



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

Sistema de control de activos mediante
tecnología RFID "Asset Safe"

**REPORTE DE ACTIVIDADES
PROFESIONALES**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A:

BOSCH JOUBLANC JOSÉ CARLOS

DIRECTOR DE REPORTE: M.I. JUAN MANUEL GÓMEZ
GONZALEZ



2010

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	6
CAPITULO 1. MARCO TEORICO.....	7
TECNOLOGÍA RFID	7
DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.....	11
JAVA SERVLET FACES	13
UML	15
DIAGRAMA DE CASOS DE USO	15
DOCUMENTACIÓN DE CASOS DE USO	18
DIAGRAMA DE SECUENCIA	19
DIAGRAMA DE CLASES	20
CAPITULO 2. DEFINICION DEL PROBLEMA O CONTEXTO DE LA PARTICIPACIÓN PROFESIONAL	22
CAPITULO 3. ANÁLISIS Y METODOLOGÍA EMPLEADA.....	24
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	24
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN	24
DISEÑO	25
DESARROLLO	25
PRUEBAS	25
DOCUMENTACIÓN	25
CAPITULO 4. PARTICIPACIÓN PROFESIONAL	27
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	27
PLAN DE TRABAJO	29
ANÁLISIS.....	32
DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	35
DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO.....	37
DISEÑO	42
DESARROLLO	67
PRUEBAS	74
CAPITULO 5. RESULTADOS Y APORTACIONES.....	75
CONCLUSIONES	76
ANEXO 1. PLAN DE PRUEBAS	77
REFERENCIAS	98

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Componentes sistema RFID	8
Figura 1.2. Tag RFID Pasiva	9
Figura 1.3. Tag RFID Activa	9
Figura 1.4. Símbolo Entidad Externa	11
Figura 1.5. Símbolo flujo de información	11
Figura 1.6. Símbolo Proceso	11
Figura 1.7. Símbolo Archivo de datos	11
Figura 1.8. Ejemplo diagrama de Flujo de Datos	12
Figura 1.9. Modelo Vista Controlador.....	13
Figura 1.10. Ejemplo de Diagrama de Caso de Uso	16
Figura 1.11. Diagrama Relación Uses	17
Figura 1.12. Diagrama Relación Extends.....	17
Figura 1.13. Diagrama Relación Includes	17
Figura 1.14. Ejemplo de Diagrama de Secuencia.....	19
Figura 1.15. Ejemplo de Diagrama de Clases. Asociación	20
Figura 1.16. Ejemplo de Diagrama de Clases. Agregación	20
Figura 1.17. Ejemplo de Diagrama de Clases. Generalización	20
Figura 1.18. Ejemplo de Diagrama de Clases. Dependencia.....	21
Figura 1.19. Ejemplo de Diagrama de Clases. Composición	21
Figura 4.1. Plan de trabajo parte 1.....	30
Figura 4.2. Plan de trabajo parte 2.....	31
Figura 4.3. Diagrama de flujo de datos. Empleado.	32
Figura 4.4. Diagrama de flujo de datos. Producto.....	32
Figura 4.5. Diagrama de flujo de datos. Asignación	33
Figura 4.6. Diagrama de flujo de datos. Usuarios	33
Figura 4.7. Diagrama de flujo de datos. Reportes.....	34
Figura 4.8. Diagrama de flujo de datos. Control.....	34
Figura 4.9. Diagrama de casos de uso 1	35
Figura 4.10. Diagrama de casos de uso 2.....	36
Figura 4.11. Diagrama de secuencia. Alta empleado.....	42
Figura 4.12. Diagrama de secuencia. Baja empleado	43
Figura 4.13. Diagrama de secuencia. Cambiar datos empleado 1	44
Figura 4.14. Diagrama de secuencia. Cambiar datos empleado 2	45
Figura 4.15. Diagrama de secuencia. Alta producto	46
Figura 4.16. Diagrama de secuencia. Baja producto	47
Figura 4.17. Diagrama de secuencia. Cambiar datos producto 1	48
Figura 4.18. Diagrama de secuencia. Cambiar datos producto 2	49
Figura 4.19. Diagrama de secuencia. Alta asignación.....	50

Figura 4.20. Diagrama de secuencia. Baja asignación	51
Figura 4.21. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 1	52
Figura 4.22. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 2	53
Figura 4.23. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 3	54
Figura 4.24. Diagrama de secuencia. Alta usuario	55
Figura 4.25. Diagrama de secuencia. Baja usuario	56
Figura 4.26. Diagrama de secuencia. Cambiar datos usuario 1	57
Figura 4.27. Diagrama de secuencia. Cambiar datos usuario 2	58
Figura 4.28. Diagrama de secuencia. Reporte empleados.....	59
Figura 4.29. Diagrama de secuencia. Reporte productos	59
Figura 4.30. Diagrama de secuencia. Reporte asignaciones	60
Figura 4.31. Diagrama de secuencia. Reporte usuarios	60
Figura 4.32. Diagrama de secuencia. Reporte control acceso.....	61
Figura 4.33. Diagrama de secuencia. Reporte bitácora.....	62
Figura 4.34. Diagrama de secuencia. Control de acceso 1	63
Figura 4.35. Diagrama de secuencia. Control de acceso 2	64
Figura 4.36. Diagrama de clases 1	65
Figura 4.37. Diagrama de clases 2	66
Figura 4.38. Árbol de carpetas ambiente de desarrollo.....	67
Figura 4.39. Carpeta "Web Pages"	67
Figura 4.40. Contenido subcarpetas "Web Pages"	68
Figura 4.41. Ubicación archivo "faces-config"	68
Figura 4.42. Contenido archivo "faces-config".....	68
Figura 4.43. Carpeta "Source Packages"	69
Figura 4.44. Carpeta "assetSafe"	69
Figura 4.45. Carpeta "assetSafeJava"	69
Figura 4.46. Pantalla inicial Asset Safe	70
Figura 4.47. Captura de datos ingresados	70
Figura 4.48. Método "accesoSistema"	71
Figura 4.49. Análisis de datos ingresados.....	72
Figura 4.50. Redirección realizada por el archivo "facesconfig"	72
Figura 4.51. Pantalla de inicio para root.....	73
Figura 4.52. Fragmento de plan de pruebas	74

INTRODUCCIÓN

La tecnología RFID es una tecnología de identificación automática que presenta grandes ventajas sobre otro tipo de tecnologías de identificación, tales como múltiples lecturas de manera simultánea y sin necesidad de línea de vista, la capacidad de lectura y escritura de los tags, y la capacidad de identificar de manera única cada uno de los elementos. [1]

A corto plazo, no se espera que RFID sustituya a otros tipos de tecnologías como el código de barras, en especial por el costo de los tags, que no ha permitido la implementación masiva de estos. Por esta razón están surgiendo diferentes áreas de aplicación.

El interés de las empresas por el uso de esta tecnología ha aumentado de gran manera en los últimos años, buscando la automatización y optimización de diferentes procesos.

Una parte vital para el logro de estos proyectos es el desarrollo de middleware que permita a las empresas obtener el máximo provecho de esta tecnología y adaptarla a las necesidades de cada negocio, brindando un rápido retorno de la inversión [2].

OBJETIVO

Desarrollar un sistema de software que permita el control y administración de los activos de la empresa, así como la asignación de estos al personal, disminuyendo con esto el robo de los equipos y los costos derivados.

Esta identificación se llevará a cabo mediante la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID), asignando un tag a cada empleado y equipo que se quiera controlar.

El sistema tendrá la capacidad de identificar los tags de los empleados y activos, permitiendo o negando el acceso o salida de estos mediante asignaciones controladas por el usuario.

El usuario debe tener la posibilidad de obtener reportes de la siguiente información:

- Personal de la empresa dado de alta en el sistema
- Inventario de la empresa controlado por el sistema
- Asignaciones de equipos al personal
- Control de acceso
- Bitácora de actividades en el sistema.

El sistema estará desarrollado con una metodología propia de la empresa, basada en metodologías estándar como UML, en cuanto a análisis, diseño y documentación del mismo, y utilizando herramientas de programación de sistemas abiertos como Java, contando con conexión a bases de datos.

CAPITULO 1. MARCO TEORICO

TECNOLOGÍA RFID

CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE RFID

RFID es una tecnología de identificación automática, remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector vinculado a un equipo de cómputo, se comunica a través de una antena con una etiqueta electrónica (también conocido como tag) mediante ondas de radio.

Para que exista esta comunicación, el tag no necesita contar con una batería debido a que en la mayoría de los casos, se induce una corriente a su circuito integrado o chip mediante el campo electromagnético que produce la antena. La corriente requerida por la etiqueta es tan baja, que la energía inducida a través del campo en su rango de acción basta para activarlo, completar un protocolo de comunicación y enviar información hacia la antena.

Estas etiquetas se pueden incorporar a muchos objetos, haciendo posible identificarlos a distancia, ya que almacenan el número electrónico del producto (EPC) además de información referente al artículo. La etiqueta contiene datos o información única del producto, como puede ser el número de serie, lo cual permite que el producto pueda ser identificado mientras se mueve de un lugar otro. Esto puede ayudar a las compañías a combatir el hurto y otras formas de pérdida del producto. La RFID es una tecnología que permite la lectura simultánea y en tiempo real de gran cantidad de códigos sin necesidad de visión directa y a distancias de hasta 30 metros [1, 3].

ARQUITECTURA

El modo de funcionamiento de los sistemas RFID es simple [3]:

- El lector manda una señal de interrogación al tag.
- El tag usa la energía de esta señal para funcionar.
- El tag lee los datos que manda el lector, en caso de que existan.
- El tag contesta con su propia información.
- Un protocolo anticolidión permite gestionar la respuesta simultánea de múltiples tags.
- La información recibida se integra con el resto de los sistemas de información.

Un sistema RFID (Figura 1.1) consta de los siguientes tres componentes [4]:

- Etiqueta electrónica o tag: compuesta por una antena, un transductor de radio y un material encapsulado o chip. El propósito de la antena es permitirle al chip, el cual contiene la información, transmitir la información del mismo. Existen varios tipos de etiquetas. El chip posee una memoria interna con una capacidad que depende del modelo y varía de una decena a millares de bytes. Existen varios tipos de memoria:
 - Solo lectura: el código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación de la etiqueta.
 - De lectura y escritura: la información de identificación puede ser modificada por el lector.
- Lector de RFID: compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta (la cual contiene la información de identificación de ésta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.
- Sistema de procesamiento de datos: proporciona los medios de proceso y almacenamiento de datos.

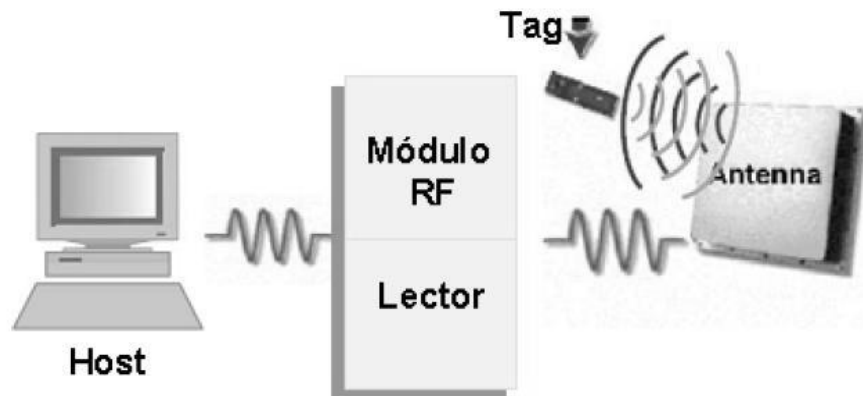


Figura 1.1. Componentes sistema RFID

TIPOS DE TAGS

Las etiquetas RFID **pasivas** (Figura 1.2) no tienen fuente de alimentación propia. La mínima corriente eléctrica inducida en la antena por la señal de escaneo de radiofrecuencia proporciona suficiente energía al circuito integrado CMOS de la etiqueta para poder transmitir una respuesta. Debido a las preocupaciones por la energía y el costo, la respuesta de una etiqueta RFID pasiva es necesariamente breve, normalmente apenas un número de identificación [1,5].

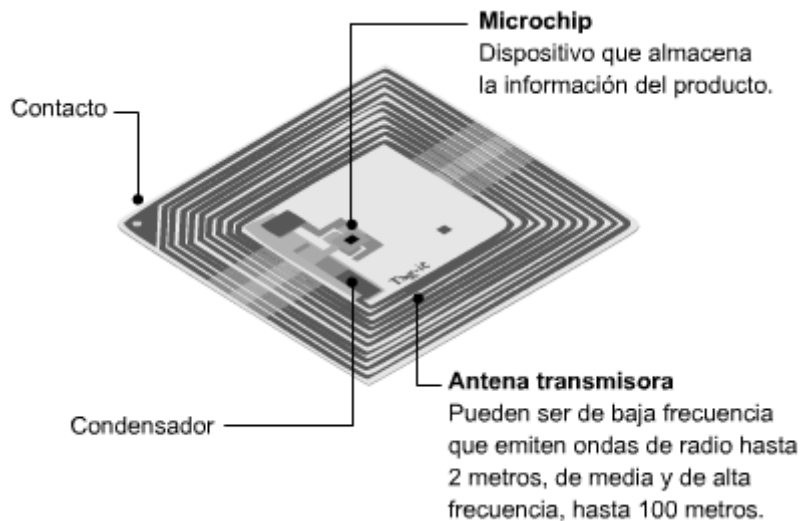


Figura 1.2. Tag RFID Pasiva

Las etiquetas RFID **activas** (Figura 1.3) deben tener una fuente de energía, y pueden tener rangos de lectura mayores y memorias más grandes que las etiquetas pasivas, así como la capacidad de poder almacenar información adicional enviada por el transmisor-receptor. Muchas etiquetas activas tienen rangos prácticos de diez metros, y una duración de batería de hasta cuatro años [1,5].

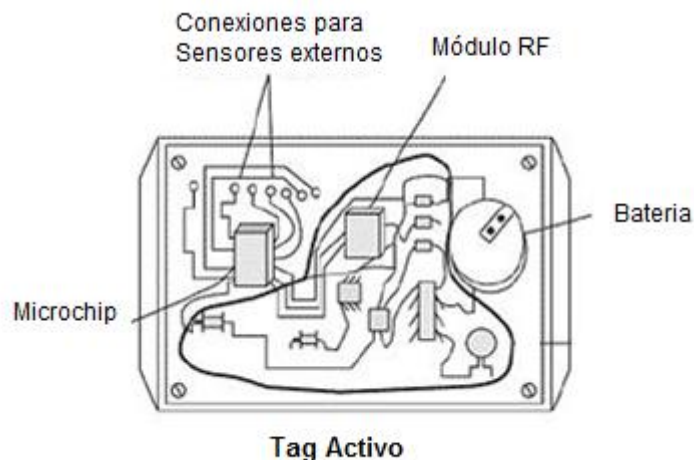


Figura 1.3. Tag RFID Activa

TIPOS DE SISTEMAS

Los sistemas RFID se clasifican con base a la frecuencia que usan [4]:

- **BAJA FRECUENCIA (LF)**. Un sistema RFID típico de baja frecuencia opera en el rango de 125 KHz a 134.2 KHz. Generalmente usan etiquetas pasivas, aunque es posible conseguir etiquetas activas. Son efectivos si el entorno contiene metal, líquido, polvo, nieve o lodo. Esta frecuencia es aceptada mundialmente.

- ALTA FRECUENCIA (HF). La frecuencia típica utilizada por los sistemas RFID de alta frecuencia es 13.56 MHz. Generalmente se usan etiquetas pasivas. Ofrecen buen rendimiento en presencia de metales y líquidos. En los hospitales se utilizan estos sistemas, ya que no interfieren con el equipo existente. Esta frecuencia es aceptada mundialmente.
- ULTRA ALTA FRECUENCIA (UHF). Generalmente un sistema RFID pasivo de UHF opera a 915 MHz en USA, y de 865.5 a 867.6 MHz en Europa. Un sistema UHF puede utilizar ambos tipos de etiquetas. Las frecuencias altas de UHF no tienen un buen rendimiento en entornos con metal y líquidos.
- MICROONDAS Ó ISM. Un sistema RFID de microondas opera a frecuencias de 2.4 GHz. Puede utilizar etiquetas activas o pasivas. No tiene un buen rendimiento en ambientes con metal o líquidos. La frecuencia de 2.4 GHz es conocida como ISM (Industrial, Scientific and Medical) y es aceptada internacionalmente.

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

En el diseño de un diagrama de flujo de datos (figura 1.8) se utilizan cuatro símbolos:

Entidad externa o terminadores

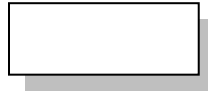


Figura 1.4. Símbolo Entidad Externa

Pueden representar a una persona, grupo de personas, o un sistema. Muestran las entidades con las cuales el sistema se comunica. Cuando una entidad externa provee datos al sistema, debe existir un flujo de datos saliendo de la entidad y en dirección al sistema. Cuando una entidad externa recibe datos del sistema, debe existir un flujo de datos que viene del sistema y termina en la entidad externa.

Flujo de información



Figura 1.5. Símbolo flujo de información

Son las conexiones entre los distintos elementos del sistema y los procesos. Representan la información que los procesos exigen como entrada o las informaciones que generan como salida.

Proceso

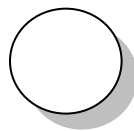


Figura 1.6. Símbolo Proceso

Representan las diversas funciones individuales que el sistema ejecuta. Estas funciones son las que transforman a las entradas en salidas.

Archivo de datos



Figura 1.7. Símbolo Archivo de datos

Muestran la colección de datos que el sistema debe mantener en la memoria en un periodo de tiempo. Al terminar el diseño del sistema y la construcción del mismo, los archivos serán las tablas que compongan las bases de datos.

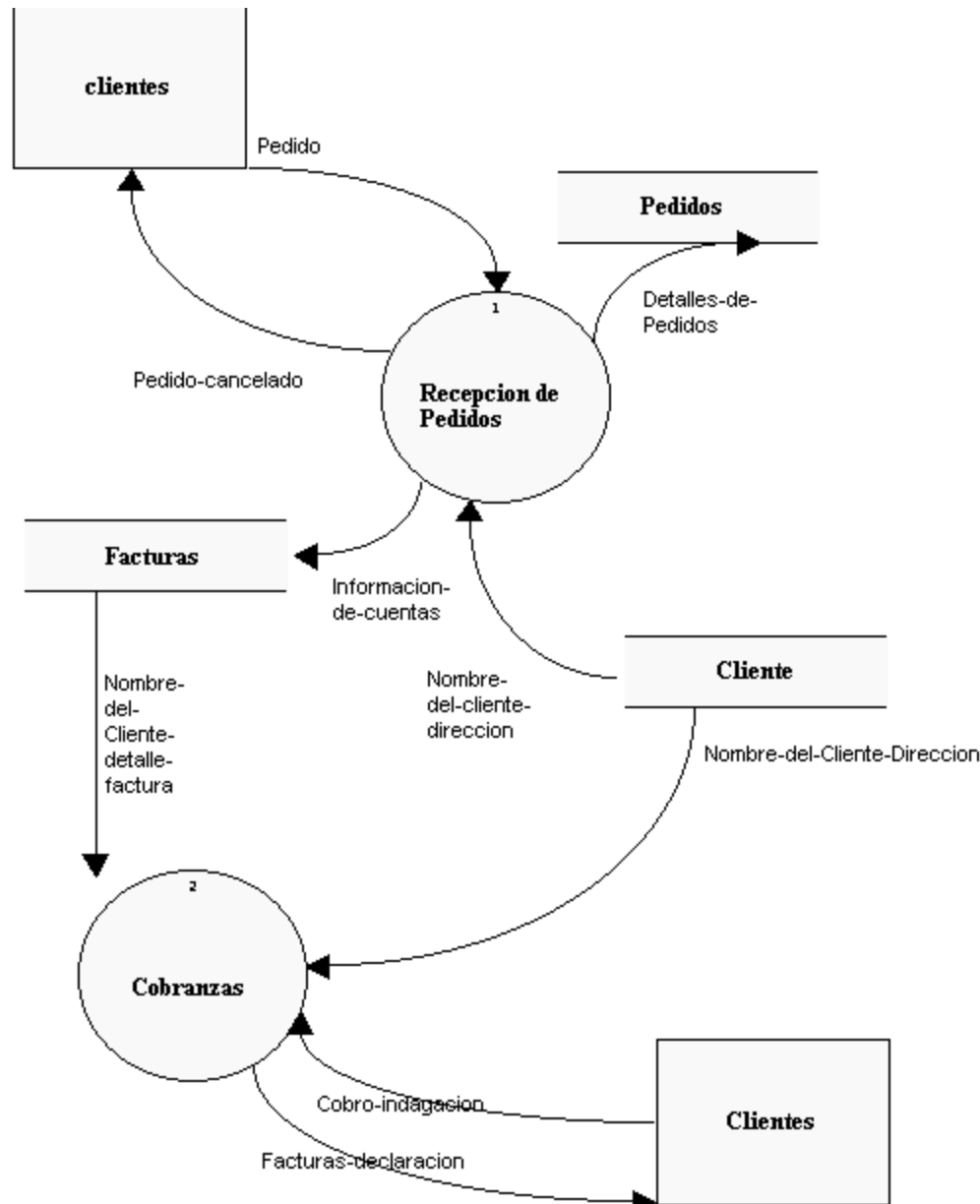


Figura 1.8. Ejemplo diagrama de Flujo de Datos

JAVA SERVLET FACES

Para el desarrollo de aplicaciones de negocio se utiliza frecuentemente el patrón de diseño Modelo Vista - Controlador (MVC, Model View Controller) que facilita el desarrollo de aplicaciones web.

La característica principal de este modelo, es que permite desarrollar por separado la lógica del sistema y la capa de presentación.

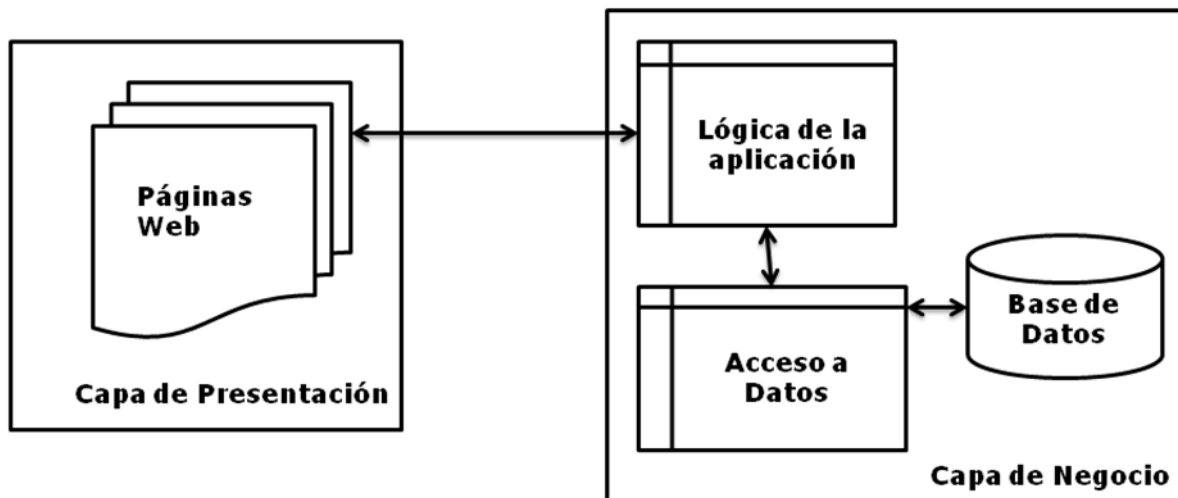


Figura 1.9. Modelo Vista Controlador

Java Server Faces (JSF) es un marco de trabajo para crear aplicaciones java J2EE basadas en el modelo MVC. Nos permite desarrollar rápidamente aplicaciones de negocio dinámicas en las que toda la lógica de negocio se implementa o es llamada desde Java, creando páginas web para las vistas. Sus características principales son [7]:

- El código JSF con el que creamos las vistas (etiquetas jsp) es muy parecido al HTML estándar. Lo pueden utilizar fácilmente desarrolladores y diseñadores web.
- Utiliza páginas JSP para generar las vistas, añadiendo una biblioteca de etiquetas propia para crear los elementos de los formularios HTML.
- Asocia a cada vista con formularios con un conjunto de objetos java manejados por el controlador (managed beans) que facilitan la recolección, manipulación y visualización de los valores mostrados en los diferentes elementos de los formularios.
- Utiliza un fichero de configuración para el controlador en formato XML
- Forma parte del estándar J2EE.
- Permite introducir java script en la página, para acelerar la respuesta de la interfaz en el cliente (navegador del usuario).

Normalmente las aplicaciones web se construyen como un conjunto de pantallas con las que va interactuando el usuario. Estas pantallas contienen textos, botones, imágenes, tablas y elementos de selección que el usuario modifica. Todos estos elementos estarán agrupados en formularios HTML, que es la manera en que las páginas web envían la información introducida por el usuario al servidor. La principal función del controlador JSF es asociar a las pantallas, clases java que recogen la información introducida y que disponen de métodos que responden a las acciones del usuario. JSF resuelve de manera sencilla y automática muchas tareas:

- Mostrar datos al usuario en cajas de texto y tablas.
- Recolectar los datos introducidos por el usuario en los campos del formulario.
- Administrar el estado de los controles del formulario según el estado de la aplicación, activando, ocultando o añadiendo y eliminando controles y demás elementos
- Realizar validaciones y conversiones de los datos introducidos por el usuario
- Manejar campos, listas, combos y otros elementos a medida que el usuario va interactuando con la pantalla
- Controlar los eventos que ocurren en los controles (pulsaciones de teclas, botones y movimientos del ratón).

Los elementos que conforman una aplicación JSF son:

- Páginas JSP que incluyen los formularios JSF. Estas páginas generarán las vistas de la aplicación
- Beans java que se conectan con los formularios JSF
- Clases java para la lógica de negocio y utilidades.
- Ficheros de configuración y otros elementos del framework.
- Otros recursos de la aplicación web (recursos estáticos, java script y otros elementos)

UML

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un modelo del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la programación orientada a objetos es un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas [8].

DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Un diagrama de casos de uso (Figura 6) está diseñado para mostrar las distintas actividades o procesos que se llevan a cabo dentro de una solución en particular. Un diagrama de casos de uso muestra el alcance y límite del sistema a construir, así como también muestra los procesos y quien interactúa con ellos.

Los elementos que conforman un diagrama de casos de uso son [8]:

Actores. No son parte del sistema. Son entidades externas con las que el sistema a desarrollar tiene contacto en algún momento.

Casos de uso. Es un proceso completo que se lleva a cabo dentro de un sistema. Un caso de uso no es una simple operación, como por ejemplo, el

cálculo de un impuesto, más bien, el caso de uso es todo el proceso en donde se calcula ese impuesto, como la generación de una factura en una terminal de venta. Modela el dialogo entre los actores y el sistema, mediante un flujo de eventos completo y con significado para el usuario.

Al unir todos los casos de uso, se tienen todas las formas posibles de usar el sistema.

Asociaciones. Cada uno de estos elementos tiene la función específica de representar un concepto dentro del negocio o sistema a construir.

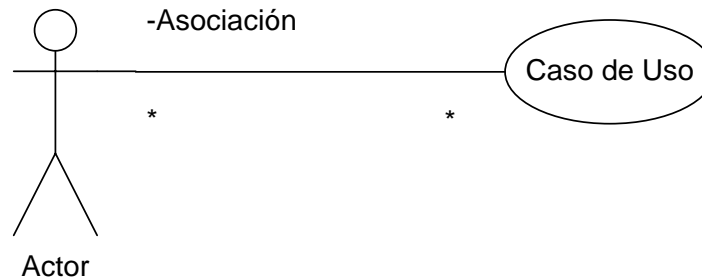


Figura 1.10. Ejemplo de Diagrama de Caso de Uso

ESTEREOTIPOS

Un estereotipo es un "adorno" que se puede asignar a un elemento de UML para dar más información sobre él. De tal forma que podemos extender el significado básico de un elemento mediante este estereotipo. En los diagramas de casos de uso, a las asociaciones entre casos de uso, generalmente se extienden mediante la implementación de uno o varios estereotipos de las siguientes formas [9]:

- Uses
- Extends
- Includes

Los estereotipos se denotan con los signos << >> para rápidamente dar a entender que se trata de uno de ellos.

