

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EMBARQUE DE  
PASAJEROS PARA VUELOS PRIVADOS MEDIANTE EL SISTEMA  
APPCHARTER**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO INFORMÁTICO**

**PRESENTADA POR**

**Bach. CASTILLO SAAVEDRA, RENATO**  
**Bach. YOVERA ENCINAS, JOSE AUGUSTO**

**ASESOR: MG.ING.LINÁREZ COLOMA, HUMBERTO VICTOR**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios por darme vida y salud, a mi madre por su constante apoyo y ejemplo de persona y a mi novia por brindarme amor y soporte necesario para enfrentar los obstáculos que nos puso la vida.

Renato Castillo Saavedra

Dedico el presente trabajo a mi esposa y mis hijos que son mi orgullo y mi gran motivación, liberan mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsan a cada día superarme en mi vida. No es fácil, eso lo sé, pero tal vez si nos los tuviera, no habría logrado tantas cosas grandes y que aún siguen se siguen presentando en mi camino.

Jose Augusto Yovera Encinas

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro sincero agradecimiento a nuestra alma mater, por habernos brindado los conocimientos de esta maravillosa carrera y a todas personas que de alguna manera nos apoyaron en el desarrollo de la tesis, entre ellos docentes y familiares.

Renato Castillo y Jose Yovera

## Índice

<b>Resumen</b> .....	xii
<b>Abstract</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO</b> .....	2
1.1. Antecedentes del problema .....	2
1.1.1. El negocio .....	2
1.1.2. Procesos de la empresa .....	3
1.1.3. Descripción del problema .....	7
1.2. Identificación del problema .....	9
1.2.1. Problema principal .....	9
1.2.2. Problemas específicos .....	9
1.3. Objetivos .....	9
1.3.1. Objetivo general .....	9
1.3.2. Objetivos específicos .....	9
1.4. Descripción y sustentación de la solución .....	10
1.4.1. Descripción de la solución .....	10
1.4.2. Metodología de desarrollo de software .....	10
1.4.3. Justificación de la realización del proyecto. ....	12
<b>CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL</b> .....	14
2.1. Marco teórico .....	14
2.1.1. El transporte Aéreo turístico: Los vuelos chárteres .....	14
2.1.2. Transporte aéreo internacional de mercancías: Servicios Chárter .....	16
2.1.3. Entorno de niveles de evaluación para terminales de servicios aeroportuarios a nivel mundial. ....	17
2.1.4. Síntesis: tickets aéreos y los sistemas de distribución global .....	18
2.1.5. Tráfico aéreo: Flujo de pasajero .....	20
2.1.6. Tráfico aéreo: Procesos de servicios aeroportuarios. ....	21

2.2.	Estado de arte.....	25
2.2.1.	Taxonomía.....	25
2.2.2.	Auto chequeo de pasajero. Caso de estudio terminal nacional del aeropuerto internacional Mariscal Castilla Sucre (Quito).....	26
2.2.3.	Optimización de los procesos operacionales en una aerolínea aplicando la metodología PHVA.....	26
2.2.4.	Mostradores de Check-In.....	27
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>		<b>29</b>
3.1.	Alcance del proyecto.....	29
3.1.1.	Estructura del desglose del trabajo y entregables.....	29
3.1.2.	Exclusiones del proyecto.....	30
3.1.3.	Restricciones del proyecto.....	30
3.1.4.	Supuesto del proyecto.....	30
3.1.5.	Cronograma del proyecto.....	30
3.2.	Alcance del producto.....	34
3.2.1.	Descripción del alcance del producto.....	34
3.2.2.	Criterios de aceptación del producto.....	35
<b>CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PRODUCTO .....</b>		<b>37</b>
4.1.	Modelado del negocio.....	37
4.1.1.	Diagrama de Procesos.....	37
4.1.2.	Reglas de negocio.....	41
4.1.3.	Diagrama de paquetes de negocio.....	42
4.1.4.	Diagrama de casos de uso del negocio.....	43
4.1.5.	Especificación de casos de usos significativos.....	44
4.2.	Requerimientos del producto.....	52
4.2.1.	Diagrama de paquetes.....	52
4.2.2.	Interfaces con otros sistemas.....	52
4.2.3.	Requerimientos funcionales.....	54

4.2.4.	Requerimientos no funcionales .....	56
4.2.5.	Casos de uso del sistema .....	57
4.3.	Análisis y diseño .....	65
4.3.1.	Análisis .....	65
4.3.2.	Diseño.....	70
4.4.	Arquitectura .....	96
4.4.1.	Representación de la arquitectura.....	96
4.4.2.	Diagrama de caso de uso más significativos .....	97
4.4.3.	Vista lógica.....	99
4.4.4.	Vista implementación .....	101
4.4.5.	Vista despliegue.....	102
4.4.6.	Vista de datos.....	103
4.5.	Prueba .....	104
4.5.1.	Plan de pruebas.....	104
4.5.2.	Informe de pruebas .....	106
4.5.3.	Manual de Configuración .....	116
CONCLUSIONES.....		117
RECOMENDACIONES .....		118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		119

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 : Organigrama de la empresa .....	2
Figura N° 2 : Diagrama de Procesos .....	3
Figura N° 3 : Diagrama de proceso de reservas .....	4
Figura N° 4 : Diagrama de proceso de chequeo de pasajeros .....	5
Figura N° 5 : Diagrama de proceso de abordaje.....	5
Figura N° 6 : Diagrama de proceso de cierre de vuelo.....	6
Figura N° 7 : Fases del RUP.....	11
Figura N° 8 : Casos de Uso en las actividades del RUP .....	12
Figura N° 9 : Proceso de Pre-Embarque.....	22
Figura N° 10 : Segundo proceso de preembarque .....	23
Figura N° 11 : Cronograma general del proyecto.....	30
Figura N° 12 : Cronograma del modelado del negocio .....	31
Figura N° 13 : Cronograma de requerimientos del producto .....	31
Figura N° 14 : Cronograma del diseño detallado .....	31
Figura N° 15 : Cronograma de iteraciones (1ra iteración) .....	32
Figura N° 16 : Cronograma de iteraciones (2da iteración).....	32
Figura N° 17 : Cronograma de iteraciones (3ra iteración) .....	33
Figura N° 18 : Cronograma de Iteraciones (4ta iteración) .....	33
Figura N° 19 : Cronograma de Dirección de Proyecto.....	34
Figura N° 20 : Proceso de Reserva de Vuelo .....	37
Figura N° 21 : Proceso de programación de vuelo .....	38
Figura N° 22 : Proceso de Chequeo del pasajero .....	39
Figura N° 23 : Proceso de abordaje de pasajero.....	40
Figura N° 24 : Diagrama de paquetes.....	42
Figura N° 25 : Diagrama de caso de uso del negocio.....	43
Figura N° 26 : Diagrama de actividades de Reservar Vuelo .....	45
Figura N° 27 : Diagrama de objetos del negocio de la Reserva del Vuelo .....	46
Figura N° 28 : Diagrama de actividades de Chequear pasajero .....	48
Figura N° 29 : Diagrama de objeto de negocio de Chequear pasajero.....	49
Figura N° 30 : Diagrama de actividades de Abordar pasajero .....	51
Figura N° 31 : Diagrama de objeto de negocio Abordar Pasajero .....	51

Figura N° 32 : Diagrama de paquetes.....	52
Figura N° 33 : Módulo de maestro de empleados SAP BO1 .....	53
Figura N° 34 : Módulo de maestro de Vuelos SAP BO1 .....	53
Figura N° 35 : Diagrama de actores .....	57
Figura N° 36 : Diagrama de caso de uso del sistema .....	58
Figura N° 37 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Consultar.....	65
Figura N° 38 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Registrar.....	65
Figura N° 39 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Modificar .....	66
Figura N° 40 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Eliminar .....	66
Figura N° 41 : Realización de caso de uso Programar Vuelo - Listar.....	67
Figura N° 42 : Realización de caso de uso Programar Vuelo - Registrar .....	67
Figura N° 43 : Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Modificar..	68
Figura N° 44 : Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Cancelar ...	68
Figura N° 45 : Realización de caso de uso Chequear pasajero - checkin.....	69
Figura N° 46 : Realización de caso de uso Chequear pasajero - Adicionar pasajero.....	69
Figura N° 47 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio – Consultar.....	70
Figura N° 48 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Registrar.....	70
Figura N° 49 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Modificar .....	71
Figura N° 50 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Eliminar .....	71
Figura N° 51 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Consultar.....	72
Figura N° 52 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Registrar .....	72
Figura N° 53 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Modificar .....	73
Figura N° 54 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Cancelar.....	73
Figura N° 55 : Diagrama de secuencia Chequear pasajero - realizar checkin.....	74
Figura N° 56 : Diagrama de secuencia Chequear pasajero - Adicionar pasajero.....	75
Figura N° 57 : Diagrama de estado Pasajero .....	76
Figura N° 58 : Diagrama de estado Vuelo.....	76
Figura N° 59 : Modelo lógico.....	77
Figura N° 60 : Modelo físico de datos.....	78
Figura N° 61 : Tabla empleado.....	79
Figura N° 62 : Tabla asiento por pasajero .....	80
Figura N° 63 : Tabla Avión .....	81
Figura N° 64 : Tabla Avión por asiento .....	82
Figura N° 65 : Tabla Ciudad .....	83



Figura N° 66 : Tabla Clientes .....	84
Figura N° 67 : Tabla empleado.....	85
Figura N° 68 : Tabla manifiesto .....	86
Figura N° 69 : Tabla pasajero.....	87
Figura N° 70 : Tabla perfil .....	88
Figura N° 71 : Tabla Servicio.....	89
Figura N° 72 : Tabla tripulación.....	90
Figura N° 73 : Tabla tripulación por empleado.....	91
Figura N° 74 : Tabla Usuario .....	92
Figura N° 75 : Tabla Vuelo programado por pasajero .....	93
Figura N° 76 : Tabla Vuelos.....	94
Figura N° 77 : Tabla Vuelos programados .....	95
Figura N° 78 : Arquitectura del sistema Cliente Servidor.....	96
Figura N° 79 : Diagrama de caso de uso significativos.....	97
Figura N° 80 : Diagrama de paquetes del sistema.....	99
Figura N° 81 : Diagrama de subpaquetes del sistema .....	99
Figura N° 82 : Diagrama de clases persistente .....	100
Figura N° 83 : Diagrama de componentes del sistema.....	101
Figura N° 84 : Diagrama de despliegue del sistema.....	102
Figura N° 85 : Modelo físico de datos.....	103
Figura N° 86 : Resultado de análisis encontrado SonarCloud- iteración 1 .....	106
Figura N° 87 : Resultado de análisis encontrado SonarQube - iteración 2 .....	107
Figura N° 88 : Pantalla principal del sistema .....	116

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 : Casos de uso del sistema.....	34
Tabla N° 2 : Especificación de Caso de uso del negocio Reservar Vuelo .....	44
Tabla N° 3 : Especificación de caso de uso de negocio Chequear pasajero.....	46
Tabla N° 4 : Especificación de caso de uso del negocio Abordar pasajero.....	49
Tabla N° 5 : Requerimientos funcionales.....	54
Tabla N° 6 : Requerimientos no funcionales.....	56
Tabla N° 7 : Especificación de caso de uso de Reservar Servicio .....	59
Tabla N° 8 : Especificación de caso de uso de Programar Vuelo .....	61
Tabla N° 9 : Especificación de caso de uso de Chequear pasajero .....	62
Tabla N° 10 : Descripción tabla asiento .....	79
Tabla N° 11 : Descripción tabla asiento por pasajero .....	80
Tabla N° 12 : Descripción tabla avión.....	81
Tabla N° 13 : Descripción tabla avión por asiento.....	82
Tabla N° 14 : Descripción tabla Ciudad.....	83
Tabla N° 15 : Descripción tabla Clientes .....	84
Tabla N° 16 : Descripción tabla empleado .....	85
Tabla N° 17 : Descripción Manifiesto.....	86
Tabla N° 18 : Descripción de los atributos de la tabla pasajero .....	87
Tabla N° 19 : Descripción de los atributos de la tabla perfil.....	88
Tabla N° 20 : Descripción de los atributos de la tabla Servicio .....	89
Tabla N° 21 : Descripción de los atributos de la tabla Tripulación.....	90
Tabla N° 22 : Descripción de los atributos de la tabla Tripulación por empleado.....	91
Tabla N° 23 : Descripción de los atributos de la tabla Usuario.....	92
Tabla N° 24 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelo programado por pasajero....	93
Tabla N° 25 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelos .....	94
Tabla N° 26 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelos programados .....	95
Tabla N° 27 : Casos de uso del sistema más significativos.....	98
Tabla N° 28 : Caso de prueba - Registro Satisfactorio de Reserva de Servicio .....	108
Tabla N° 29 : Caso de prueba - Registro Incorrecto de Reserva de Servicio.....	109
Tabla N° 30 : Caso de prueba - Registro Satisfactorio de Programación de un Vuelo ....	110
Tabla N° 31 : Caso de prueba - Registro Incorrecto de Programación de un Vuelo.....	111

Tabla N° 32 : Caso de prueba - Registro correcto de Chequear un pasajero .....	112
Tabla N° 33 : Caso de prueba - Registro incorrecto de Chequear un pasajero .....	113
Tabla N° 34 : Caso de Uso - Reservar Servicio para prueba de integración .....	114
Tabla N° 35 : Caso de Uso – Programar Vuelo para prueba de integración .....	114
Tabla N° 36 : Caso de Uso – Programar Vuelo para prueba de integración .....	115
Tabla N° 37 : Actividades de Verificación para el sistema.....	115

## **Resumen**

La implementación de la tecnología en los procesos de reserva, chequeo y abordaje para el servicio de transporte aéreo de pasajeros generó el establecimiento de distintas actividades para ofrecer una mejor calidad de servicio a los pasajeros en sus diferentes tipos de vuelos operados (locales e internacionales) así como en las diferentes clases de vuelos (comerciales y privados). Por lo cual se puso como objetivo principal la optimización de estos procesos de tal forma que se tenga como resultado la reducción de tiempos en la ejecución de estas actividades buscando generar mayor rentabilidad para las aerolíneas e incrementando los niveles de satisfacción de sus pasajeros.

