GENERADOR DE ÓRDENES DE VUELO PARA AERONAVES PROPULSADAS POR ROTORES HORIZONTALES

INVESTIGADOR

JULIÁN ANDRÉS MARTÍNEZ ROJAS

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

2017

GENERADOR DE ÓRDENES DE VUELO PARA AERONAVES PROPULSADAS POR ROTORES HORIZONTALES

INVESTIGADOR

JULIÁN ANDRÉS MARTÍNEZ ROJAS

ASESOR: RAÚL GAVIRIA

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

2017

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS 10
   1.1 OBJETIVO GENERAL 10
   1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
3. JUSTIFICACIÓN 12
4. HIPÓTESIS 13
5. MARCOS DE REFERENCIA 14
   5.1 MARCO CONCEPTUAL (FUENTES BIBLIOGRÁFICAS) 14
   5.2 MARCO TEÓRICO 16
6. DISEÑO METODOLÓGICO 19
7. MARCO LEGAL Y NORMATIVO 24
8. DESARROLLO METODOLÓGICO 26
   8.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA 26
   8.2 PARTICIPANTES DEL PROYECTO 26
   8.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 28
   8.4 OBJETIVOS DEL SISTEMA 29
   8.5 CATÁLOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA 32
   8.6 REQUISITOS NO FUNCIONALES 50
9. DIAGRAMA DE SECUENCIA 57
   9.1 SECCIÓN – LOGIN 57
   9.2 INGRESAR AL MENÚ PERSONAL DE VUELO 59
   9.3 INGRESAR AL MENÚ AERONAVES 61
   9.4 INGRESAR AL MENÚ REGIONES 63
   9.5 INGRESAR AL MENÚ DE MISIONES 65
   9.6 JEFE DE BASE 67
   9.7 PERSONAL DE VUELO 69
   9.8 SECCIÓN – LOGOUT 71
10. DIAGRAMAS DE CLASES - UML 73
11. DISEÑO. 74
   11.1 PROTOTIPO DE INTERFAZ GRÁFICA DE LOS USUARIOS 74
   11.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES 85

11.3 DIAGRAMA DE ALTO NIVEL O ARQUITECTURA 86
11.4 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE 87
11.5 MODELO ENTIDAD RELACIÓN 88
12. DESARROLLO DE SOFTWARE (CONSTRUCCIÓN DE COMPONENTES) 89
12.1 INTERFACES GRAFICAS DEFINITIVAS 89
13. PRUEBAS 96
13.1 INICIO DE SESIÓN 96
13.2 CONSULTA DE AERONAVES 97
13.3 REGISTRO DE PERSONAL 97
13.4 CONSULTA ORDENES DE VUELO 98
14. CONCLUSIONES 99
15. BIBLIOGRAFÍA 100

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de seguimiento objetivos vs metodología 19
Tabla 2: participante tesis de grado 26
Tabla 3: participante universidad libre 27
Tabla 4: participante instituciones públicas y privadas 27
Tabla 5: participante Julian Martínez 28
Tabla 6: Objetivo registro de personas 29
Tabla 7: Objetivo registro de aeronaves 29
Tabla 8: Objetivo regiones 30
Tabla 9: Objetivo misiones 31
Tabla 10: Objetivo generación orden de vuelo 31
Tabla 11: Personal de vuelo 32
Tabla 12: Jefe de base 33
Tabla 13: Administrador del sistema 34
Tabla 14: Requisito funcional registro del sistema 35
Tabla 15: Requisito funcional registro de personal 35
Tabla 16: Requisito funcional comentarios personal 36
Tabla 17: Requisito funcional registro de aeronaves 36
Tabla 18: Requisito funcional comentarios aeronaves 37
Tabla 19: Requisito funcional inicio de vuelo 37
Tabla 20: Requisito funcional finalizar vuelo 38
Tabla 21: Requisito funcional comentario de regiones 38
Tabla 22: Requisito funcional registro de misiones 39
Tabla 23: Requisito funcional comentario misiones 39
Tabla 24: Requisito funcional registro de jefe de base 40
Tabla 25: Requisito funcional comentarios jefe de base 40
Tabla 26: Requisito funcional generación ordenes de vuelo 41
Tabla 27: Requisito funcional rechazar orden de vuelo 41
Tabla 28: Caso de uso ingresar al sistema 42

Tabla 29: Caso de uso ingresar personal de vuelo 43
Tabla 30: Caso de uso ingresar al menú de aeronaves 44
Tabla 31: Caso de uso ingresar al menú regiones 45
Tabla 32: Caso de uso ingresar al menú misiones 46
Tabla 33: Caso de uso interfaz jefe de base 47
Tabla 34: Caso de uso ingresar ordenes de vuelo 48
Tabla 35: Actor administrador del sistema 49
Tabla 36: Actor jefe de base 49
Tabla 37: Actor personal de vuelo 50
Tabla 38: Requisito no funcional de rendimiento 50
Tabla 39: Requisito no funcional de disponibilidad 51
Tabla 40: Requisito no funcional de accesibilidad 51
Tabla 41: Requisito no funcional de usabilidad 52
Tabla 42: Requisito no funcional de estabilidad 52
Tabla 43: Requisito no funcional de portabilidad 53
Tabla 44: Requisito no funcional de operatividad 53
Tabla 45: Requisito no funcional de escalabilidad 54
Tabla 46: Requisito no funcional de mantenibilidad 54
Tabla 47: Requisito no funcional de interfaz 55
Tabla 48: Requisito no funcional de seguridad 55
Tabla 49: Requisito no funcional de usabilidad 56
Tabla 50: Descripción validar usuario 75
Tabla 51: Descripción menú principal 76
Tabla 52: Descripción personal de vuelo 77
Tabla 53: Descripción aeronaves 79
Tabla 54: Descripción regiones 81
Tabla 55: Descripción misiones 83
Tabla 56: Descripción jefe de base 84
Tabla 57: Descripción ordenes de vuelo 85
Tabla 58. Prueba inicio de sesión 96
Tabla 59. Consulta de aeronaves 97

Tabla 60. Registro de personal 97
Tabla 61. Ordenes de vuelo 98

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo cascada 14
Figura 2: metodología de cascada 22
Figura 3: Caso de uso Login 57
Figura 4: Diagrama de secuencia ingresar al sistema 58
Figura 5: Caso de uso menú ingresar el personal de vuelo y CRUD 59
Figura 6: Diagrama de secuencia ingresar al menú personal de vuelo y CRUD 60
Figura 7: Casos de uso menú aeronaves 61
Figura 8: Diagrama de secuencia menú aeronaves y CRUD 62
Figura 9: Caso de uso menú regiones 63
Figura 10: Diagrama de secuencia menú regiones y CRUD 64
Figura 11: Caso de uso menú misiones 65
Figura 12: Diagrama de secuencia menú misiones y CRUD 66
Figura 13: Caso de uso GUI jefe de base 67
Figura 14: Diagrama se secuencia rechazar o aceptar orden de vuelo 68
Figura 15: Caso de uso GUI personal de vuelo 69
Figura 16: Diagrama de secuencia personal de vuelo 70
Figura 17: Caso de uso logout 71
Figura 18: Diagrama de secuencia logout 72
Figura 19: Diagrama de clases 73
Figura 20: Prototipo interfaz validar usuario 74
Figura 21: Prototipo interfaz menú principal 75
Figura 22: Prototipo interfaz personal de vuelo 77
Figura 23: Prototipo interfaz aeronaves 79
Figura 24: Prototipo interfaz regiones 81
Figura 25: Prototipo interfaz misiones 82
Figura 26: Prototipo interfaz jefe de base 83
Figura 27: Prototipo interfaz ordenes de vuelo 84

Figura 28: Diagrama de componentes fundamentales 85
Figura 29: Diagrama de arquitectura 86
Figura 30: Diagrama de despliegue 87
Figura 31: Diagrama entidad relación BD 88
Figura 32: Interfaz validar usuario 89
Figura 33: Interfaz menú principal 90
Figura 34: Interfaz orden de vuelo 90
Figura 35: Interfaz lista órdenes de vuelo 91
Figura 36: Interfaz módulo de usuarios 91
Figura 37: Interfaz registrar usuario 92
Figura 38: Interfaz consultar usuarios registrados 92
Figura 39: Interfaz personal de vuelo 93
Figura 40: Interfaz registrar personal 93
Figura 41: Interfaz aeronaves 94
Figura 42: Interfaz misiones 94
Figura 43: Interfaz salir del sistema 95

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, bajo la normatividad aeronáutica colombiana, con un componente web en PHP y uno móvil en Android.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar ingeniería de requerimientos para el desarrollo de una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, bajo la metodología de la licitación de requisitos de software.
- Diseñar una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, utilizando leguaje de modelado unificado.
- Codificar la aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, en el paradigma orientado a objetos y lenguajes de programación PHP y Java.
- Realizar pruebas y test de funcionalidad de la aplicación desarrollo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sistematización de los documentos necesarios para generar una orden de vuelo para las aeronaves de rotores horizontales, es necesaria en este momento para agilizar la autorización y el despegue de estas aeronaves en cuestión de tiempo y en documentación.

Las aeronaves privadas y comerciales no cuentan en este momento con un sistema digital para informar a los pilotos, copilotos, jefes de base que se encuentra un vuelo programado. Todo se hace forma presencial y en documentación física.

Para esto se facilitara el ingreso de la información en los formularios y agilización en el tiempo de respuesta para despegar las aeronaves, consultas relacionadas con el vuelo de la aeronave como origen, destino, procedencia, piloto, copiloto, información de la aeronave.

Se creara una herramienta fácil de utilizar y de visualizar para el mejoramiento de los procesos a realizar por el jefe de mantenimiento o administrador del sistema, facilitando el procedimiento de los pilotos y copilotos para despegar las aeronaves mediante la sistematización de formularios.

Estimular la sistematización de este tipo de formularios con resultados positivos para las empresas privadas, comerciales e instituciones gubernamentales.

3. JUSTIFICACIÓN

El generador de órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales pretende responder a la necesidad de minimizar los tiempos de autorizaciones de vuelos de las distintas entidades públicas o privadas y a las personas particulares que interactúan diariamente con este tipo de proceso.

Para esto se deben incorporar al sistema los procesos administrativos que más dependan en la generación de órdenes de vuelo e ingresar la cantidad de información necesaria

Al sistematizar estos documentos, se podrán archivar de manera fácil y eficiente durante el tiempo que sea necesario, sin ocupar los espacios que se tienen designados en estos momentos. Teniendo en cuenta también que se pretende reducir el tiempo que tarda una persona en buscar la información de algún vuelo anterior para algún tipo de consulta, ya que con este sistema quedara almacenado y todas las especificaciones de la orden generada se podrán visualizar de manera concreta y eficaz.

4. HIPÓTESIS

El aplicativo web o sistematización de documentos que se desea desarrollar en este proyecto, agilizara los procedimientos que se deben realizar para generar una orden de vuelo. Informará y guardara de manera más tecnológica los documentos que se generen durante algún procedimiento de vuelo, facilitando la búsqueda de documentos anteriores y mejorando los tiempos de respuesta de las personas que tendrán acceso a este sistema.

5. MARCOS DE REFERENCIA

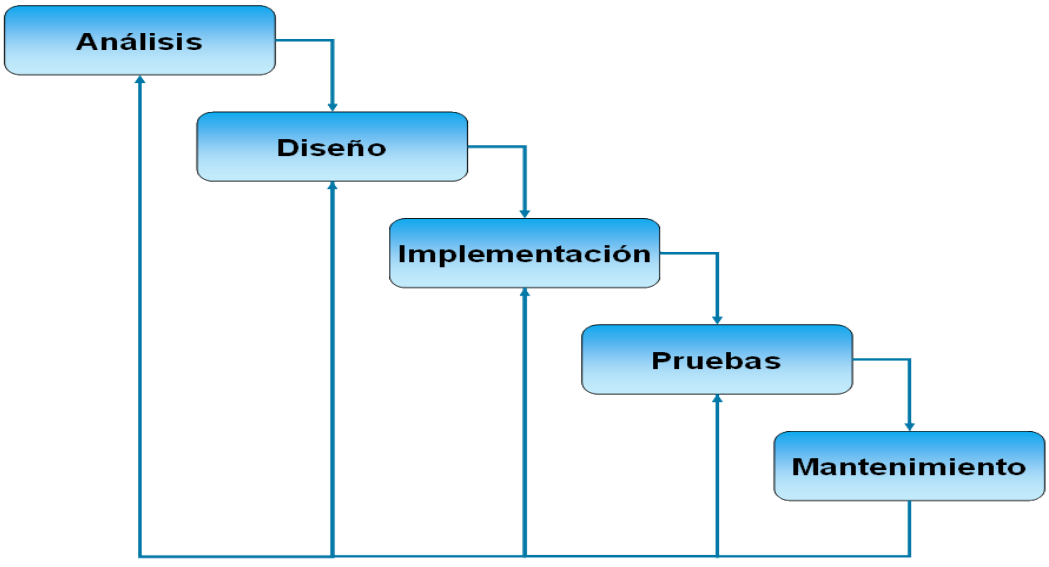
5.1 MARCO CONCEPTUAL (FUENTES BIBLIOGRÁFICAS)

5.1.1 Ingeniería De Software El proceso de ingeniería de software se define como “un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, obtener un software de muy buena calidad” (Jacobson 1998). En el desarrollo de software las necesidades que presenta el usuario se traduce en los requerimientos del software, para poder tener un diseño y empezar a implementar el código[1].

La ingeniería de software contiene diferentes normas y métodos que permiten obtener mejores resultados, en cuanto al resultado y al software, con el uso correcto de estos procedimientos podemos cumplir de manera satisfactoria con los objetivos fundamentales de la ingeniería de software.

5.1.2 Modelo de cascada. El modelo de cascada tiene origen en el año de 1970, y se define como una secuencia de actividades bien planificadas y estructuradas. El proceso de este modelo es distinguir claramente las fases de especificación del desarrollo. Es seguramente la metodología más utilizada[2].

Figura 1: Modelo cascada



Fuente: Google images

[1] APRENDE EN LINEA. Ingeniería de software. (Internet) 2016. Disponible en: http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/page/view.php?id=49767
[2] WIKIPEDIA. Desarrollo en cascada. (Internet). Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada

Este modelo se basa en mostrar de antemano los requisitos del sistema antes de comenzar con la codificación y el desarrollo del proyecto, también muestra que asume que puede haber cambios en fases anteriores pero cambios muy significativos a medida que se avanza con el proyecto.

5.1.3 Metodología de la elicitacion de requerimientos La elicitacion es el paso más importante para ayudar a reducir los cambios y las correcciones en la etapa de requisitos, la calidad de la elicitacion puede determinar con exactitud la retroalimentación del cliente para poder tener validez en los requisitos.

Esta es la fase más importante y la fase más crítica del proyecto. Para poder cumplir con las metas y los objetivos del proyecto, si los requerimientos no son identificados correctamente puede impactar de manera negativa en el proyecto[3]

5.1.4 Sistema de información. En este proyecto de investigación lo que se busca es mejorar los procesos para generar ordenes de vuelo en las instituciones o en las compañías donde manejan este tipo de permiso para los vuelos. Sistematizar estas actividades ayuda a que este tipo de procesos sean más efectivos en la recolección y distribución de información para poder hacer un uso correcto de ella al tener que tomar decisiones basadas en la información que esta aplicación genere.

Para llevar a cabo estas funciones, este sistema requiere realizar tres actividades principales que están estipuladas así:

5.1.4.1 Entrada: Este es el primer paso que realiza este sistema que está relacionado con la toma e ingreso de datos manuales pero también pueden ser automáticos. Estos datos manuales son ingresados directamente por el administrador o por algún usuario del sistema.

5.1.4.2 Procesamiento: El sistema procesara los datos ingresados y previamente almacenados por medio de pasos preestablecidos, para convertirlos en la información que se necesita.

5.1.4.3 Salida: Consiste en la forma en la cual el sistema transfiere la información que se generó en los distintos procesos realizados a un usuario final

5.1.5 REM (Requirements Management). Es una gran y sencilla herramienta para el desarrollo del análisis de requisitos de un proyecto de software, al que haya que aplicarle un proceso de ingeniería de software. Con este programa se pueden hacer los pasos más importantes del proceso de análisis de requisitos de cualquier proyecto, en los que se destacan los requisitos funcionales, no funcionales, adición de sus respectivos actores, casos de uso, entre otros.[4]

5.1.6 UML. UML son las siglas de “Unified Modeling Language” o “Lenguaje Unificado de Modelado”. Se trata de un estándar que se ha adoptado a nivel

[3] MARKUS Manies, UOLEVIS Nikual. La elicitación de requisitos en el contexto de un proyecto de software. (Internet). Ing. USBMed, Vol. 2, No. 2, Jul-Dic 2011. Disponible en: http://web.usbmed.edu.co/usbmed/fing/v2n2/v2n2a4.pdf

[4] WIKIPEDIA. Proceso para el desarrollo de software. (Internet). Disponible en: **https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_para_el_desarrollo_de_software**

internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollos de software (programas informáticos).[5]

5.1.7 PHP. Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes.[6]

5.1.8 Base de datos. Se le llama base de datos a los bancos de información que contienen datos relativos a diversas temáticas y categorizados de distinta manera, pero que comparten entre sí algún tipo de vínculo o relación que busca ordenarlos y clasificarlos en conjunto.[7]

5.1.9 MySQL. MySQL es el servidor de bases de datos relacionales más popular y desarrollado. Es un sistema de administración de bases de datos. La información que puede almacenar una base de datos puede ser tan simple como la de una agenda, un contador, o un libro de visitas, ó tan vasta como la de una tienda en línea, un sistema de noticias, un portal, o la información generada en una red corporativa. Para agregar, tener acceso, y procesar los datos almacenados en una base de datos, se necesita un sistema de administración de bases de datos, tal como MySQL[8]

5.1.10 APACHE. El servidor Apache HTTP, también llamado Apache, es un servidor web HTTP de código abierto para la creación de páginas y servicios web. Es un servidor multiplataforma, gratuito, muy robusto y que destaca por su seguridad y rendimiento.[9]

5.2 MARCO TEÓRICO

Con el rápido avance de la tecnología y su afán por facilitar las tareas o actividades que debe ejercer el hombre, las instituciones, las empresas y las personas, se ve en la necesidad de tomar la decisión de sistematizar documentos o tener sistemas de información.

---

[5] APR. ¿Qué es y para que sirve ULM? Versiones de ULM. Tipos de diagramas ULM. (Internet). Disponible en: http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163

[6] WIKIPEDIA. PHP (Internet). Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/PHP

[7] DEFINICION ABC. Definición de base de datos. (Internet). Disponible en: https://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php

[8] INFORM@TICA. ¿Qué es MySQL?. (Internet). Disponible en: http://indira-informatica.blogspot.com.co/2007/09/qu-es-mysql.html

[9] WIKIPEDIA. Servidor HTTP Apache (Internet). Disponible en: **https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache**

Tener sistemas de información accesibles a cualquier dispositivo tecnológico (computador, Smartphone, Tablet, etc.) es el principal objetivo actualmente de las empresas, instituciones y personas para un mejor desarrollo y más afectivo en sus labores.