RELACIÓN USES

El estereotipo Uses, se agrega a una relación del diagrama de casos de uso y sirve para denotar que un caso de uso está haciendo "USO" de la funcionalidad de otro. Es característica de este segundo caso de uso, ser funcionalidad compartida por otros.

En el siguiente ejemplo, los casos de uso Retirar Efectivo y Consulta Saldo están haciendo uso de la funcionalidad "Validar Tarjeta", que es funcionalidad en común a los casos de uso.

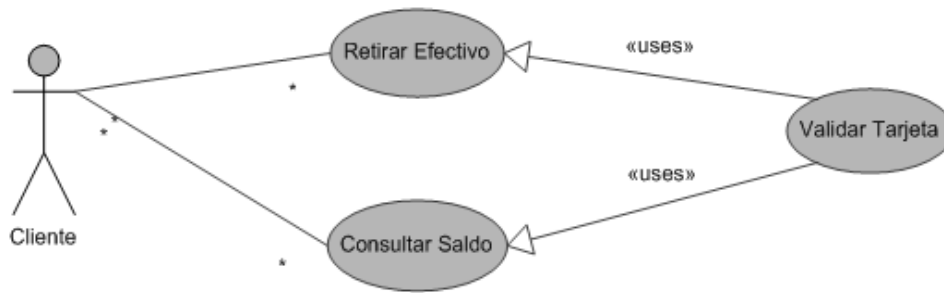


Figura 1.11. Diagrama Relación Uses

RELACIÓN EXTENDS

Cuando un caso de uso extiende a otro caso de uso le agrega pasos o actividades adicionales, pero el caso de uso base está completo aún si no existiera el que lo extiende.

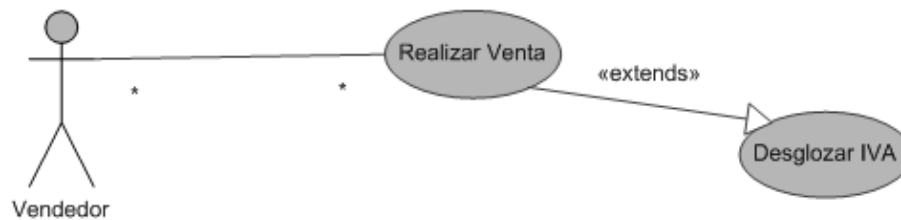


Figura 1.12. Diagrama Relación Extends

RELACIÓN INCLUDES

Indica que un caso de uso incluye dentro de su funcionalidad a otro caso de uso.

La relación Includes indica que un caso de uso está incluido dentro de otro, y que es exclusivo del primero. Solamente que para no complicar demasiado el primero, cierta funcionalidad es separada para poder así, manipular de una forma más eficiente cada uno de los casos de uso.

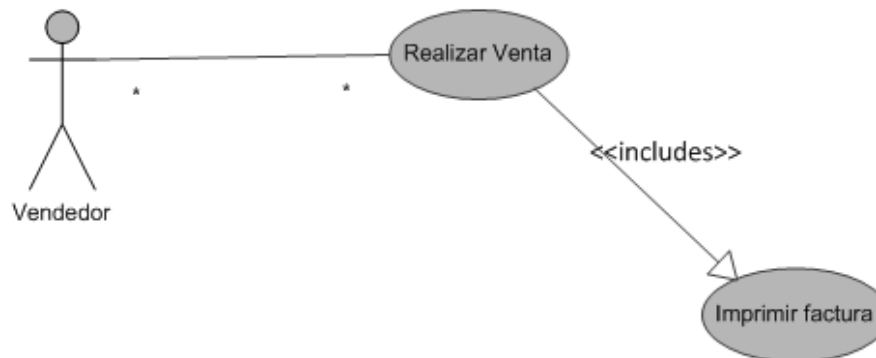


Figura 1.13. Diagrama Relación Includes

DOCUMENTACIÓN DE CASOS DE USO

La documentación de los casos de uso es un documento que contiene la siguiente información [8]:

- Descripción de los actores. Se debe describir al actor de acuerdo al contexto de negocio, y considerando el rol que desempeña.
- Descripción de los casos de uso. Los casos de uso se especifican de la siguiente manera:
 - Nombre: El nombre del caso de uso.
 - Descripción: Una descripción de lo que realiza el caso de uso.
 - Actores: Que actores pueden realizar este caso de uso.
 - Precondiciones: Reglas que se deben cumplir para poder llegar a este caso de uso.
 - Flujo Normal y Flujo Alternativo: secuencia de pasos que ocurren dentro del caso de uso. Describen solo los eventos que ocurren dentro del caso de uso y no lo que pasa en otros casos de uso. El flujo normal es la secuencia mínima de pasos que se deben llevar a cabo para llegar al objetivo del caso de uso, mientras que los flujos alternativos, también son conocidos como "escenarios", son otras secuencias de pasos que también se pueden llegar a dar durante la ejecución de un caso de uso.
- Post-condiciones: Reglas a cumplir, cambios a realizar en el sistema después de haber terminado el caso de uso.

DIAGRAMA DE SECUENCIA

Este diagrama muestra con relación al "tiempo", la secuencia u orden de los pasos del caso de uso. Un diagrama de secuencia mostrará de forma ordenada, los mensajes que se envían unos objetos a otros. [8]

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y los actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo. [8]

Los elementos que se encuentran en un diagrama de secuencia son [8]:

- Actores: Entidades que disparan actividades dentro del sistema.
- Objetos: Cada uno de los objetos que se utilizan, está representado de forma ordenada en la parte superior derecha del diagrama, generalmente van apareciendo hacia la derecha conforme se van utilizando.
- Mensaje: Son las llamadas que emiten los actores hacia el interior del sistema.
- Operación: Las operaciones son también llamadas, pero que se dan entre los objetos dentro del sistema.

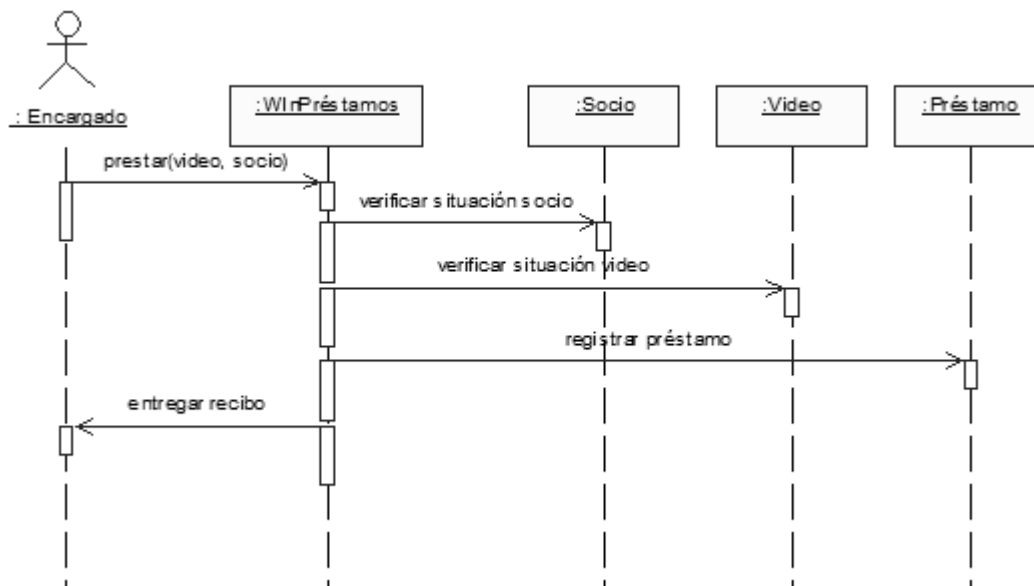


Figura 1.14. Ejemplo de Diagrama de Secuencia

DIAGRAMA DE CLASES

Muestra las clases en las que se implementará el sistema, sus relaciones, atributos y operaciones.

El diagrama de clases es el artefacto principal de nuestro modelo conceptual a fin de poder representar a detalle las clases. Este detalle incluye [8]:

- Clases
- Propiedades (Alcance y tipo)
 - Alcance: Es la visibilidad de propiedades y métodos de las clases hacia otros objetos. Existen varios tipos de alcances, entre los que se encuentran:
 - Público. Puede ser visto por todos
 - Privado. Solo por la clase y la subclase
 - Protegido. Solo por la clase
- Métodos (Alcance, parámetros, Retornos y Tipo de datos)
- Asociaciones Refinadas. Entre ellas se encuentran:
 - Asociación. Es el tipo estándar de relación entre objetos, esta se da cuando dos objetos interactúan para dar un servicio (Figura 1.15).



Figura 1.15. Ejemplo de Diagrama de Clases. Asociación

- Agregación. Es una asociación entre dos objetos que se da cuando relacionamos a un todo y sus partes, sin que las partes sean dependientes de la "vida" del todo (Figura 1.16).

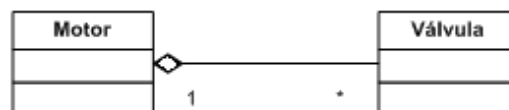


Figura 1.16. Ejemplo de Diagrama de Clases. Agregación

- Generalización. Sirve para especificar herencia. Por medio de esta relación se define que una clase tomará los atributos y comportamientos de otra (Figura 1.17).

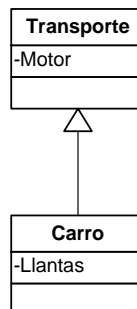


Figura 1.17. Ejemplo de Diagrama de Clases. Generalización

- Dependencia. Significa que una clase está contenida en la clase superior, pero no es indispensable para que exista la clase superior (Figura 1.18).



Figura 1.18. Ejemplo de Diagrama de Clases. Dependencia

- Composición. Está contenida en la clase superior, pero es indispensable para que exista la clase superior (Figura 1.19).



Figura 1.19. Ejemplo de Diagrama de Clases. Composición

- Roles. Se refiere al nombre que de la instancia que será creada al momento de generar código. Es el nombre que se utilizará para referirse al objeto en tiempo de ejecución.
- Visibilidad entre clases. Aunque la visibilidad entre clases no se indica en un diagrama de clases por medio de la notación, es importante mencionar que los objetos pueden conocerse por medio de cuatro formas:
 - Global. Cuando un objeto es declarado global y es accesible en todo momento dentro de la aplicación por cualquier otro objeto.
 - Parámetro. Un objeto conocerá a otro por parámetro cuando el primero reciba en un método propio a una instancia del primero.
 - Local. Cuando un objeto es creado como parte de un método.
 - Campo. Cuando un objeto tiene como propiedad a un objeto de la otra clase.

CAPITULO 2. DEFINICION DEL PROBLEMA O CONTEXTO DE LA PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

En la actualidad, el uso de dispositivos electrónicos de mediano y alto valor económico en la realización de las diferentes actividades profesionales es muy frecuente.

En los últimos años, los gastos de las empresas derivados del robo o pérdida de activos de este tipo se ha incrementado significativamente.

Con el afán de evitar o disminuir estas pérdidas, las empresas cuentan con personal de seguridad y diferentes métodos de registro y revisión manual en los accesos, buscando la identificación y detección de cualquier activo de la empresa que intente ser sustraído sin autorización.

Estos métodos, además de ser poco efectivos, generan largas filas de registro y revisión a los empleados o visitantes a las instalaciones.

Buscando ofrecer una solución automatizada y efectiva a estos problemas, hemos desarrollado la aplicación de control de activos con tecnología RFID, la cual nos permite identificar y rastrear diversos objetos, de manera transparente para el usuario.

No requiere contacto visual para su operación ó revisión física, y está basado en el uso de tags o etiquetas electrónicas, que contienen datos de identificación y seguridad de cada elemento.

Por la diversidad de identificadores, esta tecnología puede ser aplicada a cualquier necesidad sin importar el nicho de mercado en el que se use.

La solución opera de la siguiente forma:

Se colocan lectores RFID en los puntos de acceso del lugar [10], de tal manera que se pueda tener un control de los bienes, de manera inalámbrica, evitando la revisión física de cada producto.

Se colocan tags, previamente configuradas con un número de identificación único, a cada activo que la organización desee controlar.

A los empleados o visitantes se les asigna una credencial que contiene un chip con un número de identificación para cada empleado o visitante.

La aplicación Asset Safe permite dar de alta a los empleados y activos en las bases de datos, realizar asignaciones de equipo, y controlar si su salida es

permitida, y en caso de no serlo, avisar a través de una alarma que un dispositivo no permitido está saliendo.

El control de entrada / salida es realizado por el sistema, el lector RFID y las etiquetas electrónicas. Al pasar por el acceso o salida de la empresa, los lectores RFID colocados leen los datos de las tarjetas de los activos y el personal. Estos identificadores se comparan en una base de datos, que indica si es un empleado o un activo, y si el activo puede salir de la empresa.

Con el sistema se pueden obtener reportes de la información almacenada en las bases de datos, como asignaciones, empleados e inventario.

Se genera una bitácora en donde se registra cualquier actividad administrativa realizada por algún usuario del sistema.

Permite ver, de manera gráfica, estadísticas como el estado de las asignaciones y del inventario, dando información para la toma de decisiones.

CAPITULO 3. ANÁLISIS Y METODOLOGÍA EMPLEADA

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En esta fase, se tratará de identificar todos los procesos y elementos, que en ese momento están colaborando para llevar a cabo las actividades del negocio, antes de implementar la solución. Esta fase sirve para dar un gran entendimiento de los procesos existentes en el negocio.

Para realizar el desarrollo de software, es esencial realizar una especificación completa de los requerimientos. Tanto el desarrollador como el cliente tienen un papel activo en la especificación de requerimientos. El cliente intenta reformular su concepto de la función y comportamiento del sistema en detalles concretos, el desarrollador actúa como interrogador, consultor y el que resuelve los problemas.

Una vez comprendido el sistema a desarrollar, se debe crear el plan de trabajo.

Los documentos generados en esta etapa son:

- Especificación del sistema. Mediante este documento se puede obtener una idea clara y concreta de las necesidades del cliente y los requerimientos del sistema. En este documento se deben considerar los siguientes puntos:
 - Objetivo. ¿Qué es lo que hace el sistema?
 - Alcances. Hasta donde abarca el sistema
 - Restricciones. Que es lo que no abarca el sistema.
- Plan de trabajo

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN

Se analiza el problema a resolver desde la perspectiva de los usuarios y de las entidades externas a las que va dirigido el sistema.

- Definir los procesos de negocio a automatizar.
- Relación de eventos a automatizar.
- Casos de uso.
- Identificación de flujo de datos.

Se generan los siguientes diagramas y documentos:

- Diagrama de flujo de datos.
- Diagrama de Casos de Uso.
- Documentación de casos de uso.

DISEÑO

El sistema se especifica en detalle, describiendo como va a funcionar internamente para satisfacer lo especificado en el análisis.

Se generan los siguientes diagramas y documentos:

- Diagrama de Secuencia. Se debe hacer un diagrama para cada posible escenario de cada uno de los casos de uso.
- Diagrama de clases.

DESARROLLO

Se lleva lo especificado en el diseño a un lenguaje de programación estructurada, de preferencia orientado a objetos.

PRUEBAS

Se llevan a cabo una serie de pruebas para corroborar que el software funciona correctamente y que satisface lo especificado.

Se genera el documento Plan de Pruebas, en donde se indican todos los casos que pueden ocurrir, que valores se van a introducir en el sistema, y cuáles son las respuestas que se espera obtener, y se irán actualizando durante las pruebas los valores obtenidos. Se deben cumplir correctamente todos los casos del plan de pruebas. En caso de que se detecte algún error, se debe volver al código, corregirlo, y probar de nuevo.

El sistema se encuentra listo cuando todos los casos prueba se han cumplido satisfactoriamente.

Documentos que se generan en esta etapa:

- Plan de pruebas

DOCUMENTACIÓN

Se realizan los documentos que se entregarán junto con el sistema.

Estos documentos son:

- Manual de Usuario. Este manual explica al usuario como usar el sistema de manera correcta. Debe contener imágenes de las pantallas por las que el usuario pasará al utilizar el sistema.

- Manual de instalación. En este se explican los requerimientos técnicos para la instalación del sistema, así como el procedimiento que debe seguirse para lograrlo con éxito.
- Manual de operación. Sirve para que el personal técnico tenga los conocimientos necesarios para la utilización y mantenimiento del sistema.
- Manual del sistema. Indica como está diseñado el sistema. Está conformado por los diagramas que de acuerdo a la metodología se generan, así como las especificaciones técnicas.

En todos los documentos se debe indicar la versión del sistema y del manual.

CAPITULO 4. PARTICIPACIÓN PROFESIONAL

Al término de este proceso de desarrollo se obtuvo el sistema de control de acceso Asset Safe versión 1.0, la documentación para el usuario, y la documentación técnica necesaria para realizar cambios o soporte conforme el sistema lo requiera.

Este sistema está enfocado principalmente a empresas o usuarios en donde no se cuenta con una forma de controlar los activos que entran o salen de las oficinas, o en caso de contar con él, es un proceso manual que depende de la correcta apreciación del personal.

Esta automatización ayuda a evitar el robo de activos de la empresa, ya sea por parte de los empleados o por personas invitadas o autorizadas a hacer uso de las instalaciones.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

ESPECIFICACIÓN DEL SISTEMA

OBJETIVO

Desarrollar un sistema de software que permita el control y administración de los activos de la empresa, así como la asignación de estos al personal, disminuyendo con esto el robo de los equipos y los costos derivados.

Esta identificación se llevará a cabo mediante la tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID), asignando un tag a cada empleado y equipo que se quiera controlar.

El sistema tendrá la capacidad de identificar los tags de los empleados y activos, permitiendo o negando el acceso o salida de estos mediante asignaciones controladas por el usuario.

El usuario debe tener la posibilidad de obtener reportes de la siguiente información:

- Personal de la empresa dado de alta en el sistema
- Inventario de la empresa controlado por el sistema
- Asignaciones de equipos al personal
- Control de acceso
- Bitácora de actividades en el sistema.

El sistema estará desarrollado con una metodología propia de la empresa, basada en metodologías estándar como UML, en cuanto a análisis, diseño y

documentación del mismo, y utilizando herramientas de programación de sistemas abiertos como Java, contando con conexión a bases de datos.

ALCANCE

La arquitectura modular de este sistema debe permitir el desarrollo y adaptación de módulos de software que permitan la captura de información a través de diferentes medios, tales como RFID, código de barras, captura por pantalla, etc. De igual forma debe permitir el desarrollo e integración de gateways que permitan la conexión con diferentes bases de datos o sistemas de administración de recursos humanos o inventario.

Esta arquitectura modular, brinda la posibilidad de integrar o ajustar diferentes módulos para aumentar o disminuir las capacidades del programa con base en las necesidades de cada cliente.

El sistema debe obtener y generar información relevante, que permita a las empresas optimizar la logística de su empresa o negocio, mediante el análisis de esta información, ya sea manualmente, o con software o procesos de minería de datos.

El sistema será desarrollado utilizando una metodología propia adaptada por la empresa, en cuanto a análisis, diseño y documentación del mismo, y utilizando herramientas de programación de sistemas abiertos como Java, contando con conexión a bases de datos.

BENEFICIO

La estructura de este sistema brinda diferentes beneficios:

- El sistema ofrece la posibilidad de tomar información de una manera transparente para el cliente. El cliente no se verá interrumpido mientras se obtiene esta información.
- Ofrece un ambiente inalámbrico, brindando así una libre movilidad al usuario sin perder los beneficios del sistema.
- Incrementar la seguridad, permitiendo saber en todo momento que es lo que entra o sale de nuestra empresa o negocio, generando un registro.
- Solo se permite acceso o salida a aquel personal o productos que se deseen.
- Conocer con qué frecuencia entra un cliente, y en qué lugar pasa más tiempo, permitiendo así una mejor planeación en las empresas.

PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo está formado por un diagrama de Gantt, en donde se especifican todas las actividades que deben ser realizadas durante el proceso de desarrollo de software, indicando la duración de cada una de ellas.

Mediante este documento se logra tener un correcto seguimiento del proceso de desarrollo.

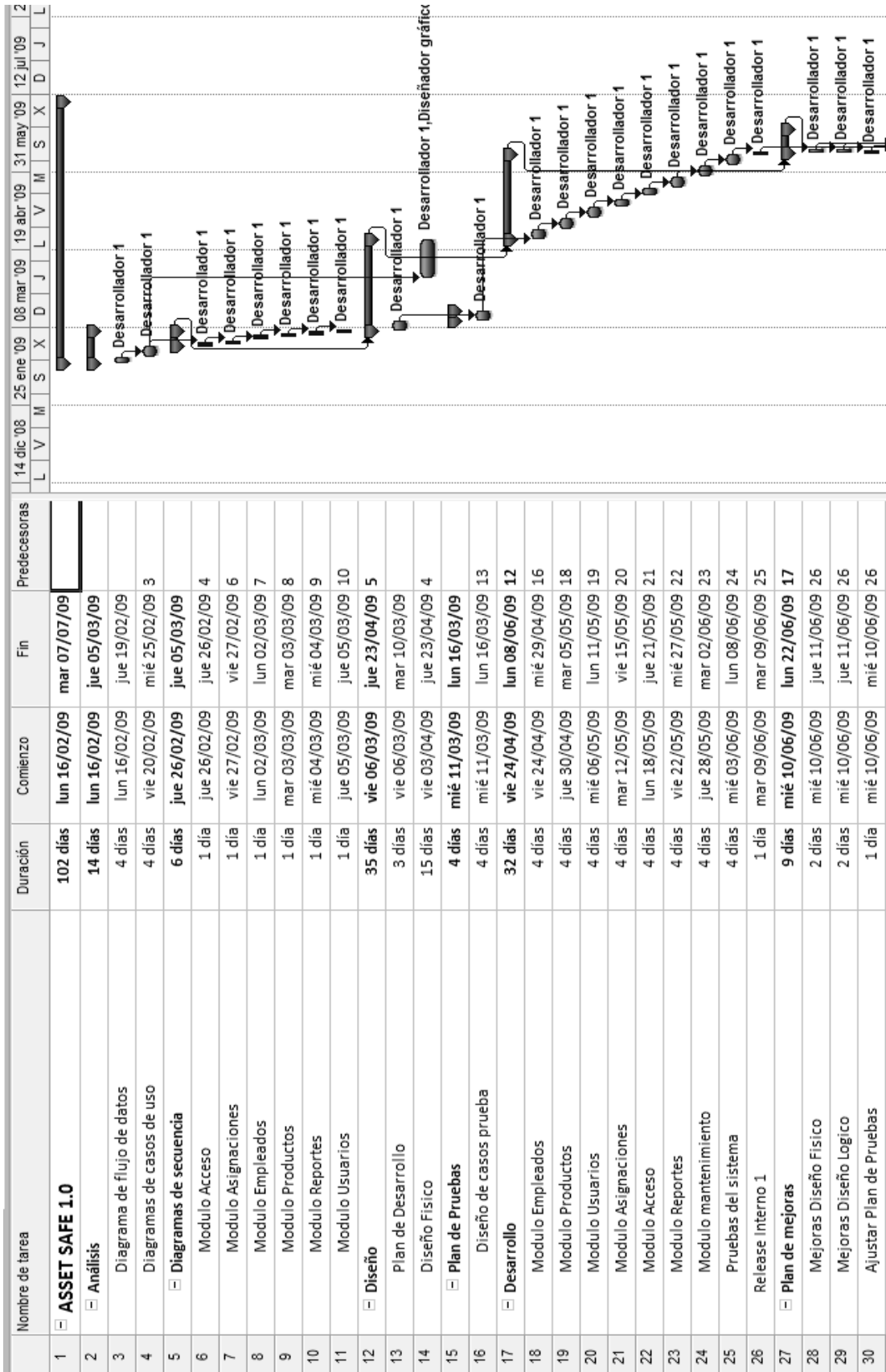


Figura 4.1. Plan de trabajo parte 1

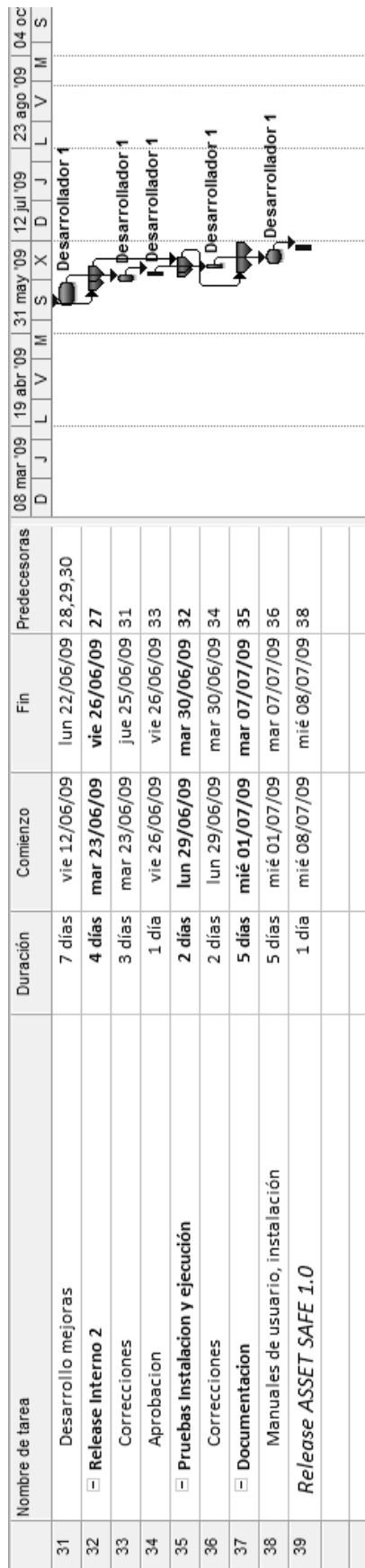


Figura 4.2. Plan de trabajo parte 2

ANÁLISIS

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

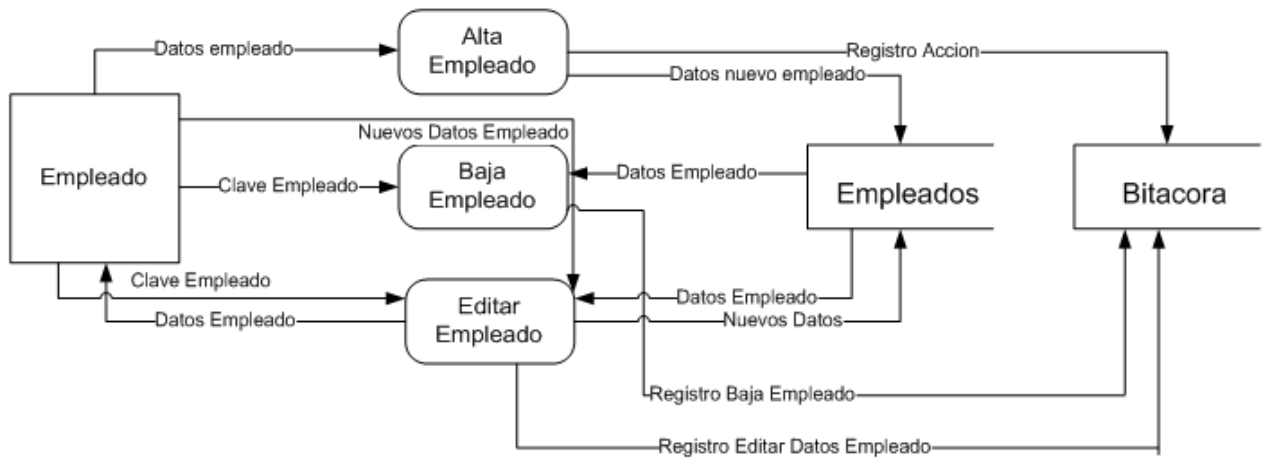


Figura 4.3. Diagrama de flujo de datos. Empleado.