A contra parte de la ejecución de los vuelos comerciales, los vuelos de tipo privados no son gestionados ni controlados por un sistema de distribución global, esto debido a que no existe un proceso de venta de boletos aéreos al público en general sino más bien se renta el servicio de transporte aéreo incluyendo la aeronave a una empresa específica para el traslado de sus pasajeros.

En dicho sentido las empresas de transporte aéreo que realizan el servicio de vuelos privados buscaron automatizar el proceso de reserva, chequeo y abordaje de pasajeros a través de la implementación de un sistema informático de tal forma que se buscó automatizar la gestión de estos procesos obteniendo como resultando la reducción de la carga de trabajo de su personal así mismo la reducción de los gastos en la ejecución de los mismos y aumentar los niveles de satisfacción del cliente al que le brindaron su servicio.

**Palabra Claves:** Vuelos Chárter, Gestión de vuelos privados, Reserva y abordaje.

## **Abstract**

The implementation of the technology in the booking, checking and boarding processes for the passenger air transport service led to the establishment of different activities to offer a better quality of service to passengers in their different types of flights operated (local and international) as well as in the different classes of flights (commercial and private). Therefore, the main objective was the optimization of these processes in such a way as to result in the reduction of time in the execution of these activities seeking to generate greater profitability for the airlines and increasing the satisfaction levels of their passengers

In contrast to the execution of commercial flights, private flights are not managed or controlled by a global distribution system, this is because there is no process of selling air tickets to the general public but rather is rented the air transport service including the aircraft to a specific company for the transfer of its passengers.

In this sense, the air transport companies that carry out the private flight service sought to automate the process of booking, checking and boarding passengers through the implementation of a computer system in such a way that it was sought to automate the management of these processes obtaining as resulting in the reduction of the workload of its staff as well as the reduction of expenses in the execution of the same and increase the levels of customer satisfaction to which they provided their service.

**Key Words:** Charter flights, Private flight management ,Checkin and boarding.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la elaboración del presente trabajo es implementar una solución informática que automatice las actividades manuales que se realizan en los procesos de reserva, chequeo y abordaje de pasajeros de las aerolíneas para su gestión en el transporte de pasajeros en sus vuelos privado, con la finalidad de centralizar la información de todos estos proceso además de reducir la carga de trabajo de los distintos actores que participan en los mismos conllevando de esta manera a brindar un mejor calidad de servicio a los pasajeros. De acuerdo con lo expresado anteriormente se abarca desde la reserva de un vuelo hasta el abordaje de los pasajeros. Los componentes claves de este trabajo de investigación son: Información general de la empresa, planteamiento de la problemática, estudio de la viabilidad del proyecto y diseño del modelo de sistema.

Este trabajo de investigación ofrece plantear una solución informática para la industria aeronáutica, analizando y automatizando los distintos procesos que forma parte de sus vuelos no regulares y de esta manera proponer una estrategia para la mejorar en el desarrollo y ejecución de estos de tal manera que se busca tener resultados óptimos a la gestión de estos.

En el capítulo uno del presente trabajo de investigación se hace un estudio de forma general de la aerolínea, identificando de manera específica sus actividades claves que forman parte del negocio así como la composición de su estructura interna de tal forma que lleve a la especificación de sus flujo de procesos para un análisis profundo de la problemática encontrada de esta forma poder identificar aquellos factores críticos que afectan de forma directa al proceso de reserva, chequeo y abordaje de pasajeros. Así mismo estos problemas fueron especificados en un árbol de problemas para la identificación de sus causas y efectos.

Para el segundo capítulo se realiza la elaboración de un marco conceptual que nos permita crear bases teóricas para el desarrollo y construcción de este, ya en el tercer capítulo se realiza el desarrollo y alcance del proyecto definiendo de manera específica cual será el alcance de este, para el capítulo cuatro se realizar el desarrollo del producto especificando todo el marco tecnológico para la construcción del software. Finalmente se realizan las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

## CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO

Para este capítulo se analizará a la empresa en forma genérica, determinando las áreas en las cuales se está presentando la problemática así mismo detallando y especificando las actividades y flujos de estos.

### 1.1. Antecedentes del problema

#### 1.1.1. El negocio

La solución para implementar es dirigida para aerolíneas regionales en el Perú con base en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de la ciudad de Lima que opera vuelos regulares, vuelos privados y vuelos de carga, en diversos aeropuertos del país.

Estas aerolíneas tienen como visión expandirse a nivel nacional y llegar a cubrir más mercados en los cuales no se ofrece demanda, debido a las factibilidades aeroportuarias, así como las condiciones de los equipos aeronáuticos (aviones) que operan a nivel nacional.

#### 1.1.1.1. Organigrama de la empresa

Las aerolíneas a las cuales se les quieren implantar la solución de estudio, en general, tiene un organigrama de esta forma.

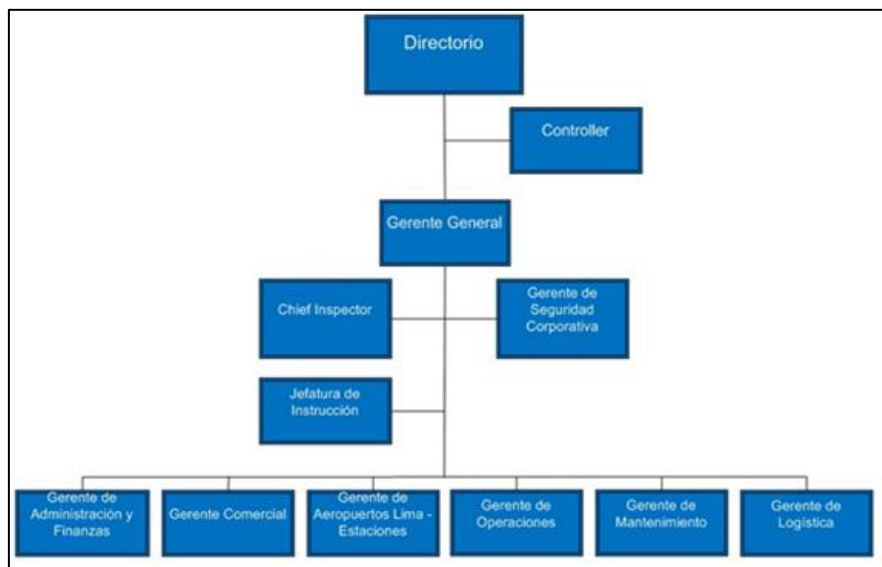


Figura N° 1 : Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración Propia.

Organigrama modelo de las aerolíneas donde se implementa la solución propuesta, generalmente las empresas aeronáuticas tienen la misma estructura de trabajo tal como se visualiza en la Figura N° 1.

### 1.1.1.2. Servicios

Los servicios que brinda la aerolínea son de transporte aéreo de pasajeros de vuelos tipos comerciales y chárter.

### 1.1.2. Procesos de la empresa

En esta sección se describen los macroprocesos en los que se encuentran los procesos que se desea automatizar tal como se visualizan en la Figura N°2.

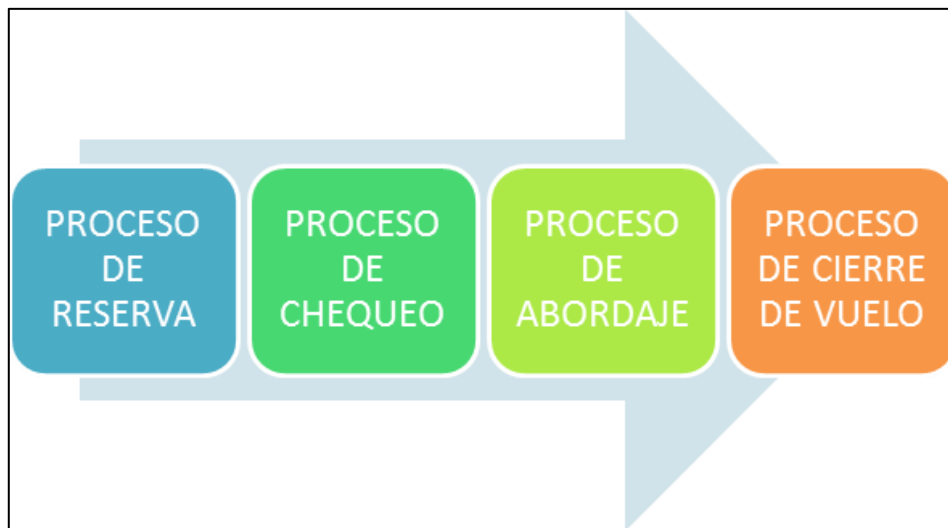


Figura N° 2 : Diagrama de Procesos

Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°2 donde se visualiza los Procesos clave de la aerolínea que generalmente son para vuelos comerciales como para vuelos privados.

#### 1.1.2.1. Proceso de la reserva

En este proceso se describe desde que la entidad solicita un vuelo privado hasta el envío de la lista de pasajeros a abordar. El proceso empieza desde que un cliente de la aerolínea solicita el vuelo al jefe de operaciones aéreas de la aerolínea este verifica la disponibilidad del vuelo es decir que cuente con todos los recursos necesarios para realizar la operación aérea, una vez que éste aprueba el vuelo y notifica a la entidad, envía la lista de pasajeros que se embarcarán en el vuelo.

El jefe de operaciones hace llegar dicha lista al supervisor de tráfico operacional para guardarla y el día del vuelo proceder con el chequeo de los pasajeros en forma manual.



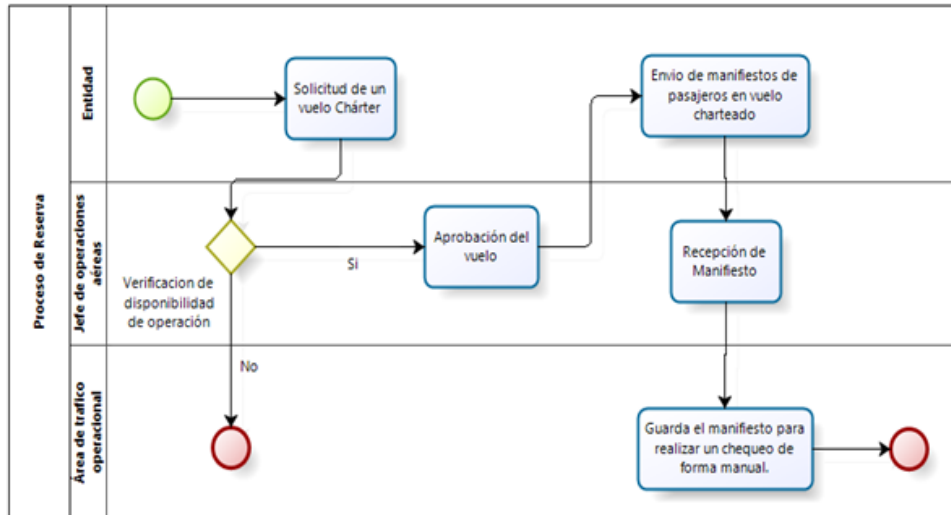


Figura N° 3 : Diagrama de proceso de reservas

Fuente: Aerolínea.

Figura N°3 donde se visualiza el Diagrama del proceso de reserva donde se puede visualizar como se gestiona la reserva para un vuelo chárter al ser solicitado por el cliente.

#### 1.1.2.2. Proceso de chequeo

Este proceso empieza desde que el pasajero llega al Counter y verifica en una relación si se encuentra en lista, de estar en lista realiza su cola y espera su turno para el chequeo, es aquí donde el agente de tráfico solicita su documento de identidad y comprueba que figure en la relación de pasajeros, luego de realizar la comprobación, pasa a llenar y preparar la tarjeta de abordaje de forma manual, después entrega al pasajero su tarjeta de abordaje y este ingresa a la sala de abordaje.

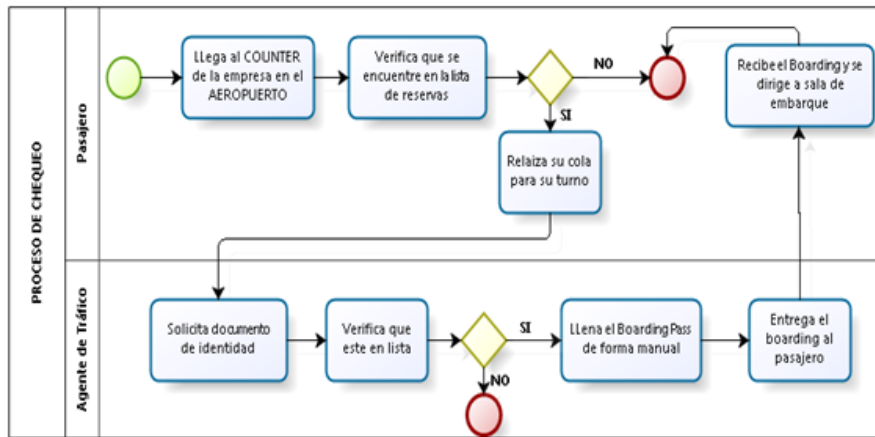


Figura N° 4 : Diagrama de proceso de chequeo de pasajeros

Fuente: Aerolínea.

Figura N°4 donde se grafica el Diagrama de proceso del chequeo de pasajeros en donde se puede visualizar como es el registro en counter de la aerolínea de los pasajeros para vuelos privados.

### 1.1.2.3. Proceso de abordaje

En este proceso el pasajero llega a la sala de abordaje previo chequeo de su vuelo y espera que el agente de tráfico anuncie el embarque del vuelo.

Una vez anunciado el embarque del vuelo se acerca al módulo de abordaje y muestra su tarjeta de abordaje, el agente de tráfico comprueba de forma manual que realmente este chequeado, de ser así pasa a abordar al avión.