A continuación se hace referencia a los conceptos tecnológicos y metodológicos que se tienen en cuenta para desarrollar el proyecto.

5.2.5 Ingeniería de software. En este proyecto se ofrece conocimientos, técnicas y métodos para desarrollar y sostener un software de calidad que pueda llegar a solucionar problemas de sistematización de documentos que se generan desde varios años atrás.

5.2.6 Ingeniería de requerimientos. La ingeniería de requisitos o ingeniería de requerimientos, nos hace comprender todas las tareas relacionadas con las necesidades de satisfacer el desarrollo de software, teniendo en cuenta los requisitos que se van a satisfacer en este proyecto, es decir hace parte fundamental de la fase de análisis, específicamente en acciones del sistema como la consulta de documentos o la aceptación o negación de una orden generada.

5.2.7 Metodología de la elicitacion en la ingeniería de requerimientos. Es el proceso de adquirir y juntar toda la información relevante necesaria para producir un modelo previo para toda la ingeniería de requerimientos del generador de órdenes de vuelo, siempre se tendrá en cuenta las necesidades básicas para la construcción de este proyecto.

5.2.8 REM (Requirements Managements). Esta es la principal herramienta de gestión de requisitos diseñada para desarrollar y soportar las necesidades y condiciones de la información de la ingeniería de requerimientos del proyecto que se está realizando.

Con esta herramienta se identificara de manera clara todos los actores involucrados, considerar sus necesidades y asegurar que se entienden las implicaciones de los nuevos sistemas.

5.2.5 UML (Unified Modeling Language). Este lenguaje grafico sirve para visualizar, especificar, construir y documentar todo el sistema que se va a desarrollar. UML, ofrece un sistema estándar para describir este proyecto, incluye aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema y aspectos como expresiones del lenguaje de programación y esquemas de bases de datos de las órdenes de vuelo.

5.2.6 PHP (Hyper Text Preprocessor). Este lenguaje de programación de uso general diseñado para el desarrollo web dinámico, es el que utilizaremos en el desarrollo de este proyecto. Este lenguaje se puede incorporar directamente en cualquier documento de HTML en lugar de llamar un archivo externo que procese los datos. Este código es interpretado por un servidor web que tiene un procesador PHP el cual nos ayudara en la codificación del generador de órdenes de vuelo.

5.2.7 Bases de datos. Estas bases de datos son los bancos de información que contienen una cantidad de datos demasiado grandes y cada uno con una categoría distinta a otros, pero que tienen en común algún tipo de vínculo o relación que lo que buscara es tenerlos organizados y clasificados en algún orden en especial.

El servidor que tendremos en cuenta como base de datos será MYSQL, es un servidor que es gratuito y puede soportar grandes cantidades de información.

5.2.8 HTML (Hyper Text Markup Language). Es un lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas web, darles estructura y contenido. Están compuestas por unas series de etiquetas que el navegador interpreta y le da forma a la pantalla. HTML dispone de etiquetas, hipervínculos que nos permiten dirigirnos a otras páginas, saltos de línea, listas, tablas, etc.

En este proyecto se tiene en cuenta para la visualización y gestión de los datos del modelo de cliente/ servidor.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

Una metodología de desarrollo de software se refiere solo a un *Framework,* que es usado para estructurar, planear y controlar procesos de desarrollo de información. En este proyecto se va hacer uso de la ingeniería de software como herramienta para desarrollar una serie de técnicas, métodos y conocimientos que permitan que se lleve a cabo la labor en constante seguimiento y desarrollo de las etapas dentro del proyecto.

Tabla 1: Matriz de seguimiento objetivos vs metodología

Objetivos	Análisis	Diseño	Desarrollo	Pruebas
1. Realizar ingeniería de requerimientos para el desarrollo de una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales.	1. Requisitos de almacenamiento. 2. Requisitos funcionales 3. Diagramas de casos de uso 4. Requisitos no funcionales 5. Diagrama de secuencia y de casos de uso			
2. Diseñar una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, utilizando leguaje de modelado unificado.		1.Arquitectura del sistema o de alto nivel 2. Diagrama de componentes 3. Diagrama de despliegue 4. Modelado de BD		

3. Codificar la aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, en el paradigma orientado a objetos y lenguajes de programación PHP y Java			1.Modelo de implementación 2. Implementación de apache como servidor 3. PHP lenguaje de programación para la web que se conecta al servidor 4. Implementación de MySQL para la base de datos	
4. Realizar pruebas y test de funcionalidad de la aplicación desarrollo				Pruebas e implementación de software

Fuente: Elaboración propia

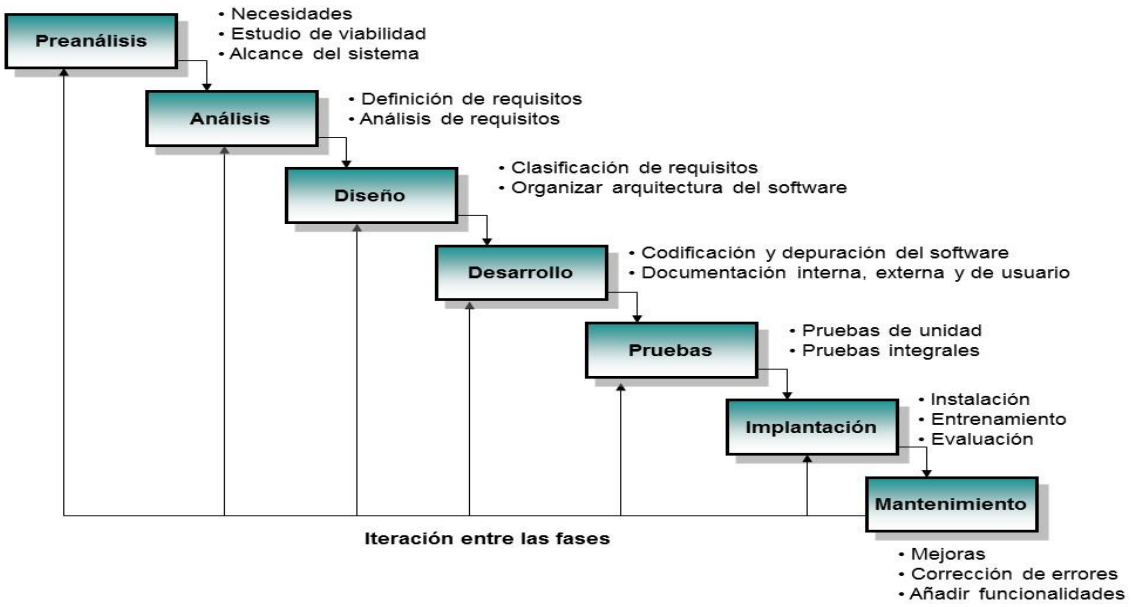
La metodología de este proyecto estará basada en la programación orientada a objetos (OOP). Los objetos manipulan los datos de entrada para obtener datos de salida específicos, donde cada objeto tiene una función específica. Muchos de estos objetos tienen sus propias librerías o bibliotecas, y están basados en técnicas como herencia, cohesión, abstracción y encapsulamiento.

El enfoque de este proyecto está basado en el modelo de cascada (Framework lineal), que es un proceso secuencial, de fácil desarrollo, en cual su estructura es de desarrollo hacia abajo a través de las diferentes fases.

La herramienta principal para los requisitos del sistema con la que se va a trabajar es REM (Requirements Managements), que es la herramienta que mejor está diseñada para desarrollar y soportar las necesidades y condiciones que necesita el sistema para identificar con claridad los distintos actores.

Un lenguaje gráfico con el que desarrollaremos los casos de uso y que sirve para visualizar, especificar, construir y documentar este sistema será con la herramienta llamada UML (Unified Modeling Language), que describe los procesos, funciones y esquemas de la base de datos y el sistema.

Figura 2: metodología de cascada



- **Pre-análisis:** la información que se recolecta durante el proceso de análisis del proyecto es importante, ya que en esta etapa nos damos cuenta de las necesidades y las pautas del cliente referentes al sistema que se desarrollara.

- **Análisis o requisitos del software:** los requisitos de software es uno de los pasos más importantes del proceso, ya que aquí se especifica el alcance del proyecto, es poder entender el alcance del software y las características operacionales (funciones, datos y su rendimiento), establecer una serie de restricciones que debe cumplir el software, indicar su interfaz y establecer su lenguaje de modelado y diagramas necesarios para su desarrollo.

- **Diseño:** esta es la parte del proceso de software donde se define la arquitectura, las interfaces, los componentes y otras características del análisis de los requerimientos, es la actividad de ciclo de vida de la ingeniería en la que los requerimientos de software son analizados para el desarrollo de la estructura interna del software que servirá como base para su construcción.

- **Codificación o Desarrollo:** una vez que tenemos definido, un pre-análisis, un análisis o requisitos del software y un diseño establecido, podemos iniciar con la fase de desarrollo. En esta etapa tenemos que traducir los algoritmos a un lenguaje de programación especifico, estas acciones definidas en los algoritmos tenemos que convertirlas en instrucciones para que pueda ser legible para la máquina, las herramientas que se utilizaran son las mencionadas en el marco conceptual y en el marco teórico.

- **Pruebas:** una vez terminada la codificación se comenzara con algunas pruebas del aplicativo para así asegurarnos que el software está obteniendo los resultados que el cliente está solicitando.

- **Mantenimiento:** Una vez se hayan hecho las pruebas y se encontraron errores en el aplicativo, se realizaran los mantenimientos o cambios para solucionar los errores encontrados, también se realizaran los mantenimientos necesarios para que el software pueda adaptarse a cambios del entorno externo, o demás cosas que se requieran en la parte funcional o de rendimiento.

7. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Toda empresa que maneje información personal está en la obligación de tener la autorización del usuario para el manejo de su información, por esto se creó la Ley de Protección de Datos Personales, esta Ley reconoce y protege el derecho que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos que sean susceptibles de tratamiento por entidades de naturaleza pública o privada.

Ley 527 de 1999: por medio de la cual se define y reglamente el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

Ley 1273 de 2009: por medio de la cual se modifica el código penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado “de la protección de la información y de los datos”, y preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.

- Artículo 269A: Acceso abusivo a un sistema informático. El que, sin autorización o por fuera de lo acordado, acceda en todo o en parte a un sistema informático protegido o no con una medida de seguridad, o se mantenga dentro del mismo en contra de la voluntad de quien tenga el legítimo derecho a excluirlo, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

- Artículo 269B: Obstaculización ilegítima de sistema informático o red de telecomunicación. El que, sin estar facultado para ello, impida u obstaculice el funcionamiento o el acceso normal a un sistema informático, a los datos informáticos allí contenidos, o a una red de telecomunicaciones, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes, siempre que la conducta no constituya delito sancionado con una pena mayor.

- Artículo 269C: Interceptación de datos informáticos. El que, sin orden judicial previa intercepte datos informáticos en su origen, destino o en el interior de un sistema informático, o las emisiones electromagnéticas provenientes de un sistema informático que los transporte incurrirá en pena de prisión de treinta y seis (36) a setenta y dos (72) meses.

- Artículo 269D: Daño Informático. El que, sin estar facultado para ello, destruya, dañe, borre, deteriore, altere o suprima datos informáticos, o un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes lógicos, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

- Artículo 269E: Uso de software malicioso. El que, sin estar facultado para ello, produzca, trafique, adquiera, distribuya, venda, envíe, introduzca o extraiga

del territorio nacional software malicioso u otros programas de computación de efectos dañinos, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

- Artículo 269F: Violación de datos personales. El que, sin estar facultado para ello, con provecho propio o de un tercero, obtenga, compile, sustraiga, ofrezca, venda, intercambie, envíe, compre, intercepte, divulgue, modifique o emplee códigos personales, datos personales contenidos en ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

- Artículo 269G: Suplantación de sitios web para capturar datos personales. El que con objeto ilícito y sin estar facultado para ello, diseñe, desarrolle, trafique, venda, ejecute, programe o envíe páginas electrónicas, enlaces o ventanas emergentes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1.000 salarios mínimos legales mensuales vigentes, siempre que la conducta no constituya delito sancionado con pena más grave.

- Artículo 269H: Circunstancias de agravación punitiva: Las penas imponibles de acuerdo con los artículos descritos en este título, se aumentarán de la mitad a las tres cuartas partes.

Mediante el Decreto 2482 de 2012, la Entidad Aeronáutica Civil de Colombia adopta las Políticas de Desarrollo Administrativo: conjunto de lineamientos que orientan a las entidades en el mejoramiento de su gestión para el cumplimiento de las metas institucionales y de Gobierno, a través de la simplificación de procesos y procedimientos internos, el aprovechamiento de talento humano y el uso eficiente de los recursos administrativos, financieros y tecnológicos.

8. DESARROLLO METODOLÓGICO

8.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Introducción. En este documento encontraremos los requisitos del sistema para el desarrollo del aplicativo web llamado generador de órdenes de aeronaves con rotores horizontales

8.2 PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Tabla 2: participante tesis de grado

Organización	**TESIS DE GRADO**
Dirección	GENERADOR DE ORDENES DE VUELO PARA AERONAVES CON ROTORES HORIZONTALES
Teléfono	No
Fax	No
Comentarios	Este aplicativo web podrá ser utilizado para instituciones públicas y privadas, para agilizar los procedimientos de un vuelo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: participante universidad libre

Organización	UNIVERSIDAD LIBRE PROYECTO DE GRADO
Dirección	PEREIRA
Teléfono	No
Fax	No
Comentarios	Proyecto de grado para la universidad libre seccional Pereira

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: participante instituciones públicas y privadas

Participante	INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Organización	UNIVERSIDAD LIBRE PROYECTO DE GRADO
Rol	CLIENTE
Es desarrollador	No
Es cliente	Sí
Es usuario	Sí
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: participante Julian Martínez

Participante	JULIAN MARTINEZ
Organización	TESIS DE GRADO
Rol	DESARROLLADOR DEL PROYECTO
Es desarrollador	Sí
Es cliente	No
Es usuario	No
Comentarios	Los sujetos que tendrán manejo con el aplicativo serán un administrador del aplicativo y unos clientes que tendrán diferentes roles

Fuente: Elaboración propia

8.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La sistematización de los documentos necesarios para generar una orden de vuelo para las aeronaves de rotores horizontales, es necesaria en este momento para agilizar la autorización y el despegue de estas aeronaves en cuestión de tiempo y en documentación.

Las aeronaves privadas y comerciales no cuentan en este momento con un sistema digital para informar a los pilotos, copilotos, jefes de base que se encuentra un vuelo programado. Todo se hace forma presencial y en documentación física.

Para esto se facilitara el ingreso de la información en los formularios y agilización en el tiempo de respuesta para despegar las aeronaves, consultas relacionadas con el vuelo de la aeronave como origen, destino, procedencia, piloto, copiloto, información de la aeronave.

Se creara una herramienta fácil de utilizar y de visualizar para el mejoramiento de los procesos a realizar por el jefe de mantenimiento o administrador del sistema, facilitando el procedimiento de los pilotos y copilotos para despegar las aeronaves mediante la sistematización de formularios.

Estimular la sistematización de este tipo de formularios con resultados positivos para las empresas privadas, comerciales e instituciones gubernamentales.

8.4 OBJETIVOS DEL SISTEMA

Tabla 6: Objetivo registro de personas

OBJ-0001	**REGISTRO DE PERSONAS**
Versión	1.0 (02/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	El sistema deberá *permitir el registro de todas las personas que tendrán acceso al aplicativo web*
Subobjetivos	• **[OBJ-0002] ALMACENAR INFORMACION**: El sistema deberá *permitir almacenar todos los documentos y toda la información que se requiera por las empresas o instituciones* (*None*) • **[OBJ-0009] CRUD DE PERSONAL**: El sistema deberá *permitir crear, leer, modificar y eliminar a las personas que van a interactuar con la aplicación web* (*None*) • **[OBJ-0012] SEGURIDAD DEL SISTEMA**: El sistema deberá *controlar la seguridad de acceso a la información por perfiles o roles* (*None*) • **[OBJ-0013] REGISTRO DE JEFE DE BASE**: El sistema deberá *permitir que las personas designadas como jefes de base puedan ingresar al sistema para aceptar o rechazar el despegue de las aeronaves a sus misiones* (*None*)
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Objetivo registro de aeronaves

OBJ-0003	REGISTRO DE AERONAVES
Versión	1.0 (02/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	El sistema deberá *permitir el registro de aeronaves que estarán a cargo de la empresa o institución en cuestión*
Subobjetivos	• **[OBJ-0004] CARACTERISTICAS DE LAS AERONAVES**: El sistema deberá *permitir agregar características o comentarios sobre las aeronaves que se ingresan en el sistema* (*None*) • **[OBJ-0010] CRUD DE AERONAVES**: El sistema deberá *permitir crear, leer, modificar y eliminar las aeronaves que se registren en el aplicativo web* (*None*)
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Objetivo regiones

OBJ-0005	REGIONES
Versión	1.0 (02/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	El sistema deberá *permitir crear, leer, modificar y eliminar regiones por el administrador del grupo*
Subobjetivos	• **[OBJ-0006] REGISTRO DE REGIONES**: El sistema deberá *permitir hacer comentarios o ingresar información que sea importante en las regiones que sean registradas* (*None*) • **[OBJ-0011] VUELOS**: El sistema deberá *permitir ingresar de que región se inicia el vuelo y donde se termina. (Municipio y Departamento)* (*None*)
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Objetivo misiones

OBJ-0007	MISIONES
Versión	1.0 (02/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	El sistema deberá *permitir crear, leer, modificar y eliminar las distintas misiones que se ingresen en el aplicativo*
Subobjetivos	• **[OBJ-0008] REGISTRO DE MISIONES**: El sistema deberá *permitir hacer comentarios o ingresar información que sea importante en las misiones o vuelos que sean registrados* (*None*)
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Objetivo generación orden de vuelo

OBJ-0014	GENERACION ORDEN DE VUELO
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	El sistema deberá *generar una orden de vuelo al ser aceptada la misión y despegue de la aeronave*
Subobjetivos	• **[OBJ-0015] RECHAZAR ORDEN DE VUELO**: El sistema deberá *generar una orden de vuelo negativa o rechazada en el momento que el jefe de base opte por rechazar la misión o despegue de la aeronave* (*None*)
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Si la orden de vuelo es rechazada, se debe especificar el por qué fue esta la opcion