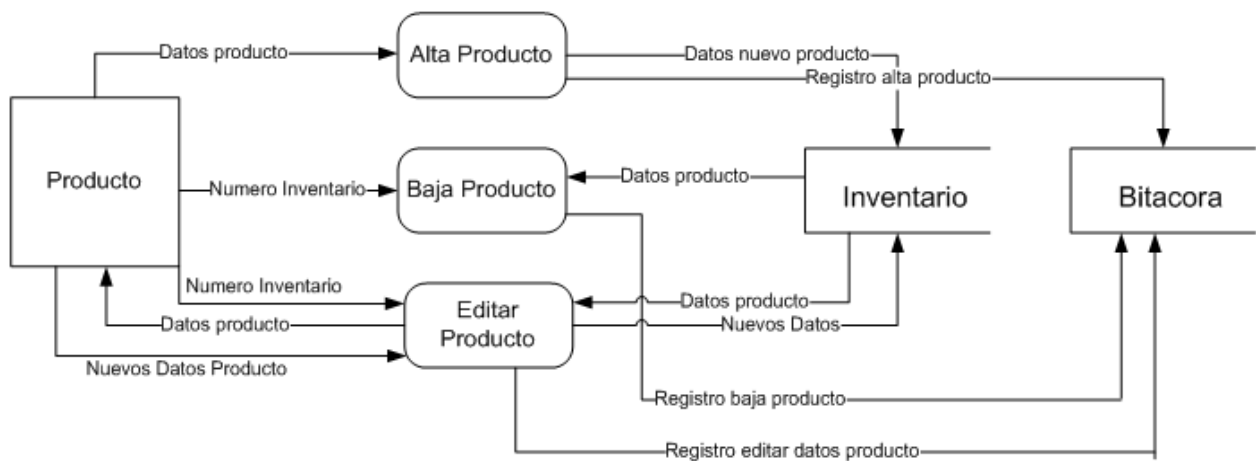


Figura 4.4. Diagrama de flujo de datos. Producto.

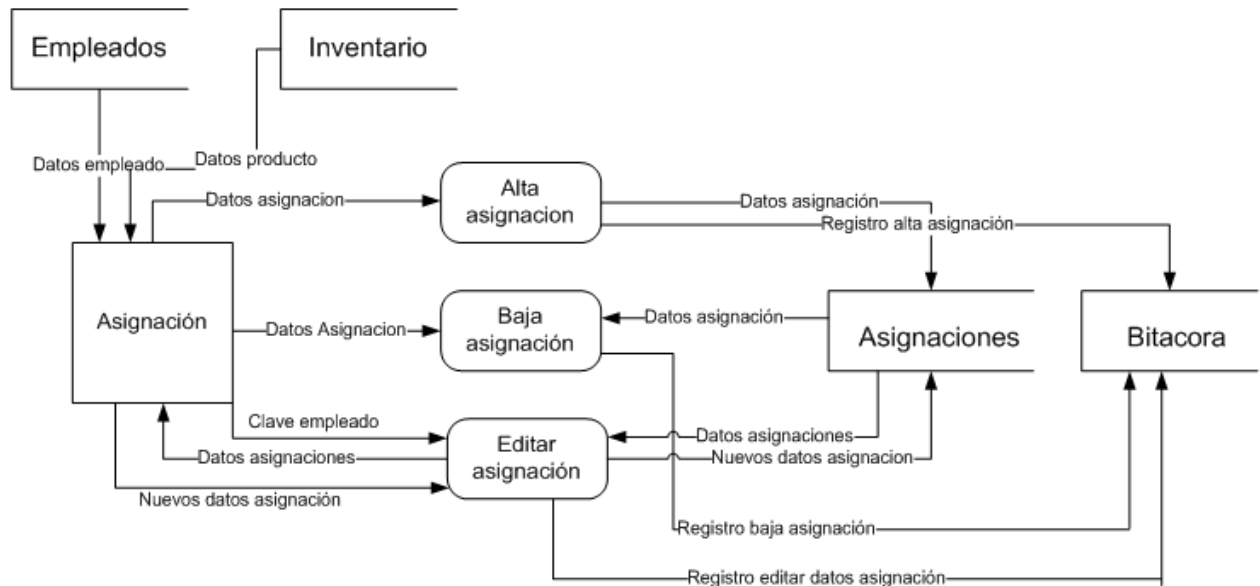


Figura 4.5. Diagrama de flujo de datos. Asignación

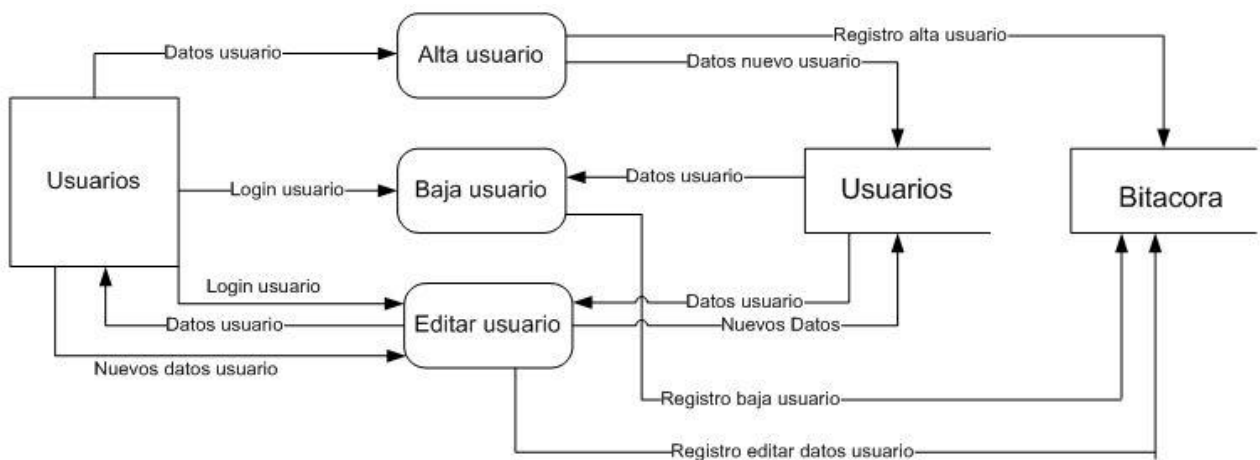


Figura 4.6. Diagrama de flujo de datos. Usuarios

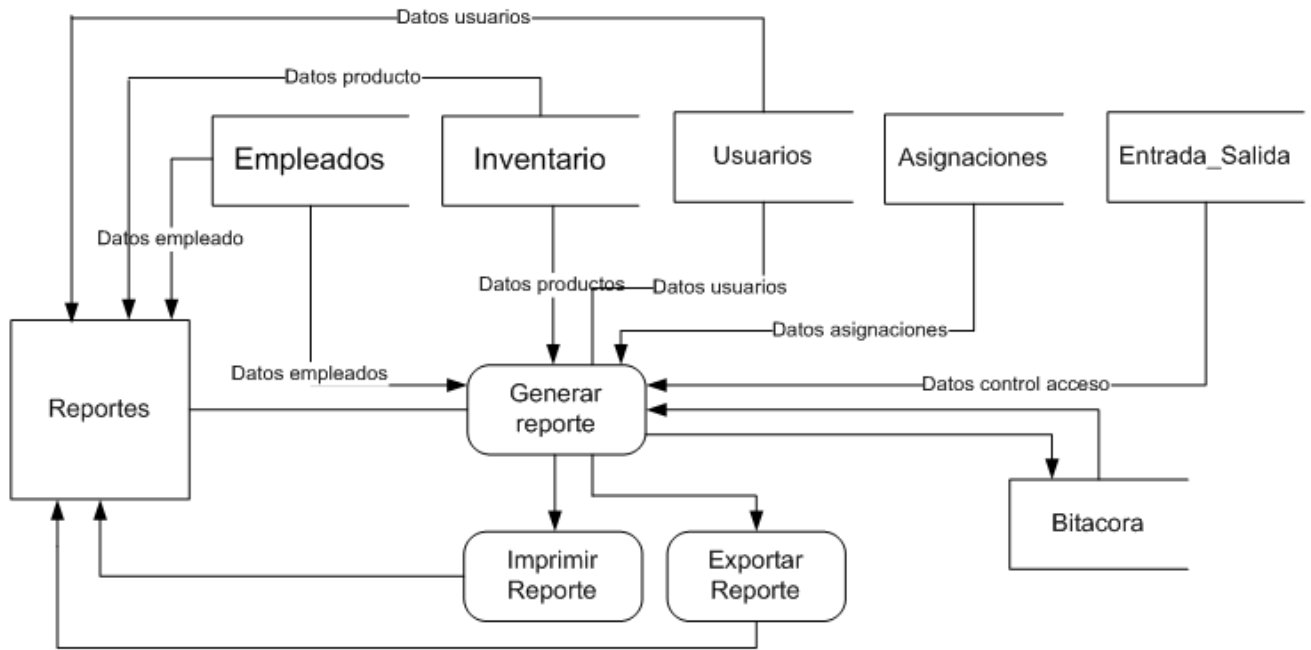


Figura 4.7. Diagrama de flujo de datos. Reportes

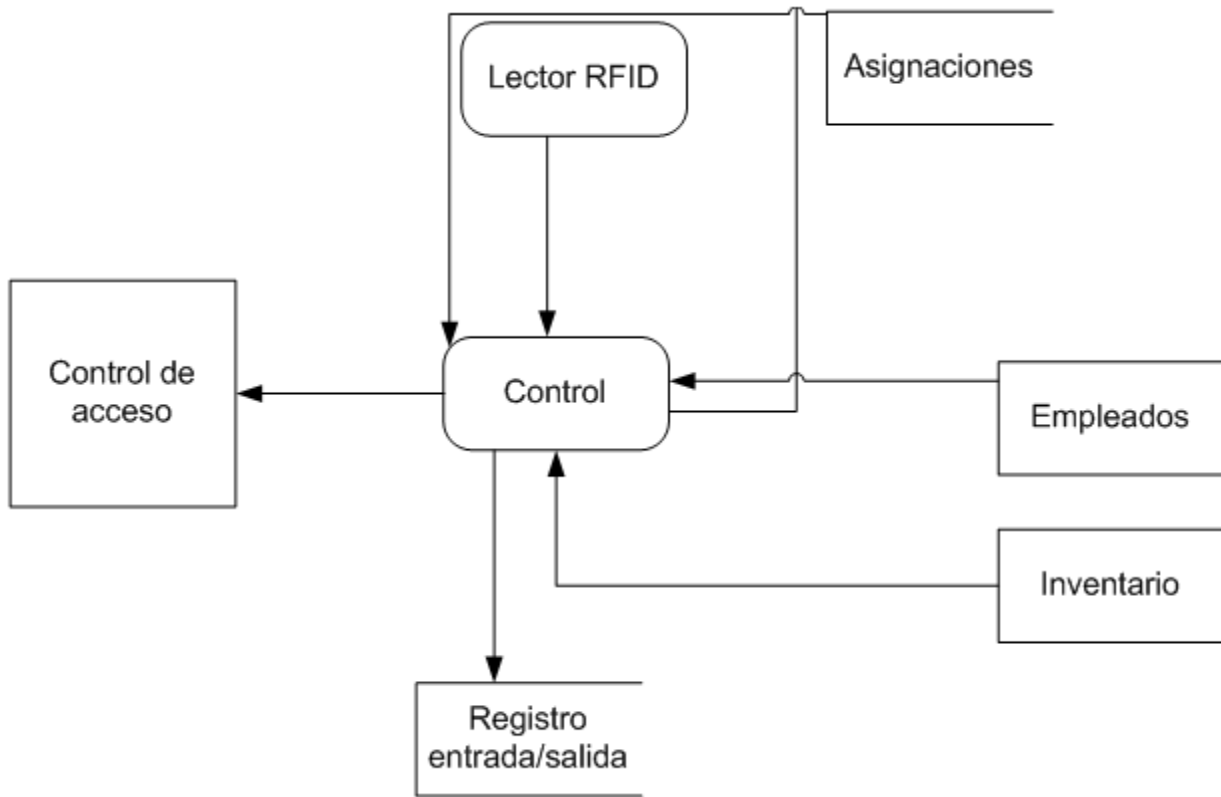


Figura 4.8. Diagrama de flujo de datos. Control.

DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

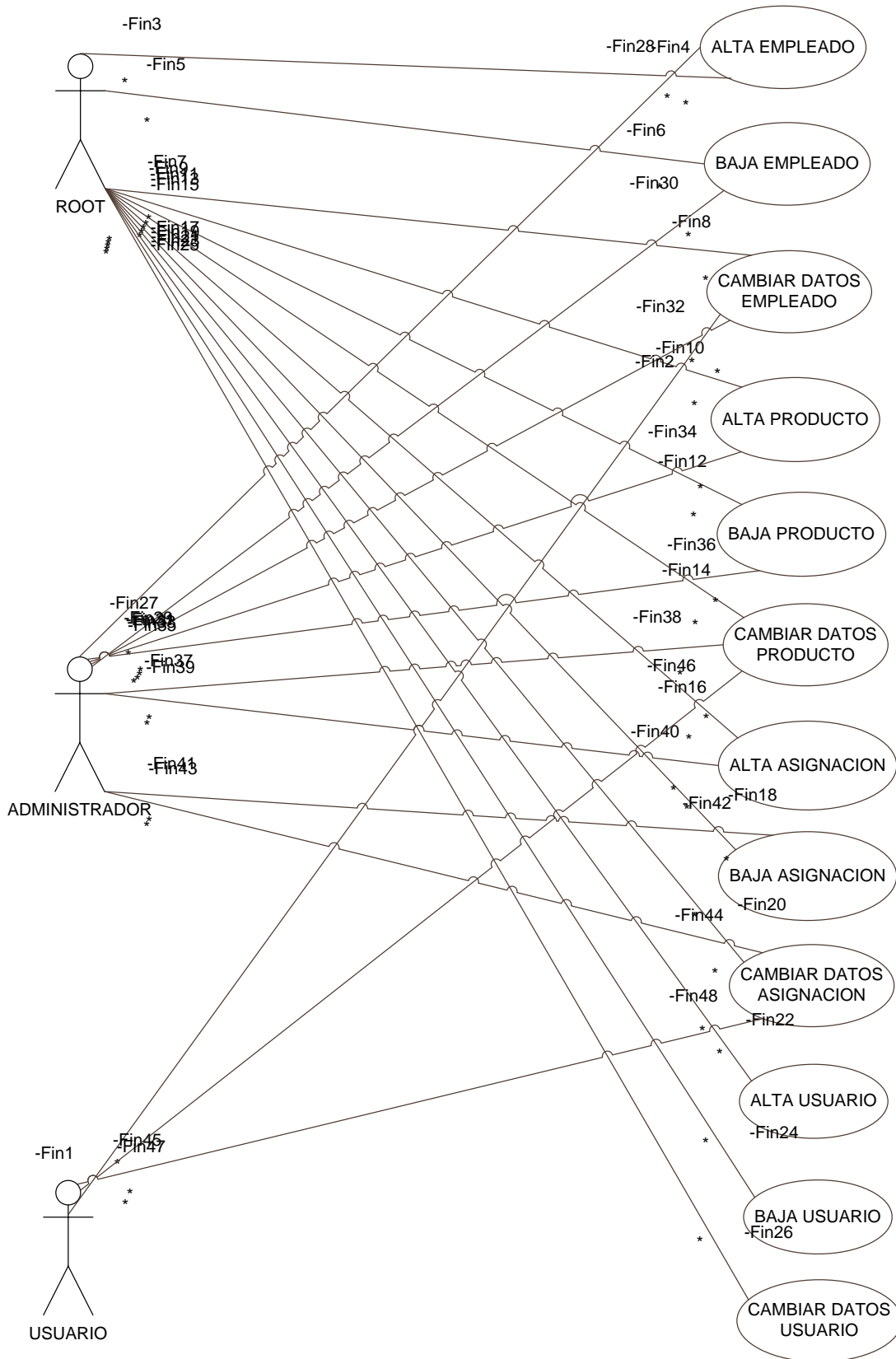


Figura 4.9. Diagrama de casos de uso 1

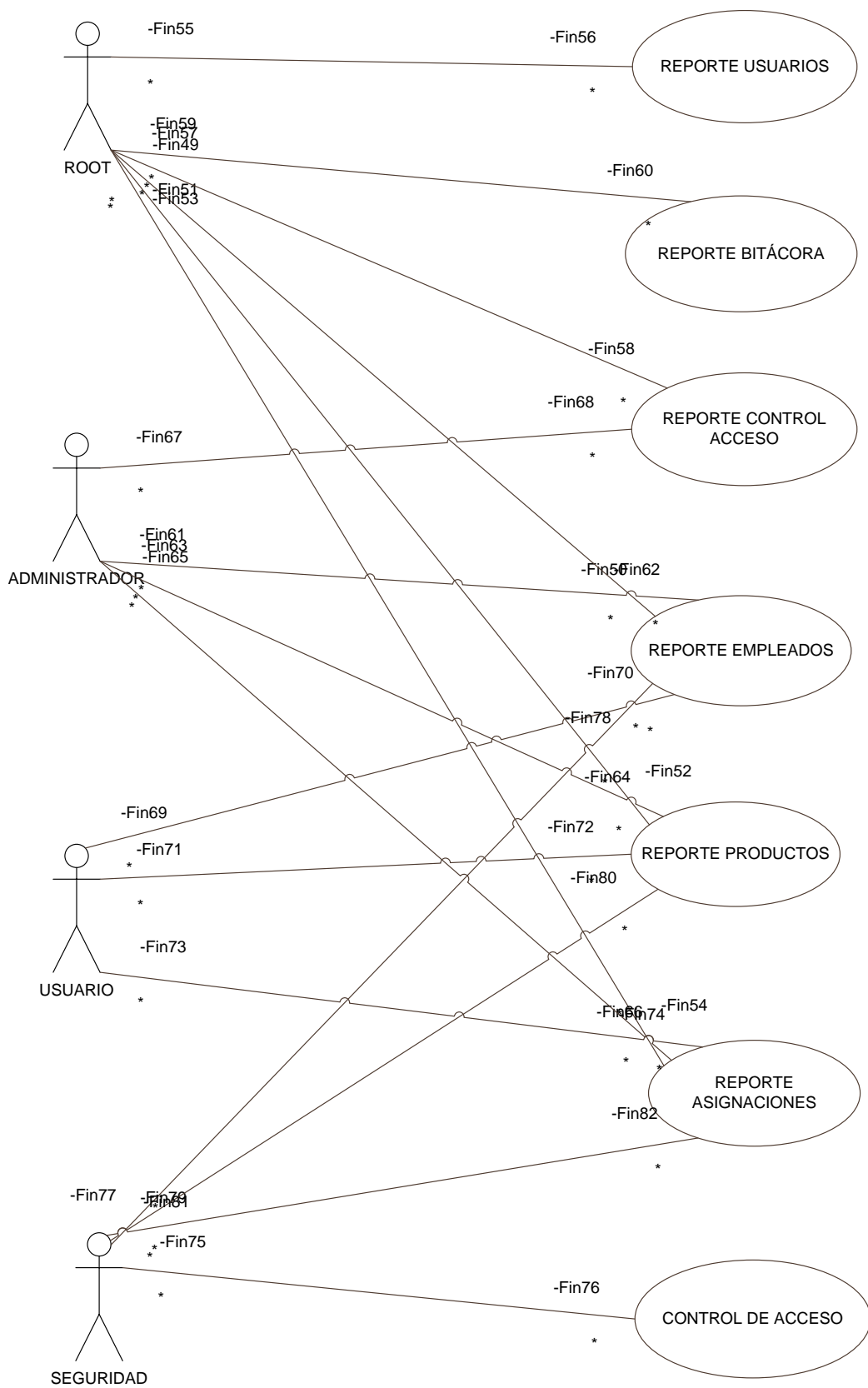


Figura 4.10. Diagrama de casos de uso 2

DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO

<i>CASO DE USO</i>	<i>DOCUMENTACIÓN</i>
ALTA EMPLEADO	<p>DESCRIPCION: Permite dar de alta a un empleado</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Empleado no existe en el sistema.</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actor ingresa clave de empleado y datos 2. Presiona botón Alta 3. Datos correctos, empleado se da de alta 4. Ingresa registro de acción en bitácora <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos Incorrectos. Se muestra mensaje de error, permitiendo la corrección de los datos <p>POSTCONDICIONES: Empleado existe en el sistema. Registro en bitácora.</p>
BAJA EMPLEADO	<p>DESCRIPCION: Permite dar de baja un empleado.</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Empleado existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa clave del empleado. 2. Sistema valida clave del empleado y da de baja 3. Ingresa registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Clave de empleado no es correcta, o empleado no existe. Se informa a usuario, permitiendo corregir los datos. <p>POSTCONDICIONES: Empleado ya no existe en el sistema.</p>
CAMBIAR DATOS EMPLEADO	<p>DESCRIPCION: Permite cambiar los datos de un usuario</p> <p>ACTORES: Root, Administrador, Usuario</p> <p>PRECONDICIONES: Empleado existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa clave del empleado para visualizar datos. 2. Edita datos. 3. Sistema comprueba validez de los datos y almacena en el sistema. 4. Ingresa registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos no son correctos. Se informa a usuario permitiendo corregirlos. <p>POSTCONDICIONES: Nuevos datos almacenados en el sistema. Se crea registro de acción en bitácora.</p>
ALTA PRODUCTO	<p>DESCRIPCION: Permite dar de alta a un producto</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Producto no existe en el sistema.</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actor ingresa número de inventario y datos del producto. 2. Presiona botón Alta 3. Datos correctos, producto se da de alta 4. Ingresa registro de acción en bitácora <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos Incorrectos. Se muestra mensaje de error, permitiendo la corrección de los datos

		POSTCONDICIONES: Usuario existe en el sistema. Registro en bitácora.
BAJA PRODUCTO		<p>DESCRIPCION: Permite dar de baja un producto.</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Producto existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar número de inventario del producto. 2. Sistema valida datos y da de baja 3. Ingresar registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Número de inventario no es correcto o empleado no existe. Se informa al usuario, permitiendo corregir los datos. <p>POSTCONDICIONES: Producto ya no existe en el sistema.</p>
CAMBIAR PRODUCTO	DATOS	<p>DESCRIPCION: Permite cambiar los datos de un producto</p> <p>ACTORES: Root, Administrador, Usuario</p> <p>PRECONDICIONES: Producto existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar número de inventario del producto para visualizar datos. 2. Editar datos. 3. Sistema comprueba validez de los datos y almacena en el sistema. 4. Ingresar registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos no son correctos. Se informa al usuario permitiendo corregirlos. <p>POSTCONDICIONES: Nuevos datos almacenados en el sistema. Se crea registro de acción en bitácora.</p>
ALTA ASIGNACION		<p>DESCRIPCION: Permite dar de alta una asignación</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Empleado a quien se va a realizar la asignación existe en el sistema. Producto que se va a asignar existe en el sistema.</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actor ingresa clave de empleado, número de inventario de producto y datos. 2. Presiona botón Alta 3. Datos correctos, asignación se da de alta 4. Ingresar registro de acción en bitácora <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos incorrectos. Se muestra mensaje de error, permitiendo la corrección de los datos <p>POSTCONDICIONES: Asignación permite acceso o salida del empleado con el producto. Registro en bitácora.</p>
BAJA ASIGNACIÓN		<p>DESCRIPCION: Permite dar de baja una asignación.</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Asignación existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar clave del empleado. 2. Sistema muestra asignaciones del empleado. 3. Actor elige la asignación a dar de baja. 4. Presiona botón "Baja" y asignación queda eliminada. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clave de empleado incorrecta o no tiene asignaciones. Sistema informa y permite corregir datos.

		POSTCONDICIONES: Asignación ya no existe. Empleado no puede entrar o salir con el producto.
CAMBIAR ASIGNACIÓN	DATOS	<p>DESCRIPCION: Permite cambiar las fechas de una asignación.</p> <p>ACTORES: Root, Administrador, Usuario</p> <p>PRECONDICIONES: Asignación existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa clave del empleado para visualizar sus asignaciones. 2. Elegir asignación a editar. 3. Se editan los datos. 4. Sistema comprueba validez de los datos y almacena en el sistema. 5. Ingresa registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Datos no son correctos. Se informa a usuario permitiendo corregirlos. <p>POSTCONDICIONES: Nuevos datos almacenados en el sistema. Se crea registro de acción en bitácora.</p>
ALTA USUARIO		<p>DESCRIPCION: Permite dar de alta a un usuario</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Usuario no existe en el sistema.</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actor ingresa login de usuario y datos 2. Presiona botón Alta 3. Datos correctos, usuario se da de alta 4. Ingresa registro de acción en bitácora <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos Incorrectos. Se muestra mensaje de error, permitiendo la corrección de los datos <p>POSTCONDICIONES: Usuario existe en el sistema. Registro en bitácora.</p>
BAJA USUARIO		<p>DESCRIPCION: Permite dar de baja un usuario</p> <p>ACTORES: Root, Administrador</p> <p>PRECONDICIONES: Usuario existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa login del usuario 2. Sistema valida login y da de baja 3. Ingresa registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Login de usuario no es correcta, o usuario no existe. Se informa al actor, permitiendo corregir los datos. <p>POSTCONDICIONES: Usuario ya no existe en el sistema.</p>
CAMBIAR USUARIO	DATOS	<p>DESCRIPCION: Permite cambiar los datos de un usuario</p> <p>ACTORES: Root, Administrador, Usuario</p> <p>PRECONDICIONES: Usuario existe en el sistema</p> <p>FLUJO NORMAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa login del usuario para visualizar datos. 2. Edita datos. 3. Sistema comprueba validez de los datos y almacena en el sistema. 4. Ingresa registro de acción en bitácora. <p>FLUJO ALTERNATIVO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Datos no son correctos. Se informa a actor, permitiendo corregirlos. <p>POSTCONDICIONES: Nuevos datos almacenados en el sistema. Se crea registro de acción en bitácora.</p>

<p>REPORTE USUARIOS</p>	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de los usuarios existentes en el sistema. ACTORES: Root PRECONDICIONES: Usuarios existentes FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. 4. Ingresar registro de acción en bitácora FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES: Registro en bitácora.</p>
<p>REPORTE BITÁCORA</p>	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de la bitácora del sistema. ACTORES: Root PRECONDICIONES: Registros existentes en bitácora. FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES:</p>
<p>REPORTE CONTROL ACCESO</p>	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de el control de acceso el sistema. ACTORES: Root PRECONDICIONES: Registros de control de acceso existentes. FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. 4. Ingresar registro de acción en bitácora FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES: Registro en bitácora.</p>
<p>REPORTE EMPLEADOS</p>	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de los empleados existentes en el sistema. ACTORES: Root, Administrador, usuario, Seguridad PRECONDICIONES: Empleados existentes FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. 4. Ingresar registro de acción en bitácora</p>

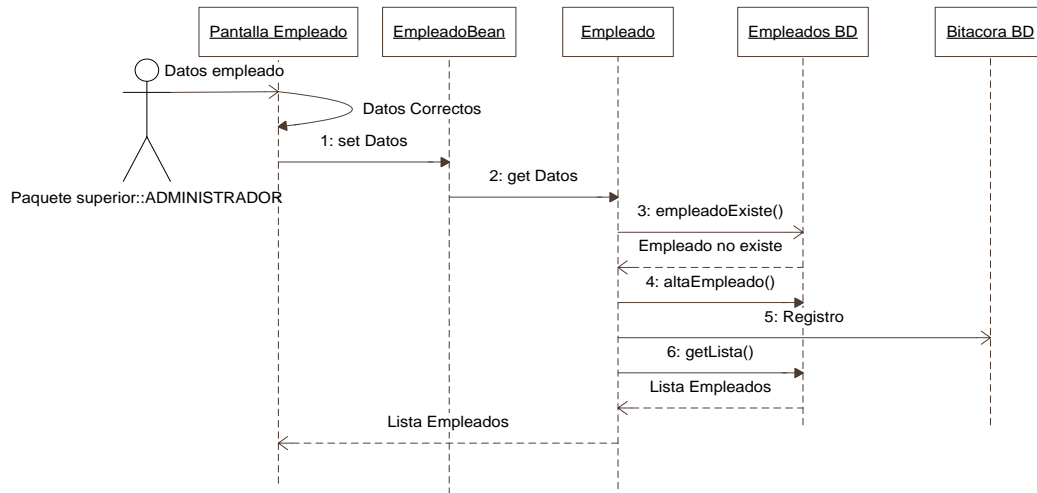
	<p>FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES: Registro en bitácora.</p>
REPORTE PRODUCTOS	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de los productos existentes en el sistema. ACTORES: Root, Administrador, usuario, Seguridad PRECONDICIONES: Productos existentes FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. 4. Ingresar registro de acción en bitácora FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES: Registro en bitácora.</p>
REPORTE ASIGNACIONES	<p>DESCRIPCION: Permite generar y ver un reporte de las asignaciones existentes en el sistema. ACTORES: Root, Administrador, usuario, Seguridad PRECONDICIONES: Asignaciones existentes FLUJO NORMAL: 1. Actor ingresa parámetros para generar reporte 2. Presiona botón Ver 3. Se muestra reporte basado en parámetros ingresados por el actor. Se da la opción de imprimir reporte. 4. Ingresar registro de acción en bitácora FLUJO ALTERNATIVO: 3. Parámetros ingresados por actor no coinciden con ningún registro. Se muestra reporte en blanco. POSTCONDICIONES: Registro en bitácora.</p>
CONTROL DE ACCESO	<p>DESCRIPCION: Realiza el control de acceso ACTORES: Seguridad PRECONDICIONES: Empleados, productos y asignaciones dadas de alta en sistema FLUJO NORMAL: 1. Lector RFID realiza lectura automáticamente cada cierto tiempo. 1. Sistema lee resultados de la lectura RFID. 2. Muestra que fue lo que cruzó por el lector, y si tiene permisos para entrar o salir. 3. Registra acción en Control Acceso FLUJO ALTERNATIVO: 1. Usuario puede decidir en qué momento realizar otra lectura. POSTCONDICIONES: Registro en Control Acceso.</p>

DISEÑO

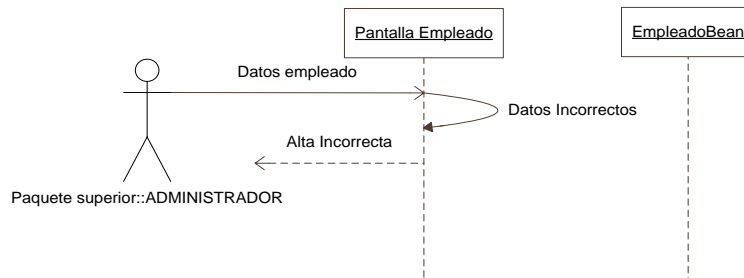
DIAGRAMAS DE SECUENCIA

ALTA EMPLEADO

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO, NOMBRE, APELLIDO Y DEPARTAMENTO CORRECTOS



ESCENARIO 2. ALGUNO DE LOS DATOS ES NO VALIDO, INCORRECTO O NULO.