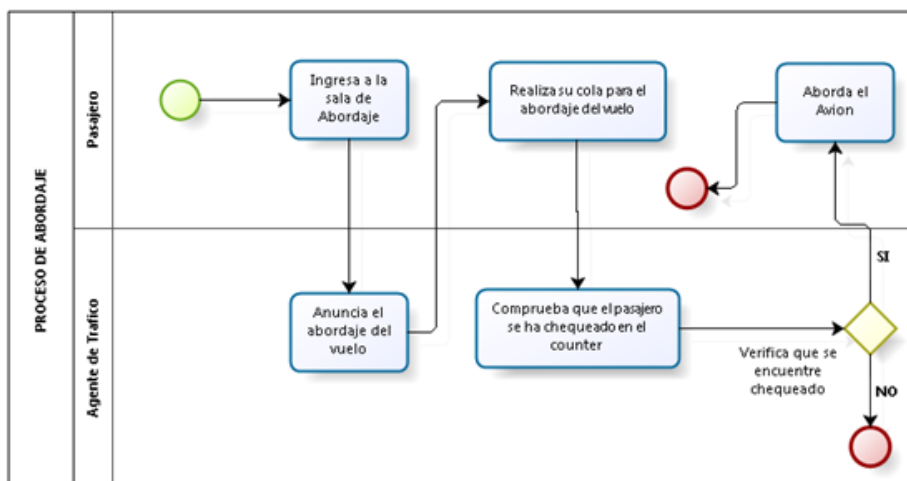


Figura N° 5 : Diagrama de proceso de abordaje

Fuente: Aerolínea.

Figura N°5 donde se visualiza el Diagrama del proceso de abordaje en el cual se explica cómo es el abordaje de los pasajeros para un vuelo chárter

#### 1.1.2.4. Proceso de Cierre de vuelo

Este proceso se realiza posterior al vuelo, es aquí donde el agente de reservas consolida la información de forma manual ya que debe contar pasajero por pasajero, cuantos abordaron, cuantos se chequearon además de que empresas fueron, así como contabilizar los TUUAS que se emplearon en el vuelo. Toda esta información se envía al área de FINANZAS para la facturación respectiva.

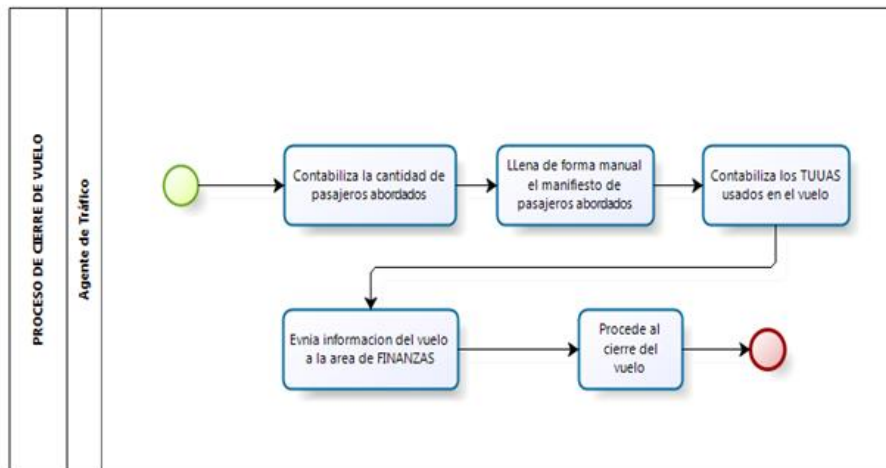


Figura N° 6 : Diagrama de proceso de cierre de vuelo

Fuente: Aerolínea.

Figura N°6 donde se visualiza el Diagrama del proceso de cierre de vuelo en donde explica como son las actividades al dar por finalizado dicho proceso.

### 1.1.3. Descripción del problema

En el Perú según la ley N.º 27261 “*LEY DE AERONÁUTICA CIVIL DEL PERÚ*” promulgada el 09 de mayo del 2000, declara que la única autoridad que regula la Aeronáutica Civil a nivel nacional es el Ministerio de Transporte y comunicaciones y que ejerce dicho mandato a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil por sus siglas DGAC. Así mismo menciona que uno de los principales objetivos de esta entidad es incentivar el desarrollo de la aeronáutica civil, así como la integración y promoción de este medio de transporte a nivel nacional.

Arturo Benites nos mencionaba en su libro “Descubrir las Compañías áreas” el crecimiento vertiginoso del transporte aéreo a nivel mundial el cual estaba soportado en el crecimiento tecnológico y que por ende las empresas privadas compiten agresivamente por la captación de nuevos clientes.

Dicho esto, en el Perú el tráfico aéreo de pasajeros tuvo un crecimiento del 12% y logró triplicarse en los últimos 10 años mientras que la carga aérea creció en un 7% y se duplicó en el mismo tiempo<sup>1</sup>. Dicho crecimiento ha hecho que el Perú sea el segundo país con mayor índice de aumento en Latinoamérica por detrás de Colombia. Esto se puede explicar por diferentes características presentadas en nuestro país como por ejemplo el déficit del transporte terrestre que está limitado por una paupérrima infraestructura de las vías terrestres que complica considerablemente el desplazamiento de un punto hacia otro conllevando al incremento significativo de accidentes de tránsito, así mismo la complicada geografía que presenta nuestro país hace que a pesar de los esfuerzos se siga presentados accidentes de esta naturaleza.

Un factor considerable que ha permitido que el uso del transporte aéreo incremente es la presencia de desastres naturales en nuestro país, puesto que la ocurrencia de este tipo de fenómenos destruye y deja incomunicado localidades completas obligando a que el uso del transporte aéreo sea la única vía para poder llegar a los destinos afectados. Por ejemplo, el año 2017 el paso del fenómeno del niño dejó 139 puentes destruidos, 181 puentes afectados y 962 kilómetros de carretera dañadas, esto hizo que la demanda de pasajes incrementara considerablemente debido a que era el único medio de transporte que podía arribar a los sitios desolados. Además, al ser un país con alto índice de movimientos sísmicos, la

presencia de terremotos de alta magnitud ha conllevado a que muchas carreteras queden destrozadas dando paso otra vez al uso necesario de este tipo de transporte.

Cabe resaltar que el aumento del transporte aéreo ha sucedido en su mayoría entre ciudades que cuentan con aeropuertos equipados para recibir aeronaves de altas dimensiones entre los que destacan Lima, Cuzco, Arequipa, Chiclayo, dichas ciudades tienen aeropuertos que han sido dados en concesión a entidades en su mayoría privadas y que han permitido el desarrollo de los mismos tanto en infraestructura como en tecnología, dichos aeropuertos están preparados para brindar el servicio de vuelos nacionales y muy pocos internacionales, sin embargo es mayor el número de ciudades en donde no existe oferta del servicio de transporte aéreo ya que estos no cuentan con aeropuertos o aeródromos para poder recibir aviones de grandes dimensiones, es bajo esta problemática donde las aerolíneas utilizan aviones con características particulares para que puedan operar en dichos aeropuertos y bajo los mismo estándares de seguridad operacional y de esta forma poder llegar a estas ciudades. Es aquí donde surge la demanda de vuelos tipos privados, es decir empresas que solicitan a las aerolíneas el servicio de transporte aéreo para poder trasladar un determinado número de pasajeros a una localidad en donde generalmente tienen aeropuertos o aeródromos de bajas características y en donde los aviones de menores dimensiones podrían entrar sin problema alguno.

Frente a la necesidad del país nos enfrentamos a intereses básicamente comerciales de las aerolíneas debido a que el 100% que opera en el Perú son de capital privado quienes buscan rentabilidad en sus inversiones es por ello que existen en el mundo soluciones informáticas desarrolladas por corporaciones extranjeras como lo son la prestigiosa SABRE Travel Network, AMADEUS IT Group, TRAVELPORT Worldwide Ltd., todas creadas únicamente para la gestión de vuelos comerciales es por ello que frente al crecimiento vertiginoso de la necesidad por transportarse vía aérea en nuestro país han venido apareciendo empresas que han comenzado a brindar con mayor frecuencia vuelos privados invirtiendo en la adquisición de aeronaves específicamente acorde a la geografía del Perú quienes se topan con una realidad de la no existencia de estándares de procesos para su gestión y herramientas de IT que apoyen sus labores del manejo de la operación complicándoles aun su labor debido a que el 90% son tareas manuales sometiéndose a los riesgos de error de todo tipo siendo el principal “la demora” en la gestión de la operación de sus vuelos y esto se agrava más aún que todos los aeropuertos del Perú cuentan con UNA pista para el aterrizaje de despegue de los vuelos de todas las aerolíneas donde se operan

rutas nacionales e internacionales la cual es una realidad desventajosa a la de nuestros países vecinos que tienen no menos de 3 pistas para el manejo de las operaciones aéreas.

## 1.2. Identificación del problema

### 1.2.1. Problema principal

Dificultad en el proceso de reserva, embarque y chequeo de pasajeros y su incremento en la demanda de vuelos privados en la cual no existen herramientas tecnológicas que soporten las actividades de dichos procesos.

### 1.2.2. Problemas específicos

- a) Demora en el proceso de reserva de pasajeros para vuelos privados de la aerolínea.
- b) Demora en el proceso de chequeo de pasajeros para vuelos privados de la aerolínea.
- c) Demora en el proceso de embarque para vuelos privados de la aerolínea.
- d) Excesivo costo en los materiales para los procesos de chequeo y embarque de pasajeros.
- e) Falta de información oportuna y consolidada sobre la liquidación de vuelos

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Automatización de los procesos que contienen la operación de vuelos privados mediante la implementación de la solución informática App Chárter.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- a) Reducción de tiempos en el proceso de reserva de pasajeros para vuelos privados de la aerolínea.
- b) Reducción de tiempos en el proceso de chequeo de pasajeros para vuelos privados de la aerolínea.
- c) Reducción de tiempo en el proceso de embarque para vuelos privados de la aerolínea.
- d) Reducción de costo en los materiales para los procesos de chequeo y embarque de pasajeros.
- e) Mejorar la gestión de la información de los vuelos privados, así como las listas de pasajeros.

#### 1.4. Descripción y sustentación de la solución

##### 1.4.1. Descripción de la solución

- a) Para el objetivo específico de reducción de tiempo en el proceso de reserva de pasajeros, se realizará la creación de un módulo para gestión de la reserva de pasajeros. Este módulo permitirá al cliente cargar la lista de pasajeros para un vuelo en específico.
- b) Para el objetivo específico de reducción de tiempos en el proceso de chequeo de pasajero se propone la elaboración de un módulo para el Check-in de pasajeros, así como la asignación de un asiento y el registro de su equipaje.
- c) Para el objetivo específico de reducción de tiempos en el proceso de abordaje se propone la elaboración de un módulo que permita y gestione el registro de abordaje de un pasajero para un vuelo en específico.
- d) Para el objetivo específico de reducción de costos de los procesos de reserva, chequeo y abordaje de pasajeros se propone la elaboración de módulos que emitan tickets electrónicos, así como tasas electrónicas impresas en tarjeta de abordaje.
- e) Para el objetivo específico de mejorar la gestión de la información de los vuelos y la información sus pasajeros se propone la elaboración de un módulo que permita ingresar información específica de un vuelo, así como la emisión de un manifiesto de pasajeros asociados a este.

##### 1.4.2. Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo del presente trabajo se empleará el uso de la metodología Regional Unified Process el cual se ha seguido manera detallada respetando cada una de sus fases que lo integran.

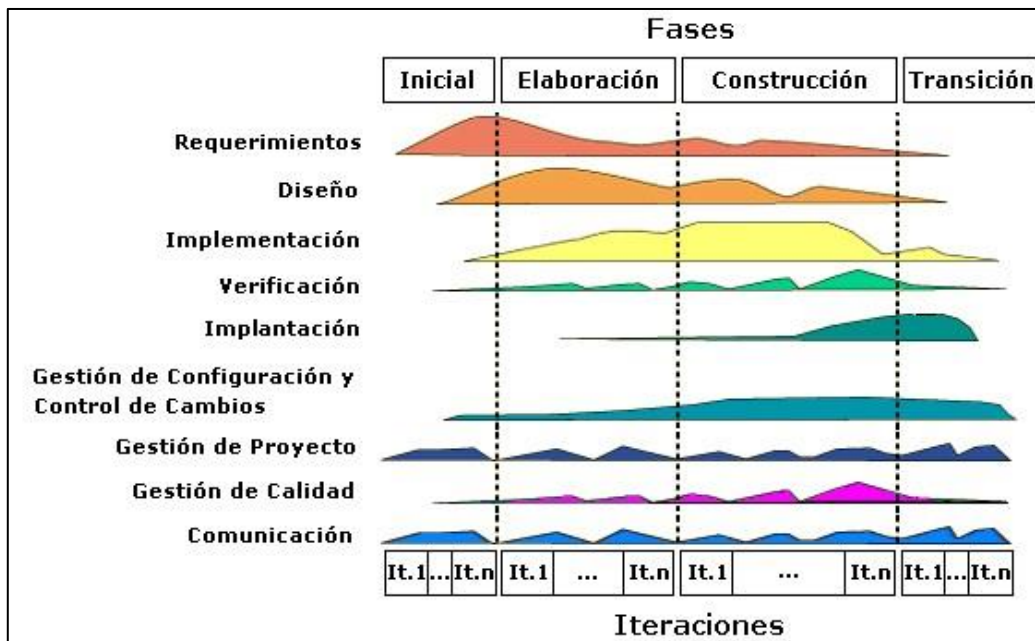


Figura N° 7 : Fases del RUP

Fuente: IBM Rational Unified Process (Rational Software, 2011)

Figura N°7 donde se visualiza las Fases que componen la metodología RUP con las distintas actividades e iteraciones que se desarrolla en cada una de ellas.

- **Inicial**  
El objetivo principal en la fase inicial es lograr un acuerdo entre todos los interesados del proyecto respecto a los objetivos del ciclo vital para el mismo. La fase inicial es muy importante y fundamentalmente ya que es aquí donde se realiza un mayor esfuerzo en el análisis de los requerimientos del software basado en el planteamiento de la problemática del negocio es por tal que en esta fase deben estar involucrados los stackholder y realizar un análisis detallado de sus problemáticas.
- **Elaboración**  
En esta fase se elaborarán los requisitos levantado en la etapa inicial a nivel de diseño del sistema por lo tanto se analizará un marco analítico la viabilidad tecnológica del proyecto, así como conocer las distintas herramientas a utilizar en la construcción y elaboración del software, en esta fase es donde se encuentran las disciplinas de diseño y análisis ya que estas son encargadas de brindar todo el análisis a solución planteada.