Fuente: Elaboración propia

8.5 CATÁLOGO DE REQUISITOS DEL SISTEMA

8.5.1 Requisitos de almacenamiento de información

Tabla 11: Personal de vuelo

IRQ-0001	**Personal de vuelo**	
Versión	1.0 (15/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a *personal de vuelo, los pilotos, copilotos, etc. Que podrán visualizar la orden generada por el sistema.* En concreto:	
Datos específicos	• ID (*Identificación o clave del personal de vuelo*) • Nombre (*Nombre completo de la persona*) • Apellido (*Apellido completo de la persona*) • Rol (*Roles a los cuales pueden pertenecer el personal de vuelo: pilotos, copilotos, auxiliares de vuelo, etc.*) • Correo (*Correo electrónico en el cual podrá visualizar la información*)	
Tiempo de vida	**Medio**	**Máximo**
	999 year(s)	999 year(s)
Ocurrencias simultáneas	**Medio**	**Máximo**
	2000	2000
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	None	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Jefe de base

IRQ-0002	**Jefe de la base**	
Versión	1.0 (15/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	□ [OBJ-0007] MISIONES	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a *el jefe de la base que es la persona encargada de aceptar o rechazar las misiones o despegues de las aeronaves y sus tripulaciones.* En concreto:	
Datos específicos	• ID (*Identificación o clave del jefe de base*) • Nombre (*Nombre completo de la persona*) • Apellidos (*Apellidos completos de la persona*)	
Tiempo de vida	**Medio**	**Máximo**
	999 year(s)	999 year(s)
Ocurrencias simultáneas	**Medio**	**Máximo**
	100	100
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Personal que va autorizar o rechazar las ordenes de vuelo que se piensan generar	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Administrador del sistema

IRQ-0003	Administrador del sistema	
Versión	1.0 (16/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	□ [OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a *el administrador del sistema que es la persona encargada de ingresar los datos del personal que tendrá algún tipo de relación con el aplicativo. Esta persona también ingresara todos los datos necesarios para generar las órdenes de vuelo.* En concreto:	
Datos específicos	• ID (*Identificación del administrador del sistema*) • Nombre (*Nombre completo de la persona*) • Apellido (*Apellido completo de la persona*)	
Tiempo de vida	**Medio**	**Máximo**
	999 year(s)	999 year(s)
Ocurrencias simultáneas	**Medio**	**Máximo**
	100	100
Importancia	important	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	None	

8.5.2 Requisitos funcionales

Tabla 14: Requisito funcional registro del sistema

FRQ-0001	Registro del sistema
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	□ [OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS
Descripción	El sistema deberá *permitir el ingreso por medio de un usuario y una contraseña*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Requisito funcional registro de personal

FRQ-0002	Registro de personal
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	□ [OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS □ [OBJ-0009] CRUD DE PERSONAL □ [OBJ-0002] ALMACENAR INFORMACION
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar los datos de la tripulación de la aeronave (nombres, apellidos, roles, correo electrónico)*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Requisito funcional comentarios personal

FRQ-0003	Comentarios personal
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar comentarios o información adicional sobre los tripulantes o personal de vuelo*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Requisito funcional registro de aeronaves

FRQ-0004	Registro de aeronave
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0003] REGISTRO DE AERONAVES
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar el nombre o código de la aeronave en la cual se va hacer el vuelo*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Requisito funcional comentarios aeronaves

FRQ-0005	Comentarios aeronaves
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0004] CARACTERISTICAS DE LAS AERONAVES [OBJ-0003] REGISTRO DE AERONAVES
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar comentarios o información sobre las aeronaves en las cuales se va hacer las misiones o vuelos*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Requisito funcional inicio de vuelo

FRQ-0006	Inicio vuelo
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0005] REGIONES [OBJ-0006] REGISTRO DE REGIONES
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar o escoger desde que municipio y departamento se iniciara el vuelo*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Requisito funcional finalizar vuelo

FRQ-0007	Finalizar vuelo
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0006] REGISTRO DE REGIONES [OBJ-0005] REGIONES
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar o escoger donde finalizara el vuelo que se está programando*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Requisito funcional comentario de regiones

FRQ-0008	Comentarios regiones
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0005] REGIONES
Descripción	El sistema deberá *permitir hacer cualquier tipo de comentario sobre las regiones en las cuales se desarrollara los vuelos*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Requisito funcional registro de misiones

FRQ-0009	Registro de misiones
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0008] REGISTRO DE MISIONES [OBJ-0007] MISIONES
Descripción	El sistema deberá *permitir ingresar o escoger entre los distintos tipos de misiones que se pueden generar (escolta, apoyo logístico, instrucción, mantenimiento, evacuación medica, reconocimiento, apoyo humanitario, operaciones policiales)*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Requisito funcional comentario misiones

FRQ-0010	Comentarios misiones
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0007] MISIONES
Descripción	El sistema deberá *permitir hacer comentarios sobre las distintas misiones en las cuales se va hacer el vuelo*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Requisito funcional registro de jefe de base

FRQ-0011	Registro jefe de base
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0013] REGISTRO DE JEFE DE BASE [OBJ-0001] REGISTRO DE PERSONAS
Descripción	El sistema deberá *permitir que el jefe de base pueda aceptar o rechazar el vuelo o misión*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Requisito funcional comentarios jefe de base

FRQ-0012	Comentarios jefe de base
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0013] REGISTRO DE JEFE DE BASE
Descripción	El sistema deberá *permitir que el jefe de base pueda hacer comentarios que puedan influir en el despegue de las aeronaves o en las misiones de estas mismas*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Requisito funcional generación ordenes de vuelo

FRQ-0013	Generación ordenes de vuelo
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0014] GENERACION ORDEN DE VUELO
Descripción	El sistema deberá *generar una orden de vuelo en el momento en el que el jefe de base acepte el despegue de la aeronave*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	None

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Requisito funcional rechazar orden de vuelo

FRQ-0014	Rechazar orden de vuelo
Versión	1.0 (16/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	[OBJ-0015] RECHAZAR ORDEN DE VUELO
Descripción	El sistema deberá *permitir generar una orden de vuelo donde sea rechazada o con una respuesta negativa*
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Al rechazar la orden de vuelo se debe tener en cuenta que el jefe de base debe comentar en un campo el porqué de esta decisión

Fuente: Elaboración propia

8.5.3 Diagrama de casos de uso

Tabla 28: Caso de uso ingresar al sistema

UC-0001	**Ingresar al sistema**	
Versión	1.0 (21/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[IRQ-0003] Administrador del sistema [IRQ-0001] Personal de vuelo [IRQ-0002] Jefe de la base	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en el icono del software o cuando requiere ingresar al sistema*	
Precondición	Debe existir un usuarios creados	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *tendrá una interfaz de inicio de sesión donde el actor ingresa su usuario y contraseña*
	2	Si *el usuario y contraseña existen o son válidos,* el sistema *permite el ingreso al sistema seleccionando el perfil de usuario (Administrador del sistema, jefe de base o personal de vuelo)*
Postcondición	Se pueden realizar operaciones en sistema a través del menú de opciones	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	2	Si *el usuario no existe o no es válido,* el sistema *Muestra un mensaje de error*, a continuación este caso de uso *resumes*
Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Caso de uso ingresar personal de vuelo

UC-0002	**Ingresar al PERSONAL DE VUELO**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[IRQ-0003] Administrador del sistema	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en el menú PERSONAL DE VUELO para escoger los integrantes del vuelo*	
Precondición	debe existir un menú de opciones llamado Personal de vuelo	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *tendrá una interfaz donde el actor podrá escoger el nombre del personal de vuelo*
	2	El sistema *mostrara los datos completos del actor que se escogió para el vuelo: ID, nombre, apellido, rol, correo electrónico*
	3	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *podrá escoger varios actores para el vuelo*
	4	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *tendrá un campo donde el administrador podrá hacer un comentario sobre el personal de vuelo o algún tipo de información importante*
	5	El sistema *valida que el personal de vuelo es el correcto el sistema regresara a la interfaz de los menús principales*
Pos condición	El sistema deberá permitir escoger varios integrantes para la misión o vuelo	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	Si, el sistema *no tiene un mínimo de personal para generar la orden de vuelo (1) se muestra u mensaje de error* , a continuación este caso de uso *resumes*
	3	Si, el sistema *tiene más de 6 actores en la orden de vuelo, se mostrara un mensaje de error*, a continuación este caso de uso *resumes*
Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	

Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Caso de uso ingresar al menú de aeronaves

UC-0003	**Ingresar al menú de AERONAVES**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[IRQ-0003] Administrador del sistema	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en el menú AERONAVES para escoger las aeronaves que irán a la misión*	
Precondición	Debe existir un menú con el nombre de AERONAVES	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *tendrá una interfaz donde el actor podrá escoger el tipo de aeronave*
	2	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *La interfaz AERONAVES permitirá escoger en un menú las diferentes aeronaves para el vuelo*
	3	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema permitirá escoger el numero de integrantes que estarán en el vuelo*
	4	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema permitirá escoger el peso en kilogramos de la capacidad de la aeronave*
	5	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *tendrá un campo donde el administrador podrá hacer un comentario sobre las aeronaves o algún tipo de información importante*
	6	El sistema *valida que la información está completa y regresa a la interfaz donde está el menú principal*
Postcondición	Deben existir aeronaves ya predeterminadas	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	-	-
Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-

Frecuencia esperada	**PD**
Importancia	vital
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Caso de uso ingresar al menú regiones

UC-0004	**Ingresar al menú REGIONES**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[IRQ-0003] Administrador del sistema	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en el menú REGIONES para escoger el lugar donde comienza y donde termina el vuelo*	
Precondición	Debe existir un menú con el nombre de REGIONES	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *tendrá una interfaz donde el actor podrá escoger la región donde se realizara el vuelo o misión*
	2	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema permitirá escoger el Departamento donde se ejecutara el vuelo o misión*
	3	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema permitirá escoger el municipio donde ejecutara el vuelo o misión*
	4	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *tendrá un campo donde el administrador podrá hacer un comentario sobre las regiones o algún tipo de información importante*
	5	El sistema *valida que la información está completa y regresa a la interfaz donde está el menú principal*
Postcondición	Deben haber regiones ya predeterminadas	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	-	-
Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**

	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Caso de uso ingresar al menú misiones

UC-0005	**Ingresar al menú MISIONES**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	□ [IRQ-0003] Administrador del sistema	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en el menú MISIONES para escoger el tipo de misión o vuelo que se va a ejecutar*	
Precondición	Debe existir un menú con el nombre de MISIONES	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *tendrá una interfaz donde el actor podrá escoger el tipo de misión que se ejecutara*
	2	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema deberá permitir escoger el tipo de misión que se va ejecutar*
	3	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema deberá permitir al administrador escoger la fecha en la cual se ejecutara la misión*
	4	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *tendrá un campo donde el administrador podrá hacer un comentario sobre la misión que se va ejecutar o algún tipo de información importante*
	5	El sistema *valida que la información está completa y regresa a la interfaz donde está el menú principal*
Postcondición	Deben existir misiones ya predeterminadas	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	-	-

Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Caso de uso interfaz jefe de base

UC-0006	**Interfaz jefe de base**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	[IRQ-0002] Jefe de la base	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en cualquiera de las dos opciones que le mostrara el sistema*	
Precondición	Debe existir un usuario Jefe de base	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *mostrara una interfaz donde el jefe de base visualizara la información previamente diligenciada y aceptara o rechazara la orden de vuelo*
	2	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El jefe de base debe escoger entre rechazar y aceptar la orden de vuelo*
	3	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *tendrá un campo donde el jefe de base podrá hacer un comentario sobre la orden de vuelo o algún tipo de información importante*
	4	El sistema *valida que la información está completa y genera la orden de vuelo con la respuesta del jefe de base ya sea aceptada o rechazada con sus respectivos comentarios*
Postcondición	Puede visualizar toda la información que se ha generado	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	-	-

Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Caso de uso ingresar ordenes de vuelo

UC-0007	**Ingresar ORDENES DE VUELO**	
Versión	1.0 (23/11/2016)	
Autores	• JULIAN MARTINEZ	
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	
Dependencias	□ [IRQ-0002] Jefe de la base □ [IRQ-0003] Administrador del sistema □ [IRQ-0001] Personal de vuelo	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando *el usuario da clic en ORDENES DE VUELO para visualizar las ordenes de vuelo que se han generado anteriormente*	
Precondición	Debe existir un menú con el nombre de ORDENES DE VUELO	
Secuencia normal	**Paso**	**Acción**
	1	El sistema *mostrara una interfaz gráfica donde el actor pueda visualizar una orden de vuelo ya generada*
	2	El actor Administrador del Sistema (ACT-0001) *El sistema permitirá escoger la fecha en la cual se radico la orden de vuelo*
	3	El actor Jefe de base (ACT-0002) *El sistema permitirá escoger la fecha en la cual se radico la orden de vuelo*
	4	El actor Personal de aeronaves (ACT-0003) *El sistema permitirá escoger la fecha en la cual se radico la orden de vuelo*
	5	El sistema *genera la orden de vuelo que se ejecutó o se rechazó el día de la fecha*
Postcondición	Poder visualizar cada orden de vuelo generada y regresar al menú principal	

Excepciones	**Paso**	**Acción**
	2	Si, el sistema *muestra que la fecha que se ingresa no se generó una orden de vuelo entonces se genera un mensaje de error*, a continuación este caso de uso *resumes*
Rendimiento	**Paso**	**Tiempo máximo**
	-	-
Frecuencia esperada	**PD**	
Importancia	vital	
Urgencia	immediately	
Estado	validated	
Estabilidad	high	
Comentarios	Ninguno	

Fuente: Elaboración propia

8.5.4 Definición de actores

Tabla 35: Actor administrador del sistema

ACT-0001	**Administrador del Sistema**
Versión	1.0 (21/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	Este actor representa *el administrador o súper usuario del sistema de información*
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Actor jefe de base

ACT-0002	**Jefe de base**
Versión	1.0 (23/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	Este actor representa *a la persona encargada de rechazar o aceptar los vuelos o misiones*
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Actor personal de vuelo

ACT-0003	Personal de aeronaves
Versión	1.0 (23/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Descripción	Este actor representa *a las personas que solo podrán visualizar la información que se genere por el administrador del sistema para el vuelo*
Comentarios	Estas personas son las que tienen diferentes roles dentro de la base como lo son pilotos, copilotos, enfermeros, doctores, seguridad, etc.

Fuente: Elaboración propia

8.6 REQUISITOS NO FUNCIONALES

Tabla 38: Requisito no funcional de rendimiento

NFR-0001	Rendimiento
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *permitir procesar una cantidad de trabajo que se realiza en un tiempo determinado, esto ya depende de las exigencias de cada empresa y de sus restricciones, en este caso puede ser de 50 procesos por segundo como ejemplo*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Requisito no funcional de disponibilidad

NFR-0002	Disponibilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *permitir que los usuarios autorizados se les garanticen el acceso a la información y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado. El sistema debe estar disponible a un 100% o muy cercano a este porcentaje, las 24 horas del día para vuelos de día y de noche*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Requisito no funcional de accesibilidad

NFR-0003	Accesibilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *permitir que los usuarios puedan acceder fácilmente al sistema, ingresar la información de manera adecuada, entender lo que el sistema ofrece.* *El sistema no debe permitir el cierre de una acción hasta que todos sus procesos hayan sido terminados satisfactoriamente* *El sistema debe presentar mensajes de error que permitan al usuario identificar el tipo de error y comunicarse con el administrador del sistema.*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Requisito no funcional de usabilidad

NFR-0004	Usabilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *permitir que el administrador del sistema pueda revisar las especificaciones de los perfiles de usuario y la clasificación de su nivel de experiencia para que cada usuario con sus características adecuadas pueda ingresar al sistema*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Requisito no funcional de estabilidad

NFR-0005	Estabilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *tener como característica principal que los procesos que se realicen tengan un 0% de errores o un mínimo de ellos para poder tener un sistema estable y confiable que dependerá de la estabilidad que se requiera*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Requisito no funcional de portabilidad

NFR-0006	Portabilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *tener sus componente portables en plataformas GNU/ Linux y Windows con máquinas que presentan arquitectura de 64 bits, el aplicativo no debe tener componentes que carezcan de sostenibilidad y evolución tecnológica.*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44: Requisito no funcional de operatividad

NFR-0008	Operatividad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *ser de fácil operación por el personal de vuelo y su jefe de base, debe poder ser administrado remotamente por las personas encargadas o designadas como el administrador del sistema*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45: Requisito no funcional de escalabilidad

NFR-0009	Escalabilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *permitir cambiar el tamaño o configuración para adaptarse a cualquier circunstancia cambiante. El sistema debe tener la habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad en los servicios ofrecidos.*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46: Requisito no funcional de mantenibilidad

NFR-0010	Mantenibilidad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *facilitar al personal encargado del sistema poder ser modificado para corregir fallos, mejorar su funcionamiento u otros atributos o adaptarse a cambios del entorno. Se debe tener en cuenta la definición y manejo de la documentación técnica (manuales técnicos y de instalación) y funcional (manuales de administración, configuración y de usuario final)*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47: Requisito no funcional de interfaz

NFR-0011	Interfaz
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *tener una interfaz que cumpla con normas estándares, o con los estándares de la empresa para la cual se desarrollaría el software. Este requisito describe la apariencia y el diseño bien específico de lo que se pretende mostrar como interfaz de la empresa.*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48: Requisito no funcional de seguridad

NFR-0012	Seguridad
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *tener en cuenta la seguridad del sistema y además, el ambiente en el que se usará el sistema. Por lo que se tiene que contemplar la seguridad física del lugar donde se usa la aplicación, los controles administrativos que se establecen de acceso al sistema y las regulaciones legales que afecta o determina el uso del sistema y que serán tenidas en cuenta si se incumple. la seguridad puede ser tratada con 3 aspectos diferentes:* *- Confidencialidad: La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado y divulgación* *- Integridad: La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos*

	- Disponibilidad: Significa que los usuarios autorizados se les garantizará el acceso a la información y que los dispositivos o mecanismos utilizados para lograr la seguridad no ocultarán o retrasarán a los usuarios para obtener los datos deseados en un momento dado.
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Requisito no funcional de usabilidad

NFR-0013	**Usabilidad**
Versión	1.0 (24/11/2016)
Autores	• JULIAN MARTINEZ
Fuentes	• INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá *tener la cualidad de ser sencillo a la hora de usar, facilitando la lectura de textos, descargar rápidamente la información y que presenten funciones y menús sencillos, para que el usuario encuentre con satisfacción sus consultas y sea de cómodo uso.*
Importancia	important
Urgencia	immediately
Estado	validated
Estabilidad	high
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

9. DIAGRAMA DE SECUENCIA

9.1 SECCIÓN – LOGIN

Actores: Todos los usuarios

Objetivo: Permitir el acceso al sistema

Descripción: Uno de los diferentes usuarios desea ingresar al sistema, para esto ingresara sus datos y el sistema los validara.