ESCENARIO 3. EL EMPLEADO YA EXISTE.

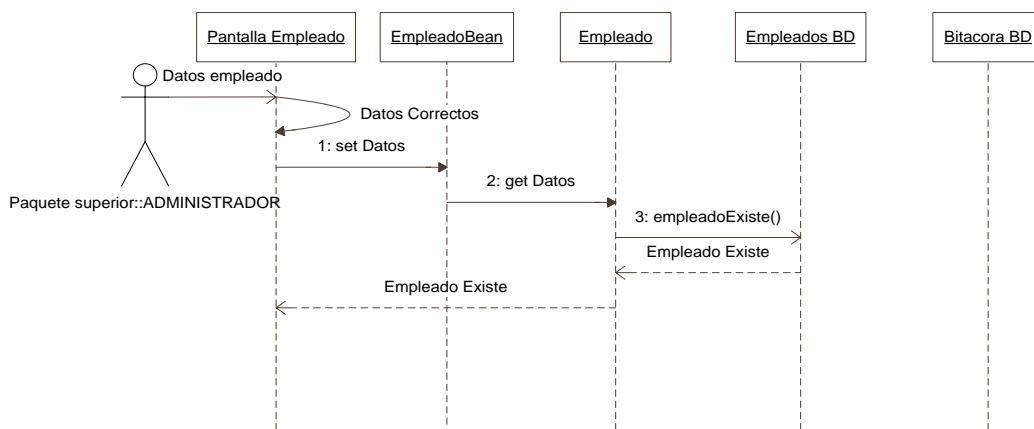
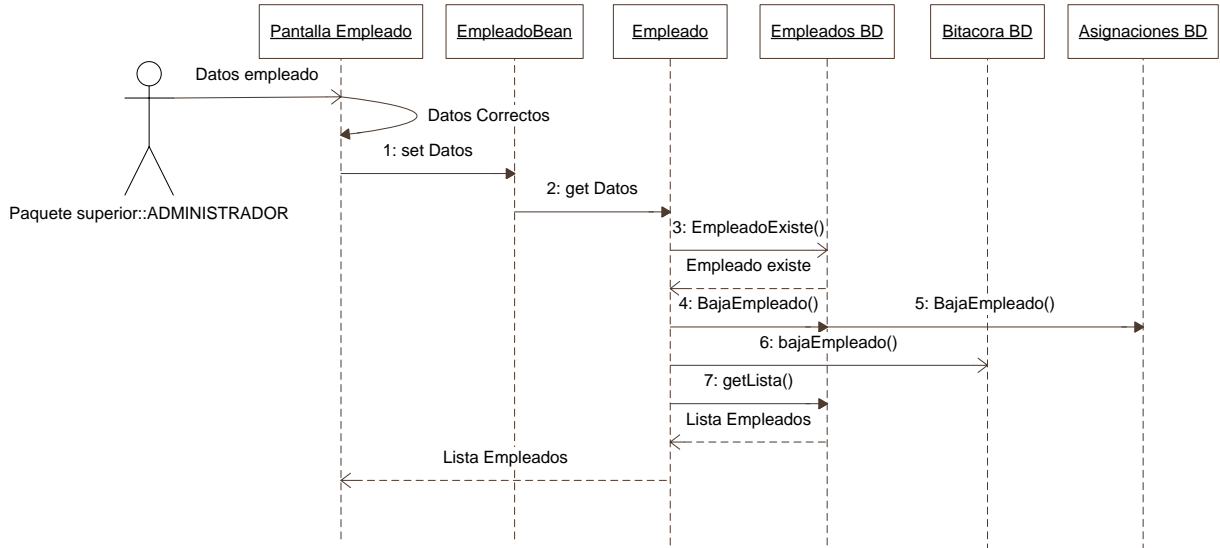


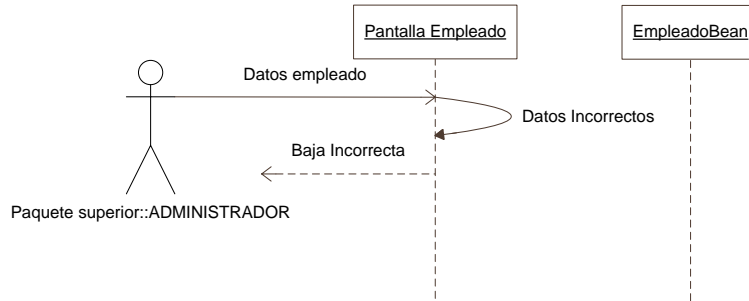
Figura 4.11. Diagrama de secuencia. Alta empleado

BAJA EMPLEADO

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO CORRECTA



ESCENARIO 2. CLAVE EMPLEADO INCORRECTA



ESCENARIO 3. EMPLEADO NO EXISTE

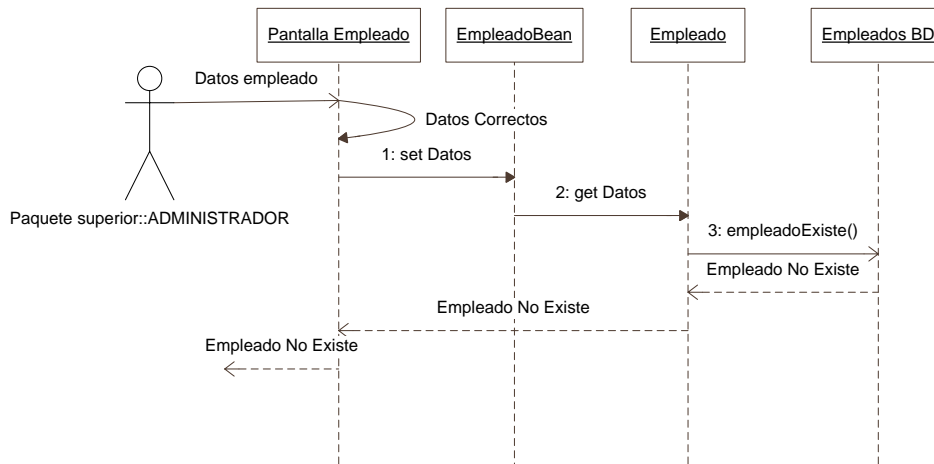
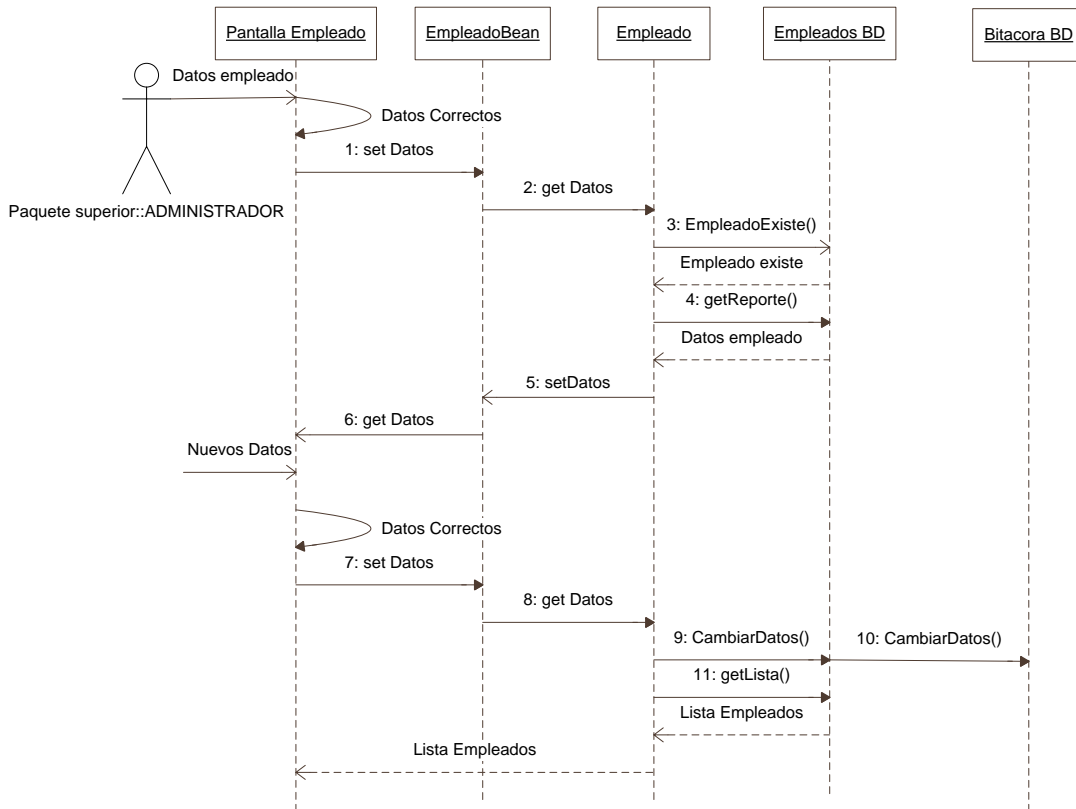


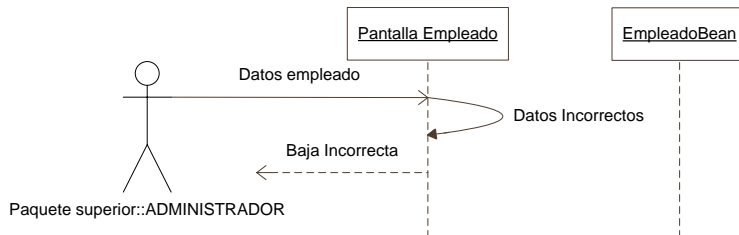
Figura 4.12. Diagrama de secuencia. Baja empleado

CAMBIAR DATOS EMPLEADO

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO CORRECTA.



ESCENARIO 2. CLAVE EMPLEADO INCORRECTA.



ESCENARIO 3. EMPLEADO NO EXISTE

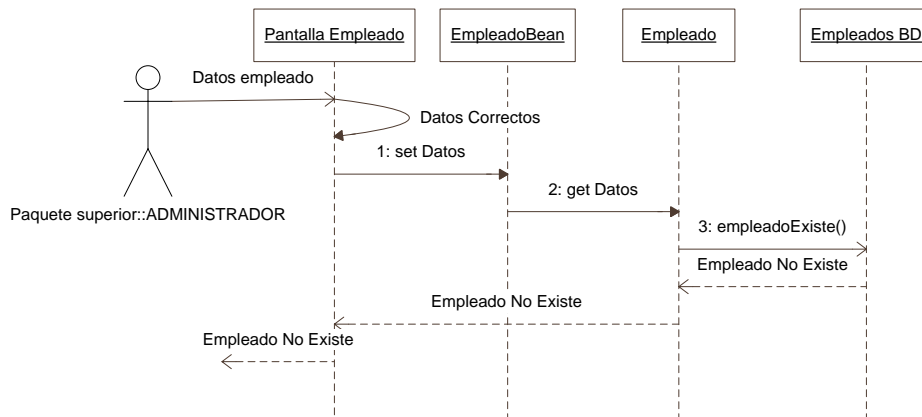


Figura 4.13. Diagrama de secuencia. Cambiar datos empleado 1

ESCENARIO 4. NUEVOS DATOS DEL EMPLEADO INCORRECTOS O NULOS.

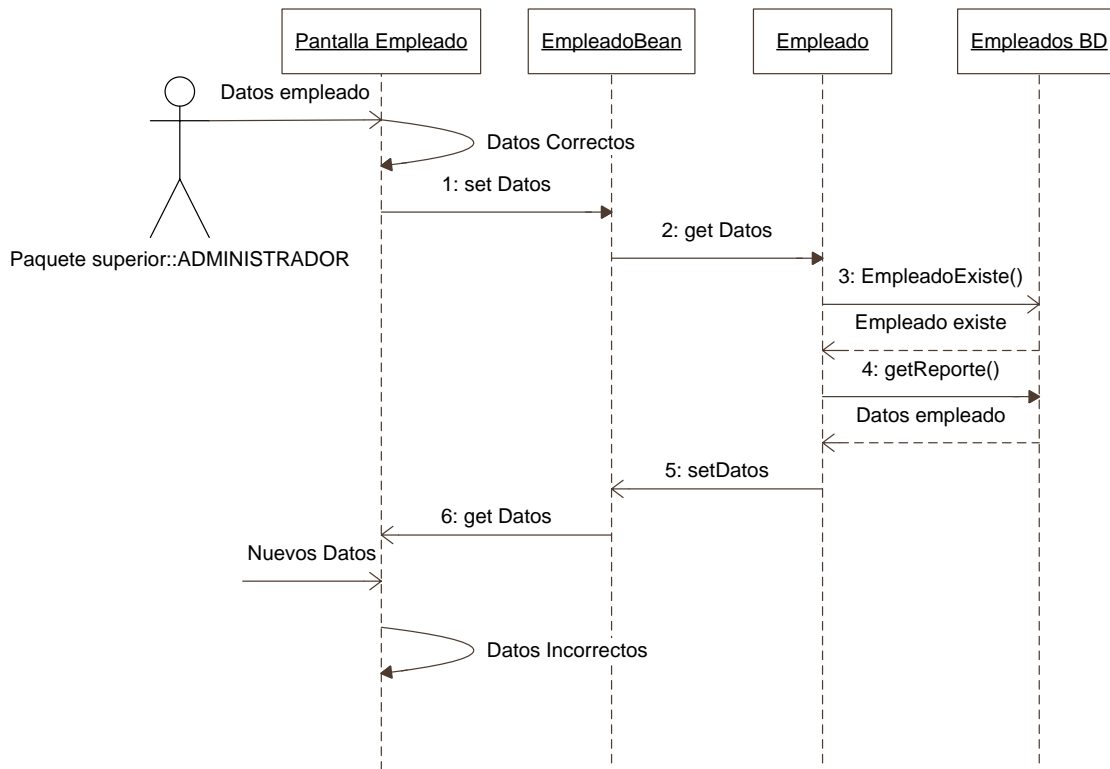
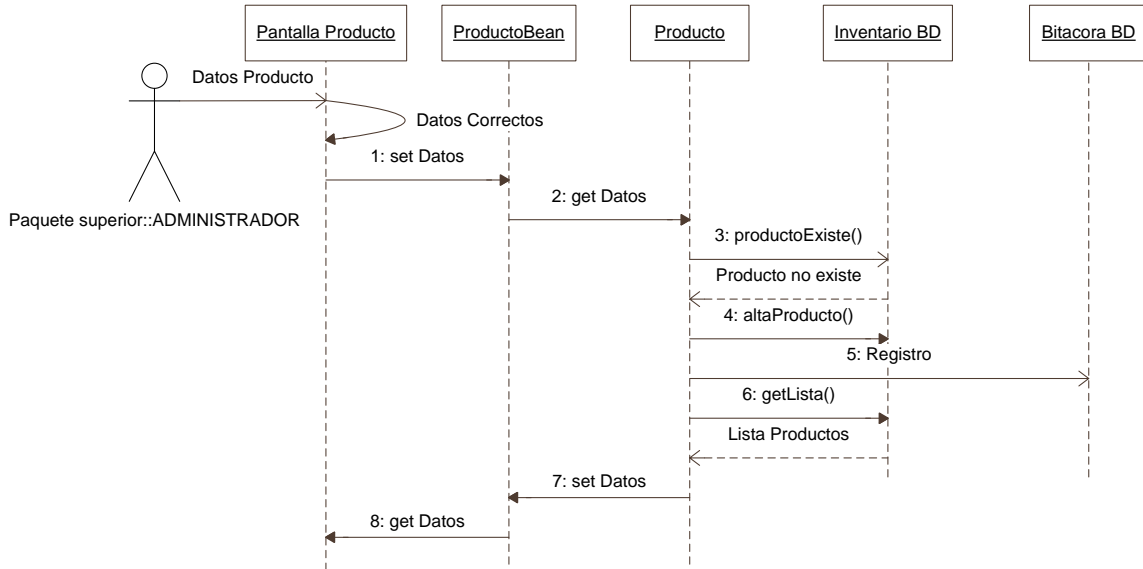


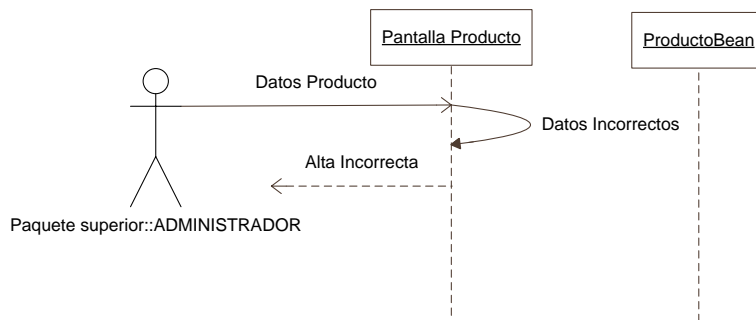
Figura 4.14. Diagrama de secuencia. Cambiar datos empleado 2

ALTA PRODUCTO

ESCENARIO 1. NUMERO DE SERIE CORRECTO, EPC CORRECTO.



ESCENARIO 2. ALGUNO DE LOS DATOS ES NO VALIDO, INCORRECTO O NULO.



ESCENARIO 3. EL PRODUCTO YA EXISTE.

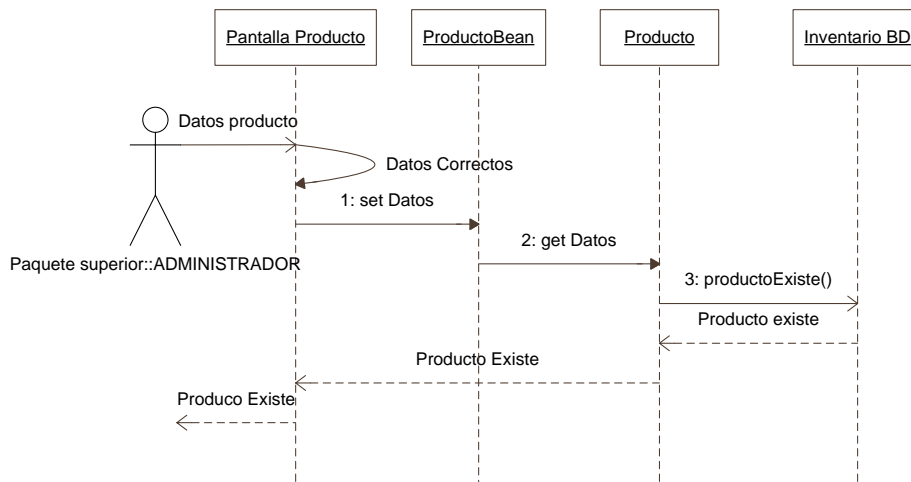
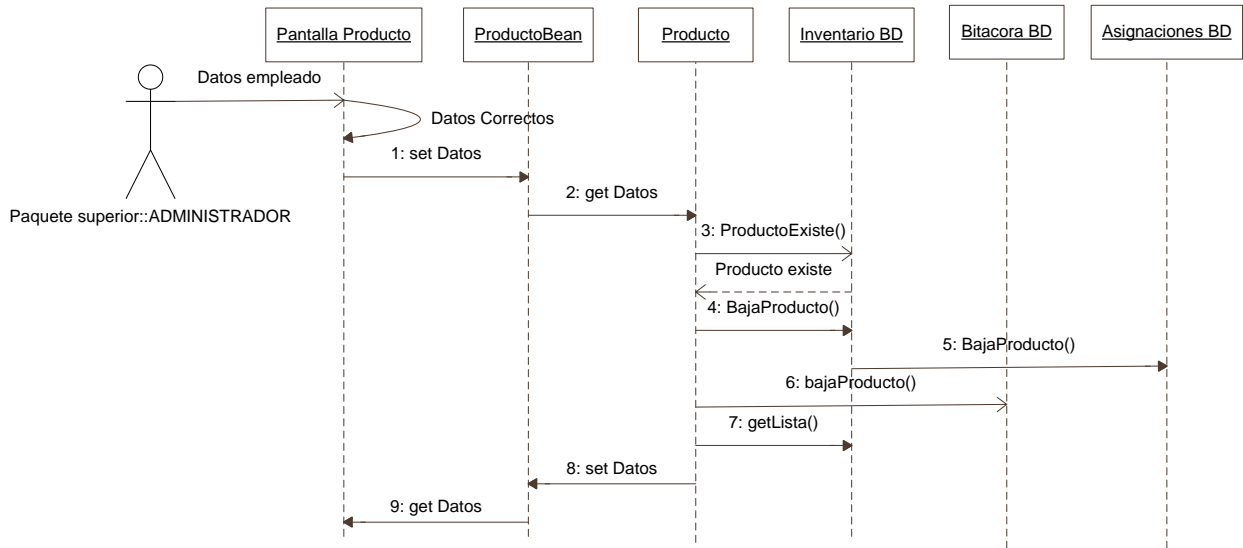


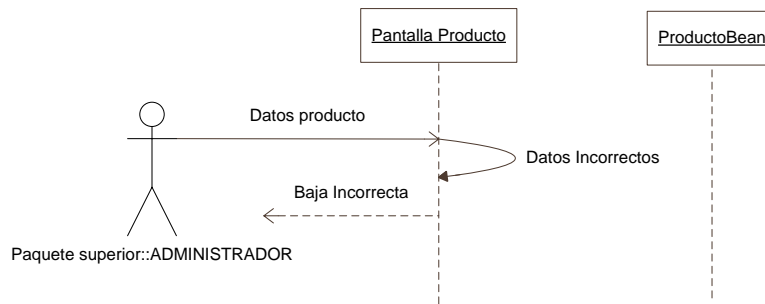
Figura 4.15. Diagrama de secuencia. Alta producto

BAJA PRODUCTO

ESCENARIO 1. NÚMERO INVENTARIO CORRECTO



ESCENARIO 2. NÚMERO DE INVENTARIO INCORRECTO



ESCENARIO 3. PRODUCTO NO EXISTE

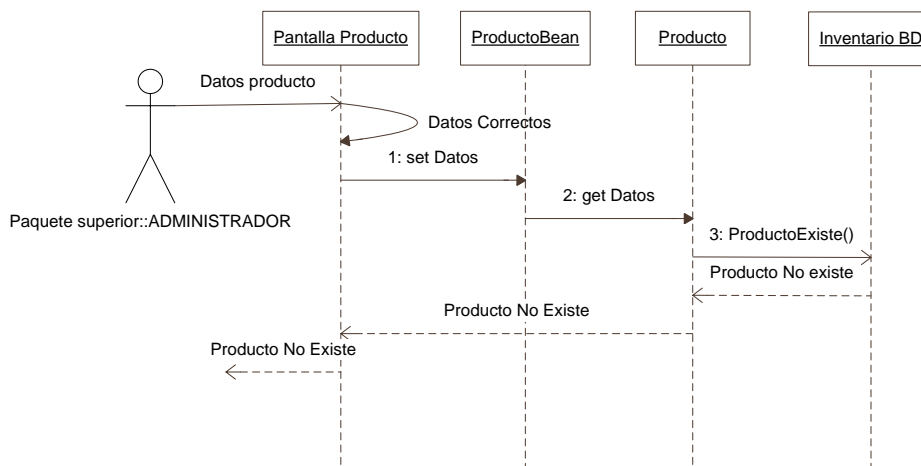
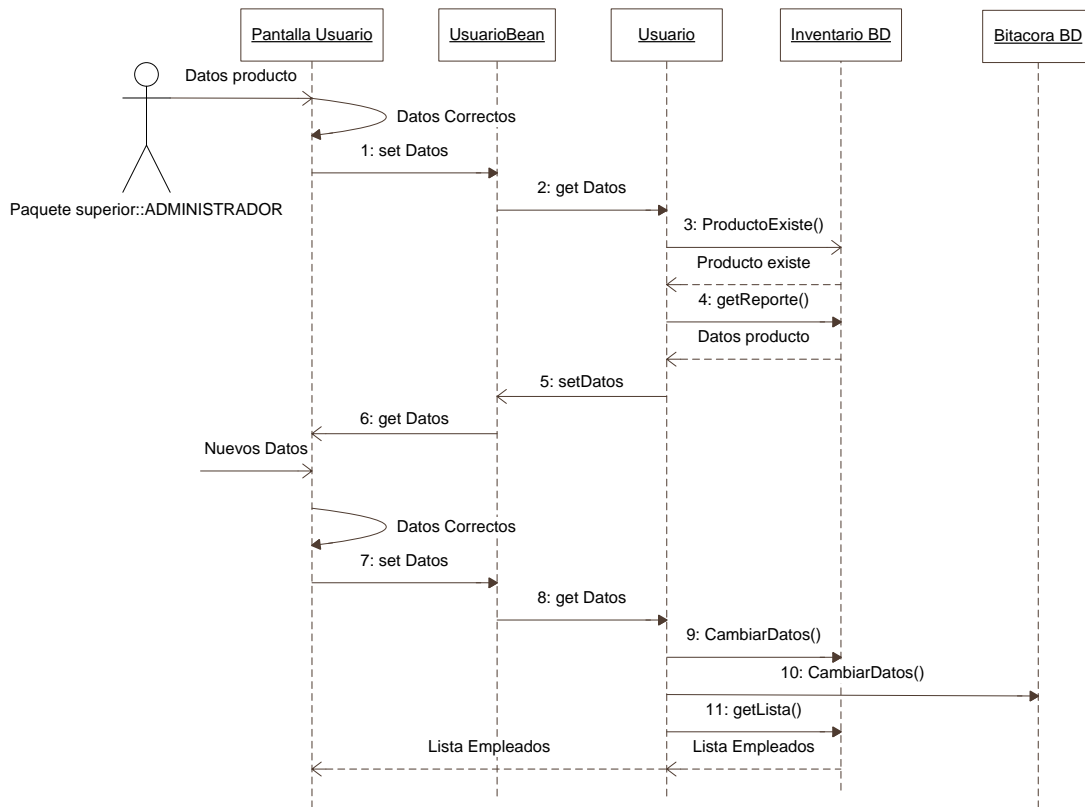


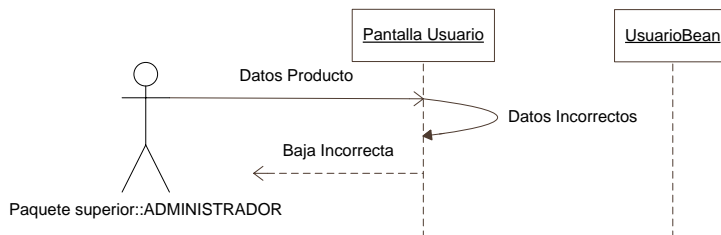
Figura 4.16. Diagrama de secuencia. Baja producto

CAMBIAR DATOS PRODUCTO

ESCENARIO 1. NÚMERO DE SERIE DE PRODUCTO CORRECTO



ESCENARIO 2. NUMERO INVENTARIO INCORRECTO



ESCENARIO 3. PRODUCTO NO EXISTE

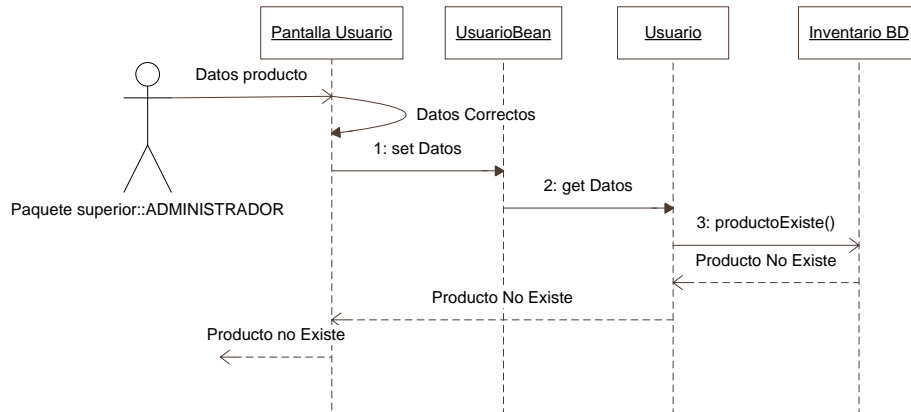


Figura 4.17. Diagrama de secuencia. Cambiar datos producto 1

ESCENARIO 4. NUEVOS DATOS DEL PRODUCTO INCORRECTOS O NULOS.