- **Construcción**

En esta etapa se realiza la implementación del software basados en la preparación de los casos de uso del sistema los cuales se basan en una matriz de requerimientos.

- **Transición**

En esta etapa se realiza las actividades de gestión del proyecto y gestión de la calidad de este aplicando actividades específicas para lograr la planificación del mismo, así como de los recursos y tiempos empleados.

El uso de la metodología RUP tiene como eje principal el empleo de casos de uso para especificar los requisitos del sistema, diseño, implementación y pruebas del sistema de tal forma integrar todo el proceso del desarrollo.

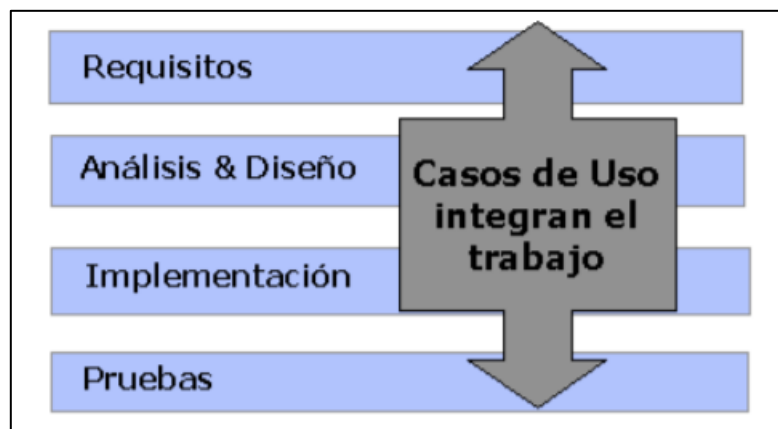


Figura N° 8 : Casos de Uso en las actividades del RUP

Fuente: IBM Rational Unified Process (Rational Software, 2011)

Figura N°8 donde se visualiza la utilización de casos de uso en las distintas actividades que componen la metodología de desarrollo del RUP.

#### 1.4.3. Justificación de la realización del proyecto.

La importancia del desarrollo de este proyecto embarca distintos aspectos de la empresa para cual lo dividimos en tres beneficios: tangibles, intangibles y académicos.

#### 1.4.3.1. Beneficios intangibles

La importancia de automatizar los procesos de reserva, chequeo y abordaje para los vuelos privados es disminuir la carga de trabajo para el personal del Counter que realizan actividades de forma manual, además de brindar un mejor servicio a los pasajeros cumpliendo los estándares internacionales sobre optimización de procesos aéreos.

#### 1.4.3.2. Beneficios tangibles

Los beneficios tangibles que se obtendrán al desarrollar este proyecto se encuentran en la reducción de costos de materiales que se genera en los procesos de reserva, chequeo y abordaje de pasajeros. Así mismo otro beneficio tangible será la reducción de tiempos que emplean los actores para la ejecución de cada una de sus actividades en estos procesos.

#### 1.4.3.3. Beneficios académicos.

Los beneficios académicos que se obtienen al desarrollar de este proyecto, es la aplicación de todos nuestros conocimientos obtenidos en el estudio de nuestra carrera, en un proyecto real, demostrando nuestra capacidad para aportar al crecimiento de una empresa mediante nuestro trabajo de investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL

Actualmente los aeropuertos van evidenciándose cada vez más como entidades privadas, basadas en la administración de servicios buscan brindar a sus clientes servicios más seguros y eficientes, bajo parámetros de alta calidad.

### 2.1. Marco teórico

#### 2.1.1. El transporte Aéreo turístico: Los vuelos chárteres

Para entender el marco de lo que significa la definición de un vuelo chárter o un vuelo privado, citamos a Loustau que desde ese entonces podía dar una clara definición de este

Loustau , F (1977) Los vuelos chárteres constituyen una modalidad del transporte aéreo y, aunque su delimitación conceptual no es fácil, puede decirse que su característica esencial consiste en aprovechar la disponibilidad total de la capacidad de una aeronave para el transporte de grupos, generalmente turísticos, comercializándose la operación, también como regla general, a través de una agencia de viajes o de un tour operador o mayorista. (Página 60)

Así mismo Loustau Ferran explica la característica de este tipo de vuelo y de su relación con el mercado al que cubre.

Loustau , F (1977) La característica del vuelo chárter que ha de contemplarse al estudiar la peculiaridad del mercado que cubre, es la de que se realiza generalmente a través de un intermediario. La principal figura del intermediario del chárter es el tour-operador. Se trata de un agente mayorista a través del cual se encauza toda la compleja organización de un viaje turístico. Es una figura que ha sido muy tratada dentro del campo del turismo, criticada y combatida a veces, defendida por muchos y considerada pieza fundamental del sistema. (Página 69)

En este fragmento nos explica que este tipo de servicio generalmente es ofrecido por un operador intermediario, el cual principalmente ofrece este tipo de servicio para vuelos turísticos, si bien en los tiempos actuales es correcto que estos tipos de servicio son para vuelos turísticos como el caso de la ciudad de Nazca, en donde existen varias compañías que se dedican a ofertar el servicio de vuelos chárter para sobre volar las líneas de nazca, también existen otras utilización de este tipo de vuelos como el caso de transporte de carga, por

ejemplo correos y periódicos, y en algunos casos transporte de pasajeros generalmente utilizado por empresas grandes que solicitan a las aerolíneas este tipo de servicio.

Sin embargo, Loustau también nos explica cómo se fue desarrollando este servicio en Europa, principalmente dado por el sector turístico.

Loustau F, (1977) Fue al principio de la década de los sesenta cuando puede decirse que se extendieron en Europa los tour-operadores. Ya existían con anterioridad agencias que pudieron calificarse de «mayoristas del turismo», como «Cook» y otras análogas. No obstante, el tour-operadores, con sus características específicas, no apareció hasta el desarrollo del turismo de masas. (Página 64)

Para lo cual fue necesario adaptar un nuevo giro de negocio en donde se implementaban demás áreas como la de marketing, publicidad y otros para impulsar este mercado.

Loustau F, (1977) La demanda entonces comenzó a presentar una complejidad que exigía una especialización en las empresas que quisieron atenderla de un modo global. El tour-operador aborda el problema en su integridad, desde los procedimientos de promoción, marketing y publicidad, hasta los de transporte, alojamiento, excursiones adicionales y servicios varios. (Página 65)

Loustau nos explica que el impulso de los operadores para los vuelos Charter tuvieron impacto positivo para la economía del turismo así mismo nos señala sus principales características.

Loustau , F (1977) Se han señalado, como características del tour-operador de incidencia positiva en la economía del turismo y del transporte, las siguientes: a) es un factor esencial en la promoción y venta del producto turístico masivo. Concentra grupos turísticos y ofrece al usuario el amplio campo de posibilidades que requiere hoy la demanda; b) favorece al consumidor en cuanto contribuye tanto a orientar sus motivaciones psicológicas, sociológicas y culturales como a proporcionar unos menores precios en este mercado, que sólo pueden conseguirse gracias a su sistema y organización, competencia, movimiento de masas, diversificación y promoción de zonas turísticas y de servicios, etc.; c) puede corregir en parte ese factor de la estacionalidad que tan negativamente influye en el mercado turístico, promoviendo viajes en temporadas bajas, realizando una mejor distribución del producto y orientando hacia un mayor equilibrio en el mercado; d) suponen, en fin,

perfeccionamiento global del sistema con técnicas de organización, racionalización y control que solamente pueden conseguirse mediante una estructura compleja y especializada. (Página 64)

#### 2.1.2. Transporte aéreo internacional de mercancías: Servicios Chárter

Para tiempos actuales Cánovas, nos explica cómo es la oferta y explotación de vuelos chárter, dando la importancia de ofrecer servicios a la medida de los clientes.

Cánovas, N (2016) Esta otra forma de organización, oferta y explotación del transporte aéreo consiste en ofrecer servicios a la medida a los clientes en función de las necesidades puntuales del mercado. Mediante estos servicios se puede contratar el uso de un avión para un trayecto y operación determinada, o por un período de tiempo. Así pues, las condiciones de dicho servicio son específicas para una operación, y no tienen carácter estable ni cíclico. En este régimen, todos los detalles y condiciones de la operación se concretan y negocian mediante un contrato de transporte específico. (Página 15)

Así mismo nos explica bajo qué circunstancias y características podría tener un vuelo chárter, para este ejemplo vuelo chárter de carga.

Cánovas, N (2016) Por ejemplo, una empresa contrata los servicios de un Airbus 320 para transportar 90 toneladas de carga de Madrid a Lagos (Nigeria). La empresa exportadora contratará este servicio tras negociar las condiciones específicas del mismo: trayecto, mercancía, situación del mercado, etc. En el mercado de servicios chárter intervienen agentes especializados para dar soporte a la negociación y formalización del contrato, y al desarrollo de la operación. (Página 16)

Criterios y texto de orientación sobre la reglamentación económica del transporte aéreo internacional

Según la OACI explica cómo influyen los vuelos chárteres con respecto a los vuelos comerciales, para este caso en un entorno de los estados de Norteamérica.

Organización de aviación civil internacional(2008) En vista de que los denominados chárter “programados” o “regularizados” pueden tener desde el punto de vista de la competencia mayor influencia en los servicios regulares que en cualquier otro tipo

de servicio no regular, convendría que los Estados establecieran una distinción entre los recursos normativos que aplican a dichos vuelos chárter y los que aplican a otras categorías de servicios no regulares de transporte aéreo.

La competencia que presentan los denominados chárter “programados” o “regularizados” no debe impedir que, si los Estados lo consideran indispensable, los servicios regulares directos que presten con suficiente frecuencia alcancen o conserven su viabilidad económica. (Página 188)

Además, explica como los vuelos chárteres tienen menos regulación normativa y como debe interpretarse este servicio para no afectar los vuelos comerciales.

Organización de aviación civil internacional(2008) Los Estados pueden valerse de la minimización o, en algunos casos, la eliminación de los recursos normativos por los que se rigen los servicios de vuelos chárter, si desean fomentar la generalización de los precios bajos y se han fijado como objetivo principal la protección de los servicios regulares pero se interesan en: a) incrementar considerablemente el turismo hacia el país; b) favorecer a los usuarios del país con los precios más bajos posibles; c) ampliar los mercados de pasajeros y carga; d) reducir al mínimo las restricciones por razones de política económica general o de simplificación administrativa; o e) hacer frente a las demandas periódicas de carácter estacional u ocasional. Aunque puede parecer que con la supresión de los recursos normativos la diferenciación entre servicios regulares y servicios no regulares pierde todo sentido, no por ello debe interpretarse que estos tipos de servicio terminarán necesariamente por ser indistinguibles. (Página 191)

2.1.3. Entorno de niveles de evaluación para terminales de servicios aeroportuarios a nivel mundial.

Gosling, R.(2007), nos menciona que los procesos terrestres en la planificación de la planificación del aeropuerto se han convertido en un factor crítico, es por ende la importancia de automatizar y optimizar dichos procesos, para nuestro caso más aun en donde los vuelos chárteres no tienen ningún tipo de gestión para estos procesos. (Página 185)

Gosling,R (2007) La necesidad de un marco analítico para medir el nivel de servicio proporcionado por una terminal de pasajeros del aeropuerto se ha reconocido cada vez más como un problema crítico en la planificación terrestre del aeropuerto. El documento argumenta que, para una toma de decisiones racional, dicha medida debe reflejar la percepción de los usuarios del terminal y permitir la evaluación de muchos criterios diferentes en una escala de valor única. El documento revisa los intentos recientes de desarrollar medidas adecuadas a la luz de estos dos requisitos. Se propone un marco alternativo que se basa en las teorías psicológicas de la escala perceptiva y el juicio categórico. Este marco permite que las respuestas de la encuesta que consisten en evaluaciones cualitativas de los usuarios de su experiencia en el terminal se conviertan en una escala cuantitativa consistente que permita una valoración del nivel de servicio experimentado.

El enfoque propuesto se ilustra mediante un estudio de caso de la función de registro de pasajeros utilizando datos obtenidos de una encuesta de pasajeros en el Aeropuerto Internacional de San Francisco. (Página 199)

#### 2.1.4. Síntesis: tickets aéreos y los sistemas de distribución global

Un estudio realizado por Angelica González define como fue la historia de los tickets aéreos y desde cuando se empezaron a utilizar, así mismo como empezó su comercialización a nivel mundial.

Sánchez, A (2014) Los tickets aéreos de manera empírica se empezaron a utilizar en 1920; sin embargo, el rápido crecimiento de la industria aeroportuaria impulsó a que en 1930 el Comité de Tráfico IATA desarrollara el primer billete escrito a mano para viajes múltiples, herramienta que permitió hasta el año 1983 estandarizar los documentos de tráfico, reglamentos y procedimientos; después el sistema se automatizó más allá con una banda magnética en el billete de vuelta, lográndose imprimir hasta 285 millones de billetes de papel en el 2004, año en el cual la IATA da por terminado el uso de billetes manuales e inicia el proceso la comercialización de los viajes mediante el empleo de los billetes electrónicos. . (Página 209)

Así mismo nos menciona que oficialmente desde el 2008 las aerolíneas están obligadas a dejar de emitir boletos de papel y el fin de tener un ticket electrónico.

Sánchez,A (2014) Sin embargo, es hasta el 01 de junio del 2008 en que las aerolíneas oficialmente dejaron de emitir boletos de papel, y únicamente utilizan hasta la presente fecha los e-ticket. Los tickets aéreos son construidos por los agentes de viajes de acuerdo a los requerimientos del pasajero, y para aquello se utiliza el Sistema de Distribución Global (GDS), el mismo que permite conectar a los proveedores de servicios turísticos con los distribuidores de plaza a través de terminales informativas (hardware) a fin de facilitar la compra y venta por medio de las agencias de viajes, logrando extender su funcionalidad en otras áreas relacionadas con el turismo como las reservaciones y confirmaciones en los servicios de hospedaje, restaurante, alquiler de vehículos, reservación de espacios en trenes, barcos, museos, y otros centros de distracción, por otra parte la verificación en la validez de pagos con tarjetas de crédito y creación del Registro del Nombre de Pasajero, conocido como Passanger Name Record (PNR).