Tipo: Esencial y primario

Figura 3: Caso de uso Login

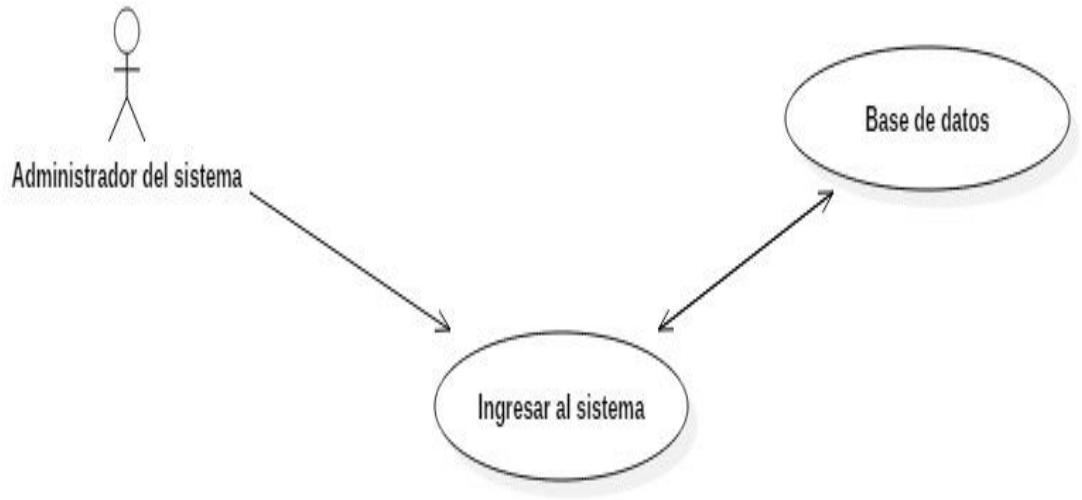
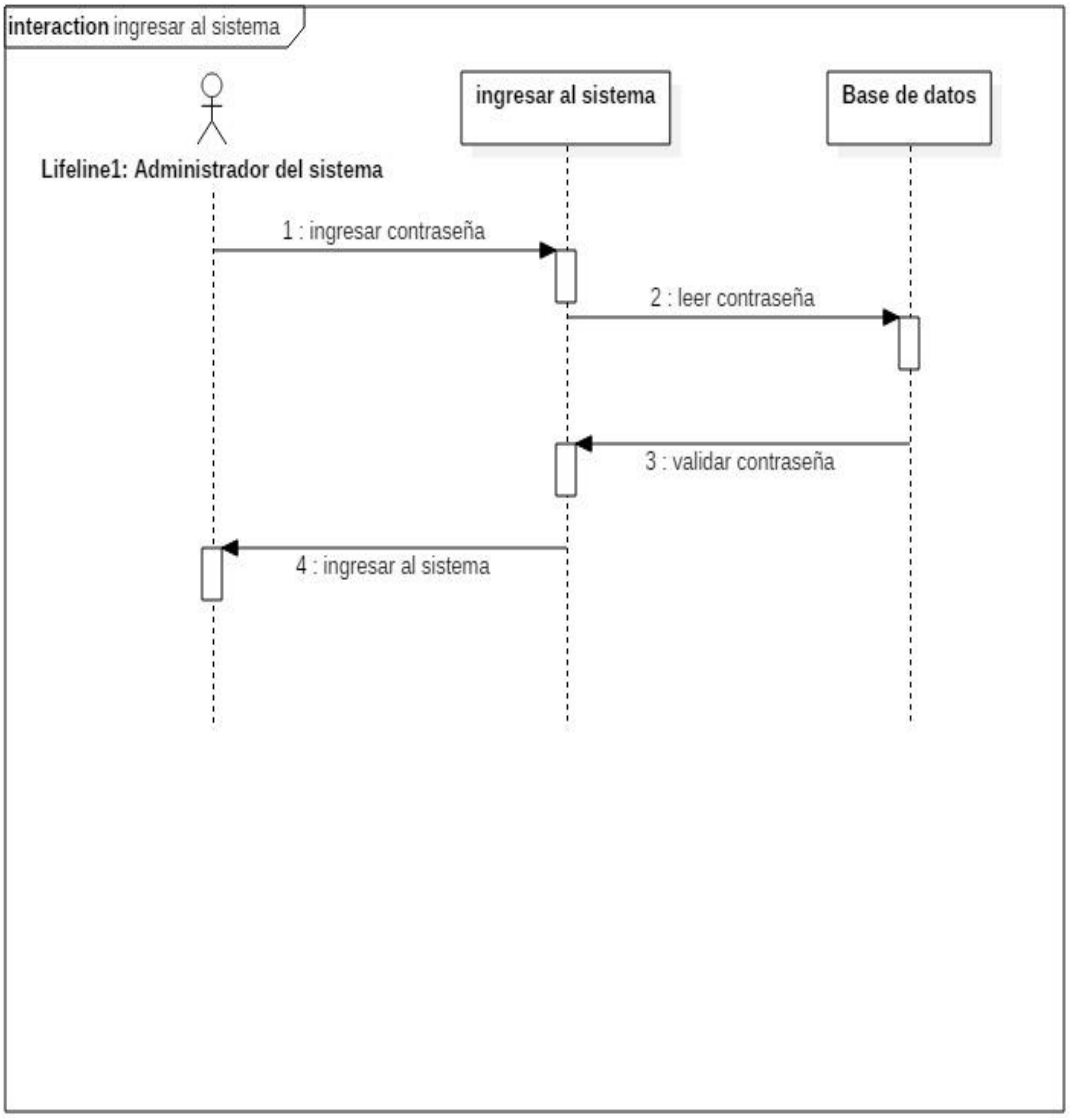


Figura 4: Diagrama de secuencia ingresar al sistema



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: Si la validación no es correcta, el sistema le informa al usuario para que de nuevo ingresa los datos que son correctos.

9.2 INGRESAR AL MENÚ PERSONAL DE VUELO

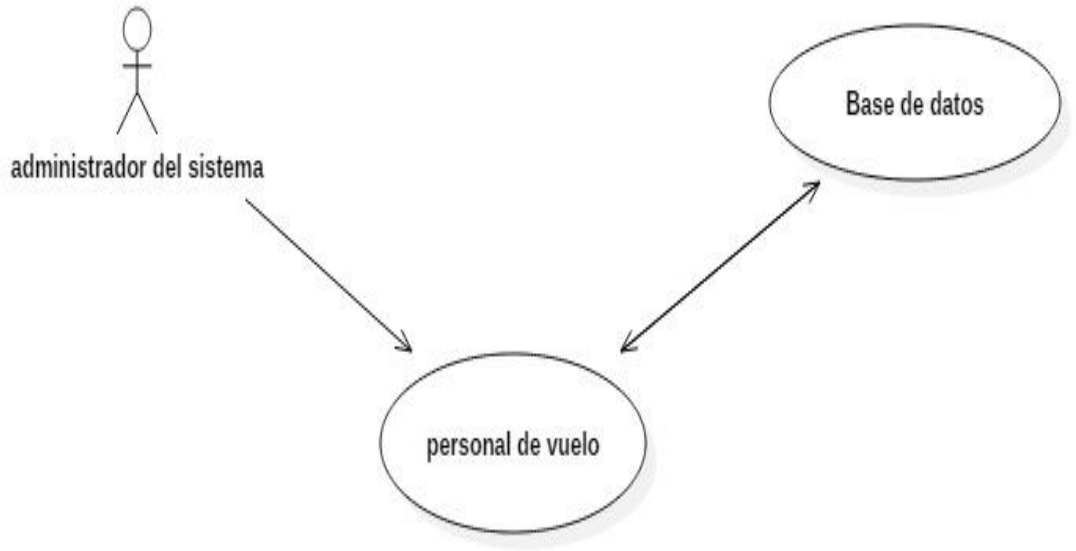
Actores: Administrador del sistema

Objetivo: CRUD del sistema – Escoger al personal de vuelo

Descripción: El administrador del sistema podrá realizar cambios en el menú de personal de vuelo y podrá escoger todos los participantes de la orden de vuelo que se va a generar.

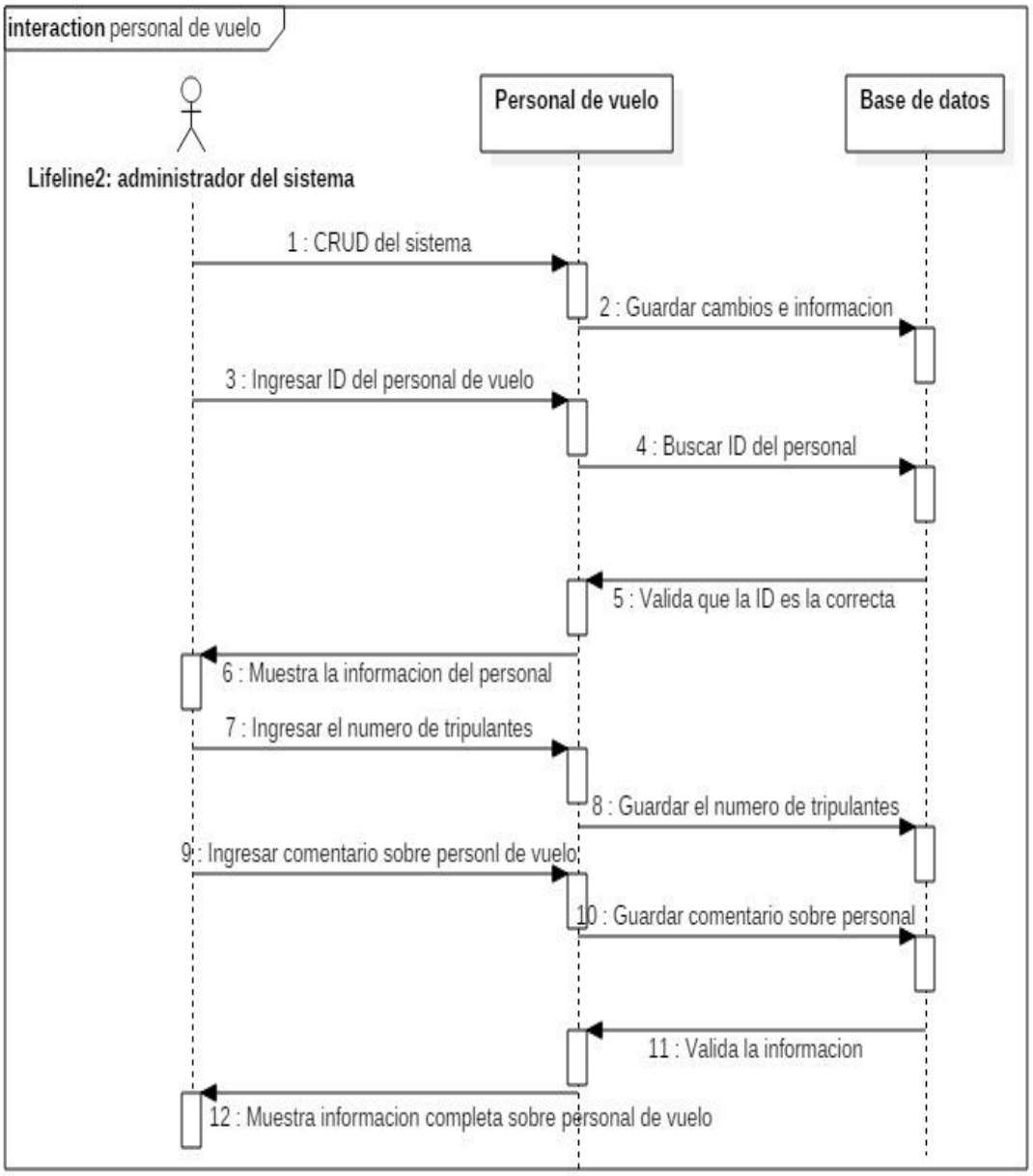
Tipo: Esencial y primario

Figura 5: Caso de uso menú ingresar el personal de vuelo y CRUD



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Diagrama de secuencia ingresar al menú personal de vuelo y CRUD



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema informara al usuario que la información fue guardada exitosamente y el usuario podrá ingresar al siguiente menú.

9.3 INGRESAR AL MENÚ AERONAVES

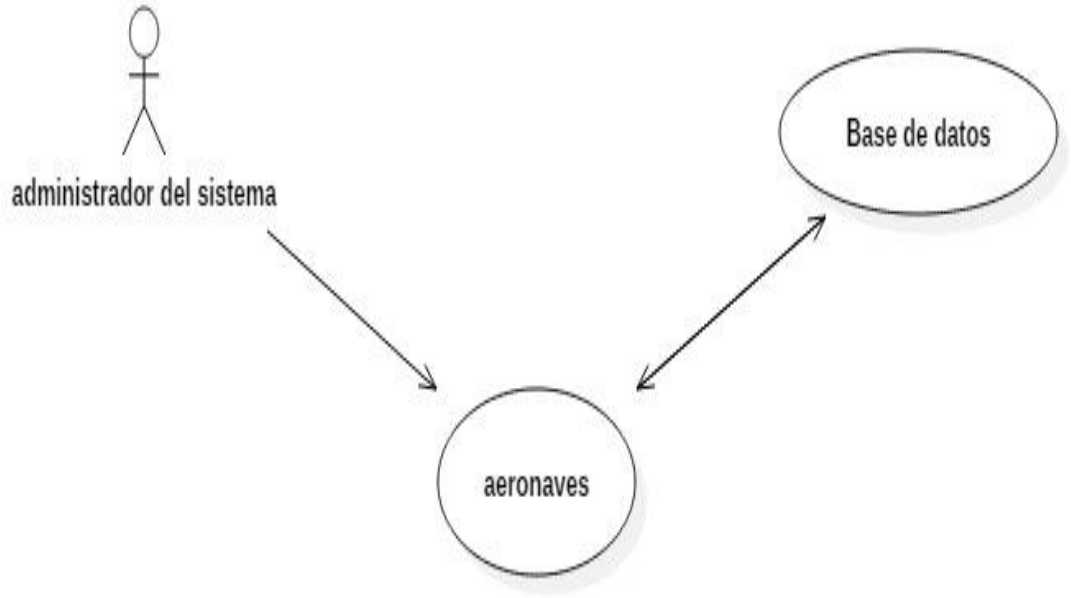
Actores: Administrador del sistema

Objetivo: CRUD de aeronaves – Escoger la aeronave para el vuelo

Descripción: El administrador del sistema podrá realizar cambios en el menú de aeronaves y también escoger la aeronave y sus características en la cual se va a realizar la misión o vuelo

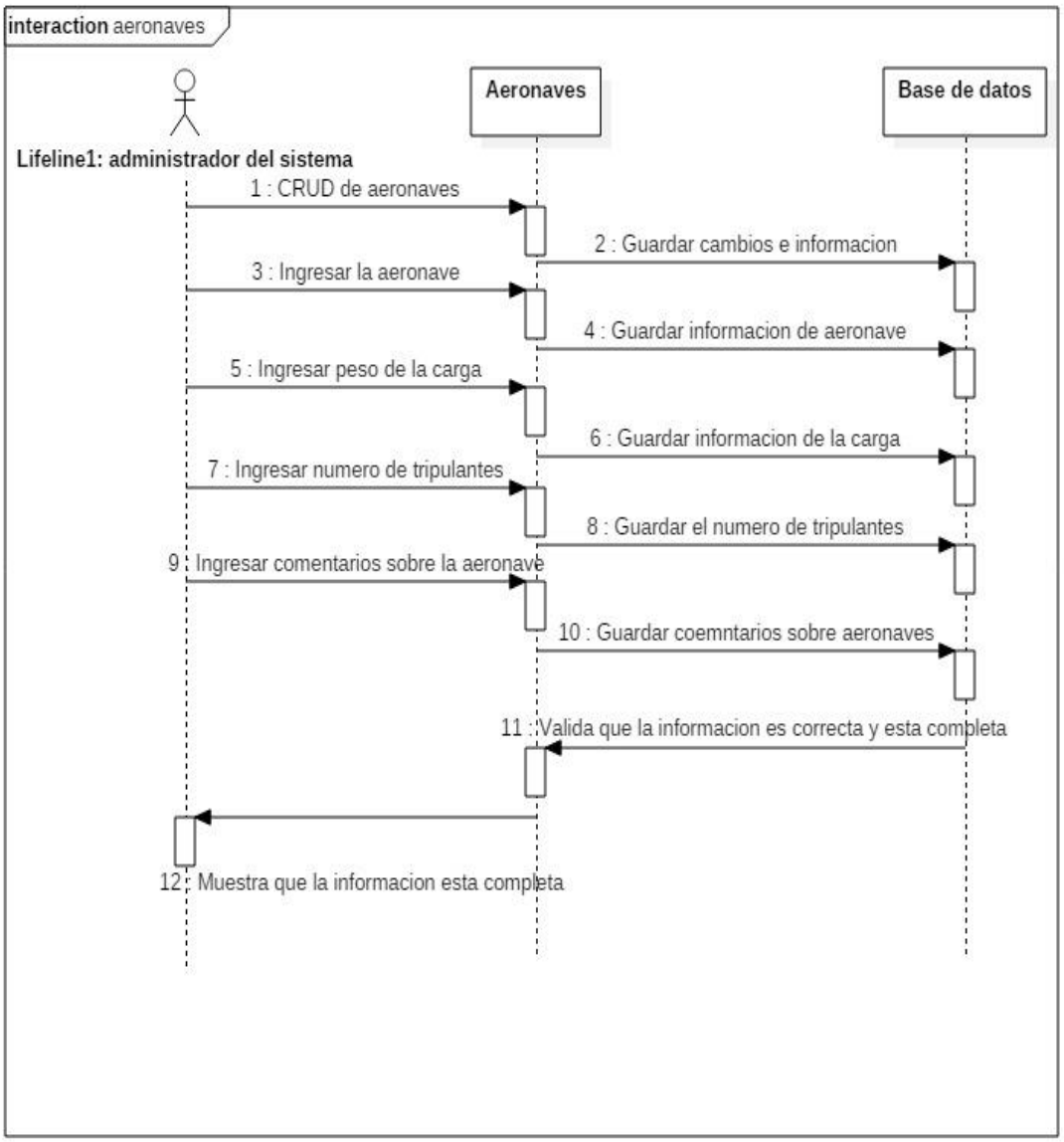
Tipo: Esencial y primario

Figura 7: Casos de uso menú aeronaves



Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Diagrama de secuencia menú aeronaves y CRUD



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema informara al usuario que la información fue guardada exitosamente y podrá ingresar al siguiente menú