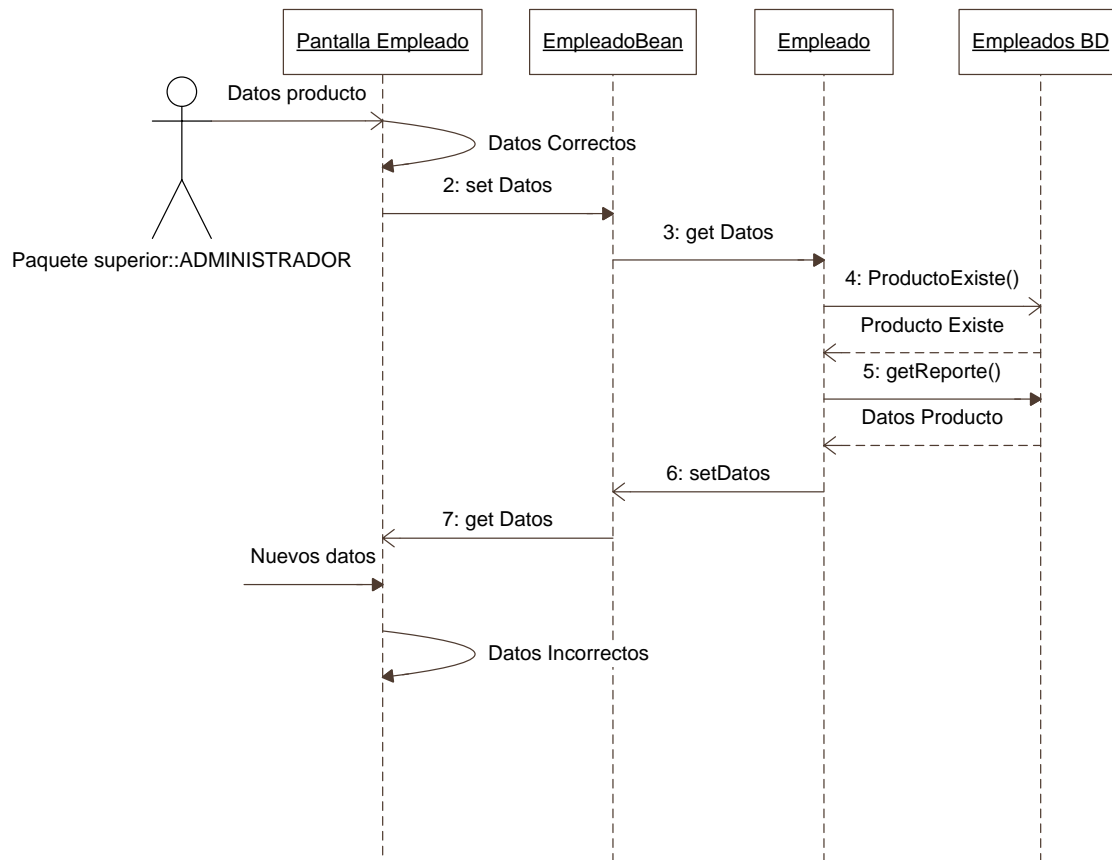
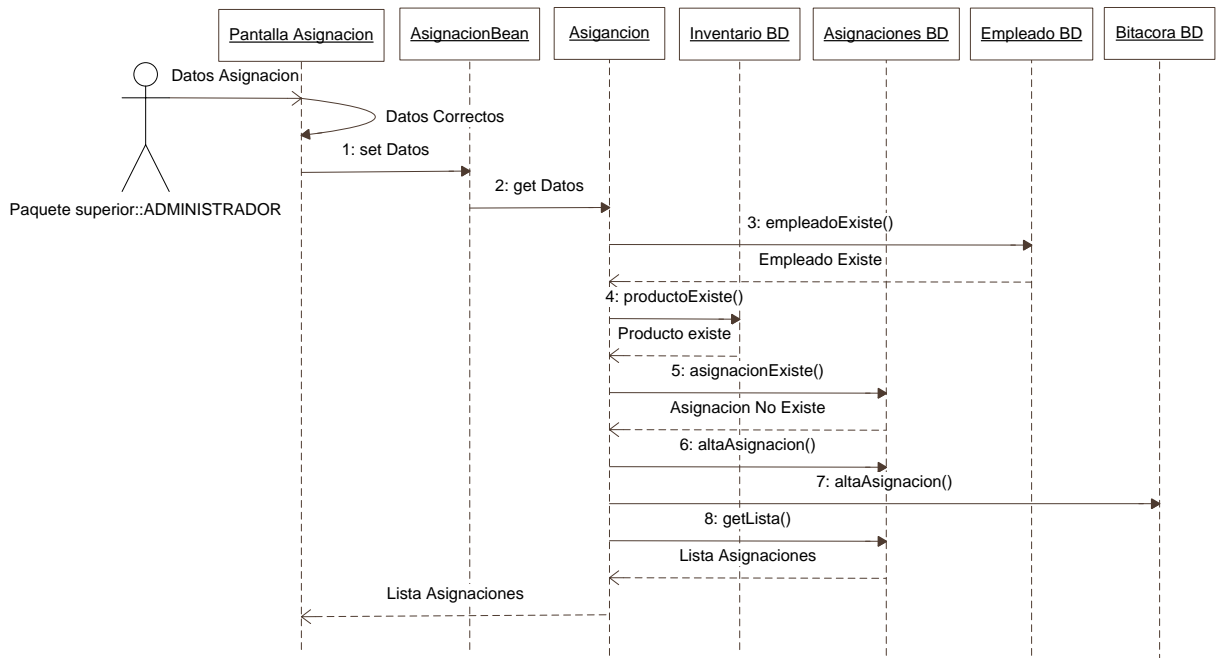


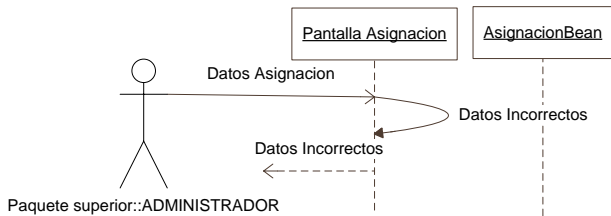
Figura 4.18. Diagrama de secuencia. Cambiar datos producto 2

ALTA ASIGNACIÓN

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO, EPCPRODUCTO, FECHA ASIGNACION, FECHA FIN SON VALIDOS Y CORRECTOS



ESCENARIO 2. CLAVE EMPLEADO O EPC DEL PRODUCTO SON INCORRECTOS, O ALGUNA DE LAS FECHAS NO ES VALIDA.



ESCENARIO 3. EL PRODUCTO YA SE ENCUENTRA ASIGNADO

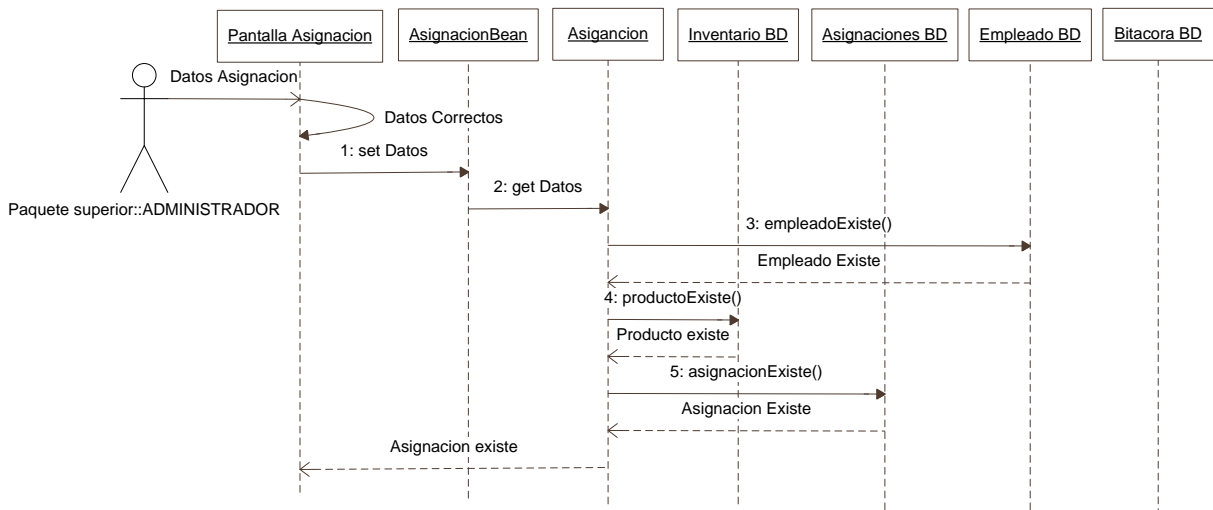
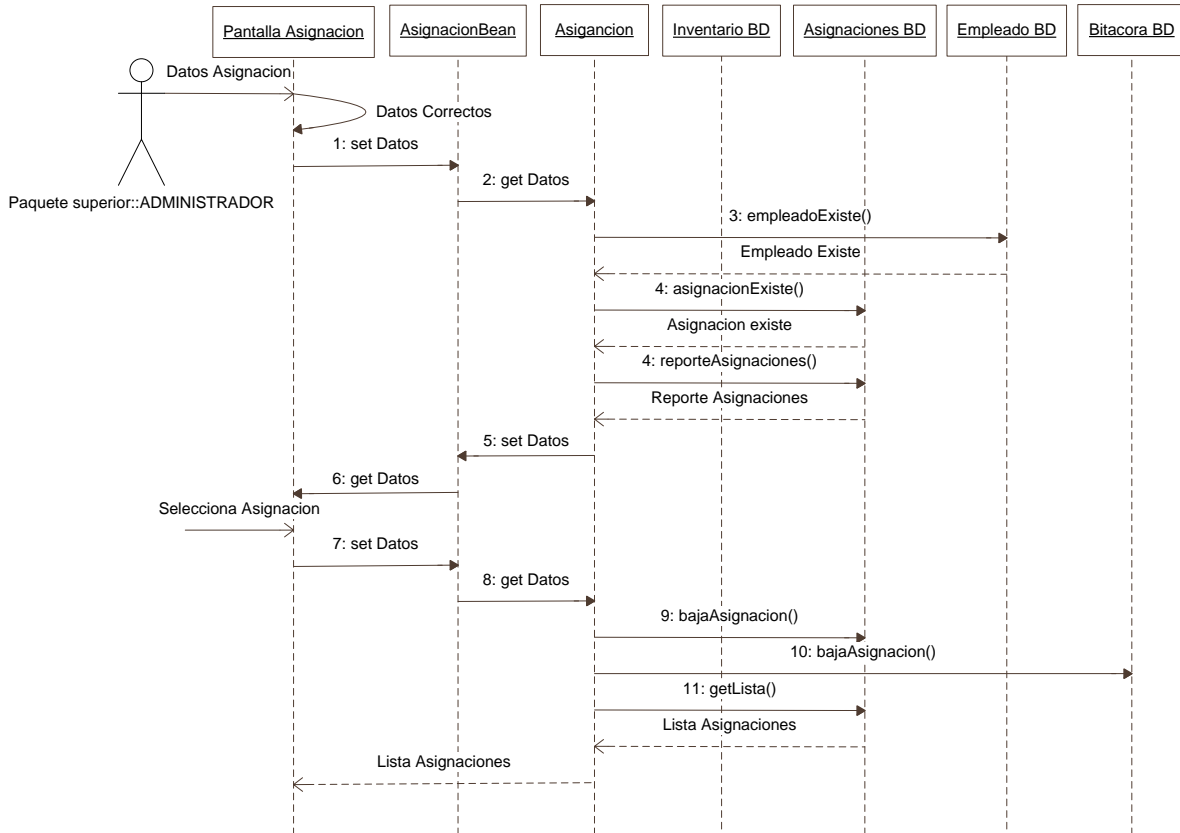


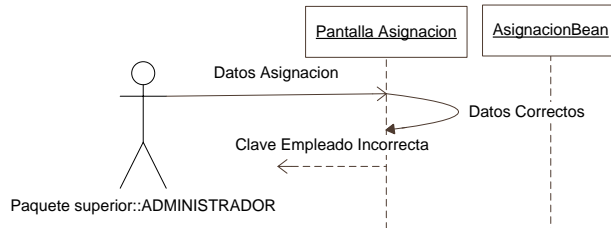
Figura 4.19. Diagrama de secuencia. Alta asignación

BAJA ASIGNACIÓN

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO CORRECTA



ESCENARIO 2. CLAVE EMPLEADO INCORRECTA



ESCENARIO 3. EMPLEADO NO TIENE ASIGNACIONES

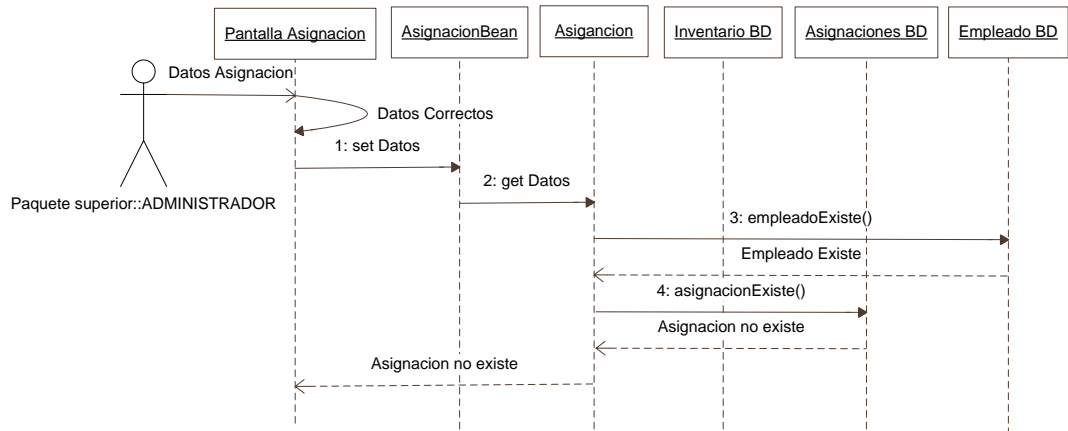
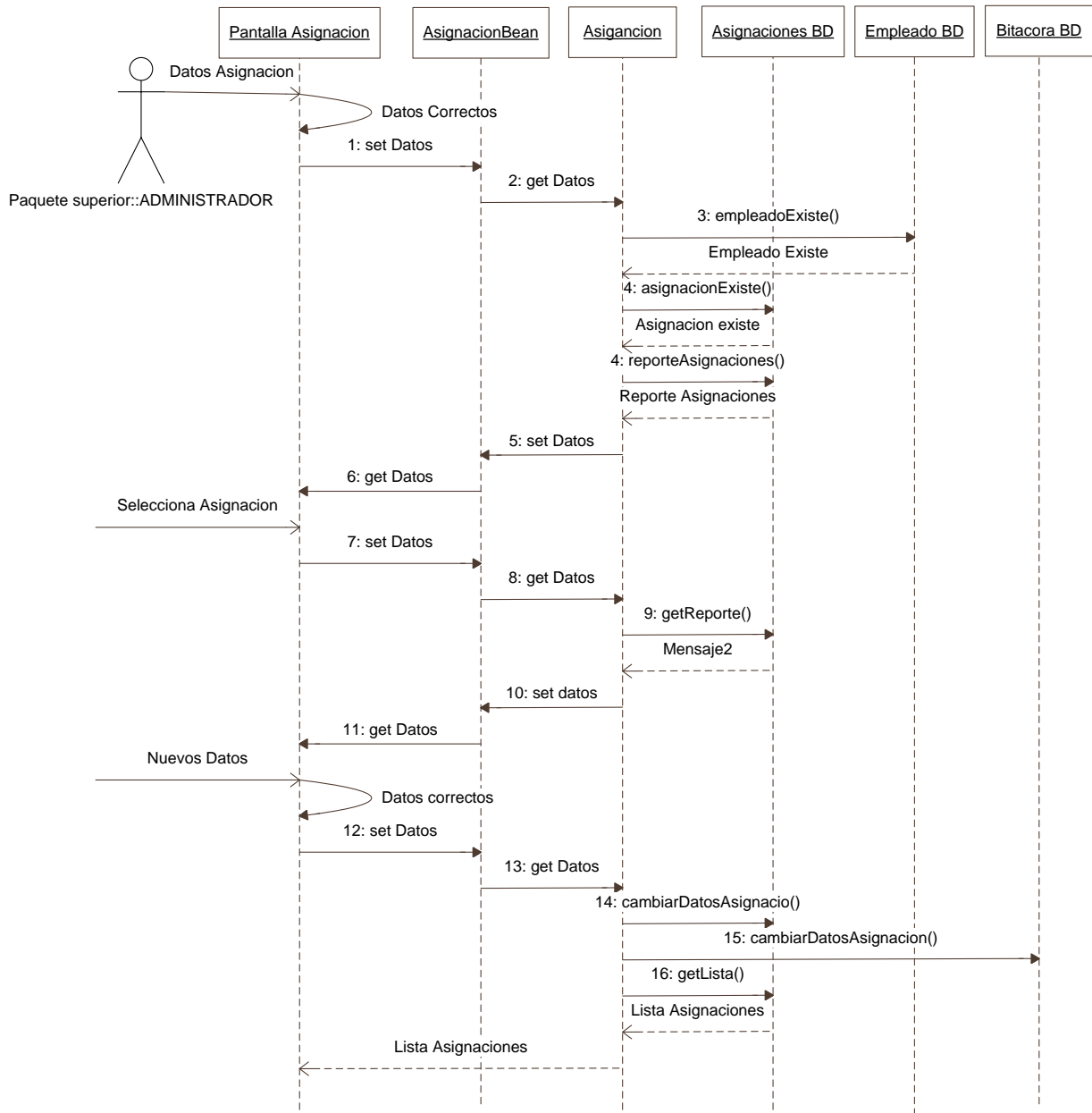


Figura 4.20. Diagrama de secuencia. Baja asignación

CAMBIAR DATOS ASIGNACIÓN

ESCENARIO 1. CLAVE EMPLEADO CORRECTA, NUEVOS DATOS CORRECTOS



ESCENARIO 2. CLAVE EMPLEADO INCORRECTA

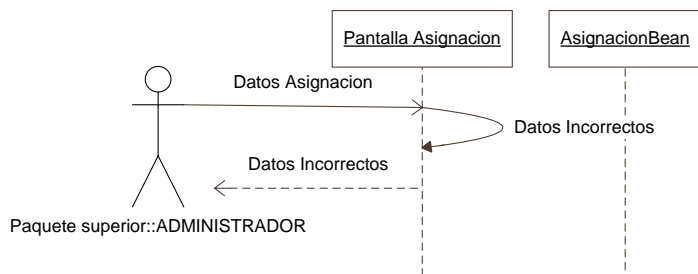
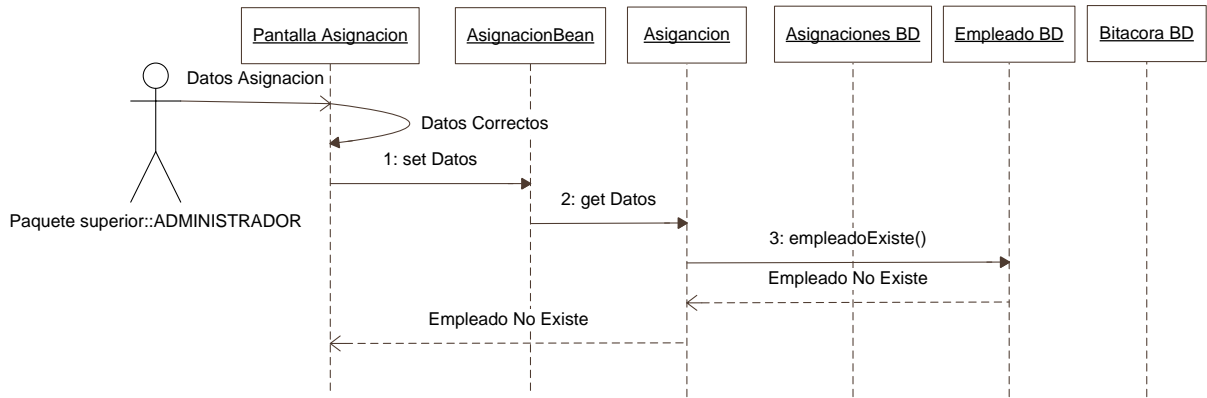


Figura 4.21. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 1

ESCENARIO 3, EMPLEADO NO EXISTE



ESCENARIO 4. EMPLEADO NO TIENE ASIGNACIONES

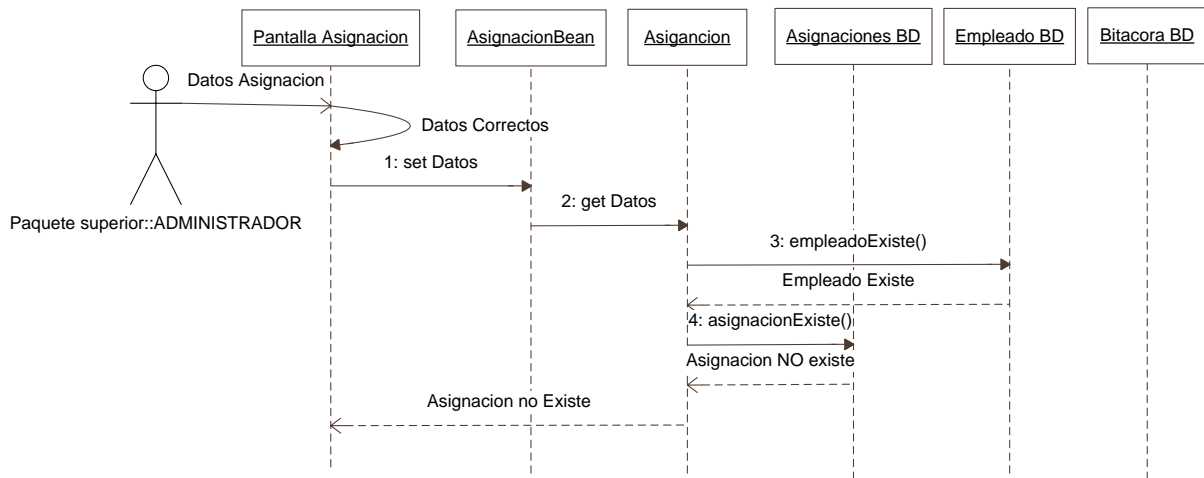


Figura 4.22. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 2

ESCENARIO 5. NUEVOS DATOS INCORRECTOS

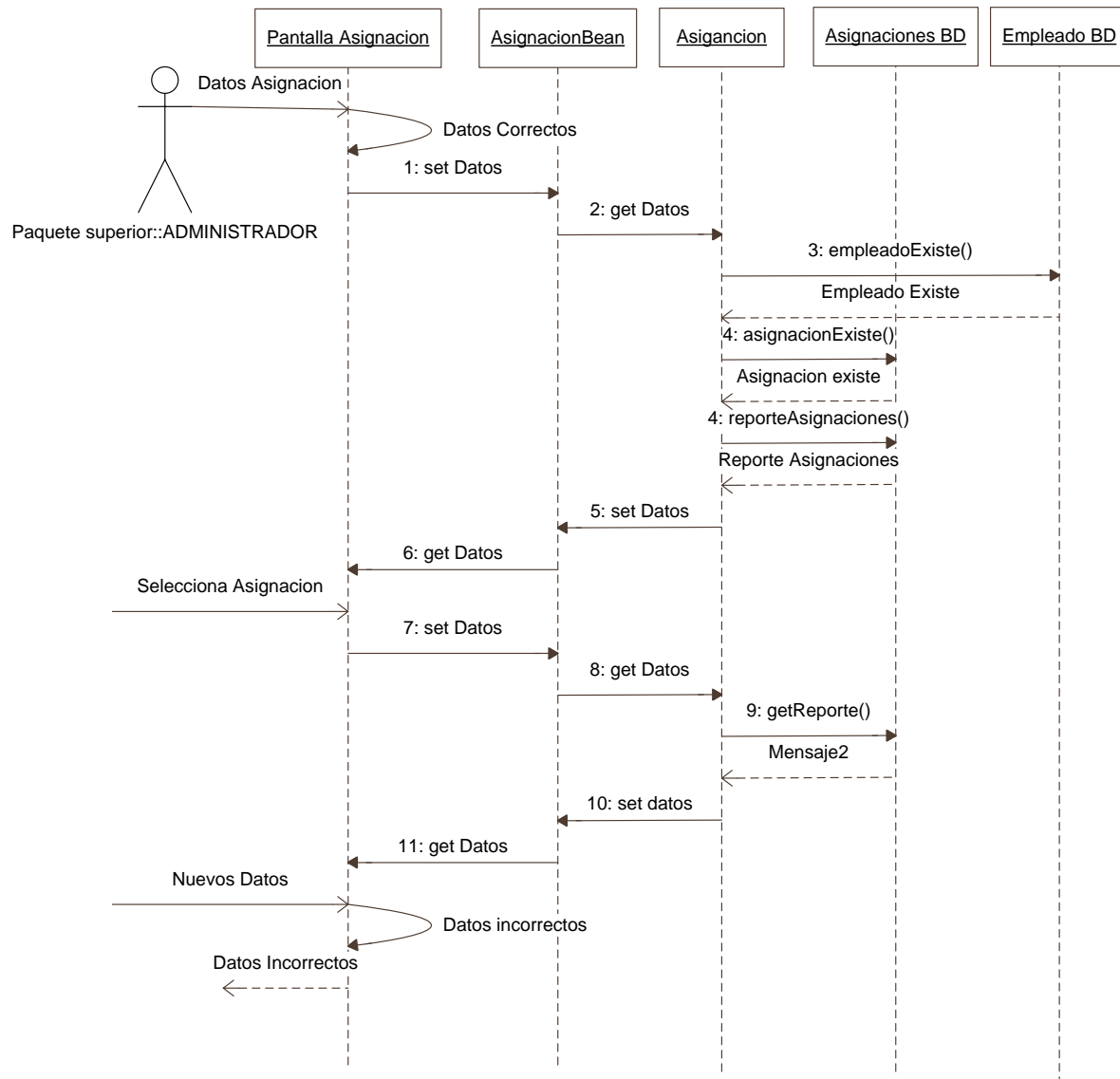
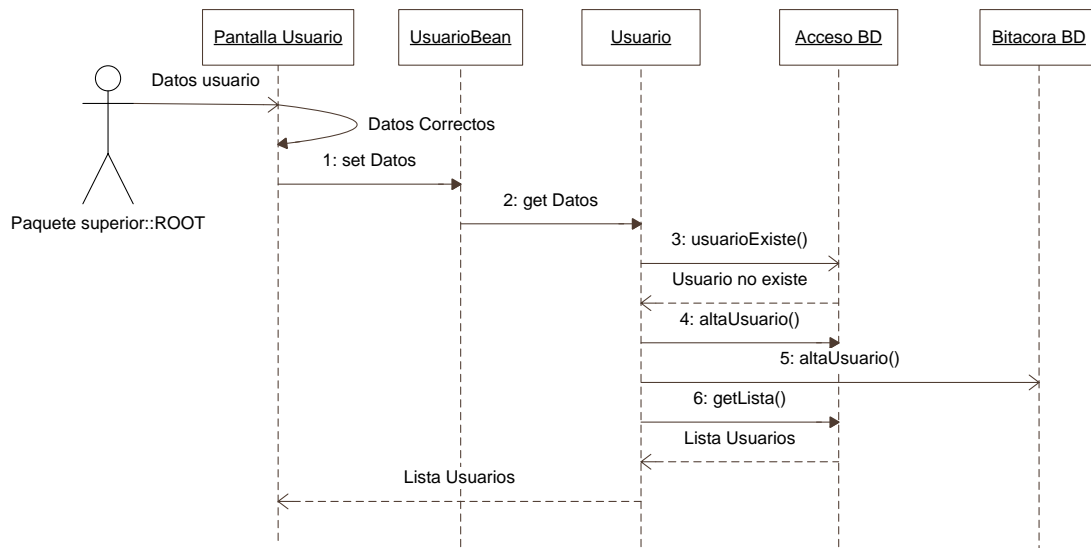


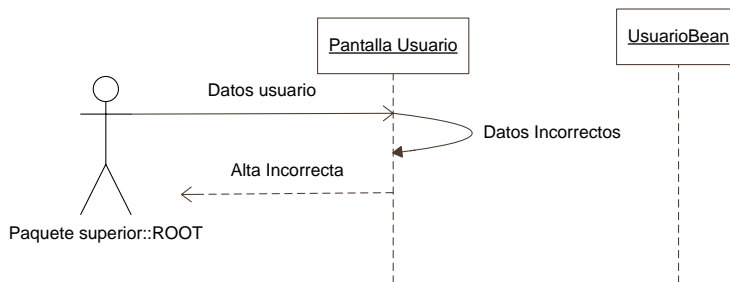
Figura 4.23. Diagrama de secuencia. Cambiar datos asignación 3

ALTA USUARIO

ESCENARIO 1. DATOS USUARIO CORRECTOS



ESCENARIO 2. ALGUNO DE LOS DATOS ES NO VALIDO, INCORRECTO O NULO.