Es importante la mención de Angelica Sanchez, en mencionar que, desde junio del 2018, dejan de emitir boletos de papel, sin embargo, esta buena práctica para los vuelos privados aún no se aplica, ya que hasta la fecha se sigue emitiendo boarding manuales, es justamente la solución que proponemos poder automatizar todos los procesos que embarca los vuelos privados.

Angelica Sanchez, también nos menciona como han evolucionado los sistemas GDS y como estos se hacen cada vez más amigables a los usuarios finales, así mismo como estos sistemas se vuelven cada vez más comerciales.

Sánchez,A (2014) Debido a que la sociedad es parte de un crecimiento tecnológico inmensurable, el e-commerce en viajes aéreos, ha visto la necesidad de desarrollar sistemas cada vez más amigables con el usuario, es por esta razón que AMADEUS y SABRE empresas líderes en el mercado de la distribución turística, han impulsado la compra y venta de los espacios en los componentes de la estructura turística, identificándose que entre las competencias laborales de un agente de viajes es indispensable el conocimiento y la habilidad en el manejo de los códigos mandatarios de cada uno de estos sistemas antes mencionados. 102 tickets aéreos y GDS Para la venta de un e-ticket se requiere de la construcción de un PNR, y para este último es necesario utilizar al menos un sistema de distribución global, como por ejemplo Amadeus o Sabre, para lo cual el agente de viajes debe tener



conocimientos básicos sobre los códigos mandatarios de los GDS y los códigos IATA.

#### 2.1.5. Tráfico aéreo: Flujo de pasajero

Flujo de Pasajeros De acuerdo a Garcia ,O (2014) ha mencionado que *“a nivel mundial el 51% de los turistas internacionales viajan por vía aérea conectando a personas entre todos los continentes”*, actualmente es incierto indicar un número exacto de las personas que viajan a cada hora; sin embargo se puede mencionar que de acuerdo a los ranking en aeropuertos y aerolíneas en el año 2016, Skytrax ha otorgado el premio “World Airline Awards” a Emirates Compay, seguida de Lufthansa que se encuentra en el top ten.

Garcia ,O (2014) “La actividad de turismo internacional a nivel mundial es de 93.000 vuelos diarios desde 9.000 aeropuertos alrededor del mundo, encontrándose al mismo tiempo en el aire más de 13.000 aviones; logrando de esta manera, por ejemplo, movilizar a más de 104.221.889 de pasajeros anualmente como es el caso del aeropuerto de Londres – Heathrow en Reino Unido” (Página 116)

Sistema de Acceso Al parecer no existe un lugar exacto en el cual se identifique el inicio de un viaje y en donde termina; sin embargo el movimiento durante las formalidades en el terminal de pasajeros que permitan una fácil interrelación entre acceso-terminal a fin de asegurar una conexión idónea de los distintos sub-modos de transporte, considerando: el proceso de pasajeros desde el área central de la ciudad, el traslado de pasajeros mediante vehículos, y la distribución del tráfico circular y de acceso hasta la terminal de pasajeros en el aeropuerto. Por esta razón el acceso al aeropuerto no solo está direccionado a los pasajeros aéreos, sino también para las personas que van a recibirlos o despedirlos, los visitantes, los empleados y la persona que realiza las operaciones técnicas y de servicio aeroportuario.

#### 2.1.6. Tráfico aéreo: Procesos de servicios aeroportuarios.

Según lo especificado por Angélica Gonzales, nos explica como es el proceso de embarque así mismo, cuáles son las actividades que se ejecutan en el mismo.

Sánchez,A (2014) Pre-Embarque de Pasajeros Conforme a las afirmaciones del anterior enunciado existe un proceso por el cual todos los pasajeros que van a realizar un viaje aéreo deben realizar en todos los aeropuertos, considerándose de esta manera que el preembarque se realiza posterior a las indicaciones y autorización del Coordinador, al igual cuando la tripulación se encuentra a bordo, ocupando sus puestos de acuerdo con la normativa y procedimiento del operador.

El preembarque y embarque de pasajeros debe seguir un sencillo proceso, pero altamente importante para el éxito de la compañía y pasajero.

También nos menciona las actividades para el primer proceso de preembarque, generalmente estas actividades aplican para todas las aerolíneas del mundo y las actividades son las mismas para vuelos regulares como vuelos no regulares, para el caso del Perú en los vuelos no regulares o vuelos chárteres este proceso es manual, registrándose tarjetas de abordaje de forma manual conllevando una alta demanda de tiempo en completar el chequeo de toda la lista de pasajeros.

Sánchez,A (2014) Primer proceso de preembarque

- Los pasajeros forman una fila de acuerdo con las indicaciones emitidas por la asistente de vuelo, quién solicita a todos los pasajeros acercarse al counter conforme al número de vuelo, aerolínea, y ciudad de destino a fin de realizar su registro.
- A continuación, el agente de viajes de la aerolínea le da una amable y cordial la bienvenida al pasajero.
- En seguida, el counter solicita al pasajero su documentación a fin de comprobar la reservación y de igual manera cumplir con las formalidades que le solicitarán en la Dirección de Migración (visa, permisos legales, vacunas), a fin de comprobar que la información en los documentos de viaje sea igual a la información que proyecta GDS o CRS.

- Después el counter solicita al pasajero realizar la entrega de su equipaje a fin de proceder al registro de este mediante la entrega de dos adhesivos los mismos que tienen impreso la información del viaje (una se ubica en el equipaje y el otro se ubica en la parte posterior del boarding pass).
- Posterior, el counter procede hacer la entrega al pasajero del boarding pass, la etiqueta de equipaje y la documentación anteriormente solicitada.
- Finalmente, el counter solicita al pasajero que se dirija al área de rayos X, y posteriormente al área de migración a fin de registrar su salida. (Página 118)

Como ya mencionábamos estas actividades para el preembarque o chequeo de pasajeros son estándares internacionales ya definidos y aplican también para aeropuertos del Perú.

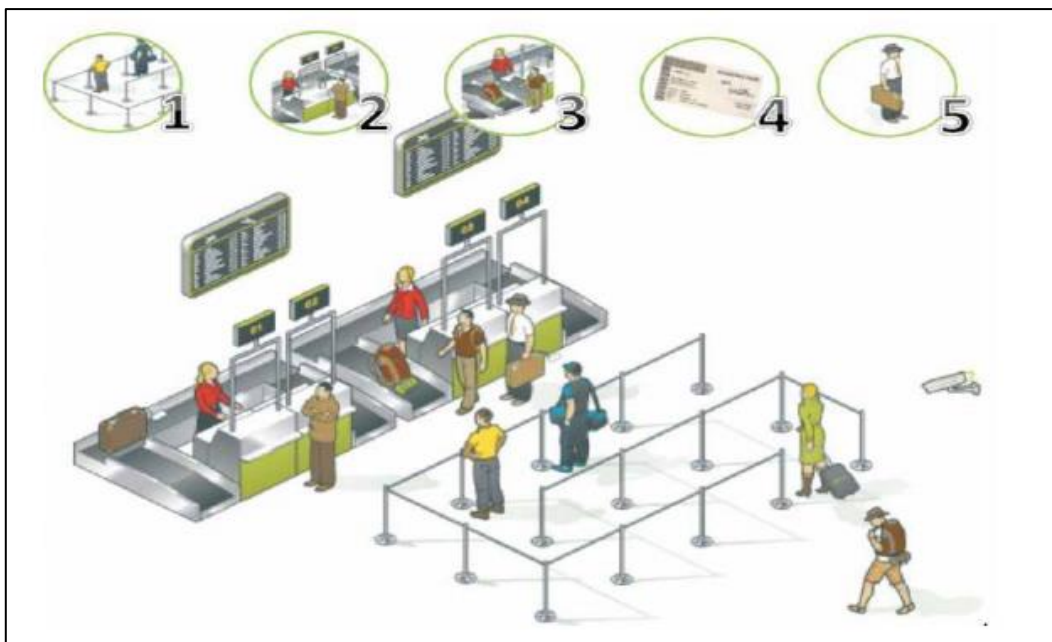


Figura N° 9 : Proceso de Pre-Embarque

Fuente: (Ashford, 1987)

Figura N°9 donde se visualiza el proceso de preembarque para vuelos regulares y vuelos no regulares.

Angelica Sanchez, también nos detalla la lista de actividades para lo que se llama segundo proceso de abordaje, esto no es otra cosa que cuando se pasa por las áreas de seguridad para verificar que no llevemos algún objeto de metal o algún objeto no permitido en nuestros equipajes de mano.

Sánchez,A (2014) nos detalla las actividades de lo que se denomina el “Segundo proceso de preembarque”

- El pasajero debe dirigirse a la zona de rayos X, sitio en el cual debe tomar una canastilla y ubicar todas sus pertenencias en una bandeja para que se realice una revisión con el scanner de sus pertenencias.
- Mientras tanto el pasajero debe pasar por medio de arcos detectores de metales. Entre los objetos que activa el detector están: cinturones con hebilla, abrigos que tengan cualquier objeto metálico, anillos, relojes, etc.
- En caso de existir alguna duda del pasajero, es necesario realizar una segunda revisión o chequeo; y si no existe nada el pasajero debe tomar sus pertenencias y seguir su trayecto, hasta llegar al Área de Migración.
- En el Área de Migración, el pasajero debe registrar la fecha de salida del país en su pasaporte; este servicio aeroportuario le permite controlar y vigilar que todos los usuarios que ingresen y salgan del territorio cumplan con los requisitos establecidos.
- Finalmente, el pasajero debe dirigirse a la sala de espera, - en el trayecto puede encontrarse con la zona duty free y zona de restauración - hasta que la aerolínea pronuncie el número y/o letra del gate y puerta para realizar la embarcación a la aeronave.

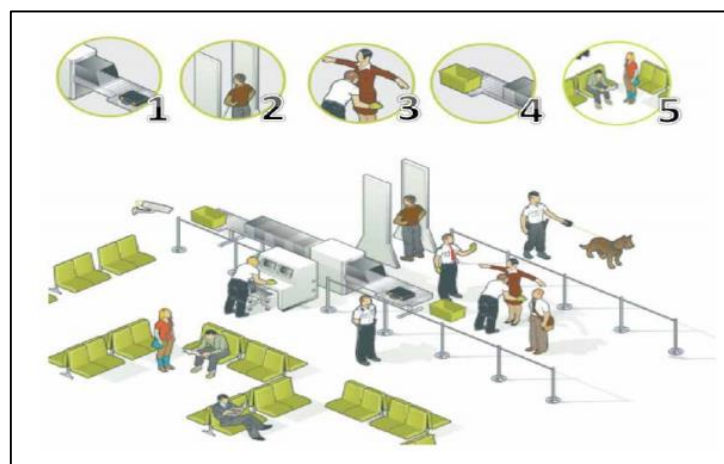


Figura N° 10 : Segundo proceso de preembarque

Fuente: Ashford (1987)

Figura N°10 donde se muestra como es segundo preembarque es decir cuando se pasan controles de seguridad en el aeropuerto, tanto para vuelos regulares como para vuelos no regulares.

Con respecto al embarque de pasajeros este también es un proceso estándar a nivel internacional, el cual Angelica Sanchez nos describe

Sánchez,A (2014) El proceso de embarque de pasajeros significa el traslado que tienen los viajeros entre la sala de espera y la aeronave. De acuerdo con la Dirección General de Aviación Civil, las operaciones que deben llevarse a cabo en el embarque de pasajeros requieren de las siguientes facilidades y equipos:

- Áreas de rampa.
- Equipos (remolque, reabastecimiento, servicio de comida y plantas de energía externa).
- Mecanismos de señalización, iluminación y barreras protectoras.

Por otra parte, toda la tripulación debe:

- Recibir a los pasajeros pre-embarcados.
- Comprobar las tarjetas de embarque de los pasajeros
- Ayudar a los pasajeros con la asignación de asientos.
- Ofrecer asistencia a necesidades especiales de pasajeros.
- Briefing a pasajeros con necesidades especiales.
- Comprobar el equipaje de mano, así como aparatos electrónicos.
- Comprobar los asientos cercanos a las salidas de emergencia.
- Comprobar los sistemas de sujeción de infantes.
- Asegurar que los sistemas de sujeción de infantes están debidamente localizados y configurados.
- Comprobar con los acompañantes/padres que las instrucciones han sido comprendidas.
- Comprobar la asignación de asientos en función del criterio de salidas de emergencia; pasajeros que precisen de cinturón extra no deben ocupar asiento en salidas/ventanas de emergencia.
- Observar la cabina en todo momento.

Esta lista de actividades también aplica para vuelos privados en los aeropuertos del Perú, y es uno de los procesos en el cual no está automatizado en los vuelos privados, por ejemplo, este sigue siendo de forma manual, la verificación de los pasajeros chequeados se busca

visualmente en una lista impresa, conllevando a errores al momento de embarcar los pasajeros o demoras en el mismo.

Con respecto al proceso de desembarque de pasajeros Angelica Sanchez, nos menciona la lista de actividades, al igual que los anteriores procesos estos son similares para aeropuertos del Perú.

Según Sánchez,A (2014) para el desembarque de pasajeros este compuesto por las siguientes actividades

- El proceso de desembarque de pasajeros se inicia desde que la aeronave ha dejado de moverse, se encuentra en la plataforma y ha sido conectada al área de rampa.
- En el proceso del desembarque los pasajeros deben bajar de la aeronave, y de ser el caso subir al bus para trasladarse a la terminal de pasajeros.
- Previo al control de seguridad, los pasajeros deben dirigirse a la zona de recepción de maletas, y asegurarse que su equipaje sea el correcto.
- Después los pasajeros deben dirigirse a Migración, a fin de registrar la fecha de llegada al país en el pasaporte y entregar la tarjeta de migración.
- En seguida los pasajeros deben dirigirse a aduana, sitio en el cual se verifican y revisan maletas, en el caso de haber comprado algún objeto se debe pagar un impuesto dependiendo del país y llenar un formulario. (Página 121)

## 2.2. Estado de arte

### 2.2.1. Taxonomía

Clasificación Primaria

H. Sistemas de Información

H.4 Aplicaciones de Sistemas de Información

H.4.2 Tipos de Sistemas

Los sistemas de gestión de reservas y chequeo de pasajeros forman un área interesante para el estudio de problemas de programación.