9.4 INGRESAR AL MENÚ REGIONES

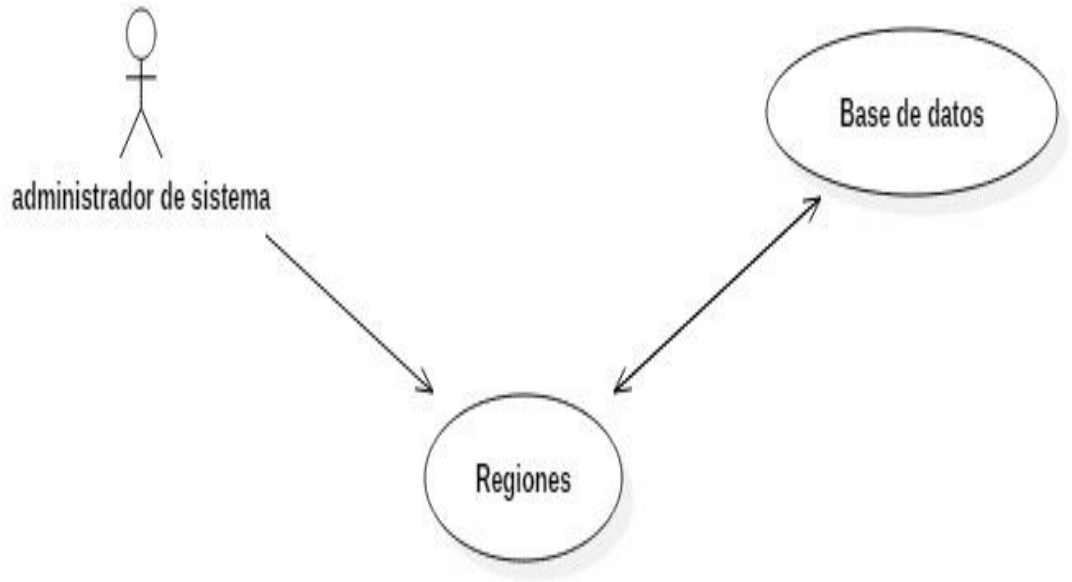
Actores: Administrador del sistema

Objetivo: CRUD de regiones – Escoger la región del vuelo

Descripción: El administrador del sistema podrá realizar cambios en el menú de regiones y escoger el lugar o región donde se realizara el vuelo o misión

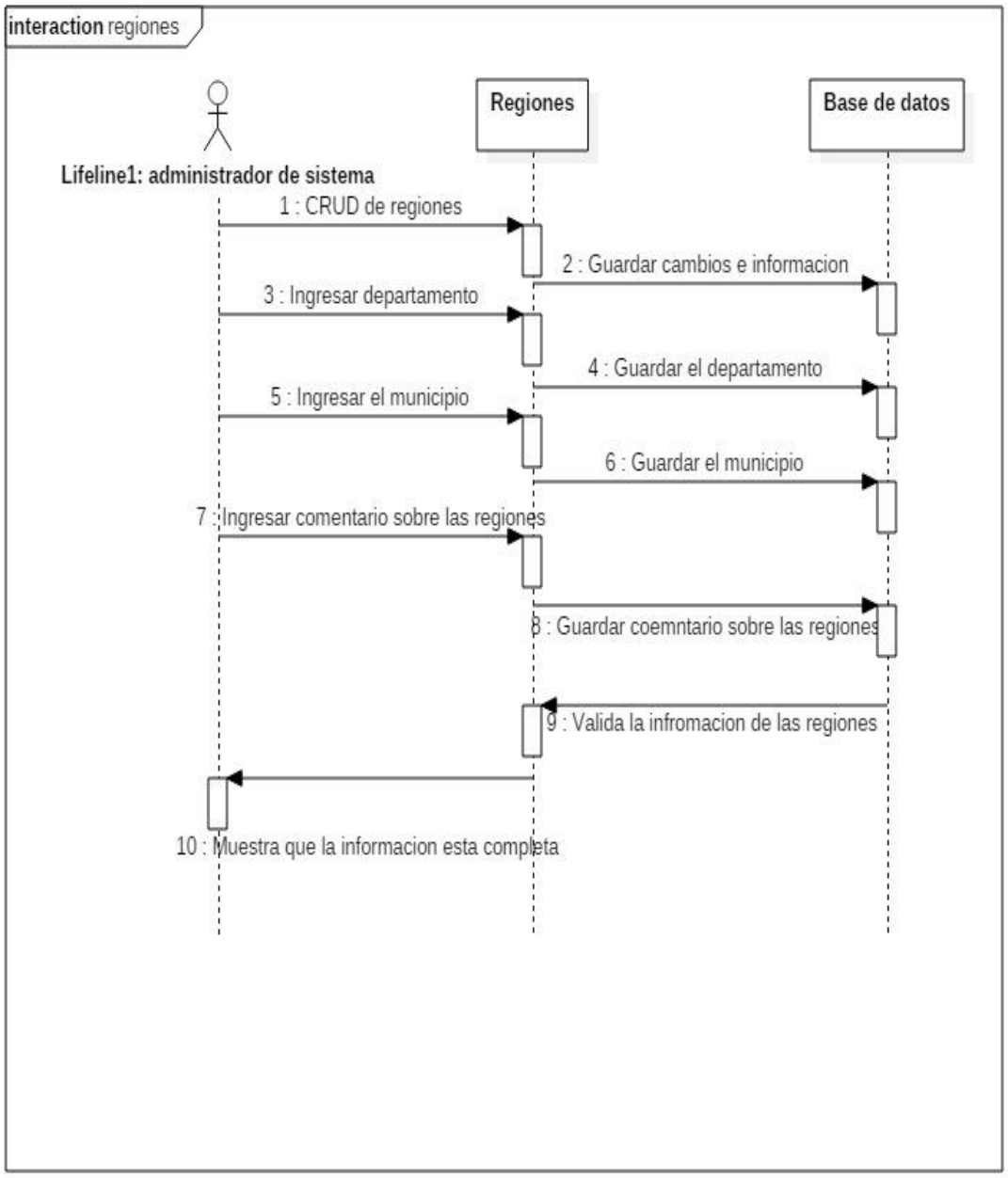
Tipo: Esencial y primario

Figura 9: Caso de uso menú regiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Diagrama de secuencia menú regiones y CRUD



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema informara al usuario que la información fue guardada exitosamente y podrá ingresar al siguiente menú

9.5 INGRESAR AL MENÚ DE MISIONES

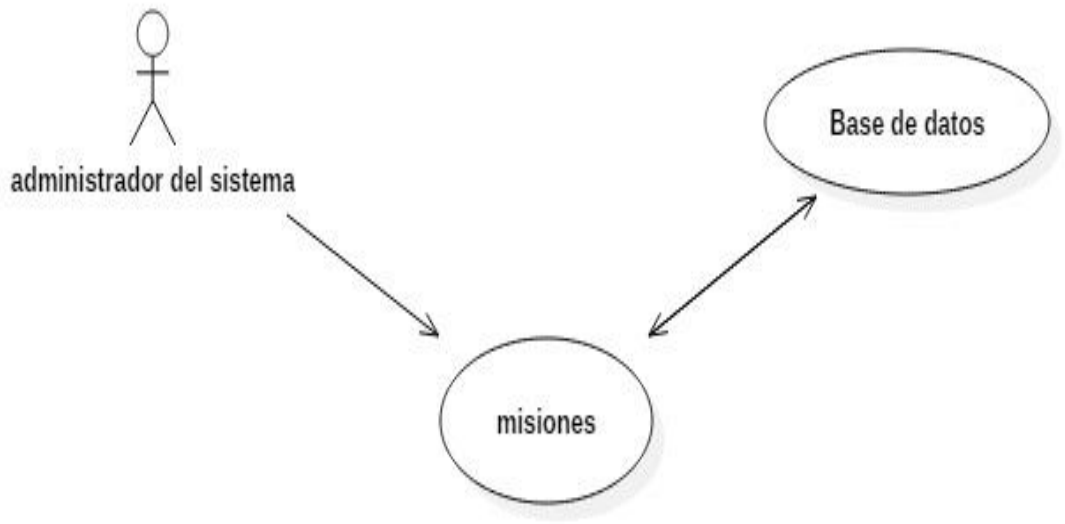
Actores: Administrador del sistema

Objetivos: CRUD del sistema – Escoger el tipo misión del vuelo

Descripción: El administrador del sistema podrá realizar cambios en el menú de misiones y escoger el tipo de misión del vuelo y sus características

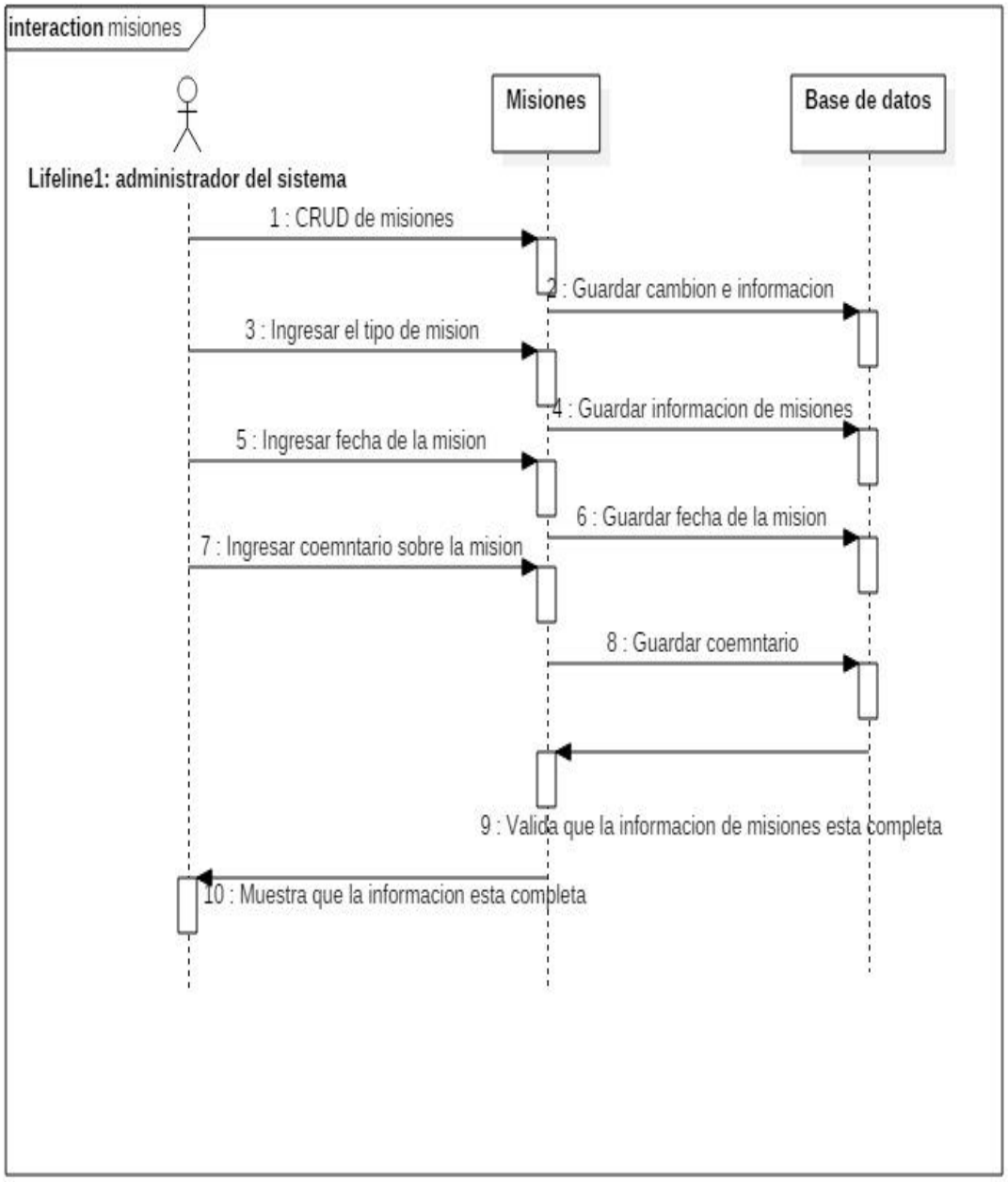
Tipo: Esencial y primario

Figura 11: Caso de uso menú misiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Diagrama de secuencia menú misiones y CRUD



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema informara al usuario que la información fue guardada exitosamente y podrá generar la orden de vuelo para el jefe de base.

9.6 JEFE DE BASE

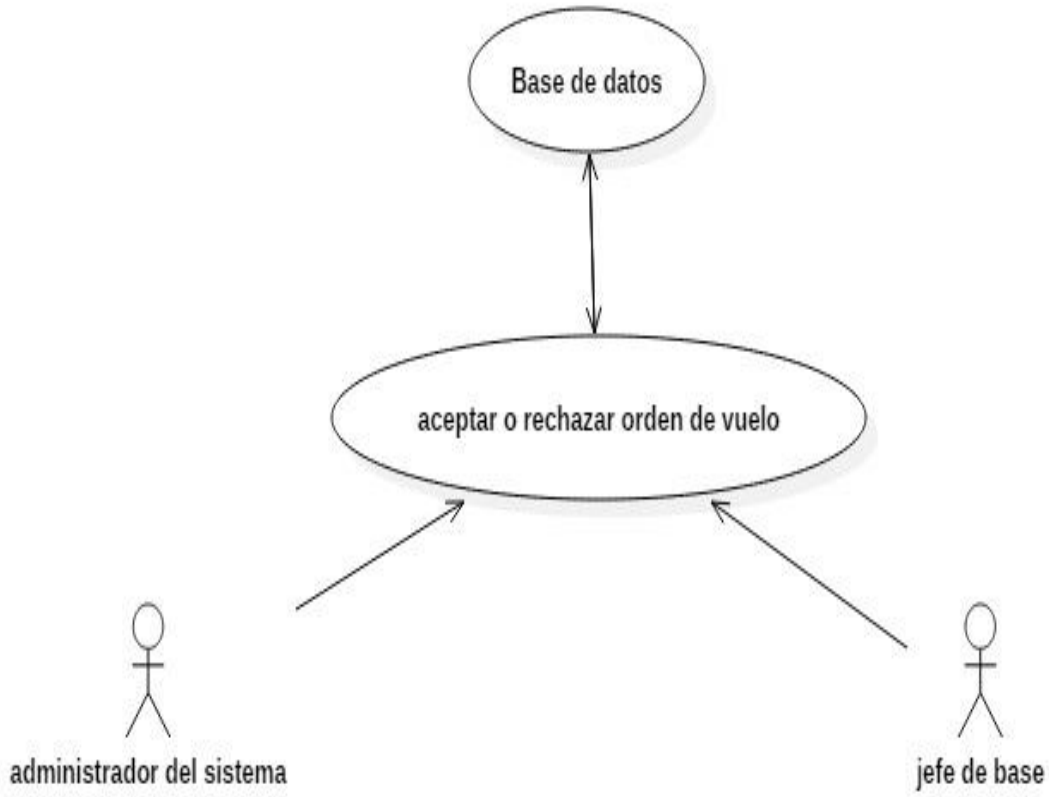
Actores: Jefe de base

Objetivo: Aceptar o rechazar la orden de vuelo

Descripción: El jefe de base es el usuario que acepta o rechaza la orden de vuelo generada por el administrador del sistema y que también puede ingresar información que puede ser relevante para la misión o vuelo

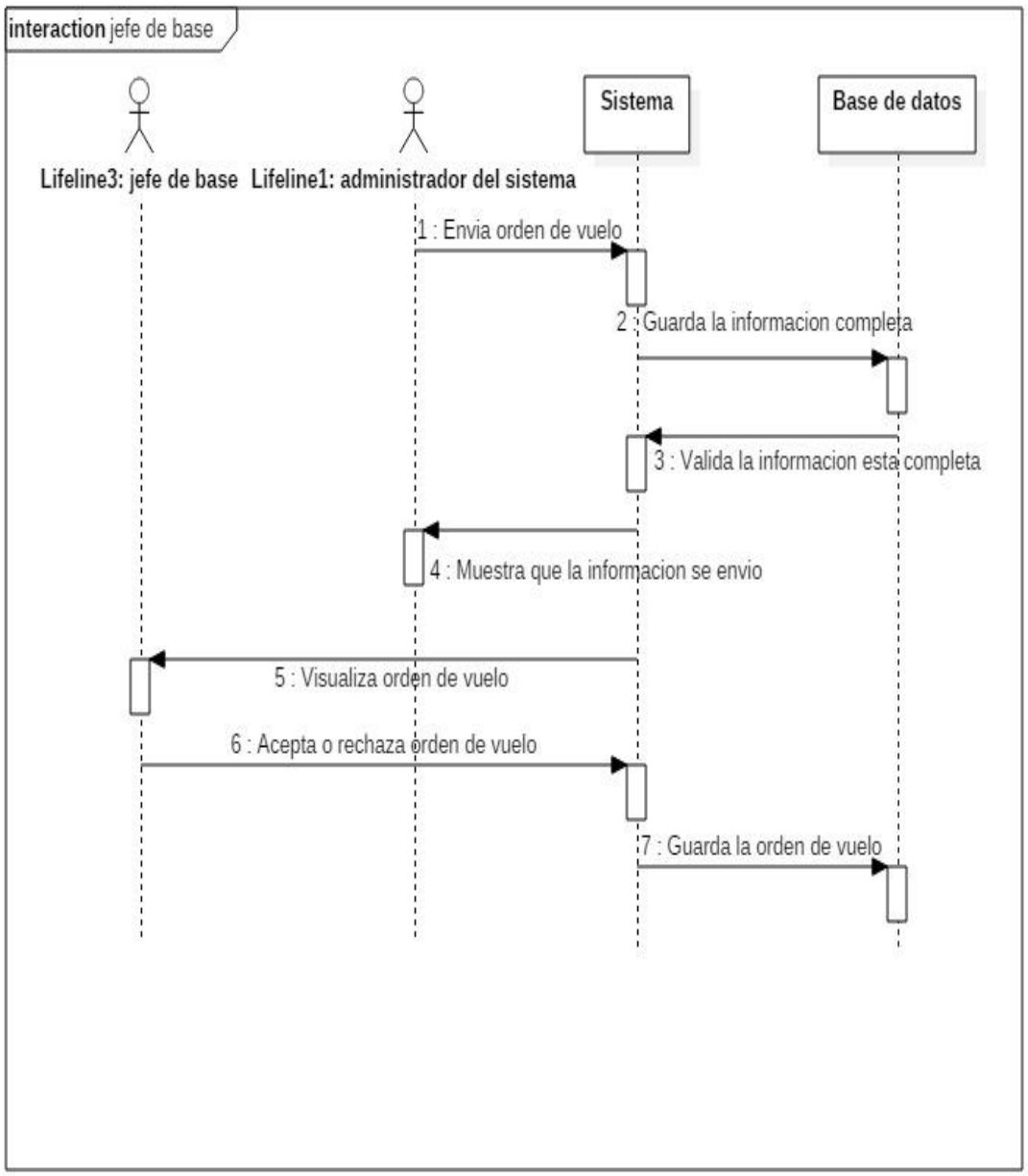
Tipo: Esencial y primario

Figura 13: Caso de uso GUI jefe de base



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Diagrama se secuencia rechazar o aceptar orden de vuelo



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema informara al usuario que la información fue guardada exitosamente y se podrá visualizar ya la orden de vuelo aceptada o rechazada.