ESCENARIO 3. EL USUARIO YA EXISTE.

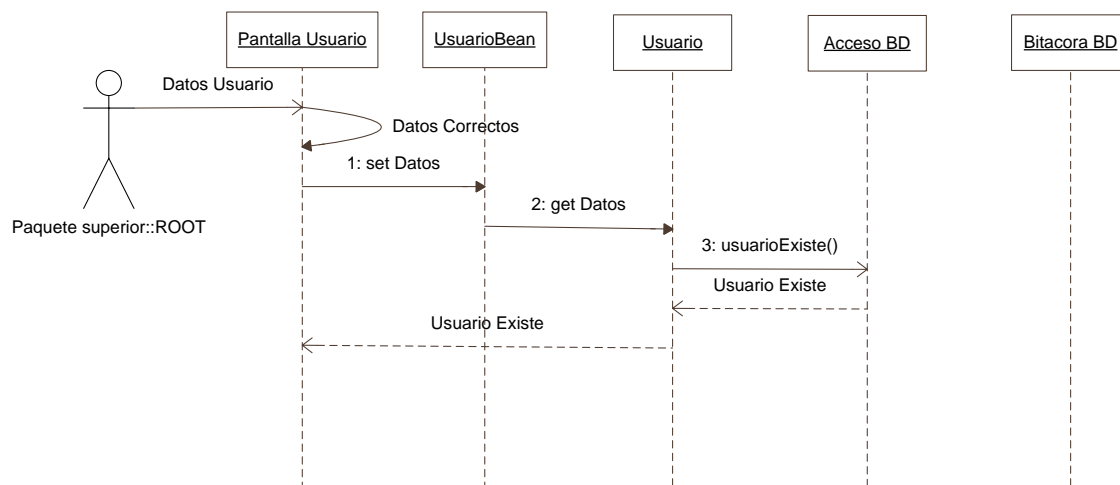
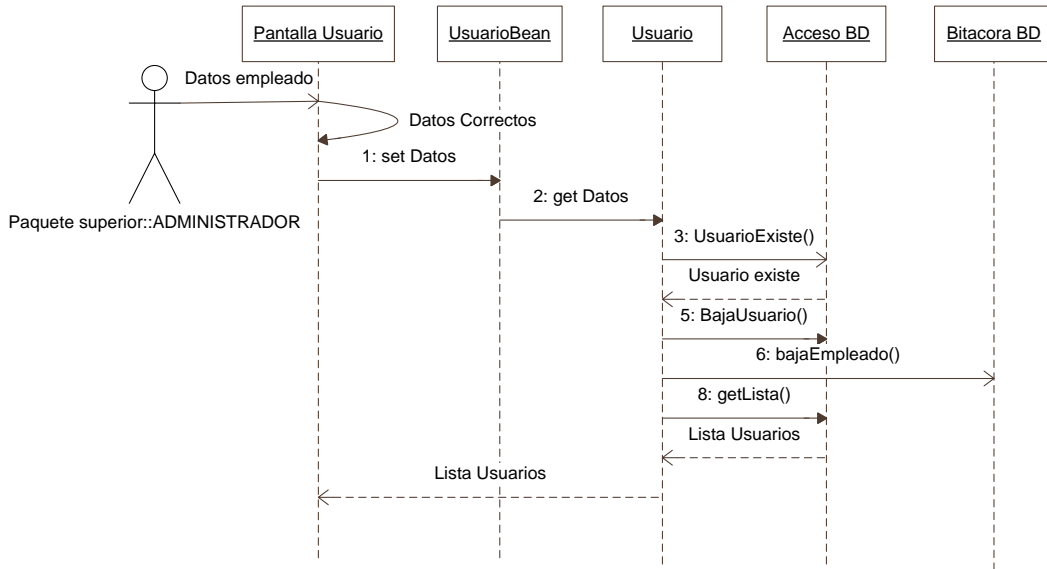


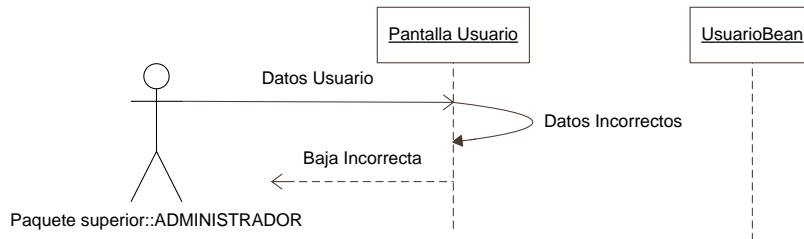
Figura 4.24. Diagrama de secuencia. Alta usuario

BAJA USUARIO

ESCENARIO 1. LOGIN USUARIO CORRECTO



ESCENARIO 2. LOGIN USUARIO INCORRECTO



ESCENARIO 3. USUARIO NO EXISTE

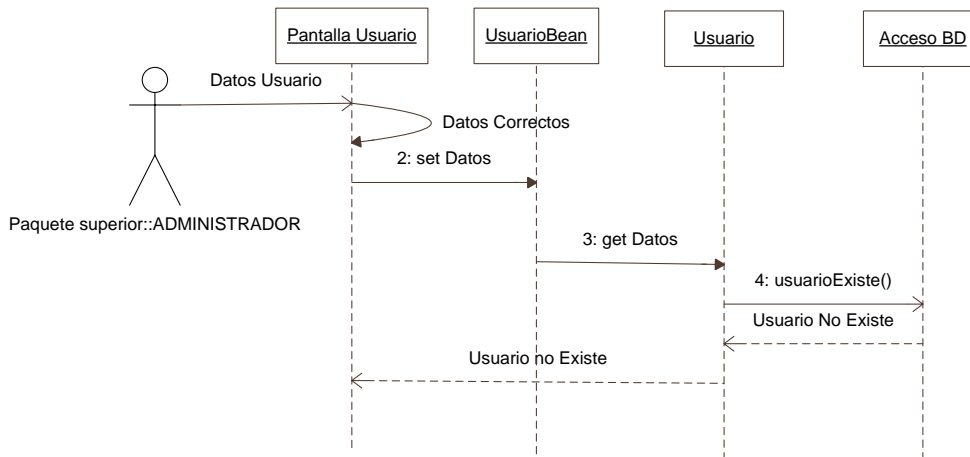
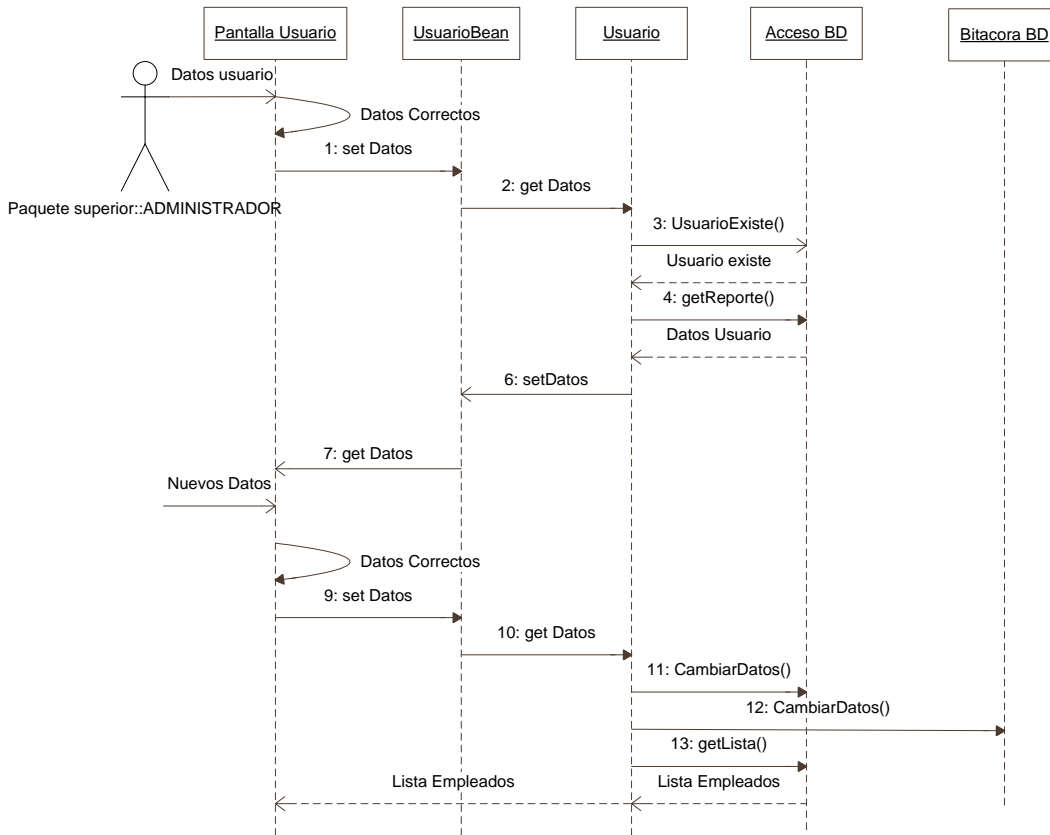


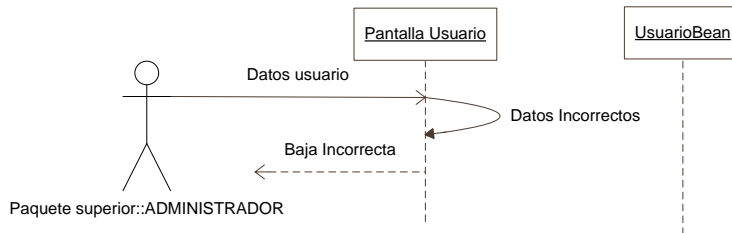
Figura 4.25. Diagrama de secuencia. Baja usuario

CAMBIAR DATOS USUARIO

ESCENARIO 1. LOGIN EMPLEADO CORRECTO



ESCENARIO 2. LOGIN INCORRECTO



ESCENARIO 3. USUARIO NO EXISTE

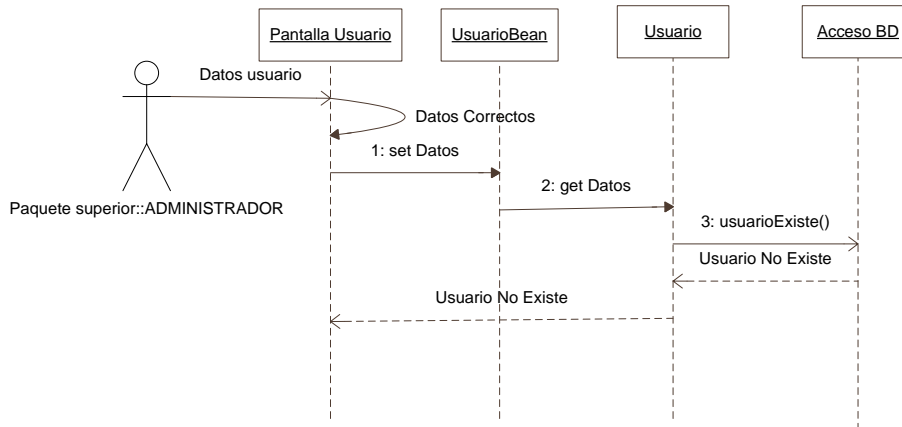


Figura 4.26. Diagrama de secuencia. Cambiar datos usuario 1

ESCENARIO 4. NUEVOS DATOS DEL USUARIO INCORRECTOS O NULOS.

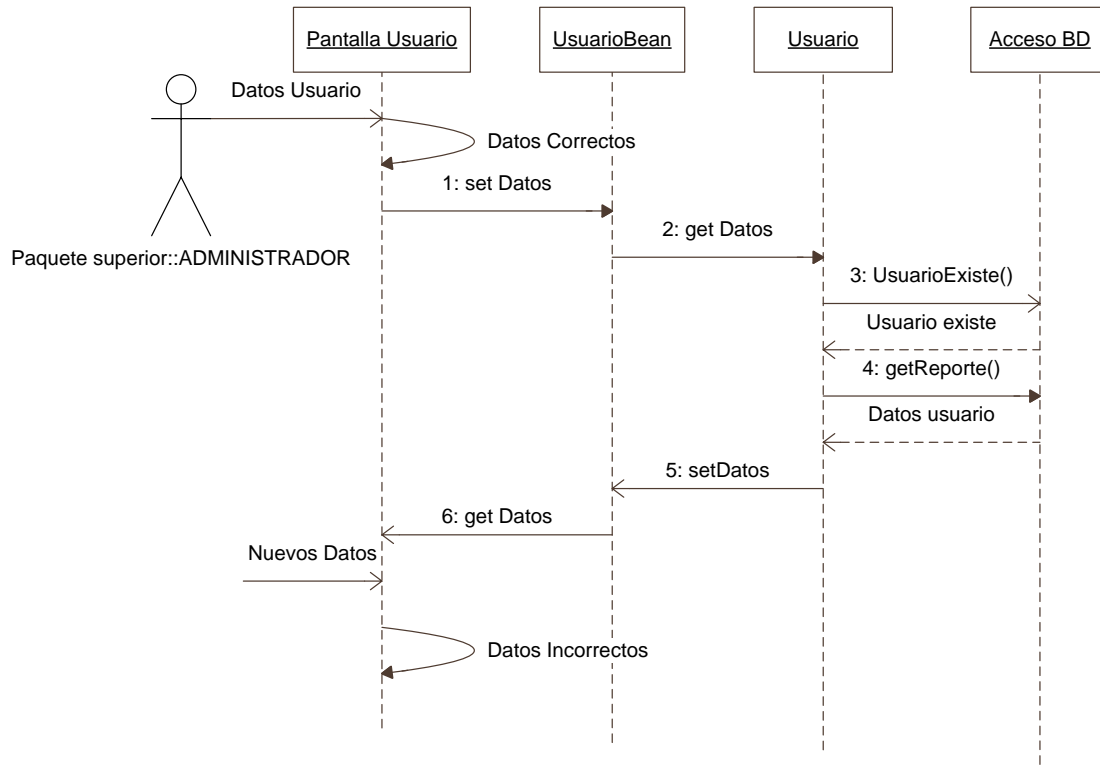


Figura 4.27. Diagrama de secuencia. Cambiar datos usuario 2

REPORTE EMPLEADOS

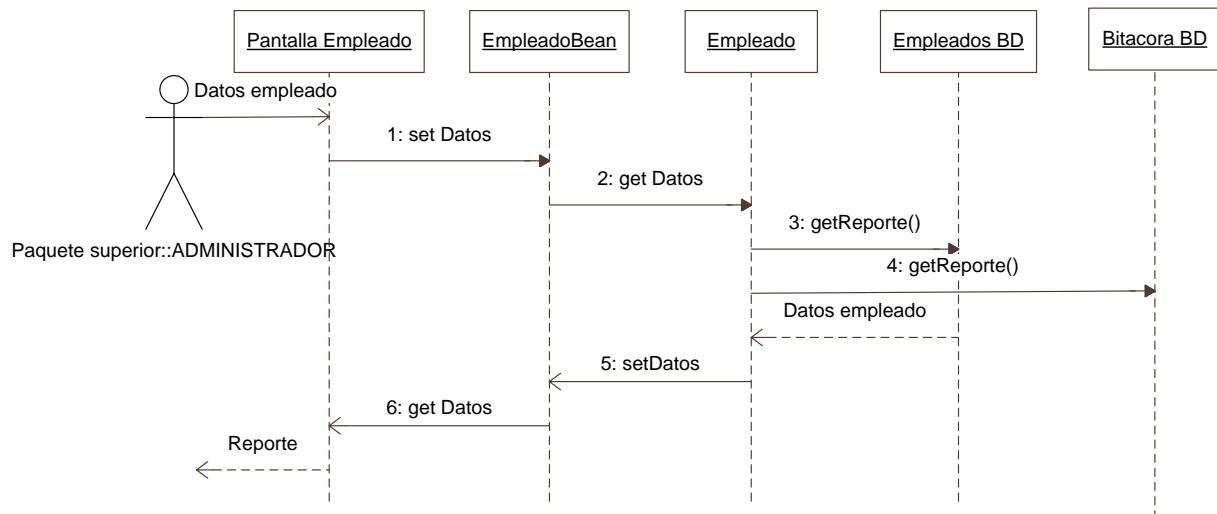


Figura 4.28. Diagrama de secuencia. Reporte empleados

REPORTE PRODUCTOS

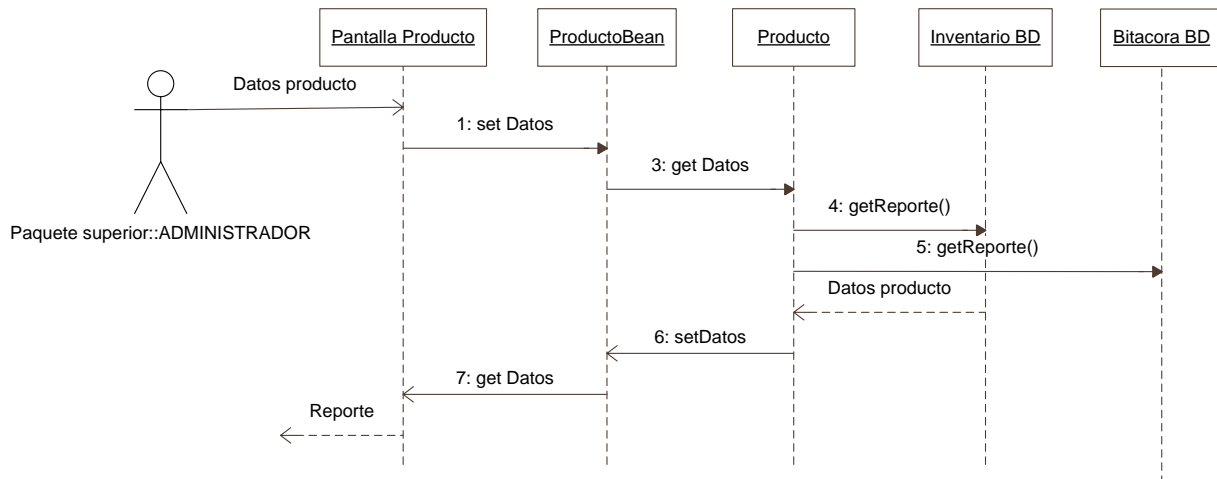


Figura 4.29. Diagrama de secuencia. Reporte productos

REPORTE ASIGNACIONES

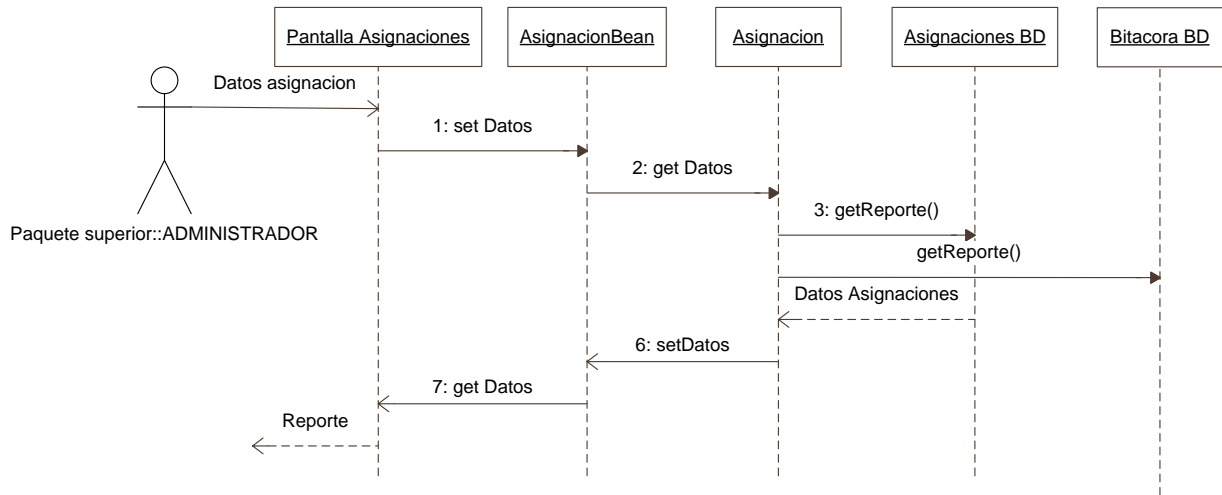


Figura 4.30. Diagrama de secuencia. Reporte asignaciones

REPORTE USUARIOS

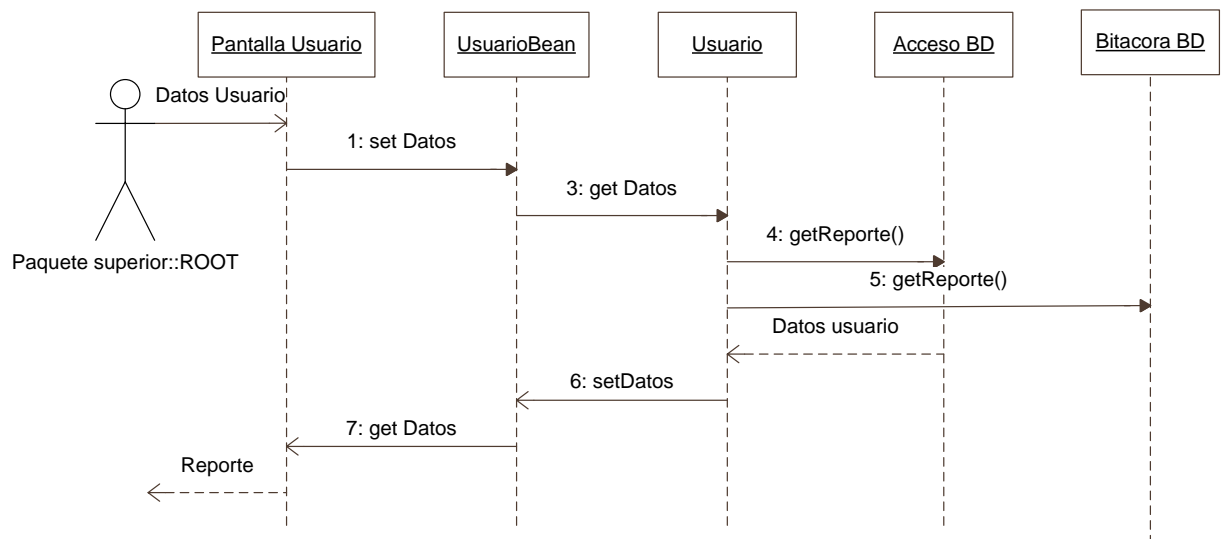
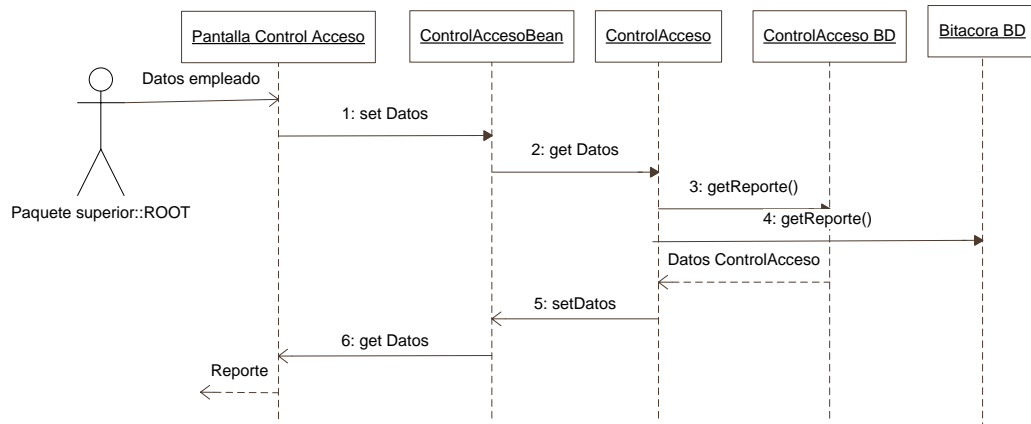


Figura 4.31. Diagrama de secuencia. Reporte usuarios

REPORTE CONTROL ACCESO

ESCENARIO 1. REPORTE CONTROL ACCESO



ESCENARIO 2. BORRAR REGISTRO CONTROL ACCESO

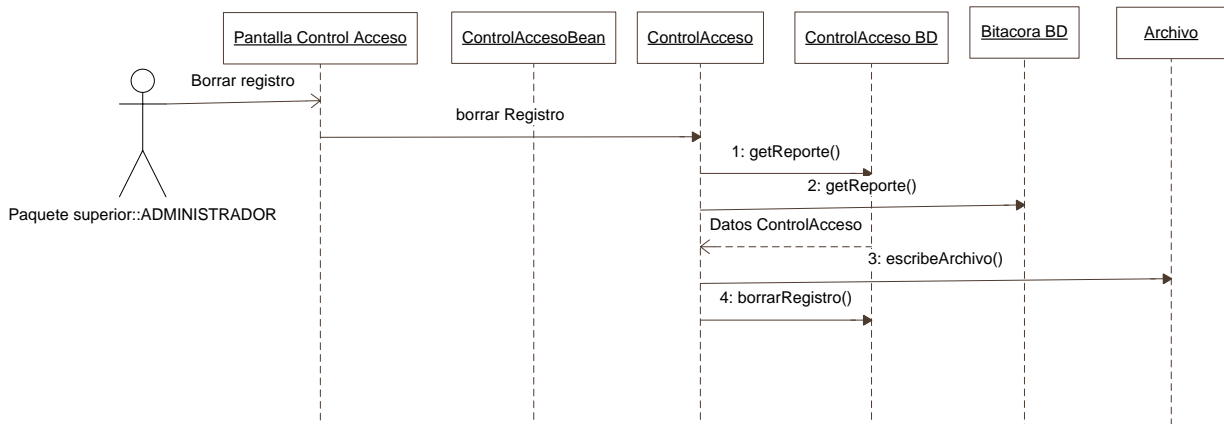
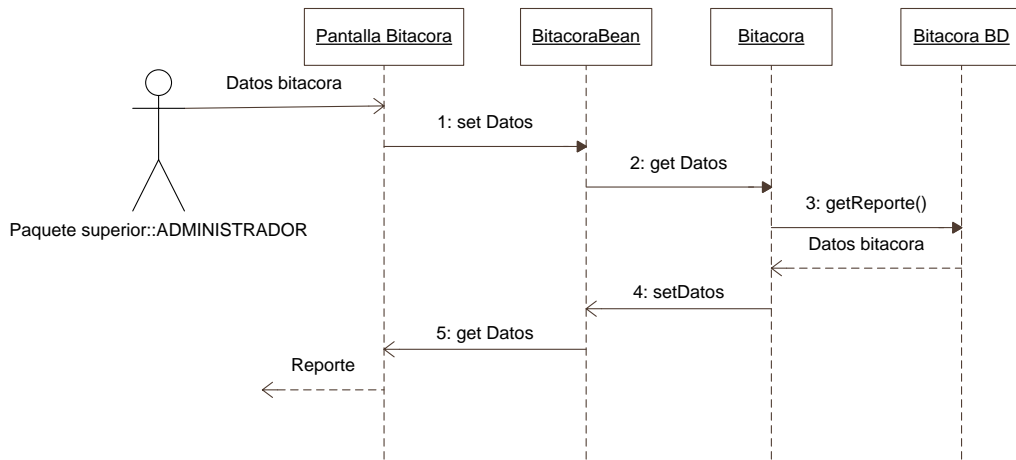