### 2.2.2. Auto chequeo de pasajero. Caso de estudio terminal nacional del aeropuerto internacional Mariscal Castilla Sucre (Quito)

Lopez,A (2017) La implementación de la tecnología de auto chequeo en el terminal Nacional del Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito se orienta a brindar un mejor servicio a los pasajeros con equipaje de mano durante el proceso de chequeo (requerimiento obligatorio previo al abordaje de un vuelo). Este busca reducir los tiempos de espera y chequeo, optimizar el flujo de pasajeros en las instalaciones y disminuir la cantidad de tareas en el mostrador tales como: entrega del boleto, documentos y registro del equipaje de carga. En primera instancia, se busca determinar el número de kioscos de auto chequeo necesario, lo cual se logra a través del análisis del comportamiento de colas en los mostradores de las aerolíneas TAME y AEROGAL. En segunda instancia, para el desarrollo del ciclo de vida del proyecto se utiliza —Microsoft Solución Frameworkl, una metodología flexible y abierta que se ajusta a los requerimientos tecnológicos, de negocio y de los usuarios.

Y para la operatividad de los kioscos se desarrolla la interfaz de comunicación con el SEAT (software de chequeo en el mostrador), en el caso de Aerogal utilizando la herramienta Visual Basic 6.0. En tanto, en Tame se usa el software New Look que emula la aplicación propietaria BOCE, permitiendo al viajero obtener su pase de abordar y al aeropuerto cumplir con una normativa establecida por IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional).

### 2.2.3. Optimización de los procesos operacionales en una aerolínea aplicando la metodología PHVA

Mejia,A (2018) Esta tesis fue realizada con el fin de optimizar los procesos operacionales de una aerolínea peruana; a través de la evaluación de la situación actual de la empresa, definición y medición de indicadores de gestión, elaboración, implantación y verificación de las acciones de mejora para acrecentar su productividad. La tesis fue realizada aplicando la metodología PHVA, así como la utilización de herramientas de calidad y softwares especializados. Los recursos utilizados para la realización del mismo fueron un equipo de proyecto, trabajo de colaboradores de la empresa y costos para la implementación de las mejoras; siendo la inversión total del proyecto de \$14,949.21. En la etapa de planificación se obtuvo un nivel de

productividad de los procesos operacionales de 0.00027621 vuelos realizados/dólar, eficacia total de 46.58%, eficiencia total de 54.91%, clima laboral de 64% y costos de calidad de 12.61%. En función a la información obtenida se elaboró un plan de actividades, el cual tuvo como punto de partida la implantación de las metodologías de las 5S logrando una mejora del índice 5S del 65.87% al 81.90%. Finalmente, se concluye que el desarrollo de la tesis ha tenido como resultado la mejora de los procesos operacionales lo cual se ve reflejado en el incremento de la productividad a 0.00027651 vuelos realizados/dólar, eficacia total a 58.82%, eficiencia total a 63.84% y del clima laboral a 72%, asimismo la disminución de los costos de calidad a 10.13%. (Página 5)

#### 2.2.4. Mostradores de Check-In

Valencia,A (2014) La ubicación de mostradores de Check-in para las varias aerolíneas y alianzas debería ser considerada temprano en el proceso de planificación. Debería haber un flujo lógico para todos los pasajeros.

Hay tres conceptos de Check-in típicos que pueden ser seleccionados:

- Check-in centralizado

Pasajeros y su equipaje son procesados en un área común central; los mostradores pueden estar divididos en secciones o pueden ser libres de realizar su presentación en cualquier mostrador. Esta última opción podría presentar implicaciones de clasificación de equipaje, especialmente en aeropuertos grandes, que podrían necesitar sistemas sofisticados y costosos.

- Check-in dividido

La función de Check in es dividida entre dos o más ubicaciones dentro del complejo terminal. Es decir, pasajeros y equipajes pueden ser aceptados en mostradores centrales o en otras ubicaciones como en el estacionamiento de autos, algún punto de la ciudad, etc. Se debe tener en cuenta que es mucho más complejo transportar equipaje desde ubicaciones remotas.

- Check-in de puerta.

Pasajeros proceden con su equipaje directamente a la puerta y son procesados en mostradores de Check in inmediatamente frente al vestíbulo de puerta apropiado. Este concepto



simplifica los procedimientos de manipulación de Check in, acorta las distancias a pie de pasajeros dentro de la terminal y reduce los requerimientos de clasificación de equipajes, pero puede generar más requerimientos de personal. (Página 4)

## CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

### 3.1. Alcance del proyecto

#### 3.1.1. Estructura del desglose del trabajo y entregables

##### 3.1.1.1. Gestión del proyecto

Los entregables para la gestión del proyecto son los siguientes.

- Cronograma
- Plan de tesis
- EDT
- Project Charter

##### 3.1.1.2. Avance al 25%

- Modelo de datos al 25%
- Desarrollo al 25%
  - Construcción del módulo de usuarios y perfiles
  - Construcción del módulo de Maestros

##### 3.1.1.3. Avance al 50%

- Modelo de datos al 50%
- Desarrollo al 50%
  - Construcción del módulo Gestión de reserva
  - Construcción del módulo de Gestión de vuelos
  - Construcción de módulo de Configuración

##### 3.1.1.4. Avance al 75%

- Modelo de datos al 75%
- Desarrollo al 75%
  - Construcción del módulo de Gestión de Check-in
  - Construcción del módulo de Gestión de Abordaje
  - Construcción del módulo de Reportes

### 3.1.1.5. Avance al 100%

- Modelo de datos al 75%
- Desarrollo al 100%
  - Construcción de módulo de Gestión de Auditoria
  - Mejoramiento de interfaces

### 3.1.2. Exclusiones del proyecto

Para el objetivo específico de reducción de tiempos en el proceso de chequeo de pasajero, el alcance del proyecto no contempla el chequeo por web, este deberá ser presencial en el Counter del aeropuerto.

### 3.1.3. Restricciones del proyecto

El desarrollo del proyecto tiene una duración de 5 meses teniendo en cuenta que el principal objetivo del presente programa de titulación es el desarrollo del sistema informático.

### 3.1.4. Supuesto del proyecto

Para la habilitación del código QR este deberá ser habilitado para la aerolínea desde el proveedor de servicio aeroportuario.

### 3.1.5. Cronograma del proyecto

- Cronograma general del proyecto.

Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▸ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▸ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▸ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
▸ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
▸ Dirección del Proyecto	7.25 days	Sat 29/06/19	Thu 04/07/19

Figura N° 11 : Cronograma general del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Figura N°11 donde se puede visualizar el cronograma general del proyecto en sus distintas etapas: Modelado, requerimiento del producto, diseño y construcción en iteraciones.

➤ Cronograma del Modelado del negocio.

Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
Diagrama de procesos	3 hrs	Sat 29/06/19	Sat 29/06/19
Reglas de Negocio	9 hrs	Sun 30/06/19	Tue 02/07/19
Diagrama de paquetes	3 hrs	Wed 03/07/19	Wed 03/07/19
Diagrama de casos de uso del negocio	4 hrs	Thu 04/07/19	Thu 04/07/19
Especificación de caso de uso mas significativos	10 hrs	Fri 05/07/19	Sun 07/07/19
Aprobación de documentación de modelado de negocio	0 days		

Figura N° 12 : Cronograma del modelado del negocio

Fuente: Elaboración propia

Figura N°12 que muestra las actividades de la etapa del modelado del negocio, así mismo de los diagramas o entregables que están incluidas.

➤ Cronograma de Requerimientos del producto.

Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
Diagrama del contexto del sistema	9 hrs	Mon 08/07/19	Wed 10/07/19
Diagrama de paquetes del sistema	9 hrs	Fri 12/07/19	Sun 14/07/19
Interfaces con otros sistemas	9 hrs	Mon 15/07/19	Wed 17/07/19
Requerimientos funcionales	12 hrs	Thu 18/07/19	Sat 20/07/19
Requerimientos no funcionales	25 hrs	Sun 21/07/19	Thu 25/07/19
Aprobación del documento de requerimiento del producto	0 days		

Figura N° 13 : Cronograma de requerimientos del producto

Fuente: Elaboración propia

Figura N°13 que muestra las actividades de la etapa de los requerimientos del producto, así mismo de los diagramas o entregables que están incluidas.

➤ Cronograma del Diseño detallado.

Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
Diagrama de actores del sistema	13 hrs	Fri 26/07/19	Sat 27/07/19
Diagramas de caso de uso del sistema	6 hrs	Sun 28/07/19	Mon 29/07/19
Especificación de caso de uso mas significativos	21 hrs	Tue 30/07/19	Fri 02/08/19
Aprobación del documento de diseño detallado	0 days		

Figura N° 14 : Cronograma del diseño detallado

Fuente: Elaboración propia

Figura N°14 que muestra las actividades de la etapa del diseño, así mismo de los diagramas o entregables que están incluidas.

➤ Cronograma de Iteraciones (1ra iteración)

⚡ Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▷ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▷ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▷ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
⚡ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
⚡ Primera Iteración	15 days	Sat 03/08/19	Sat 17/08/19
⚡ Construcción	10 days	Sat 03/08/19	Mon 12/08/19
Base de datos al 25%	8 hrs	Sat 03/08/19	Sun 04/08/19
⚡ Desarrollo al 25%	8 days	Mon 05/08/19	Mon 12/08/19
Construcción del módulo de usuarios y perfiles	12 hrs	Mon 05/08/19	Wed 07/08/19
Construcción del módulo de Maestros	20 hrs	Thu 08/08/19	Mon 12/08/19
Aprobación de módulos al 25%	0 days		
⚡ Integración y pruebas	4.25 days	Tue 13/08/19	Sat 17/08/19
Elaboración de plan de pruebas al 25%	9 hrs	Tue 13/08/19	Thu 15/08/19
Pruebas unitarias	4 hrs	Fri 16/08/19	Fri 16/08/19
Aprobación del plan de pruebas al 25%	0 days		

Figura N° 15 : Cronograma de iteraciones (1ra iteración)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°15 que muestra las actividades de la etapa correspondiente a la primera iteración en la construcción así mismo los diagramas o entregables que están incluidos.

➤ Cronograma de Iteraciones (2da iteración).

⚡ Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▷ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▷ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▷ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
⚡ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
▷ Primera Iteración	15 days	Sat 03/08/19	Sat 17/08/19
⚡ Segunda Iteración	26.25 days	Sat 17/08/19	Tue 10/09/19
⚡ Construcción	19.5 days	Sat 17/08/19	Thu 05/09/19
Base de datos al 50%	24 hrs	Sat 17/08/19	Thu 22/08/19
⚡ Desarrollo al 50%	13.5 days	Fri 23/08/19	Thu 05/09/19
Construcción del módulo Gestión de reserva	21 hrs	Fri 23/08/19	Wed 28/08/19
Construcción del módulo de Gestión de vuelos	24 hrs	Thu 29/08/19	Tue 03/09/19
Construcción de módulo de Configuración	10 hrs	Tue 03/09/19	Thu 05/09/19
Aprobación de módulos al 50%	0 days		
⚡ Integración y pruebas	8.25 days	Wed 04/09/19	Tue 10/09/19
Elaboración de plan de pruebas al 50%	12 hrs	Wed 04/09/19	Fri 06/09/19
Pruebas unitarias	15 hrs	Sat 07/09/19	Tue 10/09/19
Aprobación del plan de pruebas al 50%	0 days		

Figura N° 16 : Cronograma de iteraciones (2da iteración)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°16 que muestra las actividades de la etapa correspondiente a la segunda iteración en la construcción así mismo los diagramas o entregables que están incluidos.

➤ Cronograma de Iteraciones (3ra iteración).

▲ Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▷ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▷ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▷ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
▲ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
▷ Primera Iteración	15 days	Sat 03/08/19	Sat 17/08/19
▷ Segunda Iteración	26.25 days	Sat 17/08/19	Tue 10/09/19
▲ Tercera Iteración	11.25 days	Tue 10/09/19	Thu 19/09/19
▲ Construcción	10.25 days	Tue 10/09/19	Wed 18/09/19
Base de datos al 75%	4 hrs	Tue 10/09/19	Tue 10/09/19
▲ Desarrollo al 75%	10.25 days	Tue 10/09/19	Wed 18/09/19
Construcción del modulo de Gestion de Check-in	17 hrs	Wed 11/09/19	Sun 15/09/19
Construcción del modulo de Reportes	15 hrs	Sun 15/09/19	Wed 18/09/19
Aprobación de modulos al 75%			
▲ Integración y pruebas	3.25 days	Tue 17/09/19	Wed 18/09/19
Elaboración de plan de pruebas al 75%	4 hrs	Tue 17/09/19	Tue 17/09/19
Pruebas unitarias	4 hrs	Wed 18/09/19	Wed 18/09/19
Aprobación del plan de pruebas al 75%			

Figura N° 17 : Cronograma de iteraciones (3ra iteración)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°17 que muestra las actividades de la etapa correspondiente a la tercera iteración en la construcción así mismo los diagramas o entregables que están incluidos.

➤ Cronograma de Iteraciones (4ta iteración).

▲ Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▷ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▷ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▷ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
▲ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
▷ Primera Iteración	15 days	Sat 03/08/19	Sat 17/08/19
▷ Segunda Iteración	26.25 days	Sat 17/08/19	Tue 10/09/19
▷ Tercera Iteración	11.25 days	Tue 10/09/19	Thu 19/09/19
▲ Cuarta Iteración	9.25 days	Thu 19/09/19	Sat 28/09/19
▲ Construcción	4.5 days	Thu 19/09/19	Mon 23/09/19
Base de datos al 100%	18 hrs	Thu 19/09/19	Mon 23/09/19
▲ Desarrollo al 100%	8.25 days	Fri 20/09/19	Sat 28/09/19
Construcción de modulo de Gestión de Auditoria	20 hrs	Fri 20/09/19	Tue 24/09/19
Mejoramiento de interfaces	25 hrs	Sun 22/09/19	Sat 28/09/19
Aprobación del plan de pruebas al 100%			

Figura N° 18 : Cronograma de Iteraciones (4ta iteración)

Fuente: Elaboración propia

Figura N°18 que muestra las actividades de la etapa correspondiente a la cuarta iteración en la construcción así mismo los diagramas o entregables que están incluidos.