9.7 PERSONAL DE VUELO

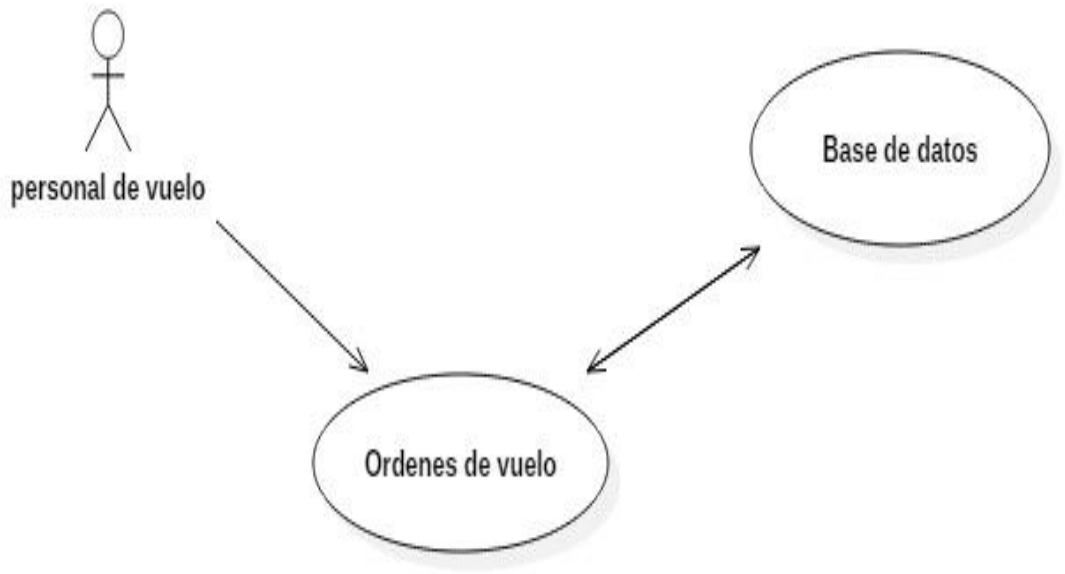
Actores: Personal de vuelo

Objetivo: Visualizar orden de vuelo

Descripción: El personal de vuelo podrá visualizar las órdenes de vuelo que se han generado por los usuarios del sistema donde aceptan o rechazan las misiones o vuelos. Podrá visualizar orden de vuelo de fechas anteriores.

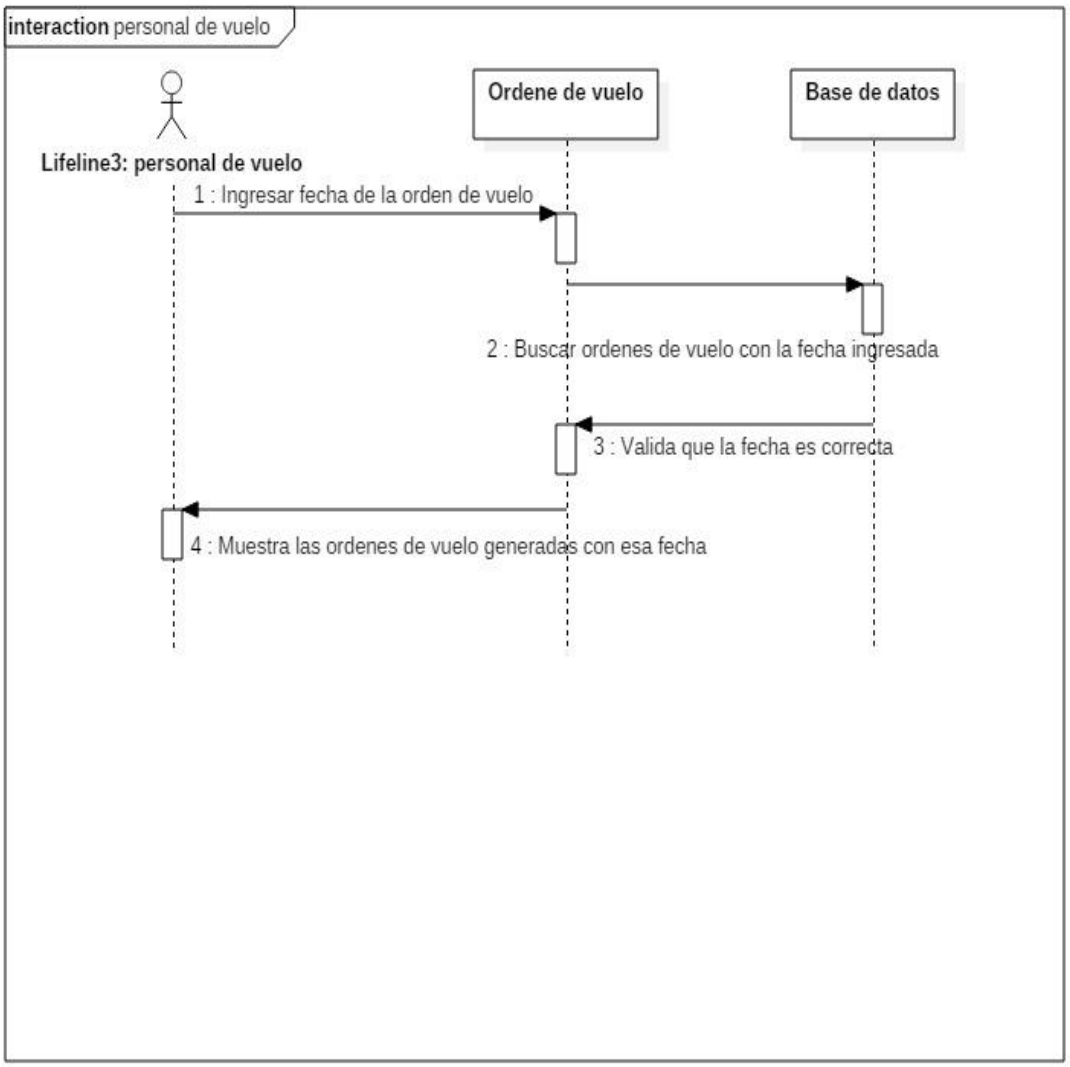
Tipo: Esencial y primario

Figura 15: Caso de uso GUI personal de vuelo



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Diagrama de secuencia personal de vuelo



Fuente: Elaboración propia

Cursos alternos: El sistema le indicara al usuario si en la fecha ingresada no hay ninguna orden de vuelo generada.

9.8 SECCIÓN – LOGOUT

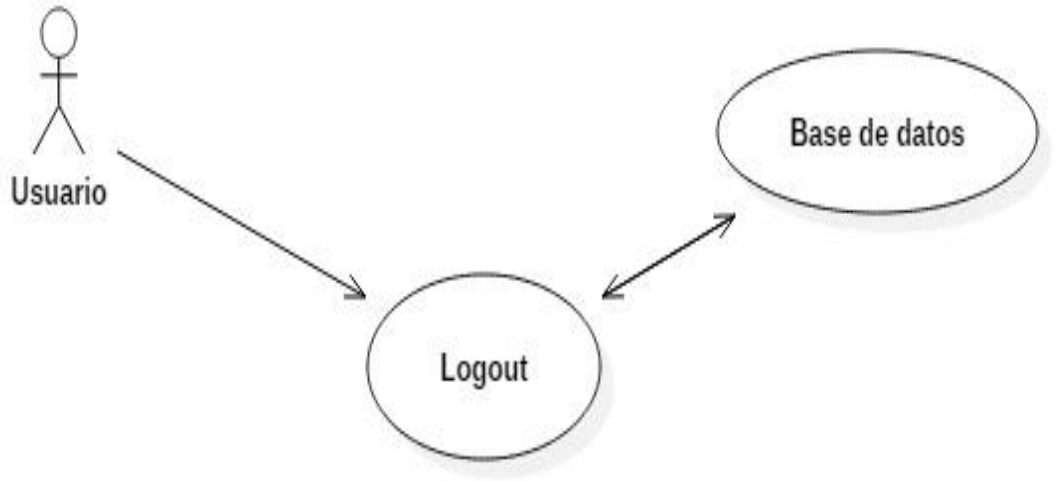
Actores: Administrador del sistema, jefe de base, personal de vuelo

Objetivo: Salir del sistema cerrando por completo la sesión

Descripción: Todos los usuarios del sistema podrán cerrar sesión en el momento que ellos deseen.

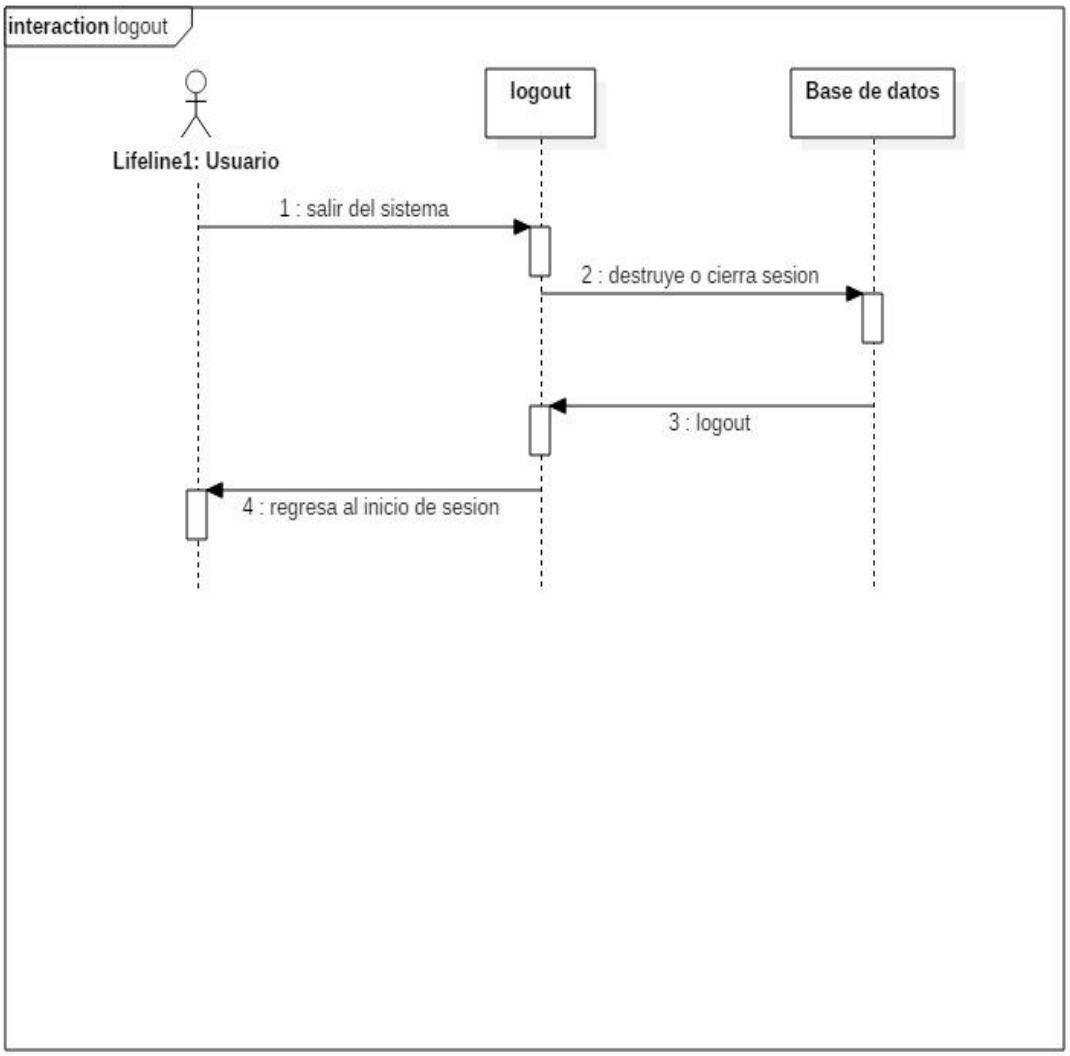
Tipo: Esencial y primario

Figura 17: Caso de uso logout



Fuente: Elaboración propia

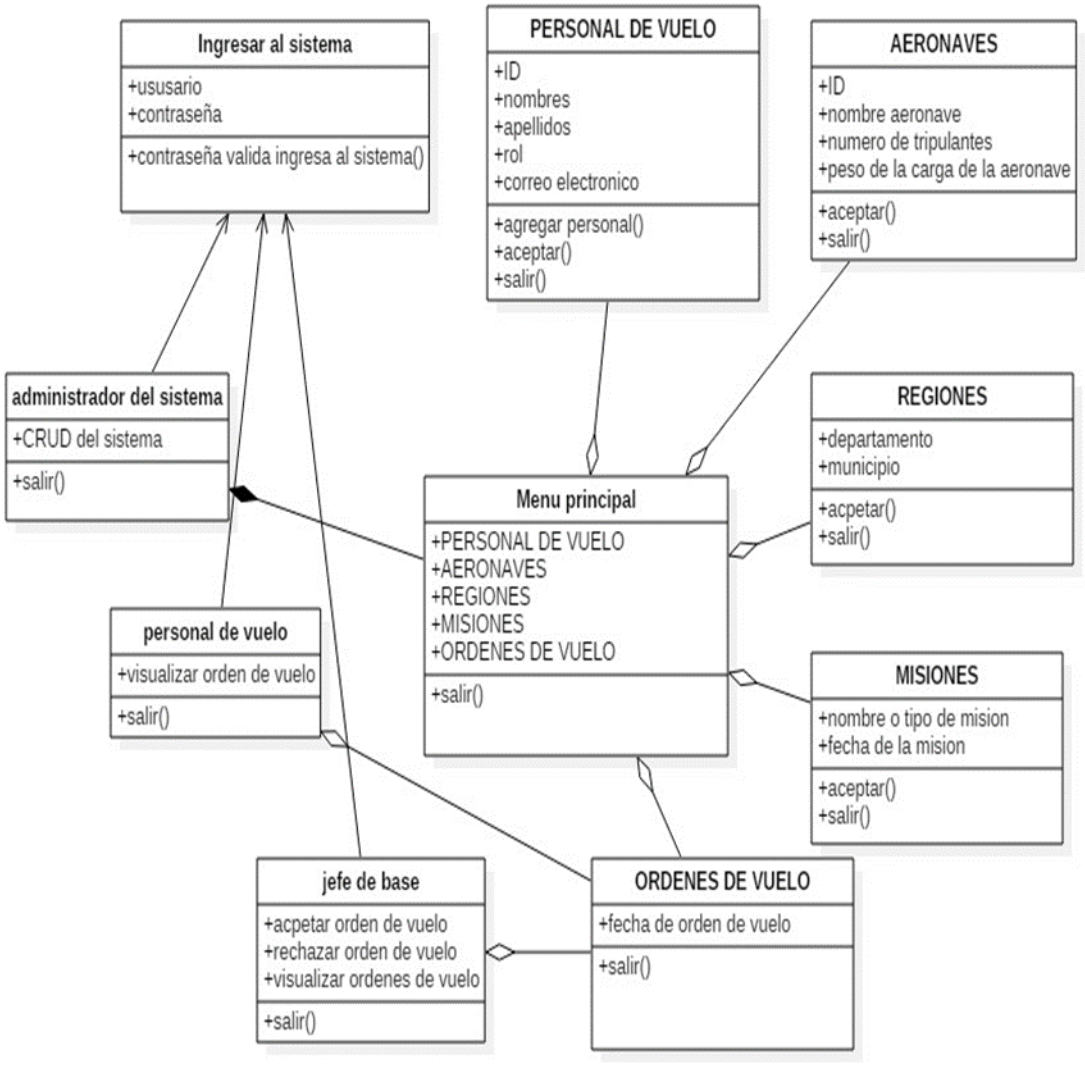
Figura 18: Diagrama de secuencia logout



Fuente: Elaboración propia

10. DIAGRAMAS DE CLASES - UML

Figura 19: Diagrama de clases



Fuente: Elaboración propia

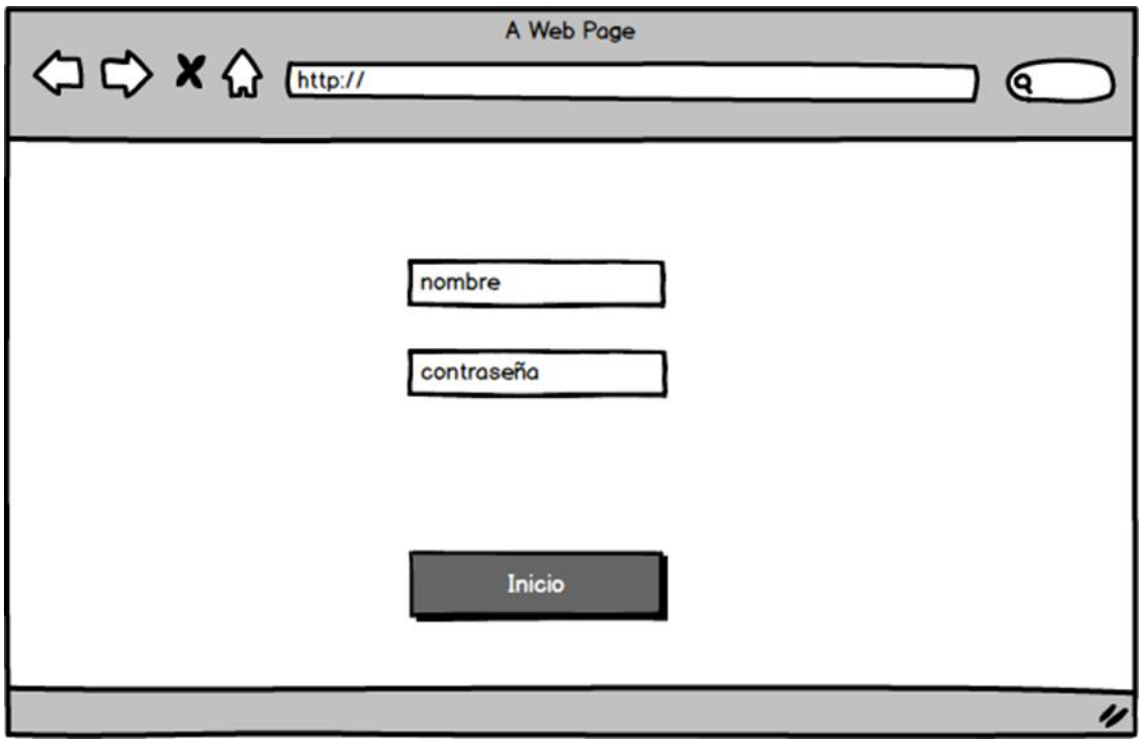
11. DISEÑO.

11.1 PROTOTIPO DE INTERFAZ GRÁFICA DE LOS USUARIOS

En esta fase del diseño se presentan las principales interfaces graficas que se van a desarrollar, para esto se ha implementado la herramienta Balsamiq Mockups, por lo tanto todas las interfaces deberán cumplir con dicho patrón de diseño gráfico.