Figura 4.32. Diagrama de secuencia. Reporte control acceso

REPORTE BITACORA

ESCENARIO 1. REPORTE BITACORA



ESCENARIO 2. BORRAR BITACORA

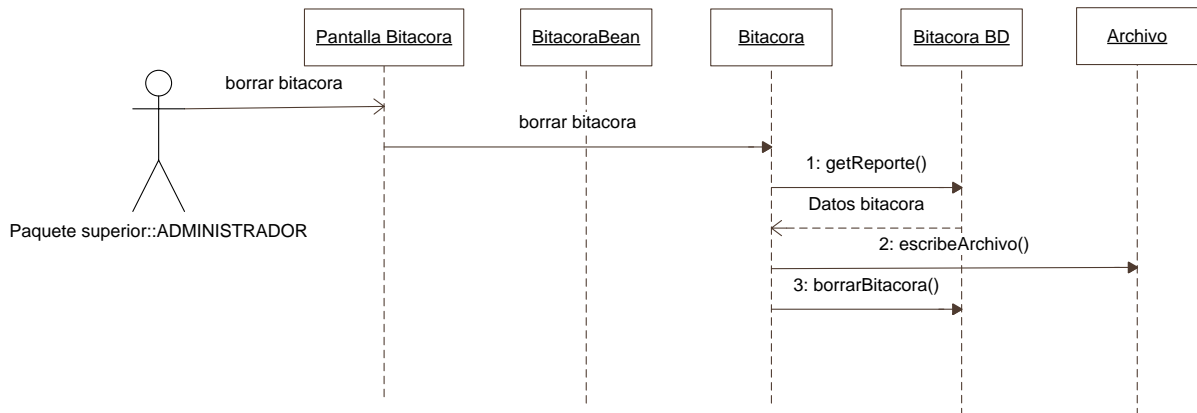
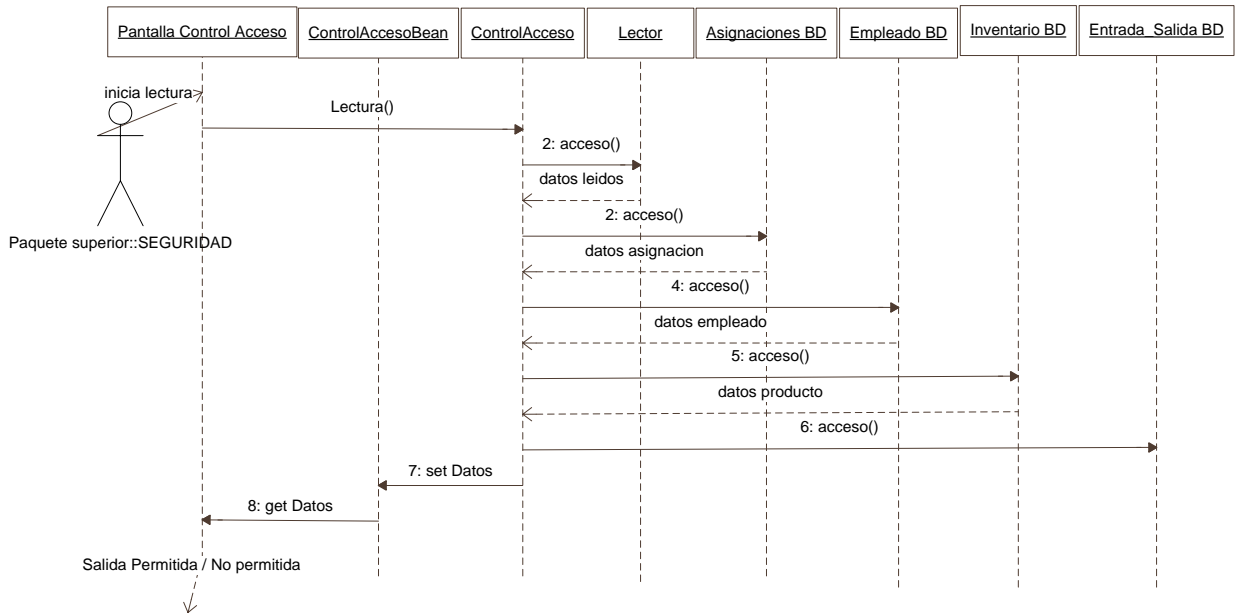


Figura 4.33. Diagrama de secuencia. Reporte bitácora

CONTROL DE ACCESO

ESCENARIO 1. LEE TAG DE EMPLEADO Y PRODUCTO, ASIGNACION VALIDA



ESCENARIO 2. LEE TAG DE EMPLEADO

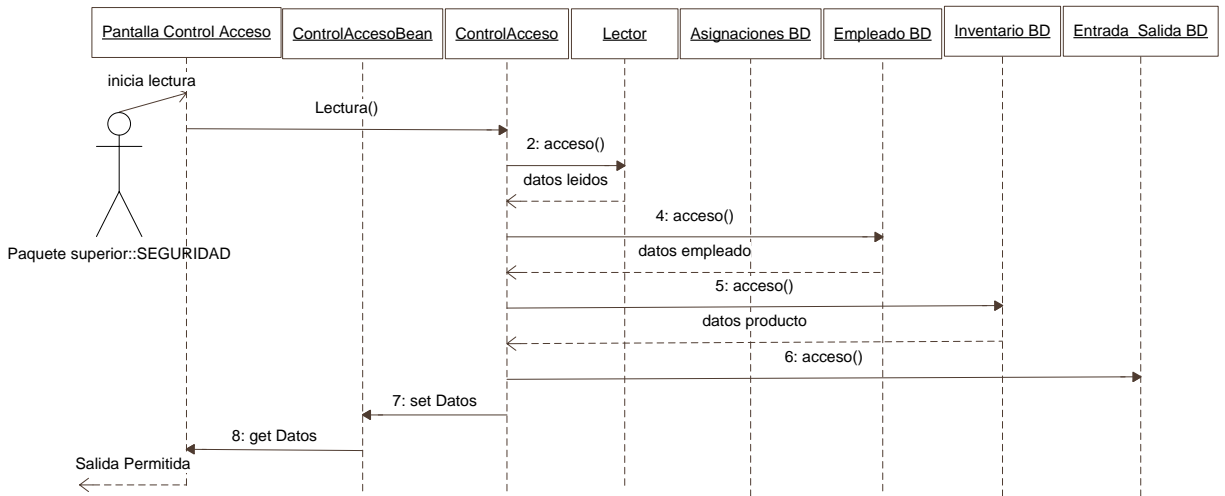
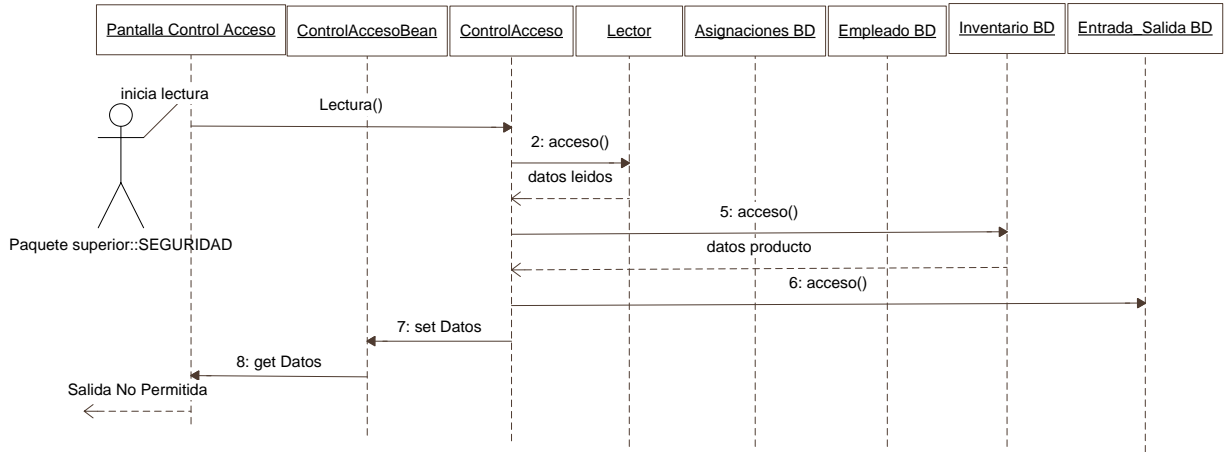


Figura 4.34. Diagrama de secuencia. Control de acceso 1

ESCENARIO 3. LEE TAG DE PRODUCTO



ESCENARIO 4. NO LEE NINGUN TAG

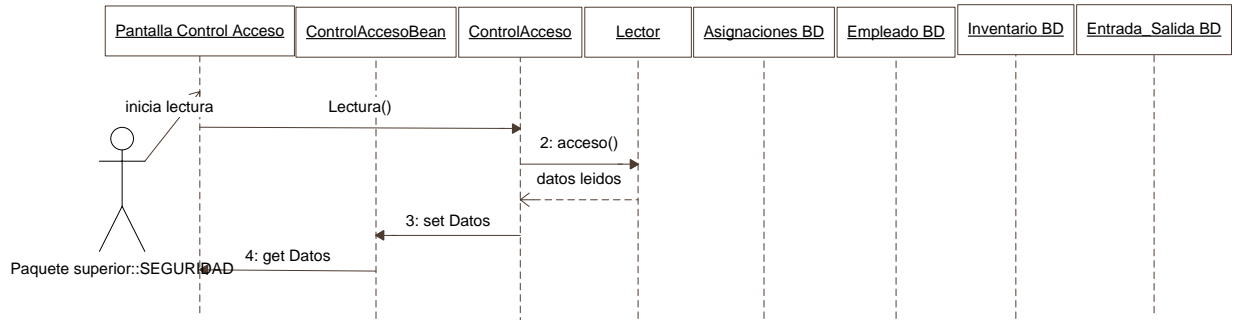


Figura 4.35. Diagrama de secuencia. Control de acceso 2

DIAGRAMA DE CLASES

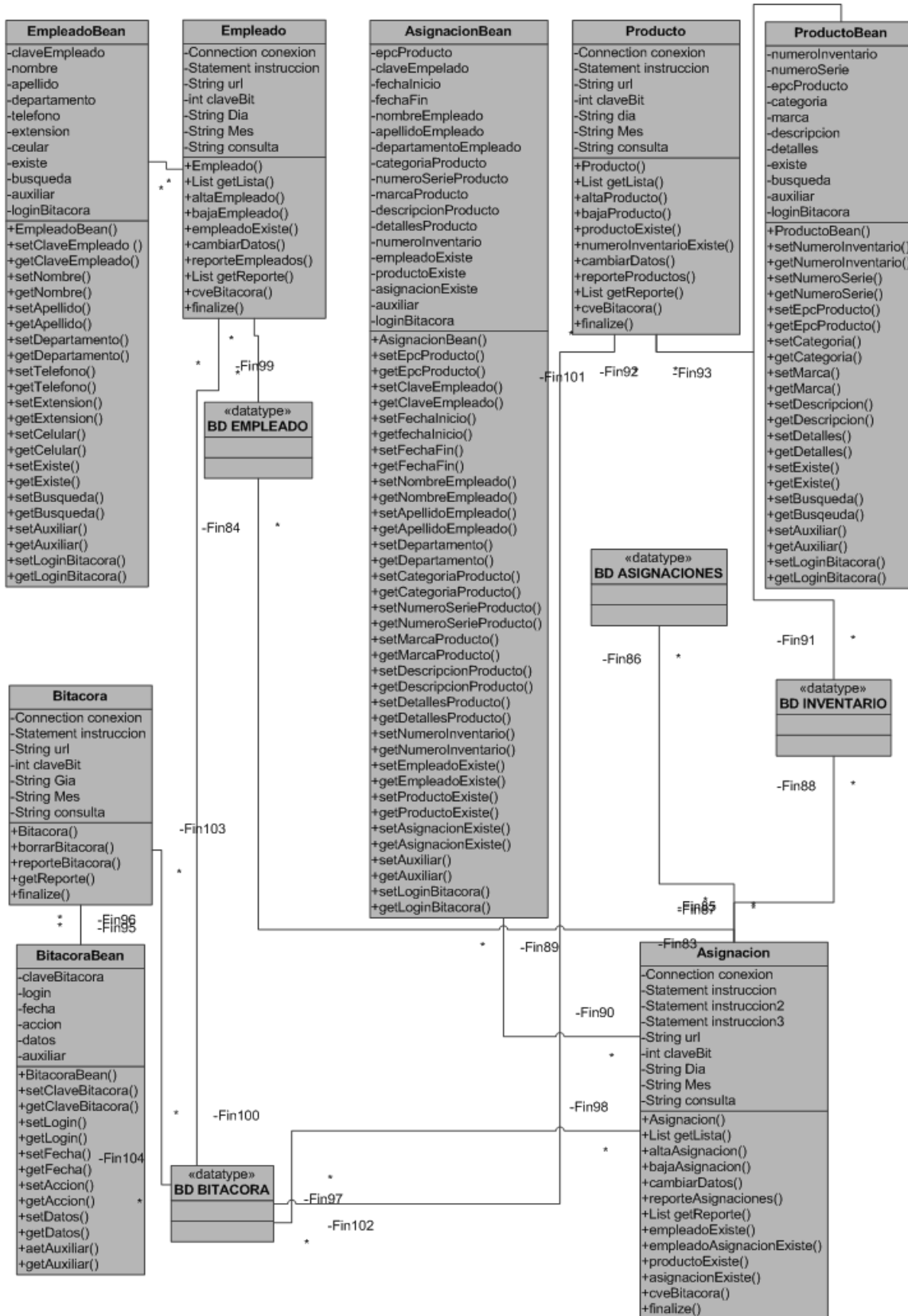


Figura 4.36. Diagrama de clases 1

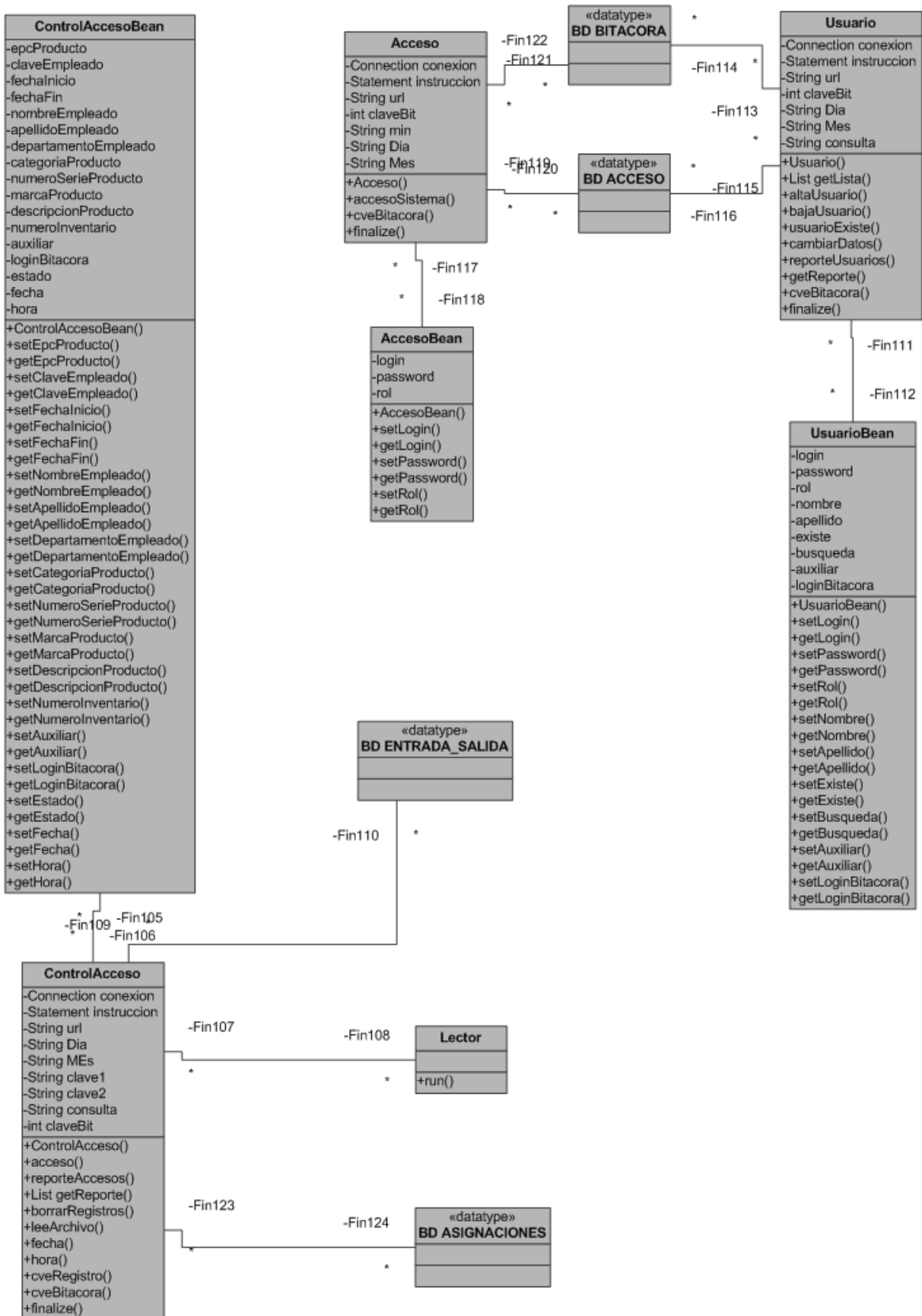


Figura 4.37. Diagrama de clases 2

DESARROLLO

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo siguiendo el modelo Vista – Controlador, que permite separar las capas de presentación y las de manejo de información y operaciones del sistema.

El ambiente de desarrollo utilizado fue Netbeans 6.5, que nos permite utilizar el modelo de una manera sencilla.

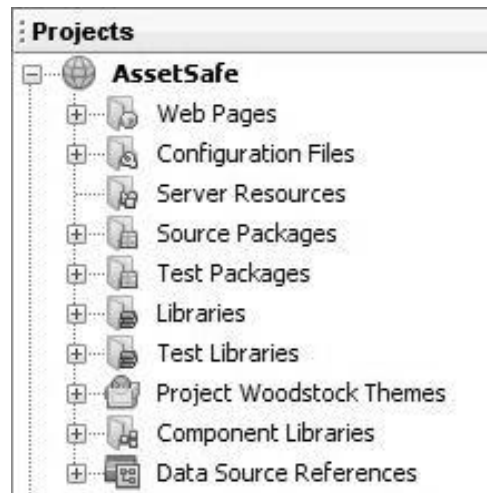


Figura 4.38. Árbol de carpetas ambiente de desarrollo

La carpeta "Web Pages", contiene todas las pantallas utilizadas en el sistema, así como los archivos de configuración.

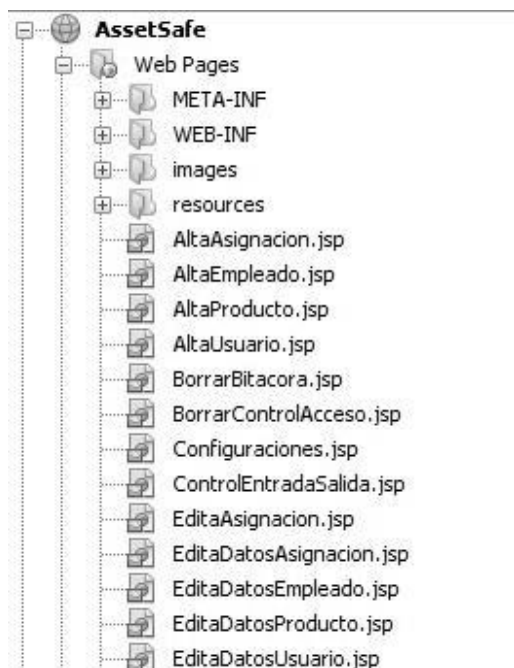


Figura 4.39. Carpeta "Web Pages"



Figura 4.40. Contenido subcarpetas "Web Pages"

El archivo de configuración "faces-config", permite controlar el flujo de las pantallas del sistema, dependiendo de la respuesta obtenida ante cada acción.

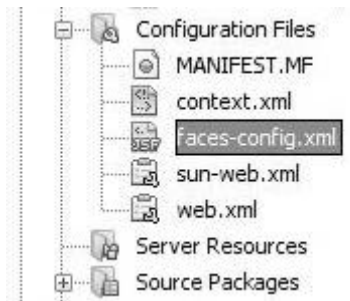


Figura 4.41. Ubicación archivo "faces-config"

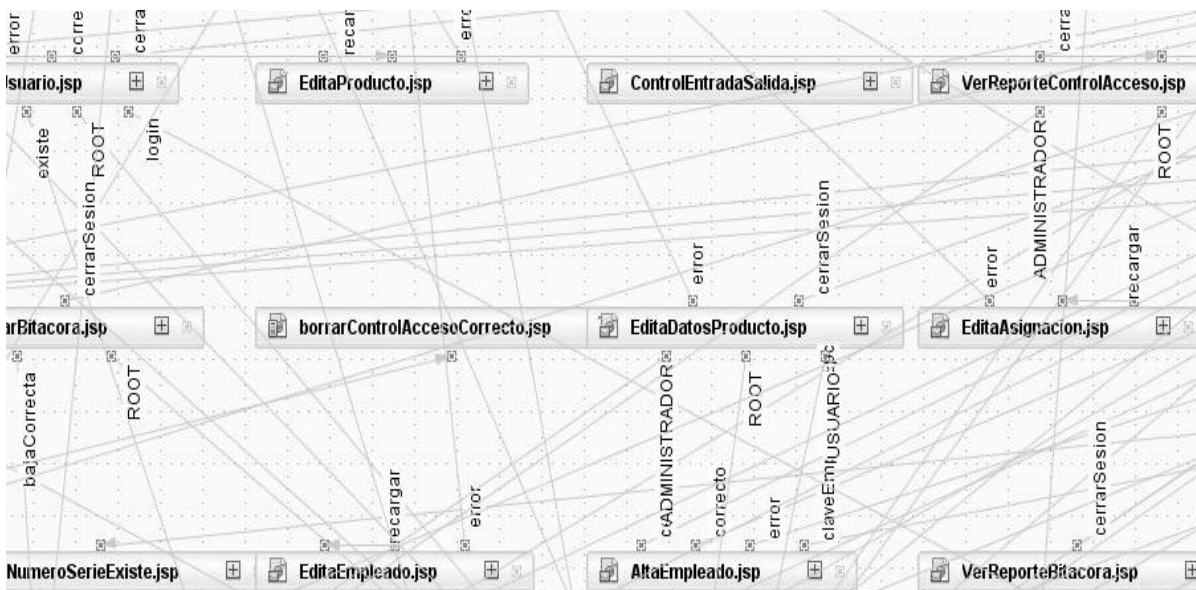


Figura 4.42. Contenido archivo "faces-config"

En la carpeta "Source Packages", se ubican los archivos de lógica de la aplicación y acceso a datos. Estos se encuentran separados en dos carpetas, lo cual facilita el realizar los cambios a alguna acción o pantalla en particular.

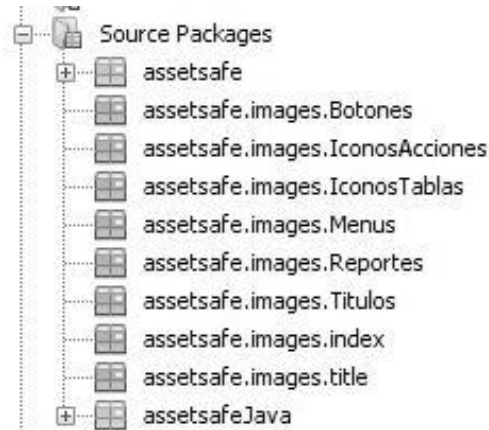


Figura 4.43. Carpeta "Source Packages"

En la carpeta "assetSafe" se encuentran los archivos de la lógica de la aplicación, que son los encargados de recibir la información de la capa de presentación, y utilizar los archivos de acceso a datos para realizar las operaciones necesarias.

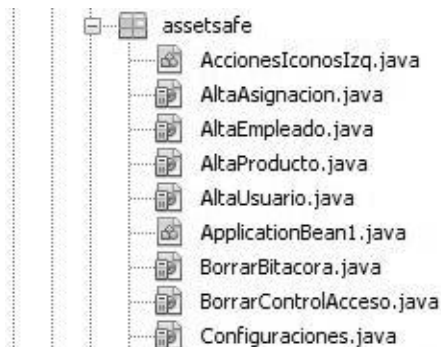


Figura 4.44. Carpeta "assetSafe"

Los archivos de acceso a datos están localizados en la carpeta "assetSafeJava".

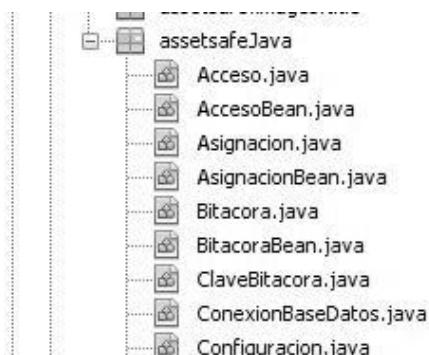


Figura 4.45. Carpeta "assetSafeJava"

La manera en que estos elementos funcionan de manera conjunta para lograr la funcionalidad del sistema, es la siguiente:

El usuario introduce los datos en una de las pantallas de la capa de presentación, en este caso, la pantalla Index, que es la pantalla inicial, y desde la cual el usuario ingresa al sistema.