➤ Cronograma Dirección del proyecto

▲ Automatización del proceso de embarque de pasajeros para vuelos privados mediante el sistema AppCharter	100.25 days	Sat 29/06/19	Mon 07/10/19
▷ Modelado del negocio	8.5 days	Sat 29/06/19	Sun 07/07/19
▷ Requerimientos del producto	19.25 days	Mon 08/07/19	Thu 25/07/19
▷ Diseño detallado	9.25 days	Fri 26/07/19	Fri 02/08/19
▲ Iteraciones	56.25 days	Sat 03/08/19	Sat 28/09/19
▷ Primera Iteración	15 days	Sat 03/08/19	Sat 17/08/19
▷ Segunda Iteración	26.25 days	Sat 17/08/19	Tue 10/09/19
▷ Tercera Iteración	11.25 days	Tue 10/09/19	Thu 19/09/19
▷ Cuarta Iteración	9.25 days	Thu 19/09/19	Sat 28/09/19
▲ Dirección del Proyecto	7.25 days	Sat 29/06/19	Thu 04/07/19
Cronograma	10 hrs	Sat 29/06/19	Mon 01/07/19
Plan de tesis	10 hrs	Sat 29/06/19	Mon 01/07/19
EDT	10 hrs	Sat 29/06/19	Mon 01/07/19
Project Charter	10 hrs	Tue 02/07/19	Thu 04/07/19

Figura N° 19 : Cronograma de Dirección de Proyecto

Fuente: Elaboración propia

Figura N°19 que muestra las actividades del cronograma de la dirección del proyecto así mismo de los diagramas o entregables que están incluidos.

### 3.2. Alcance del producto

#### 3.2.1. Descripción del alcance del producto

Para el desarrollo del proyecto se realiza los siguientes casos de uso del sistema los cuales se especifican con una descripción.

En la presente tabla se lista los casos de uso del sistema así mismo se realiza una descripción de estos.

Tabla N° 1 : Casos de uso del sistema

(Continúa)

Caso de uso	Descripción
Reservar Servicio	En este caso de uso del sistema el usuario programa registrar un servicio de vuelo para una fecha determinada en la cual pone información básica del mismo. Fecha, cliente, rutas.

Fuente: elaboración propia

Programar Vuelo	En este caso de uso del sistema el usuario programa un vuelo con toda la información necesaria para operar el mismo.
Check in pasajeros	En este caso de uso el usuario realiza el registro de pasajeros, asignándoles un asiento determinado así mismo, complementando información adicional a este proceso. (peso, maletas, etc.)
Abordar Pasajero	En este caso de uso el usuario realiza el abordaje de pasajero, verificando a través del sistema.
Generar Manifiesto	En este caso de uso el usuario genera el manifiesto de pasajeros para enviar al área operaciones y para el cliente al cual se le está brindando el servicio de chárter.

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 1 donde se especifica casos de uso del sistema.

### 3.2.2. Criterios de aceptación del producto.

El desarrollo del presente sistema informático para la solución de la problemática planteada es bajo una metodología RUP, así mismo para dar la aceptación del producto, este deberá cumplir los siguientes puntos los cuales deben ser validados por cliente.

- Haber culminado reuniones con los stackholder de cada área involucrada con el proceso del negocio para definir sus problemáticas y alcances.
- Haber culminado el documento de requerimientos el cual debe estar aprobado y validado por el cliente.
- Haber culminado el diseño del sistema el cual debe estar aprobado por el cliente.
- Realizar el modelamiento lógico y físico de la base de datos el cual deberá soportar las necesidades del cliente.
- Haber culminado en su totalidad con el desarrollo de los casos de uso del flujo principal.



- El flujo principal del sistema debe estar aprobado, validado y funcionando en su totalidad.
- Haber culminado con las pruebas del sistema de los casos de uso del flujo principal.
- Haber culminado con la implementación del sistema en ambientes del cliente.
- Haber culminado con la capacitación e inducción a los usuarios de la empresa para lo cual se debe realizar actas de conformidad.
- La solución informática deberá estar instalada en un ambiente demo en la universidad para fines académicos.

## CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PRODUCTO

### 4.1. Modelado del negocio

#### 4.1.1. Diagrama de Procesos

En esta parte se especificará las actividades de cada proceso en donde intervine la solución desarrollada.

##### 4.1.1.1. Proceso de Reservar Vuelo

En este proceso podremos ver las actividades en que intervine el área de planeamiento para reservar un vuelo chárter de un cliente específico.

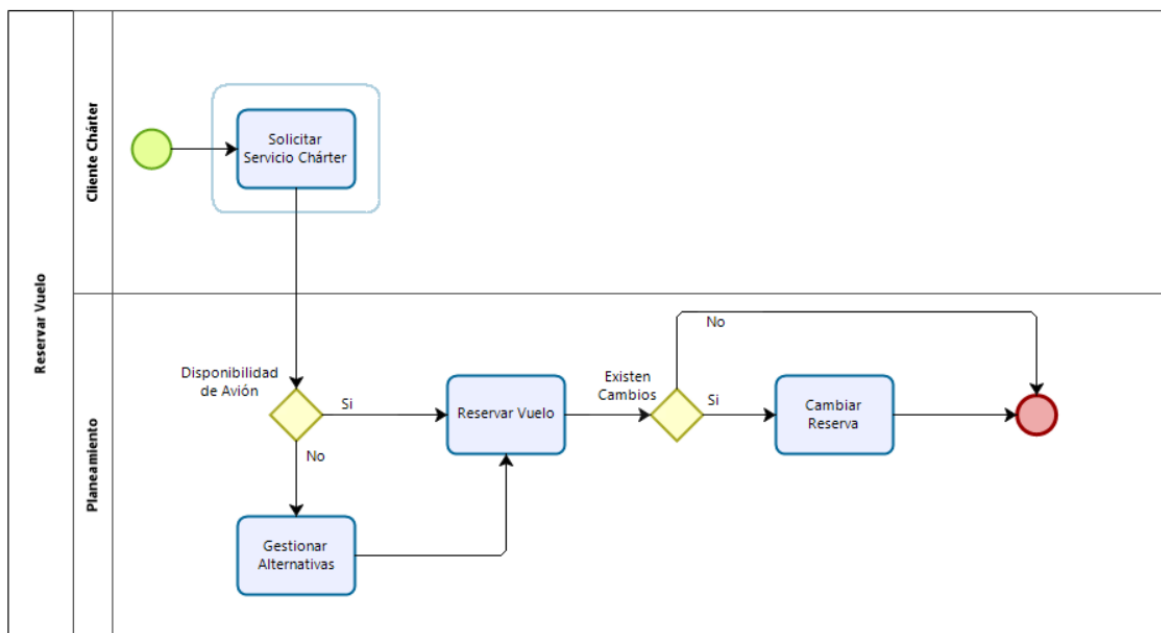


Figura N° 20 : Proceso de Reserva de Vuelo

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°20 que muestra los Proceso de reserva de un vuelo chárter del área de planeamiento de la aerolínea hacia un cliente.

#### 4.1.1.2. Proceso de programar vuelo

Proceso en el cual el área de tráfico de la aerolínea programa un vuelo reservada para su operación complementando datos necesarios.

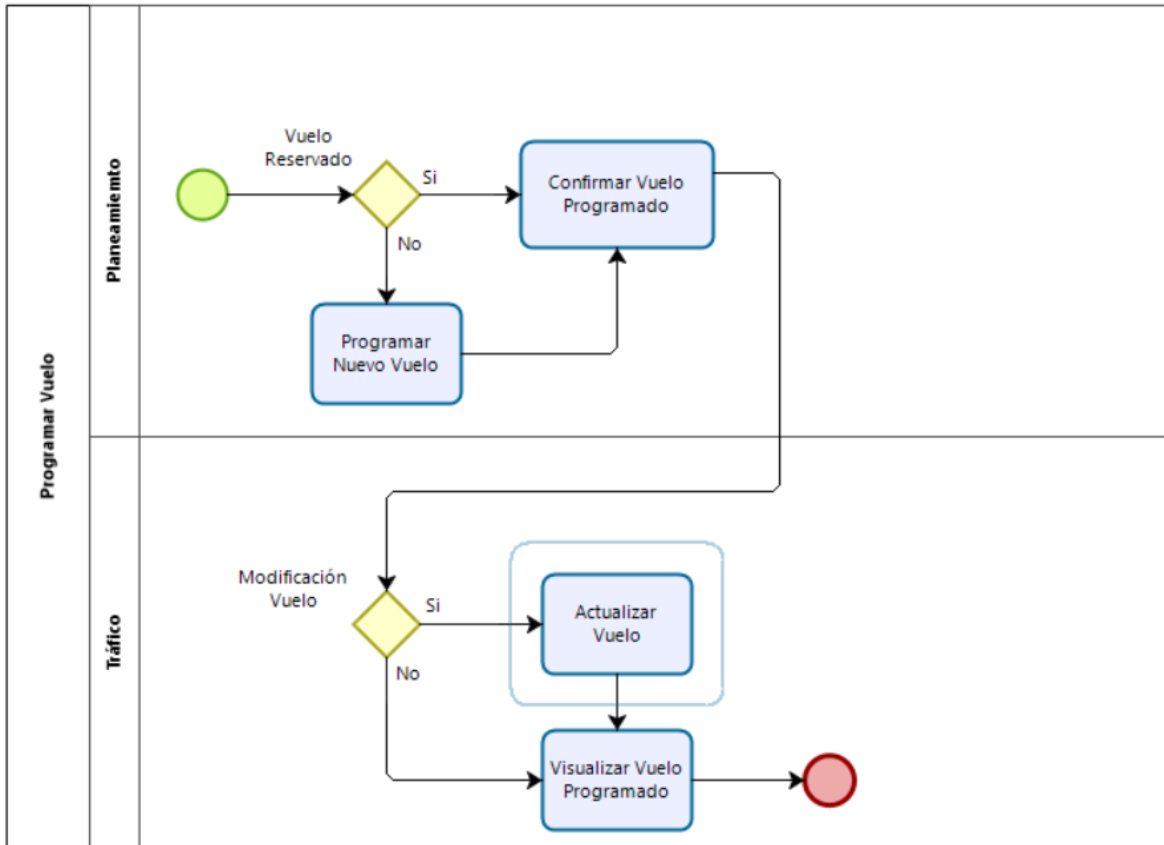


Figura N° 21 : Proceso de programación de vuelo

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°21 que muestra las Proceso en el cual se programa un vuelo para una fecha y hora determinada de acuerdo con la reserva de este vuelo por el área de planeamiento.

#### 4.1.1.3. Proceso de chequeo del pasajero.

En este proceso se detalla las actividades al momento que el pasajero llega al counter del aeropuerto y realiza su registro de maletas, así mismo el counter de la aerolínea le emite una tarjeta de abordaje.

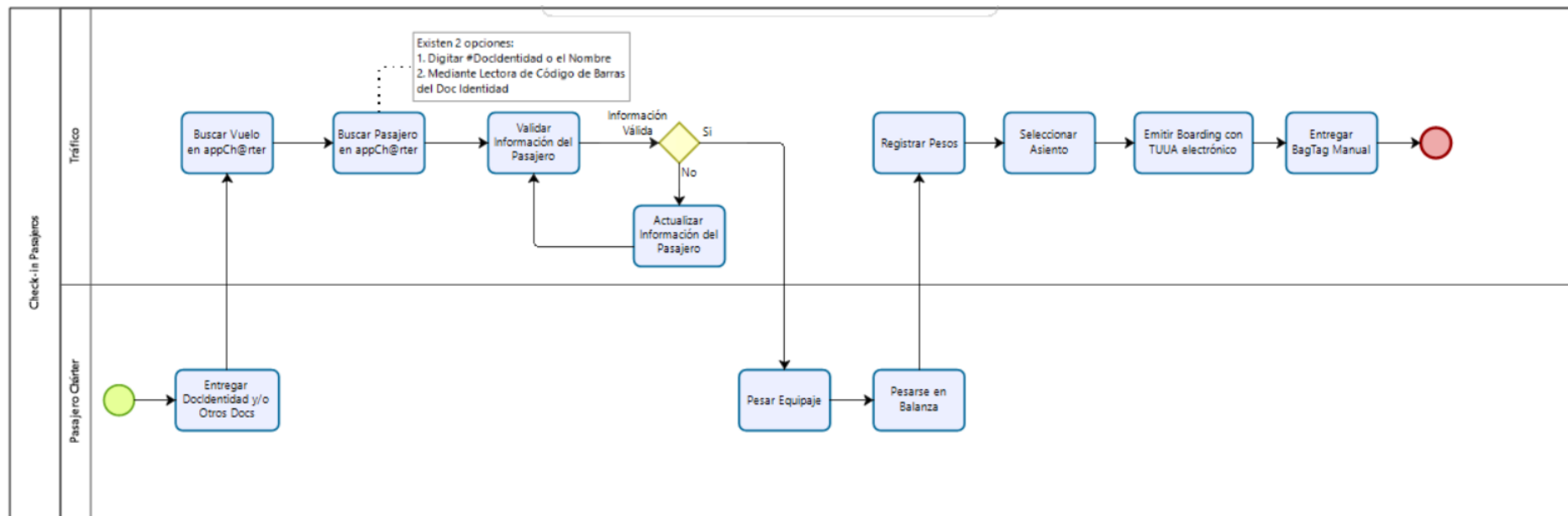


Figura N° 22 : Proceso de Chequeo del pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°22 que muestra el Proceso en el cual se realiza el registro del pasajero al momento de llegar al aeropuerto.

#### 4.1.1.4. Proceso de abordaje de pasajero.

En este proceso se especifica las actividades de cómo se realizar el abordaje de los pasajeros.