11.1.1 Interfaz validar usuario

Figura 20: Prototipo interfaz validar usuario



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura de Login, se especifica la pantalla para la validación de los usuarios en el sistema, definiendo el perfil de acceso y dando inicio a la interfaz gráfica del Menú principal.

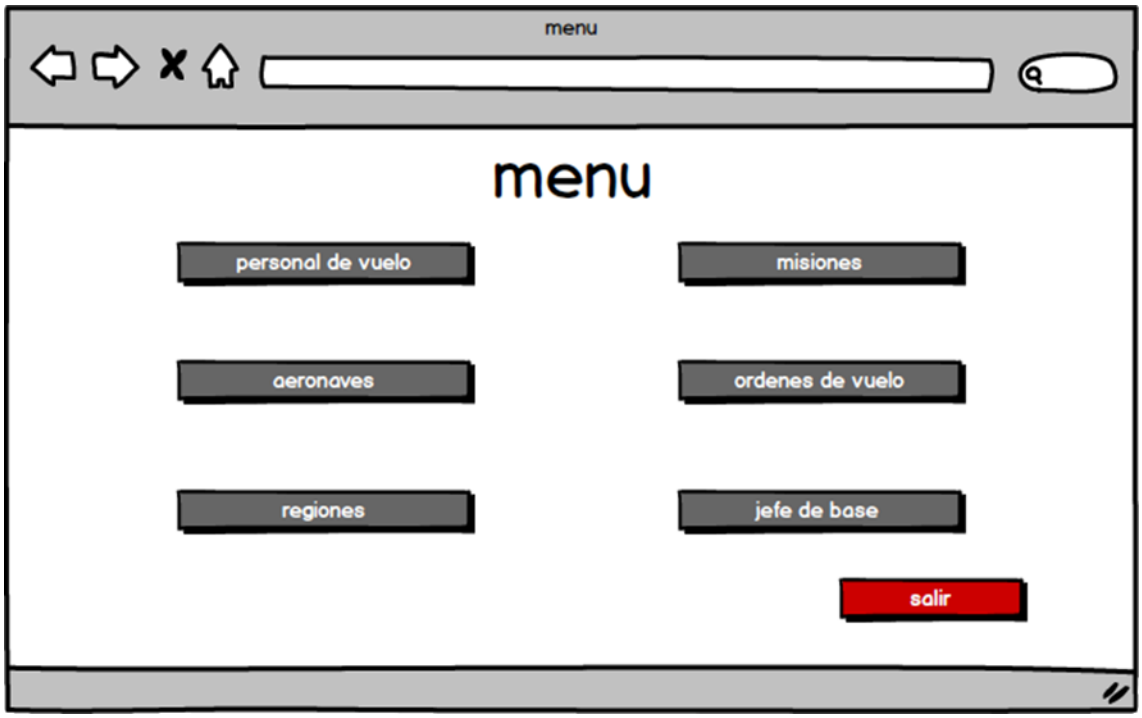
Tabla 50: Descripción validar usuario

EVENTO	ACCION
Login	Valida el usuario determinando el perfil, si el usuario no es válido retorna un mensaje de error.

Fuente: Elaboración propia

11.1.2 Interfaz grafica menu principal

Figura 21: Prototipo interfaz menú principal



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Menú, se especifica la pantalla para que el usuario pueda identificar con facilidad las opciones del Menú, en esta interfaz gráfica cada usuario tendrá algunas restricciones de acceso.

Tabla 51: Descripción menú principal

EVENTO	ACCION
Personal de vuelo (Admin.)	Permite ingresar a la interfaz gráfica de Personal de vuelo donde se especifican los datos personales de la tripulación de vuelo.
Aeronaves (Admin.)	Permite ingresar a la interfaz gráfica donde se especifican las características de la aeronave.
Regiones (Admin.)	Permite ingresar a la interfaz gráfica donde se especifica el lugar de inicio del vuelo y su finalización.
Misiones (Admin.)	Permite ingresar a la interfaz gráfica donde se describe el tipo de misión de cada vuelo.
Jefe de Base	Permite al Jefe de Base ingresar a la interfaz gráfica donde acepta o rechaza la orden de vuelo generada.
Ordenes de Vuelo	Permite a todos los usuarios ingresar a la interfaz gráfica donde se visualizan todas las órdenes de vuelo generadas.
Salir	Permite a todos los usuarios tener la opción de Salir del sistema.

Fuente: Autor

11.1.3 Interfaz gráfica personal de vuelo

Figura 22: Prototipo interfaz personal de vuelo

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Personal de Vuelo, se especifica todos los campos que el administrador deberá ingresar para completar la información que la interfaz gráfica solicita para seguir adelante.

Tabla 52: Descripción personal de vuelo

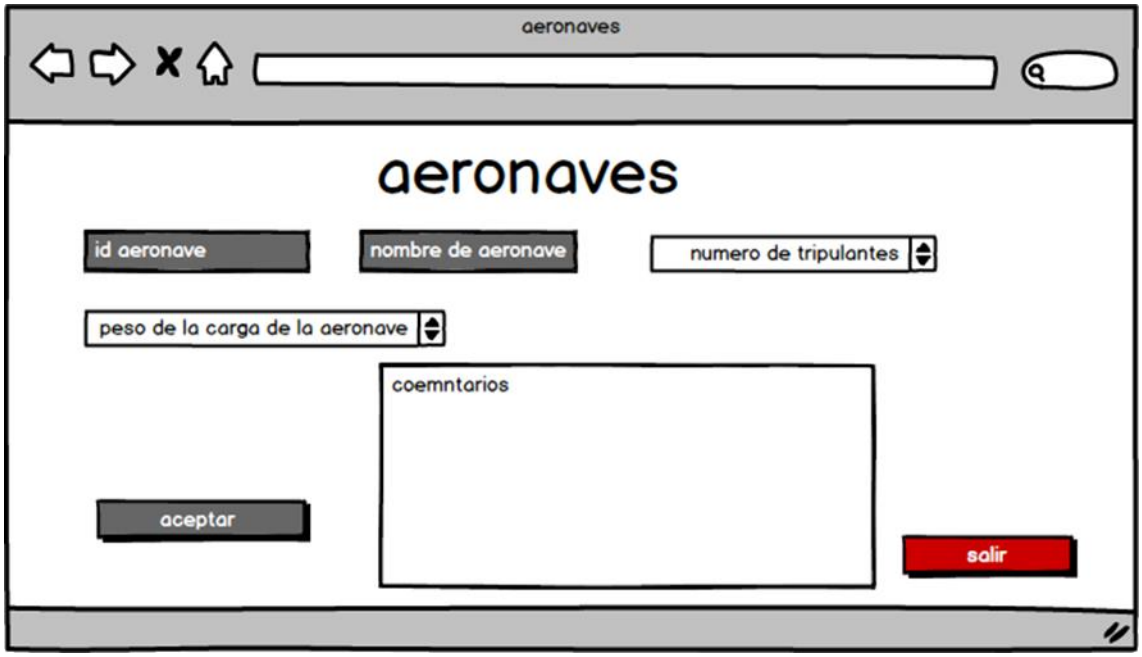
EVENTO	**ACCION**
ID	Permite al administrador ingresar el ID o código de cualquier personal de vuelo.
Nombre	Permite al administrador ingresar el nombre del personal de vuelo.
Apellido	Permite al administrador ingresar el apellido del personal de vuelo
Rol	Permite al administrador ingresar el rol del personal de vuelo
Correo electrónico	Permite al administrador ingresar el correo electrónico del personal de vuelo.
Agregar personal	Permite al administrador agregar personal a la orden de vuelo, ingresando los datos de otra persona.

Comentarios	Permite al administrador hacer algún tipo de comentario que sea importante relacionado con el personal de vuelo en la orden de vuelo que se va a generar.
Aceptar	Permite al administrador aceptar que los datos ingresados anteriormente son correctos y poder ingresar a la siguiente interfaz gráfica.
Salir	Permite al administrador regresar a la interfaz gráfica Menú.

Fuente: Elaboración propia

11.1.4 Interfaz gráfica aeronaves

Figura 23: Prototipo interfaz aeronaves



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura aeronaves, se especifica todos los campos que el administrador deberá ingresar para completar la información de la aeronave que desarrollara el vuelo según la orden de vuelo que se va a generar.

Tabla 53: Descripción aeronaves

EVENTO	**ACCION**
ID Aeronave	Permite al administrador ingresar la ID de la aeronave que ejecutara la misión.
Nombre de la Aeronave	Permite al administrador ingresar el nombre de la aeronave.
Numero de tripulantes	Permite que el administrador indique cuantos tripulantes irán en la aeronave.
Peso de la carga de la Aeronave	Permite al administrador indicar el peso de la carga total de la aeronave.
Comentarios	Permite al administrador hacer algún tipo de comentario que sea importante relacionado con la aeronave en la orden de vuelo que se va a generar.

Aceptar	Permite al administrador aceptar que los datos ingresados anteriormente son correctos y poder ingresar a la siguiente interfaz gráfica.
Salir	Permite al administrador regresar a la interfaz gráfica Menú.

Fuente: Elaboración propia

11.1.5 Interfaz gráfica regiones

Figura 24: Prototipo interfaz regiones

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Regiones, se especifica todos los campos que el administrador deberá ingresar para completar la información de las regiones donde se llevara a cabo el vuelo de la aeronave (su inicio y su final).

Tabla 54: Descripción regiones

EVENTO	**ACCION**
Departamento donde inicia el vuelo	Permite al administrador escoger el departamento en donde se iniciara el vuelo.
Municipio donde inicia el vuelo	Permite al administrador escoger el municipio donde se iniciara el vuelo.
Departamento donde finaliza el vuelo	Permite al administrador escoger el departamento donde se finalizara el vuelo.
Municipio donde finaliza el vuelo	Permite al administrador escoger el municipio donde se finalizara el vuelo.
Aceptar	Permite al administrador aceptar que los datos ingresados anteriormente son correctos y

	poder ingresar a la siguiente interfaz gráfica.
Comentarios	Permite al administrador hacer algún tipo de comentario que sea importante relacionado con las regiones en la orden de vuelo que se va a generar.
Salir	Permite al administrador regresar a la interfaz gráfica Menú.

Fuente: Elaboración propia

11.1.6 Interfaz gráfica misiones

Figura 25: Prototipo interfaz misiones

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Misiones, se especifica todos los campos que el administrador deberá ingresar para completar la información de la misión que se llevara a cabo en el vuelo.

Tabla 55: Descripción misiones

EVENTO	ACCION
Nombre o tipo de misión	Permite al administrador ingresar el nombre de la misión del vuelo.
Fecha de la misión	Permite al administrador escoger la fecha en la que se va ejecutar la misión o vuelo.
Comentarios	Permite al administrador hacer algún tipo de comentario que sea importante relacionado con las misiones en la orden de vuelo que se va a generar.
Aceptar	Permite al administrador aceptar que los datos ingresados anteriormente son correctos y poder generar la orden de vuelo.
Salir	Permite al administrador regresar a la interfaz gráfica Menú.

Fuente: Elaboración propia

11.1.7 interfaz gráfica jefe de base

Figura 26: Prototipo interfaz jefe de base

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Jefe de Base, se especifica todos los campos que el jefe de base necesita para aceptar o rechazar la orden de vuelo y escribir el porqué.

Tabla 56: Descripción jefe de base

EVENTO	ACCION
Aceptar orden de vuelo	Permite al jefe de base aceptar la orden de vuelo que se va a generar.
Rechazar orden de vuelo	Permite al jefe de base rechazar la orden de vuelo que se va a generar.
Comentarios	Permite al jefe de base hacer algún comentario que sea importante en la orden de vuelo que se va a generar.
Salir	Permite al jefe de base regresar a la interfaz gráfica Menú.

Fuente: Elaboración propia

11.1.8 Interfaz gráfica ordenes de vuelo

Figura 27: Prototipo interfaz ordenes de vuelo

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la figura Órdenes de Vuelo, se especifica los campos necesarios para que todos los usuarios puedan observar las órdenes de vuelo que se han generado en fechas anteriores.

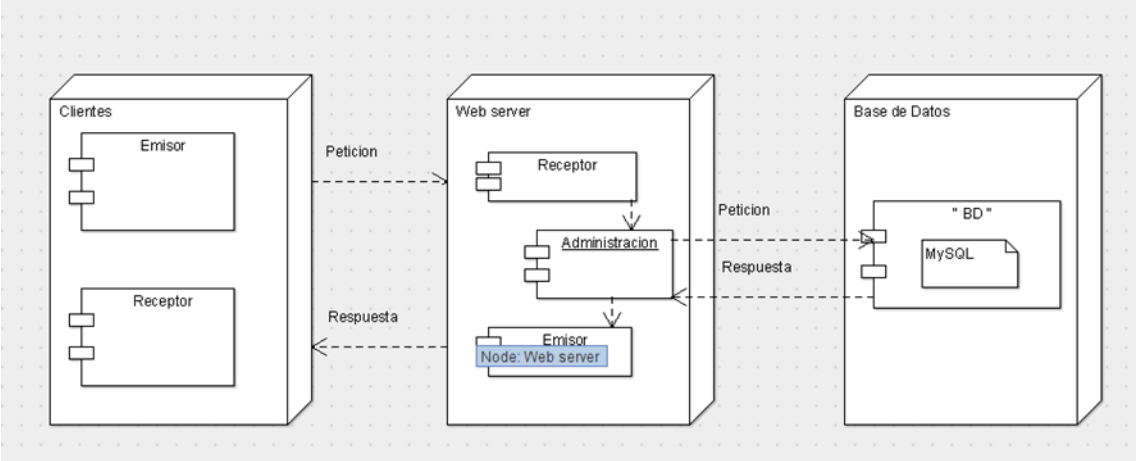
Tabla 57: Descripción ordenes de vuelo

EVENTO	ACCION
Fecha de la orden de vuelo	Permite a todos los usuarios ingresar la fecha de la orden de vuelo que necesitan observar.
Aceptar	Permite a todos los usuarios aceptar que la fecha que ingresaron es la correcta.
Salir	Permite a todos los usuarios regresar a la interfaz Menu.

Fuente: Elaboración propia

11.2 DIAGRAMA DE COMPONENTES

Figura 28: Diagrama de componentes fundamentales



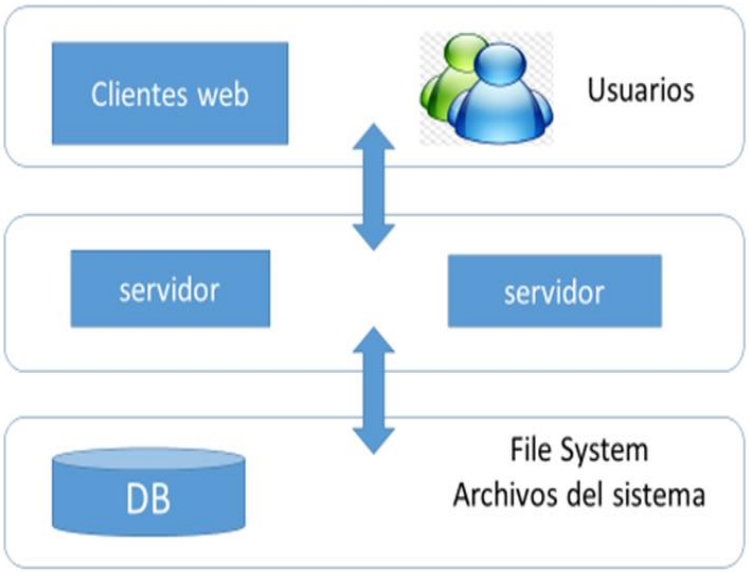
Fuente: Elaboración propia

En esta estructura se visualiza la infraestructura de servicios como patrón de diseños y su integración con la AppWeb, se utiliza para modelar la vista estática y dinámica del sistema.

En esta imagen se muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. El principal uso de este diagrama es que puede servir para ver que componentes pueden compartirse entre sistemas o entre diferentes partes del sistema.

11.3 DIAGRAMA DE ALTO NIVEL O ARQUITECTURA

Figura 29: Diagrama de arquitectura



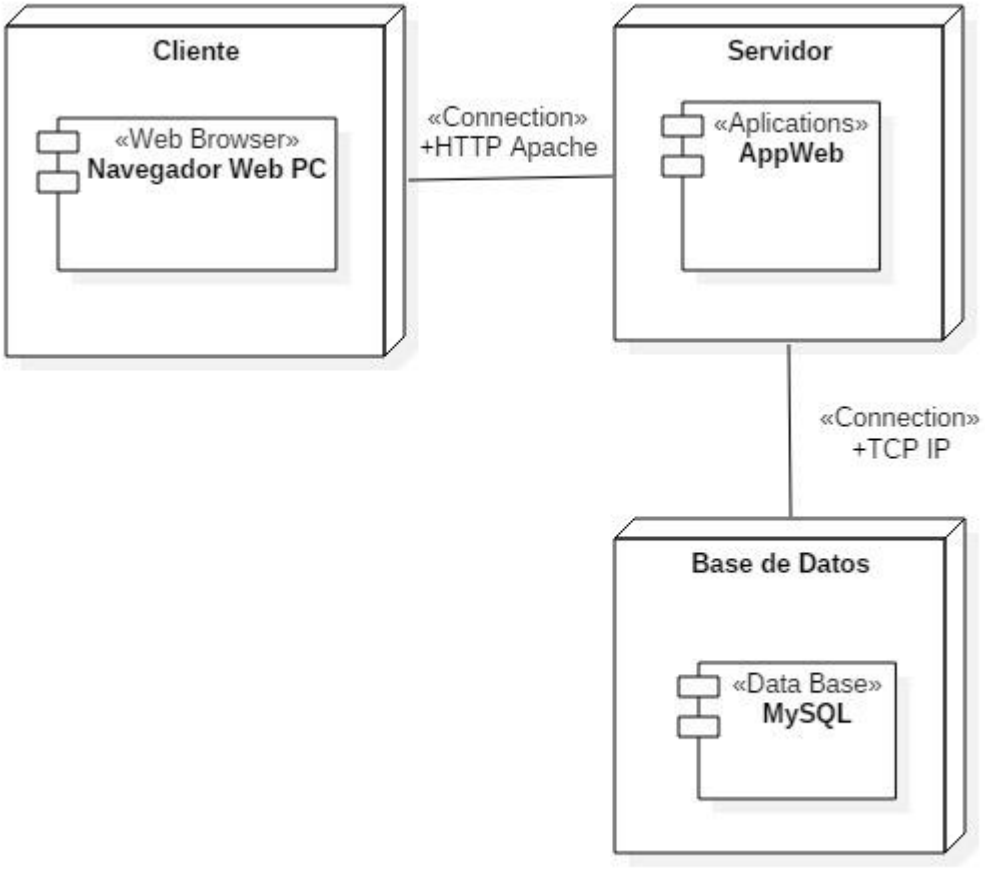
Fuente: Elaboración propia

En esta figura se describe brevemente la estructura de la arquitectura de software del sistema, describiendo capaz verticales tales como: capaz de interfaz e interacción de usuario, documentos y acceso de datos.