Figura 4.46. Pantalla inicial Asset Safe

Una vez ingresados los datos, cuando el usuario presiona el botón "Entrar", los datos son recibidos en el archivo Index.java.

```
AccesoBean datos = new AccesoBean();
Acceso acceso = new Acceso();
System.out.println("LOGIN: " + login.getValue().toString());
System.out.println("PASSWORD: " + password.getValue().toString());
```

```
datos.setLogin(login.getValue().toString());
datos.setPassword(password.getValue().toString());
String pagina = null;
datos = acceso.accesoSistema(datos);
```

Figura 4.47. Captura de datos ingresados

Al contar con los datos del usuario, se utiliza la clase Acceso.java, la cual contiene el método "accesoSistema", que realiza la consulta a la base de datos, y devuelve un valor indicando si el usuario existe, y que tipo de usuario es.

```
public AccesoBean accesoSistema(AccesoBean acceso) throws AddressException,
    MessagingException, SQLException, ClassNotFoundException {
    String rol = "";

    if (acceso.getLogin() == null || acceso.getPassword() == null) {
        acceso.setRol("datosIncorrectos");
    } else if (acceso.getLogin() != null || acceso.getPassword() != null) {
        ResultSet resultado = instruccion.executeQuery("SELECT ROL FROM ACCESO WHERE " +
            "(LOGIN=(' " + acceso.getLogin() + "'))"
            + "AND PASSWORD=(' " + acceso.getPassword() + "'))");

        while (resultado.next()) {
            rol = resultado.getString(1);
        }
        acceso.setRol(rol);
        resultado.close();

        if (rol.compareTo("") != 0) {
            fr = new FechaRegistro();
            String fecha = fr.fecha();
            cb = new ClaveBitacora();
            claveBit = cb.cveBitacora();
            claveBit = claveBit + 1;
            instruccion.executeUpdate("INSERT INTO BITACORA VALUES((" + claveBit + "), " +
                "(' " + acceso.getLogin() + "'), (" + fecha + "'), " + "('ACCESO SISTEMA'), " +
                "(' | | | '))");
        }
    }
    return acceso;
}
```

Figura 4.48. Método "accesoSistema"

El valor es devuelto a la clase "Index.java", aquí es analizado, y devuelve un valor que será interpretado en el archivo "facesconfig", para dirigir al sistema hacia la siguiente pantalla, y mostrarla al usuario.

```

} else if (datos.getRol().compareTo("ADMINISTRADOR") == 0) {
    setValue("#{datosLogin.rol}", datos.getRol());
    setValue("#{datosLogin.login}", datos.getLogin());
    setValue("#{datosLogin.password}", datos.getPassword());
    pagina = "InicioAdministrador";
} else if (datos.getRol().compareTo("USUARIO") == 0) {
    setValue("#{datosLogin.rol}", datos.getRol());
    setValue("#{datosLogin.login}", datos.getLogin());
    setValue("#{datosLogin.password}", datos.getPassword());
    pagina = "InicioUsuario";
} else if (datos.getRol().compareTo("SEGURIDAD") == 0) {
    setValue("#{datosLogin.rol}", datos.getRol());
    setValue("#{datosLogin.login}", datos.getLogin());
    setValue("#{datosLogin.password}", datos.getPassword());
    pagina = "InicioSeguridad";
}
else if (datos.getRol().compareTo("ROOT") != 0 && datos.getRol().compareTo("ADMINISTRADOR") != 0 &&
    datos.getRol().compareTo("USUARIO") != 0 && datos.getRol().compareTo("SEGURIDAD") != 0) {
    pagina = "accesoIncorrecto";
}

return pagina;

```

Figura 4.49. Análisis de datos ingresados

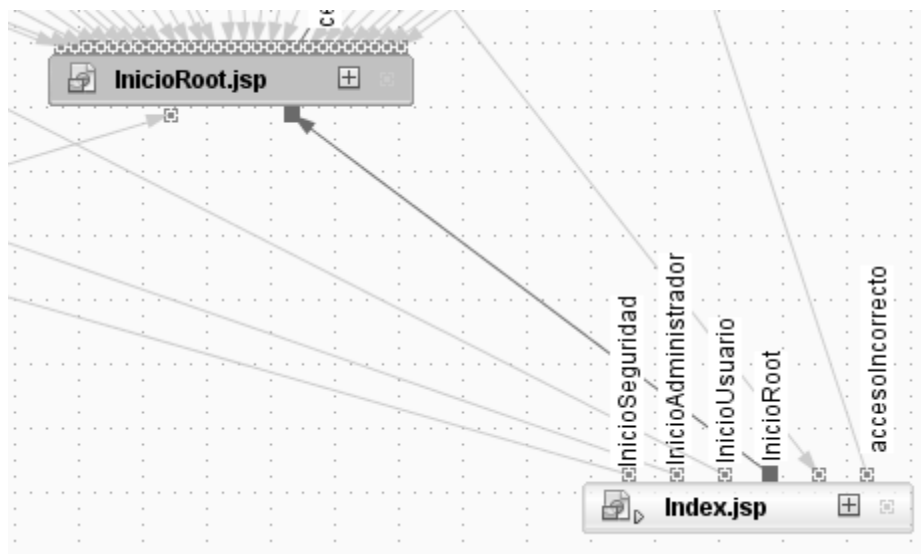


Figura 4.50. Redirección realizada por el archivo "facesconfig"



Figura 4.51. Pantalla de inicio para root

PRUEBAS

PLAN DE PRUEBAS

CASO DE USO	ESCENARIO	VALORES A PROBAR	DATOS	RESPUESTA ESPERADA	RESPUESTA OBTENIDA
EMPLEADOS					
NUEVO EMPLEADO					
Datos Correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	EE123454AF109876	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente	
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Adriana			
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Gutierrez			
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster			
	Telefono: 8 dígitos	15217200			
	Extension: 0 a 5 dígitos	2763			
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776			
Datos Correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	A03234543af09876	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente	
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Juan			

Figura 4.52. Fragmento de plan de pruebas

El plan de pruebas completo se encuentra en el Anexo 1.

CAPITULO 5. RESULTADOS Y APORTACIONES

En el desarrollo de este proyecto se generó un sistema que utiliza una tecnología innovadora, para solucionar un problema actual de las empresas.

Mediante el uso de la metodología planteada, se obtuvo un sistema modular, completamente documentado, y con una arquitectura que permite realizar cambios a partes específicas del sistema de manera sencilla, sin afectar el resto de los módulos, resultando en un mantenimiento simple y económico.

La utilización de la tecnología RFID, brinda a este sistema una gran capacidad de crecimiento a futuro, sin necesidad de una nueva inversión en infraestructura para el cliente. Algunas de estos posibles desarrollos son:

- Rastreo preciso de los activos dentro de la empresa, logrando saber así la ubicación de estos en el momento en que se necesitan. Un área de aplicación factible para esto, sería la localización de equipo o personal crítico en hospitales o clínicas de salud, en donde la localización rápida y precisa toma una mayor relevancia.
- Restringir o permitir el acceso a ciertos empleados a zonas específicas de una empresa o localidad, controlando la apertura de puertas.

CONCLUSIONES

La tecnología RFID está adquiriendo auge en las empresas, mediante la automatización de procesos de identificación y control, sin embargo, el precio de las etiquetas aun impide el uso masivo de estas. Es por eso que este sistema está enfocado a la protección de activos de mediano y alto valor, cuya protección justifica el costo de la tecnología.

El sistema desarrollado busca brindar a las empresas las ventajas de automatizar el control de sus activos, incrementando la seguridad y facilitando el seguimiento de estos, sin necesidad de realizar el llenado de formatos, y sin depender de la capacidad del personal para detectar e identificar los activos.

Utiliza un lenguaje de desarrollo de código abierto como lo es Java, para no tener restricciones al instalarlo en la infraestructura con que cuentan las empresas, y evitar que esta sea una limitante para la implementación.

Al ser un sistema que permite el acceso vía web, brinda a los administradores del sistema la facilidad de realizar diferentes acciones sin importar el lugar en el que se encuentren.

ANEXO 1. PLAN DE PRUEBAS

CASO DE USO	ESCENARIO	VALORES A PROBAR	DATOS	RESPUESTA ESPERADA	RESPUESTA OBTENIDA
EMPLEADOS					
NUEVO EMPLEADO					
Datos Correctos		Clave de empleado: 16 caracteres	EE123454AF109876	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
		Nombre: 1 a 30 caracteres	Adriana		
		Apellido: 1 a 30 caracteres	Gutierrez		
		Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
		Teléfono: 8 dígitos	15217200		
		Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
		Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		
Datos Correctos		Clave de empleado: 16 caracteres	A03234543af09876	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
		Nombre: 1 a 30 caracteres	Juan		
		Apellido: 1 a 30 caracteres	Perez		
		Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
		Teléfono: 8 dígitos	15217236		
		Extensión: 0 a 5 dígitos			
		Celular: 0 a 13 dígitos	0445510111213		
Datos Correctos		Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
		Nombre: 1 a 30 caracteres	Leonardo		
		Apellido: 1 a 30 caracteres	Ramirez		
		Departamento: 1 a 30 caracteres	Scanda		
		Teléfono: 8 dígitos	15217200		
		Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
Datos Correctos		Clave de empleado: 16 caracteres	AA52345432109876	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
		Nombre: 1 a 30 caracteres	Mariana		

	Apellido: 1 a 30 caracteres	Lopez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Xamai		
Datos Correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	9999999999999999	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
	Nombre: 1 a 30 caracteres	José Carlos		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Bosch Joubland		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	15217236		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	99999		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445581928394		
Datos Correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	1112345430987671	Alta se realizó correctamente	Alta se realizó correctamente
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Ramon		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Villa		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	server		
Clave de empleado ya existe	Clave de empleado: 16 caracteres	EE123454AF109876	Esta clave de empleado ya se encuentra asignada	Esta clave de empleado ya se encuentra asignada
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Jaime		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445517676962		
Clave de empleado ya existe	Clave de empleado: 16 caracteres	ED123454AF1098	Los datos son incorrectos	los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Jaime		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445517676962		

Clave de empleado ya existe	Clave de empleado: 16 caracteres	1111111111111111	Esta clave de empleado ya se encuentra asignada como EPC de producto	Esta clave de empleado ya se encuentra asignada como EPC de producto
como epc de producto	Nombre: 1 a 30 caracteres	Alejandro		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Suarez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos			
Empleado ya existe	Clave de empleado: 16 caracteres	EE123454AF109876	Este empleado ya fue dado de alta en el sistema	Este empleado ya fue dado de alta en el sistema
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Adriana		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Gutierrez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		
Datos Incorrectos	Clave de empleado: 16 caracteres	34543210987670	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Adriana		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Gutierrez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		
Datos Incorrectos	Clave de empleado: 16 caracteres		Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres			
	Apellido: 1 a 30 caracteres			
	Departamento: 1 a 30 caracteres			
	Teléfono: 8 dígitos			
	Extensión: 0 a 5 dígitos			

	Celular: 0 a 13 dígitos			
Datos Incorrectos	Clave de empleado: 16 caracteres	12345430987671	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres			
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Villa		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		

Datos Incorrectos	Clave de empleado: 16 caracteres	12345430987671	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Ramon		
	Apellido: 1 a 30 caracteres			
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		

Datos Incorrectos	Clave de empleado: 16 caracteres	12345430987671	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Ramon		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Villa		
	Departamento: 1 a 30 caracteres			
	Teléfono: 8 dígitos	12512700		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2763		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445518980776		

EDITAR DATOS EMPLEADO

Datos nuevos correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	99423C543210987D	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo prueba		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez prueba		

	Departamento: 1 a 30 caracteres	scanda		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928371		
Datos nuevos correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	99423C543210987D	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo prueba		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez prueba		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	scanda		
	Teléfono: 8 dígitos			
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928371		
Datos nuevos correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	99423C543210987D	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo prueba		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez prueba		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	scanda		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos			
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928371		
Datos nuevos correctos	Clave de empleado: 16 caracteres	99423C543210987D	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo prueba		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez prueba		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	scanda		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos			
Nombre Incorrecto	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	No guarda nuevos datos	No guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres			

	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928374		
Apellido incorrecto	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	No guarda nuevos datos	No guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928374		
Departamento incorrecto	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	No guarda nuevos datos	No guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	15612710		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928374		
Teléfono incorrecto	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	No guarda nuevos datos	No guarda nuevos datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	156127q1		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928374		
Extensión incorrecta	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	No guarda nuevos datos	No guarda nuevos datos

	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo		
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	15612701		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737o		
	Celular: 0 a 13 dígitos	0445501928374		

Celular incorrecto	Clave de empleado: 16 caracteres	B1423c543210987d	Muestra datos	Muestra datos
	Nombre: 1 a 30 caracteres	Eduardo	Celular incorrecto	Celular incorrecto
	Apellido: 1 a 30 caracteres	Rodriguez		
	Departamento: 1 a 30 caracteres	Inster		
	Teléfono: 8 dígitos	156127		
	Extensión: 0 a 5 dígitos	2737		
	Celular: 0 a 13 dígitos	o445501928374		

1 empleado seleccionado	Clave Empleado	9900000000000000	Baja Correcta	Baja Correcta
para baja empleado				

2 empleados seleccionados	Clave Empleado	99000000000000001	Baja correcta	Baja correcta
para baja de empleado	Clave Empleado	99000000000000010		

PRODUCTOS

NUEVO PRODUCTO

Datos correctos	Número de inventario	1111111111111111	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	1111111111111111		
	EPC Producto	AA11111111111111		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripcion	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	2		

Datos correctos	Número de inventario	2222222222222222	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	2222222222222222		
	EPC Producto	EF22222222222222		
	Categoría	COMPUTO		
	Marca	DELL		
	Descripción	INSPIRON 640M		
	Detalles	camara web		
	Prestamos Mantenimiento	4		
Datos correctos	Número de inventario	4444444444444444	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	4444444444444444		
	EPC Producto	4444444444444444		
	Categoría	Computo		
	Marca	Compaq		
	Descripción	Laptop		
	Detalles	cp098		
	Prestamos Mantenimiento	4		
Datos correctos	Número de inventario	5555555555555555	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	555555A555555555		
	EPC Producto	EA293849AF182930		
	Categoría	eLECTRONICO		
	Marca	Sony		
	Descripción	Cañon		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
Datos correctos	Número de inventario	6666666666666666	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	6666666666666666		
	EPC Producto	666666aaeeff6666		
	Categoría	Computo		
	Marca	Sony		

	Descripción	Laptop		
	Detalles	Vaio		
	Prestamos Mantenimiento	4		
Datos correctos	Número de inventario	3333333333333333	Alta se realizo correctamente	Alta se realizo correctamente
	Numero de Serie	1111111111111111		
	EPC Producto	EC11111111111111A		
	Categoría	computo		
	Marca	hp		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
Numero Inventario ya existe	Número de inventario	1111111111111111	Este numero de inventario ya se encuentra dado de alta	Este numero de inventario ya se encuentra dado de alta
	Numero de Serie	1111111111111111		
	EPC Producto	AA111111111111111		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
Producto ya existe	Número de inventario	7777777777777777	Este numero de serie ya se encuentra	Este numero de serie ya se encuentra
	Numero de Serie	1111111111111111	dado de alta	dado de alta
	EPC Producto	AB111111111111111		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		

EPC ya esta asignado	Número de inventario	7777777777777777	Este EPC Producto ya se encuentra	Este EPC Producto ya se encuentra
	Numero de Serie	7777777777777777	registrado	registrado
	EPC Producto	AA1111111111111111		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
EPC ya existe como clave	Número de inventario	7777777777777777	Este EPC de producto ya se encuentra	Este EPC de producto ya se encuentra
de empleado	Numero de Serie	7777777777777777	asignado como clave de empleado	asignado como clave de empleado
	EPC Producto	9999999999999999		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
EPC Incorrecto	Número de inventario	7777777777777777	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Numero de Serie	7777777777777777		
	EPC Producto	7777777777777777		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
Marca Incorrecta	Número de inventario	7777777777777777	Los datos son incorrectos	Los datos son incorrectos
	Numero de Serie	7777777777777777		
	EPC Producto	AD7777777777777777		
	Categoría			
	Marca			

	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos Mantenimiento	4		
EDITAR DATOS PRODUCTO				
	Número Inventario	2222222222222222	Guarda Datos	Guarda Datos
Datos nuevos:	EPC Producto:	EF22222222222222a	Envia mail	Envia mail
Datos nuevos correctos	Categoría:	COMPUTO		
	Marca:	DELL		
	Descripción:	Laptop		
	Detalles:	INSPIRON 640M		
	Prestamos:	2		
	Prestamos Mantenimiento:	10		
	Mantenimiento:	Requiere mantenimiento		
	Número Inventario	2222222222222222	Datos Incorrectos	Datos Incorrectos
Datos nuevos:	EPC Producto:	EF293849AF182930		
Marca Incorrecta	Categoría:	ELECTRONICO		
	Marca:			
	Descripción:	Laptop		
	Detalles:	INSPIRON 640M		
	Prestamos:	2		
	Prestamos Mantenimiento:	5		
	Mantenimiento:	Correcto		
	Número Inventario	2222222222222222	Datos Incorrectos	Datos Incorrectos
Datos nuevos:	EPC Producto:	0293849AF182930		
EPC Incorrecto	Categoría:	ELECTRONICO		
	Marca:	sONY		
	Descripción:	Laptop		
	Detalles:	INSPIRON 640M		
	Prestamos:	2		
	Prestamos Mantenimiento:	5		

	Mantenimiento:	Correcto		
	Número Inventario	2222222222222222	Datos Incorrectos	Datos Incorrectos
Datos nuevos:	EPC Producto:			
EPC Incorrecto	Categoría:	ELECTRONICO		
	Marca:	SONY		
	Descripción:	Laptop		
	Detalles:	INSPIRON 640M		
	Prestamos:	2		
	Prestamos Mantenimiento:	5		
	Mantenimiento:	Correcto		
EPC ya existe como clave de empleado	Número de inventario	7777777777777777	Datos Incorrectos	Datos Incorrectos
	EPC Producto	1112345430987671		
	Categoría	computo		
	Marca	dell		
	Descripción	laptop		
	Detalles			
	Prestamos:	2		
	Prestamos Mantenimiento:			
	Mantenimiento:	Correcto		
1 producto seleccionado para baja	EPC Producto	666666aaeeff6666	Baja Correcta	Baja Correcta
2 productos seleccionados para baja	EPC Producto	4444444444444444	Baja correcta	Baja correcta
	EPC Producto	EA293849AF182930		
ASIGNACIONES				
NUEVA ASIGNACION				
Datos Correctos	Empleado	9999999999999999	Alta correcta	Alta correcta
	Producto	AA1111111111111111		

	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin	01/01/2020		
Datos Correctos	Empleado	9999999999999999	Alta correcta	Alta correcta
	Producto	2222222222222222		
	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin	01/01/2020		
Producto ya se encuentra asignado	Empleado	A03234543af09876	Producto ya se encuentra asignado	Producto ya se encuentra asignado
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin	01/01/2020		
Datos Incorrectos	Empleado	99123454AF109876	Datos Incorrectos	Datos Incorrectos
	Producto	EA293849AF182930		
	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin			
Datos Incorrectos	Empleado	99123454AF109876	Fecha incorrecta	Fecha incorrecta
	Producto	EA293849AF182930		
	Fecha Inicio	1/01/2000		
	Fecha Fin	31/12/2010		
Datos Incorrectos	Empleado	99123454AF109876	Fecha incorrecta	Fecha incorrecta
	Producto	EA293849AF182930		
	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin	31/9/2010		
Datos Incorrectos	Empleado	99123454AF109876	No realiza asignacion	No realiza asignacion
Fecha fin < fecha inicio	Producto	EA293849AF182930		
	Fecha Inicio	01/01/2000		
	Fecha Fin	31/12/1999		

EDITAR DATOS ASIGNACION				
Fecha inicio correcta	Empleado	9999999999999999	Nuevos datos guardados	Nuevos datos guardados
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha inicio	01/01/2001		
Fecha fin correcta	Empleado	9999999999999999	Nuevos datos guardados	Nuevos datos guardados
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha fin	01/01/2021		
Fecha inicio incorrecta	Empleado	9999999999999999	Error. Fecha Inicio Incorrecta	Error. Fecha Inicio Incorrecta
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha inicio	01/enero/2001		
Fecha fin incorrecta	Empleado	9999999999999999	Error. Fecha fin incorrecta	Error. Fecha fin incorrecta
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha fin	30/02/2021		
Fecha inicio vacia	Empleado	9999999999999999	Error.Fecha Inicio Incorrecta	Error.Fecha Inicio Incorrecta
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha inicio			
Fecha fin vacia	Empleado	9999999999999999	Error. Fecha Fin Incorrecta	Error. Fecha Fin Incorrecta
	Producto	AA1111111111111111		
	Fecha fin			
1 asignación seleccionada para baja	Producto		Baja Correcta	Baja Correcta
2 asignaciones seleccionadas para baja	Producto		Baja correcta	Baja correcta
	Producto			

REPORTES

REPORTE EMPLEADOS

Ingresar parámetros búsqueda	Clave de empleado	*****	Genera reporte basado en parámetros	Genera reporte basado en parámetros
	Nombre	*****		
	Apellido	*****		
	Departamento	*****		

Campos nulos	Clave de empleado		Genera reporte todos los empleados	Genera reporte todos los empleados
	Nombre			
	Apellido			
	Departamento			

REPORTE PRODUCTOS

Ingresar parámetros búsqueda	Numero de inventario	*****	Genera reporte basado en parámetros	Genera reporte basado en parámetros
	Numero de serie	*****		
	EPC Producto	*****		
	Categoría	*****		
	Marca	*****		
	Descripción	*****		
	Estado			
	Mantenimiento			

Campos nulos	Numero de inventario		Genera reporte todos los productos	Genera reporte todos los productos
	Numero de serie			
	EPC Producto			
	Categoría			
	Marca			
	Descripción			
	Estado			
	Mantenimiento			

REPORTE ASIGNACIONES

Ingresa parámetros búsqueda	Empleado	*****	Genera Reporte basado en parámetros	Genera Reporte basado en parámetros
	Producto	*****		
	Estado	*****		

Campos nulos	Empleado		Reporte todas las asignaciones	Reporte todas las asignaciones
	Producto			
	Estado			

REPORTE USUARIOS

Ingresa parámetros	Login	*****	Reporte basado en parámetros	Reporte basado en parámetros
	Rol	*****		
	Nombre	*****		
	Apellido	*****		

Campos nulos	Login		Reporte todos usuarios	Reporte todos usuarios
	Rol			
	Nombre			
	apellido			

REPORTE CONTROL ACCESO

Ingresa parámetros búsqueda	Clave de empleado	*****	Genera reporte basado en parámetros	Genera reporte basado en parámetros
Fecha correcta	Número de inventario	*****		
	Fecha	dd/mm/aaaa		
	Estado	*****		

Ingresa parámetros búsqueda	Clave de empleado	*****	Fecha incorrecta	fecha incorrecta
Fecha incorrecta	Número de inventario	*****		
	Fecha	Xxxxxxxxxx		
	Estado	*****		

Campos nulos	Clave de empleado		Genera reporte todas las asignaciones	Genera reporte todas las asignaciones
--------------	-------------------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

Número de inventario
Fecha
Estado

REPORTE BITÁCORA

Ingresar parámetros búsqueda	Login	*****	Genera reporte basado en parámetros	Genera reporte basado en parámetros
	Fecha	*****		
	Acción	*****		

Campos nulos

	Login		Reporte toda la bitácora	Reporte toda la bitácora
	Fecha			
	Acción			

USUARIOS

NUEVO USUARIO

Datos correctos	Login:	Adminpba	Alta usuario	Alta usuario
	Password:	Adminpba		
	Nombre:	Administrador		
	Apellido:	Prueba		
	Rol:	Administrador		

Datos correctos	Login:	Rootpba	Alta usuario	Alta usuario
	Password:	Rootpba		
	Nombre:	Root		
	Apellido:	Prueba		
	Rol:	Root		

Datos correctos	Login:	Usrpba	Alta usuario	Alta usuario
	Password:	Usrpba		
	Nombre:	Usuario		
	Apellido:	Prueba		
	Rol:	Usuario		

Datos correctos	Login:	Segpba	Alta usuario	Alta usuario
	Password:	Segpba		
	Nombre:	Seguridad		
	Apellido:	Prueba		
	Rol:	Seguridad		
Datos correctos	Login:	Adminseg	Alta usuario	Alta usuario
	Password:	Adminpba		
	Nombre:	Administrador		
	Apellido:	Prueba		
	Rol:	Seguridad		
Login existente	Login:	Adminpba	Login ya existe	Login ya existe
	Password:	Otroadminpba		
	Nombre:	otro admin		
	Apellido:	prueba2		
	Rol:	Administrador		
Login incorrecto	Login:	Pba	Login incorrecto	Login incorrecto
	Password:	Pbacampos		
	Nombre:	Prueba		
	Apellido:	Campos		
	Rol:	Administrador		
Login incorrecto	Login:		Login incorrecto	Login incorrecto
	Password:	Pbacampos		
	Nombre:	Prueba		
	Apellido:	Campos		
	Rol:	Administrador		
Password incorrecto	Login:	Pbacampos	Password incorrecto	Password incorrecto
	Password:	Pba		

Nombre:	Prueba
Apellido:	Campos
Rol:	Administrador

Nombre incorrecto	Login:	Pbacampos	Nombre incorrecto	Nombre incorrecto
	Password:	Pbacampos		
	Nombre:			
	Apellido:	Campos		
	Rol:	Administrador		

Apellido Incorrecto	Login:	Pbacampos	Apellido incorrecto	Apellido incorrecto
	Password:	Pbacampos		
	Nombre:	Prueba		
	Apellido:			
	Rol:	Administrador		

EDITAR USUARIO

Password correcto	Login	adminpba	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Password	adminpbaadmin		
	Nombre	Administrador		
	Apellido	Prueba		
	Rol	Administrador		

Nombre correcto	Login	adminpba	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Password	adminCambio		
	Nombre	AdminCambio		
	Apellido	Prueba		
	Rol	Administrador		

Apellido correcto	Login	adminpba	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Password	adminCambio		
	Nombre	AdminCambio		
	Apellido	Prueba Cambio		
	Rol	Administrador		
Nuevo rol	Login	adminpba	Guarda nuevos datos	Guarda nuevos datos
	Password	adminCambio		
	Nombre	AdminCambio		
	Apellido	Prueba Cambio		
	Rol	Root		
Password vacio	Login	adminpba	No guarda datos	No guarda datos
	Password			
	Nombre	AdminCambio		
	Apellido	Prueba Cambio		
	Rol	Root		
Nombre vacio	Login	adminpba	No guarda datos	No guarda datos
	Password	adminCambio		
	Nombre			
	Apellido	Prueba Cambio		
	Rol	Root		
Apellido vacio	Login	adminpba	No guarda datos	No guarda datos
	Password	adminCambio		
	Nombre	AdminCambio		
	Apellido			
	Rol	Root		
1 usuario seleccionado para baja	Login	adminpba	Baja Correcta	Baja Correcta

2 usuarios seleccionados	Login	rootpba	Baja correcta	Baja correcta
para baja	Login	usrpba		

CONTROL ACCESO

Lee clave empleado	Clave empleado	9999999999999999	Muestra datos empleado. Permite salida.	Muestra datos empleado. Permite salida.
Lee EPC Producto	EPC Producto	AA11111111111111	Muestra datos producto. No permite la salida.	Muestra datos producto. No permite la salida.
Lee clave empleado y EPC	Clave Empleado	9999999999999999	Muestra datos asignación	Muestra datos asignación
Asignación valida	EPC Producto	AA11111111111111	Permite salida	Permite salida
Lee clave empleado y EPC	Clave Empleado	9999999999999999	Muestra datos asignación	Muestra datos asignación
Asignación no valida	EPC Producto	2222222222222222	No permite salida	No permite salida

REFERENCIAS

- [1] Sweeney II, Patrick J. RFID for dummies. Indianapolis, Indiana. Wiley Publishing Inc. 2005.
- [2] Hostalot, Roger. El middleware. RFID Magazine. Año 01, revista n.04, septiembre-octubre, pag. 52 – 57.
- [3] Motorola. Understanding the Key Issues in Radio Frequency Identification (RFID). USA. Motorola Inc. 2007.
- [4] Motorola. RFID Implementation Training, Field Training & Certification. USA. Motorola. 2005.
- [5] Chamberlain, James. IBM WebSphere RFID Handbook, a solution guide. USA. IBM. 2006.
- [7] Sun Microsystems. Implementing Intermediate Java Programming Language Concepts (WJ-1104A) Certification course. 2007.
- [8] Pender, Tom. UML bible. Indianapolis, Indiana. Wiley. 2003.
- [9] Jalloul, Ghinwa. UML by example. Cambridge, United Kingdom. Cambridge University. 2004
- [10] Motorola. Application Brief: RFID Asset Management Solutions. USA. Motorola. 2007.
- Schalk, Chris. JavaServer faces: the complete reference. New York. McGraw-Hill. 2007.
- Monson-Haefel, Richard. Enterprise JavaBeans. Beijing. O'Reilly. 2004.
- Motorola. XR Series RFID Readers, Integrator Guide. Hotsville, New York. Motorola Inc. 2008.
- Sun Microsystems. Introduction to the Java™ Programming Language (WJ-1101A) Certification course. 2007
- <http://www.tic.udc.es/~fbellas/teaching/is-2002-2003/Tema4Apartado4.2.pdf> ; Tutorial de JSP; junio 2009
- http://www.programacion.com/java/tutorial/servlets_jsp/15 ; Manejo de Formularios HTML, Servlets y JSP; junio 2009
- <http://www.netbeans.org/kb/60/javaee/ejb30.html> ; Tutorial Java EE en Netbeans; junio 2009
- <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2243.php>; Envío de mensajes de correo electrónico mediante librerías JavaMail; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/SingleColumnSort.jsp> ; Ordenar columna sencilla en JSF; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/GridWithMultiColumnSorting.jsp>; Ordenar columnas múltiples en JSF; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/HierarchicalGrid.jsp> ; Tablas Jerárquicas con JSF; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/ExportGridDataOne.jsp> ; Exportar tablas con JSF; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/CustomPaging.jsp> ; Paginación con JSF; junio 2009

- <http://www.componentsforjsf.com/WebAJAXExamples/faces/examplePages/ajaxWithSRM.jsp> ; Ejemplos de Ajax en Web; junio 2009
- <http://www.componentsforjsf.com/WebGridExamples/faces/examplePages/GridWithPaging.jsp> ; Tablas con paginación en JSF; junio 2009
- <http://aumakua.wordpress.com/2007/03/29/tutorial-jsp-y-bean/> ; Tutorial JSP y beans; junio 2009
- <http://www.programacion.com/java/tutorial/jspxml/1/>; Tutorial de programación JSP y XML; junio 2009
- <http://www.desarrolloweb.com/manuales/73/>; Tutorial de páginas web con programación en servidor; junio 2009
- <http://www.desarrolloweb.com/manuales/9/>; Tutorial de SQL; junio 2009
- www.asptutor.com/zip/sql.pdf; Tutorial de SQL; junio 2009