Se refleja la descripción del sistema a construir con una figura explicativa que sirva de resumen de los diferentes subsistemas (paquetes y módulos) de los que consta la aplicación. Por lo general este tiene un esquema de diseño en tres capaz (usuarios, servidor y archivos de sistema).

11.4 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

Figura 30: Diagrama de despliegue

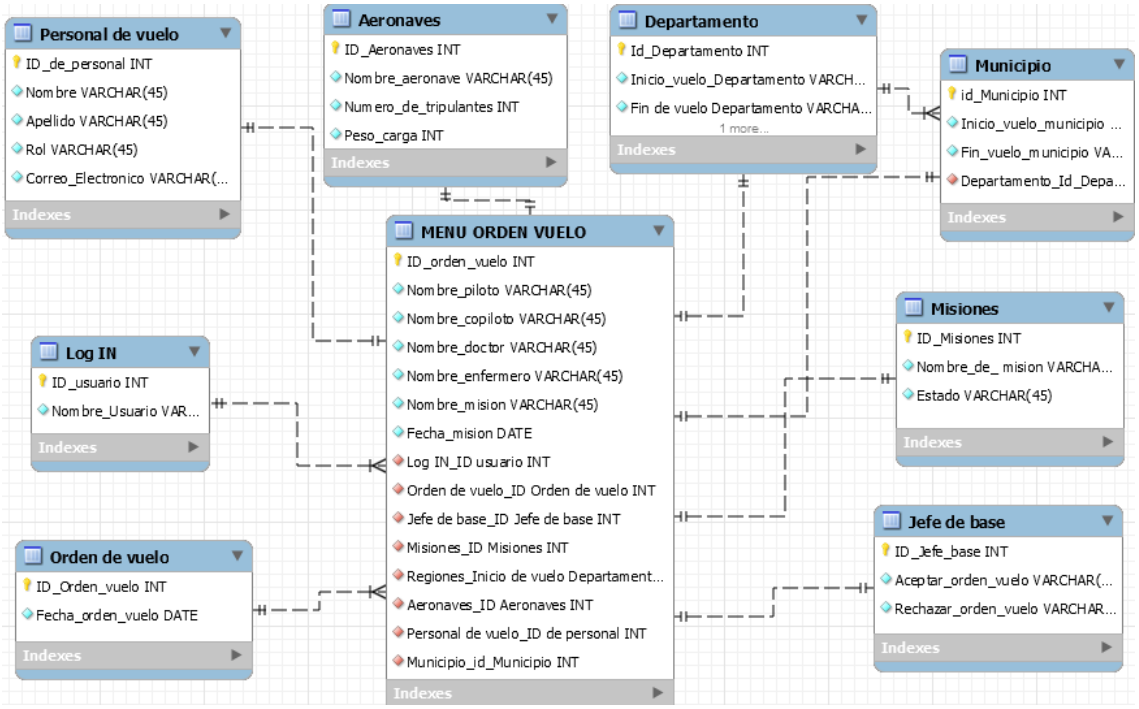


Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de lenguaje unificado de modelado se utiliza nodos (representados como prismas) y componentes (representados con una caja rectangular). Se ha diseñado para modelar muchos de los aspectos hardware del sistema a un nivel suficiente para que nosotros como ingenieros de software podamos especificar la plataforma sobre la que se ejecuta el software del sistema.

11.5 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

Figura 31: Diagrama entidad relación BD



Fuente: Elaboración propia

En el modelo entidad- relación se utilizó como herramienta de trabajo workbench, es una herramienta que permite la interrelación de datos y sus propiedades.

Permite de manera clara y concisa mostrar las diferentes entidades del software y sus atributos o relaciones. Estos tienen reglas que son almacenadas en la base de datos.

En este modelo se puede ver claramente como el administrador, el jefe de la base y otros usuarios tienen sus características o atributos bien definidos.

12. DESARROLLO DE SOFTWARE (CONSTRUCCIÓN DE COMPONENTES)

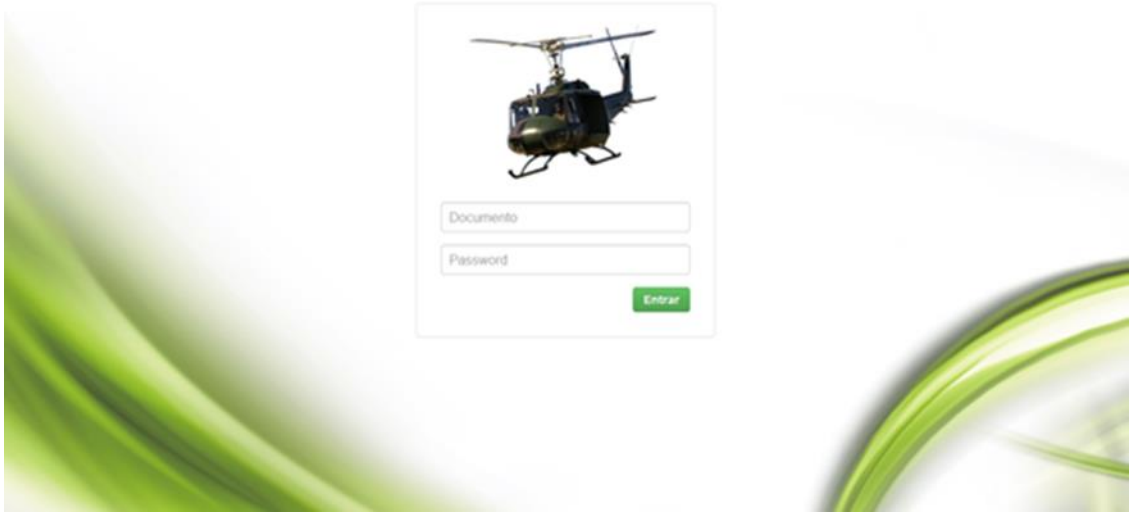
El código fuente del software está disponible en el cd que se entrega con un manual de cómo se instala o de los requisitos que se necesita para que el software funcione de manera correcta.

En caso de requerir cambios se deben realizar directamente en las fuentes aunque de manera opcional se puede realizar a través de la herramienta de desarrollo. Se recomienda que los cambios que se realicen se hagan en un ambiente de prueba local y una vez comprobados los cambios sean publicados en el ambiente de producción en el servidor de aplicaciones.

12.1 INTERFACES GRAFICAS DEFINITIVAS

12.1.1 Interfaz validar usuario

Figura 32: Interfaz validar usuario



Fuente: Elaboración propia

Descripción: Permite la validación del usuario en el sistema, definiendo el perfil de acceso y dar inicio al menú principal donde se puede crear, leer, editar y eliminar la información que se encuentra en el software para generar la orden de vuelo. En caso de digitar mal la contraseña o el usuario el sistema muestra un mensaje de error.

12.1.2 Menu principal

Figura 33: Interfaz menú principal

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la interfaz Menú, se especifica la pantalla para que el usuario pueda identificar con facilidad las opciones del Menú, en esta interfaz gráfica cada usuario tendrá algunas restricciones de acceso.

12.1.3 Interfaz crear orden de vuelo

Figura 34: Interfaz orden de vuelo

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En esta interfaz se crean las ordenes de vuelo que se van a generar. Llenando todos los campos por completo y guardando la información que se ingresa.

12.1.4 Interfaz lista de órdenes de vuelo

Figura 35: Interfaz lista órdenes de vuelo

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la interfaz listado de órdenes de vuelo se puede visualizar las diferentes órdenes de vuelo que se han generado y su estado, ya sea APROVADO o POR APROBAR. También podemos editar la orden de vuelo si así lo necesita.

12.1.5 Interfaz módulo de usuarios

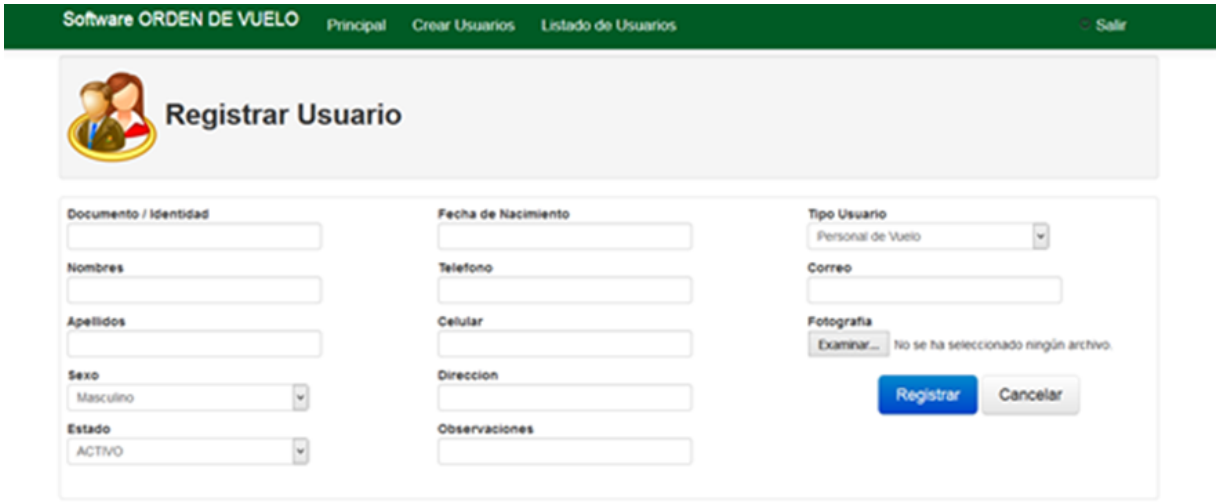
Figura 36: Interfaz módulo de usuarios

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En esta interfaz el administrador del sistema puede crear los usuarios del sistema para el ingreso restringido al software, donde tiene las opciones de ingresar un usuario nuevo o de consultar y editar un usuario que ya ha sido creado.

12.1.6 Interfaz registrar usuario

Figura 37: Interfaz registrar usuario



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En esta interfaz se deben de llenar los campos que necesita el sistema para registrar un usuario. Son datos personales del usuario que solo podrá llenar el administrador del sistema.

12.1.7 Interfaz consultar usuarios registrados

Figura 38: Interfaz consultar usuarios registrados

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la interfaz consulta usuario podemos visualizar los diferentes usuarios que se han creado, solo debemos ingresar el documento del usuario o su nombre.

12.1.8 Interfaz personal de vuelo

Figura 39: Interfaz personal de vuelo

Fuente: Elaboración propia

Descripción: La interfaz modulo personal de vuelo, muestra como el administrador puede ingresar personal de vuelo o solo consultarlo.

12.1.9 Interfaz registrar personal

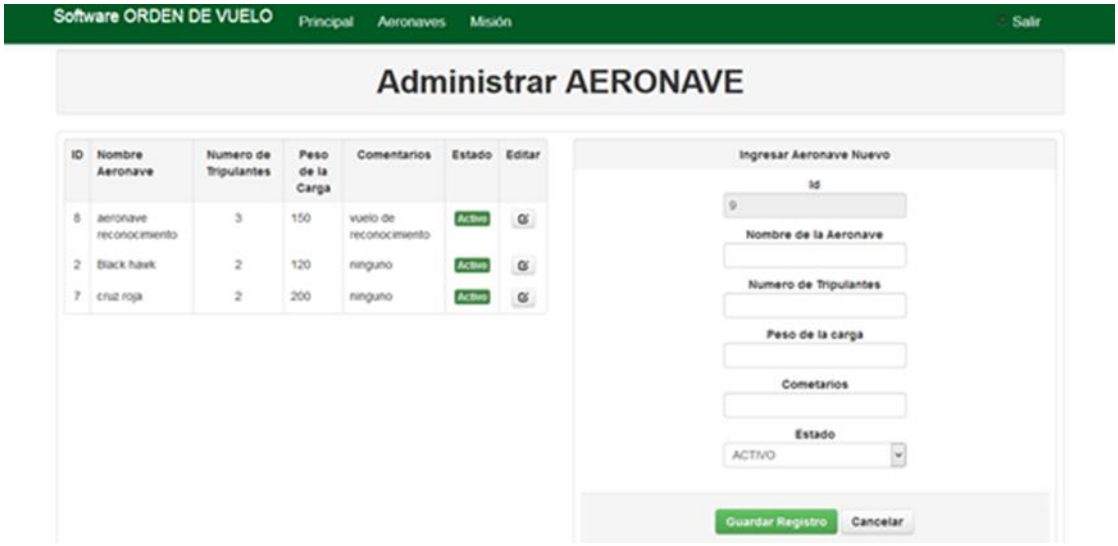
Figura 40: Interfaz registrar personal

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la interfaz de registro de personal de vuelo se deben ingresar los datos y los roles que tiene cada usuario para el vuelo que se va a programar, esta información es necesaria para la interfaz donde se crea la orden de vuelo.

12.1.10 Interfaz aeronaves

Figura 41: Interfaz aeronaves



Fuente: Elaboración propia

Descripción: En esta interfaz se puede ingresar los datos o la información de cada aeronave que se encuentra en la base, también se puede editar o informar si la aeronave esta apta para hacer su vuelo o no.

12.1.11 Interfaz misiones

Figura 42: Interfaz misiones

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En esta interfaz se ingresa el nombre de cada misión y su estado, como en interfaces anteriores se puede realizar cambios antes de registrar los datos.

12.1.12 Interfaz salir del sistema (log-out)

Figura 43: Interfaz salir del sistema

Fuente: Elaboración propia

Descripción: En la interfaz SALIR se muestra como los usuarios pueden salir del sistema después de haber realizado su tarea, en cada interfaz gráfica se puede visualizar que el botón de salir está en el menú principal superior.

13. PRUEBAS

Las pruebas se realizaran de diferentes maneras, para garantizar el buen funcionamiento de la aplicación, se realizaran en “Inicio de Sesión”, “Consulta de aeronaves”, “Registro de personal” y “Consulta de Ordenes de Vuelo”

Una **prueba funcional** es una prueba basada en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Las pruebas funcionales se hacen mediante el diseño de modelos de prueba que buscan evaluar cada una de las opciones con las que cuenta el paquete informático. Dicho de otro modo son pruebas específicas, concretas y exhaustivas para probar y validar que el software hace lo que debe y sobre todo, lo que se ha especificado.

13.1 INICIO DE SESIÓN

Tabla 58. Prueba inicio de sesión

ID	Escenario/Condición	Usuario	Contraseña	Resultado
123456	Escenario1/Inicio de sesión	Usuario correcto	Contraseña correcta	Permite el ingreso al aplicativo web.
987654	Escenario2/ Inicio de sesión	Usuario incorrecto	Contraseña correcta	Muestra mensaje de usuario no registrado
12346	Escenario3/ Inicio de sesión	Usuario correcto	Contraseña incorrecta	Muestra mensaje contraseña incorrecta
Ningún valor	Escenario4/ Inicio de sesión	Usuario correcto	Ningún valor	Muestra mensaje escriba la contraseña

Fuente: Elaboración propia

13.2 CONSULTA DE AERONAVES

Tabla 59. Consulta de aeronaves

ID	Escenario/Condición	aeronave	Resultado
01	Escenario1/Consulta aeronaves	Black Hawk	Muestra los resultados de la consulta solicitada
02	Escenario2/Consulta aeronaves	Emergencia	Muestra un mensaje donde dice que no hay registro de esa aeronave
03	Escenario3/Consulta aeronaves	Ningún valor	El sistema le solicita que debe ingresar el nombre de la aeronave para la búsqueda

Fuente: Elaboración propia

13.3 REGISTRO DE PERSONAL

Tabla 60. Registro de personal

ID	Escenario/Condición	Campo Obligatorio	Resultado
12345	Escenario1/Registrar	Registro correcto	Se guarda la información correctamente en la base de datos.
98765	Escenario2/ Registrar	Registro incorrecto	Retorna al formulario de registro y muestra mensaje de error por información incorrecta
34567	Escenario3/ Registrar	Campos vacíos	Retorna al formulario de registro y muestra mensajes en los campos obligatorios que no se llenaron.

Fuente: Elaboración propia

13.4 CONSULTA ORDENES DE VUELO

Tabla 61. Ordenes de vuelo

ID	Escenario/Condición	Campo Obligatorio	Resultado
Fecha	Escenario1/Consulta de orden de vuelo	Consulta correcta	Se visualiza la información correcta que existe en la base de datos.
Fecha	Escenario2/ Consulta de orden de vuelo	Consulta incorrecta	Retorna mensaje de información incorrecta o de información vacía.
Fecha	Escenario3/ Consulta de orden de vuelo	Campo vacío	Retorna al formulario de registro y muestra mensajes en los campos obligatorios que no se llenaron.

14. CONCLUSIONES

- Se realizó ingeniería de requerimientos en el desarrollo de la aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, bajo la metodología de la licitación de requisitos de software utilizando herramientas como REM.

- Se diseñó una aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, utilizando leguaje de modelado unificado, herramientas como Mockups y utilizando diferentes diagramas para diseñar el modelo entidad- relación.

- Al codificar la aplicación para generar órdenes de vuelo de aeronaves propulsadas por rotores horizontales, se llegó a la conclusión que la mejor opción era con un paradigma orientado a objetos y lenguajes de programación PHP y Java, con un servidor como wampserver y con editores de código como notepad++ y sublime, teniendo un óptimo desarrollo de la aplicación.

- Se realizaron pruebas y test de funcionalidad de la aplicación desarrollada y fueron todas positivas obteniendo los datos y la información correspondiente a la que se pretendía desde un principio.

15. BIBLIOGRAFÍA

Agencia estatal de seguridad aerea. Normativa general de AESA. (Internet) 2008 Obtenido de http://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/normativa_aesa/default.aspx

Aprende a programar. ¿Qué es y para que sirve UML? (Internet). Disponible en: http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46:lenguajes-y-entornos&Itemid=163

Definiciónabc. Definición base de datos. (Internet) Disponible en: http://www.definicionabc.com/tecnologia/base-de-datos.php

Fumás Cases E. Apache HTTP Server: ¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve?. (Internet). 2014 Disponible en: http://www.ibrugor.com/blog/apache-http-server-que-es-como-funciona-y-para-que-sirve/

Martinez Bravo. I. ¿Qué es MySQL?. (Internet) 2007 Disponible en: http://indira-informatica.blogspot.com.co/2007/09/qu-es-mysql.html

Tecnología.Technology. Descargar REM 1.2.2 – Manual de instalación y manejo. (Internet). Disponible en: http://tecnologia.technology/descargar-rem-122-manual-de-instalacion-y-manejo.htm

Wikipedia.. Base de datos. (Internet) Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos

Wikipedia.(s.f). PHP. (Internet) Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/PHP