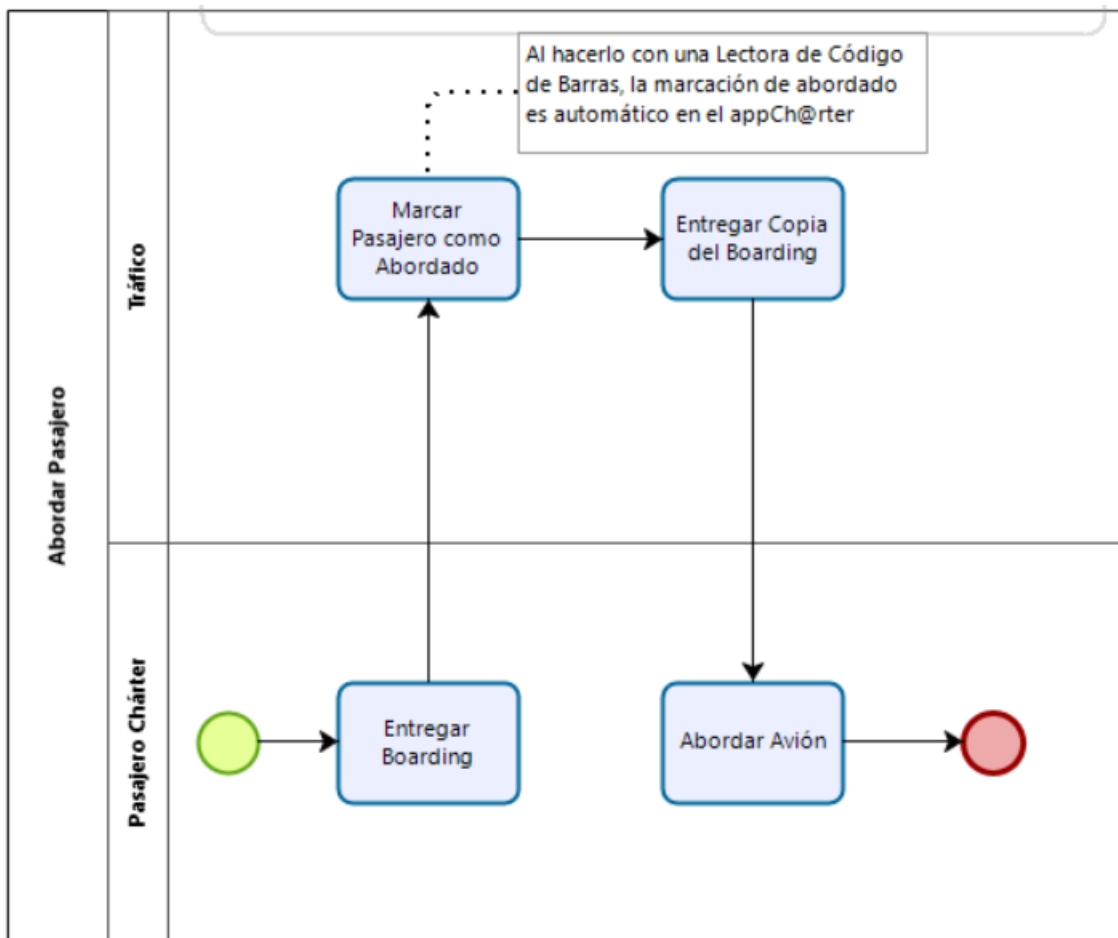


Figura N° 23 : Proceso de abordaje de pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°23 que muestra el Proceso de abordaje de pasajero en el que se detalla las actividades que contiene la misma.

#### 4.1.2. Reglas de negocio

Para un claro manejo del comportamiento interno del negocio, así como la interacción con el ambiente externo es necesario especificar las reglas de negocio, las cuales han sido levantadas a través de entrevistas con el usuario, casos de uso del negocio y modelado de entidades del negocio.

- El envío de manifiestos (lista de pasajeros) por parte del cliente chárter será como mínimo 24 horas antes de la hora programada del vuelo.
- El chequeo de los pasajeros en el mostrador del aeropuerto debe ser como mínimo 1 hora y 30 minutos antes de la hora programada del vuelo y como máximo 30 minutos antes de la hora programada del vuelo.
- El chequeo por el mostrador del aeropuerto tiene como requisito que el pasajero se identifique con su documento de identidad, pasaporte o carné de extranjería.
- La información en los reportes estará disponible siempre y cuando se realicen los cierres de vuelo por parte del personal de tráfico.
- El registro de un nuevo pasajero se realizará por autorización del supervisor del cliente chárter sin importar el medio de comunicación, es decir, email, móvil, etc....
- Para transferir un pasajero de un vuelo a otro vuelo se realizará por autorización del supervisor de la entidad.

#### 4.1.3. Diagrama de paquetes de negocio.

De acuerdo con el diseño realizado para el negocio podemos presentarlo en los siguientes paquetes de negocio, en donde podemos visualizar los distintos procesos del negocio en el cual se desarrolló la solución planteada.

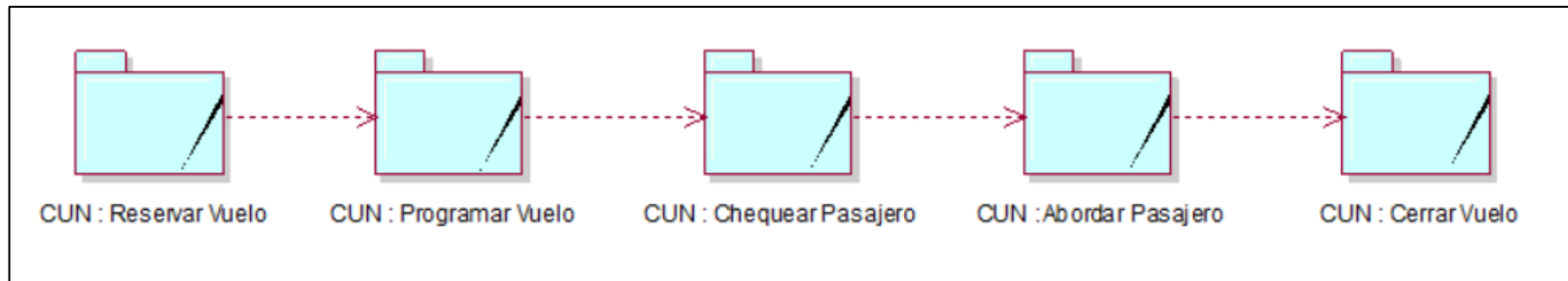


Figura N° 24 : Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°24 que muestra el Diagrama de paquetes del negocio donde se puede visualizar a manera macro los procesos de este.

#### 4.1.4. Diagrama de casos de uso del negocio.

De acuerdo con el diseño realizado el diagrama de caso de uso del negocio se descompone de la siguiente forma.

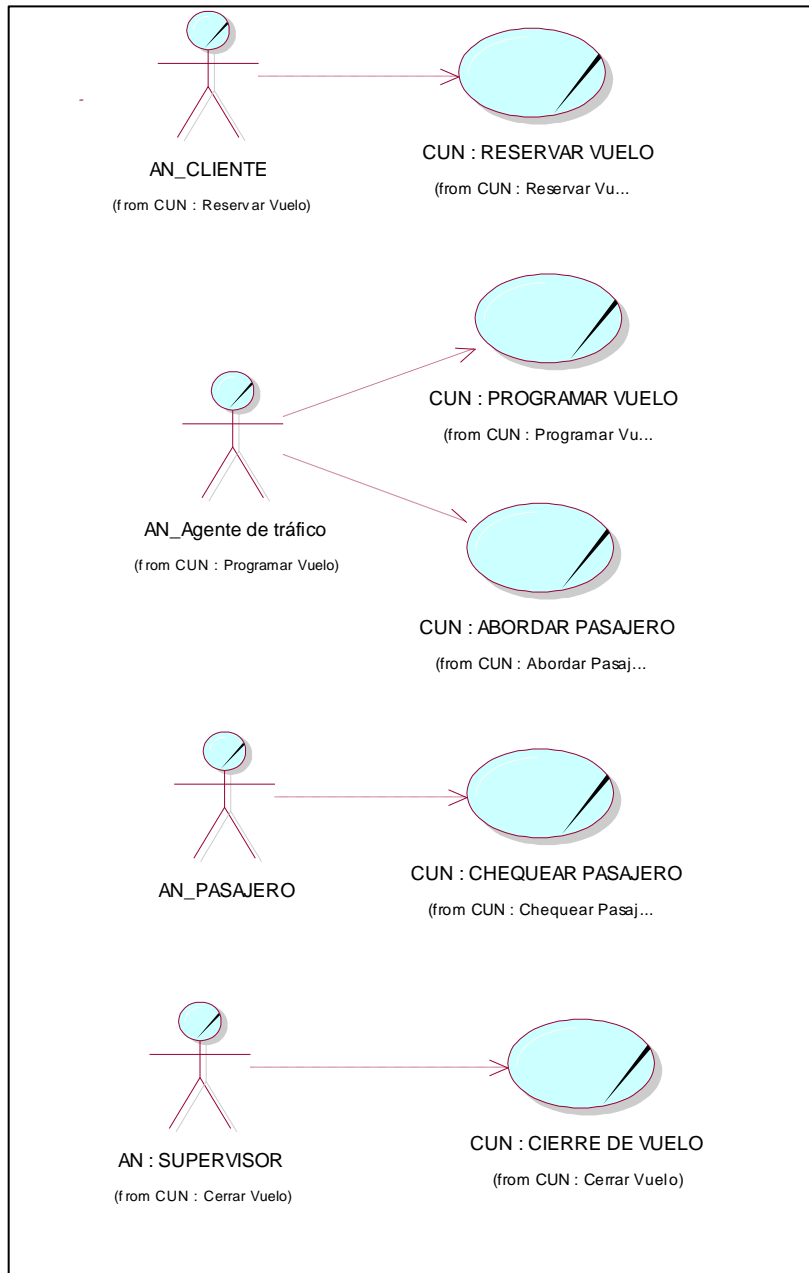


Figura N° 25 : Diagrama de caso de uso del negocio

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°23 que muestra el Diagrama de caso de uso del negocio donde se puede visualizar a los actores inicializando a los mismos.



#### 4.1.5. Especificación de casos de usos significativos

##### 4.1.5.1.Caso de uso del negocio Reservar Vuelo

Tabla N° 2 : Especificación de Caso de uso del negocio Reservar Vuelo

(Continua)

<b>Caso de uso del negocio</b>	<b>Reservar Vuelo</b>
Actor	AN_Cliente
Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar la reserva de un vuelo para una determinada fecha y cliente.
Alcance	Se explica y detalla la reserva de un vuelo
Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario
Referencias	Diagrama de paquetes de negocio. Diagrama de caso de uso del negocio Reservar Vuelo. Diagrama de actividades del caso uso del negocio Reservar Vuelo.
Casos de sus asociados	No contiene caso de usos de negocio asociados.
Resumen	El caso de uso de negocio Reservar Vuelo, empieza cuando el cliente solicita un vuelo chárter para una determinada fecha, este deberá ser cotizada por el área de planeamiento bajo los requerimientos del cliente.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El cliente deberá dar por aceptado el costo del servicio enviado por el área de planificación.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Proceso</b>
Cliente	1. El cliente solicita el servicio del vuelo chárter para una determinada fecha.
	2. El área de planeamiento de la aerolínea cotiza el servicio solicitado y responde a al cliente.
	3. El cliente revisa la cotización y aprueba el servicio.
	4. El área de planeamiento de la aerolínea reserva el vuelo en la programación de itinerarios del vuelo.
	5. El cliente envía su lista de pasajeros.

Fuente: Elaboración propia

Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del negocio básico.
Dueño del proceso	Cliente
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°2 donde se especifica las actividades, actores y requisitos del caso de uso del negocio Reservar Vuelo.

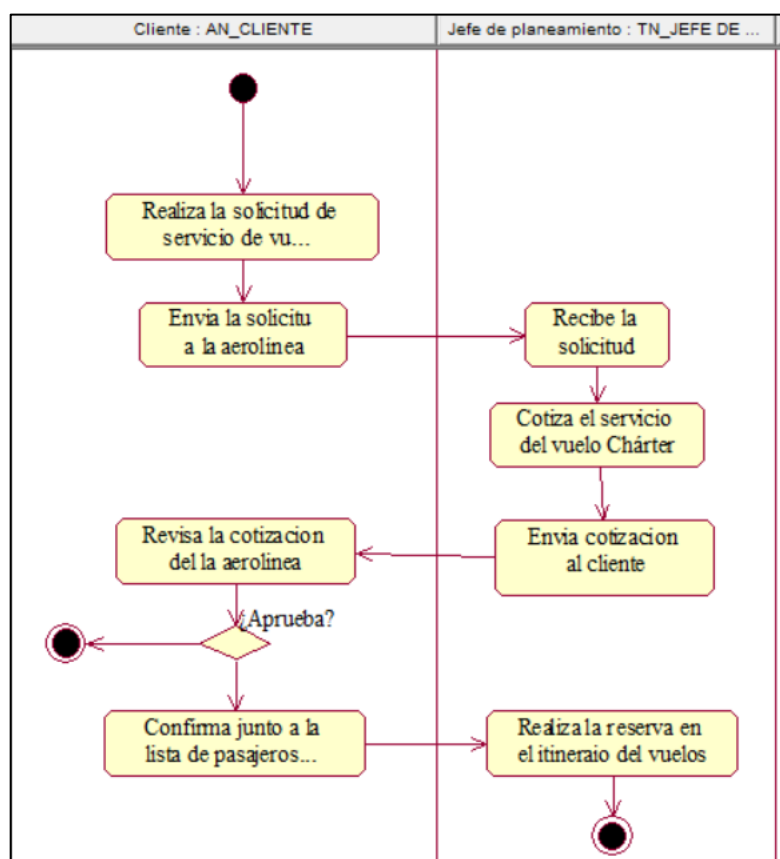


Figura N° 26 : Diagrama de actividades de Reservar Vuelo

Fuente: Elaboración propia

Figura N°26 que muestra el Diagrama de actividades donde se especifica la reserva del vuelo

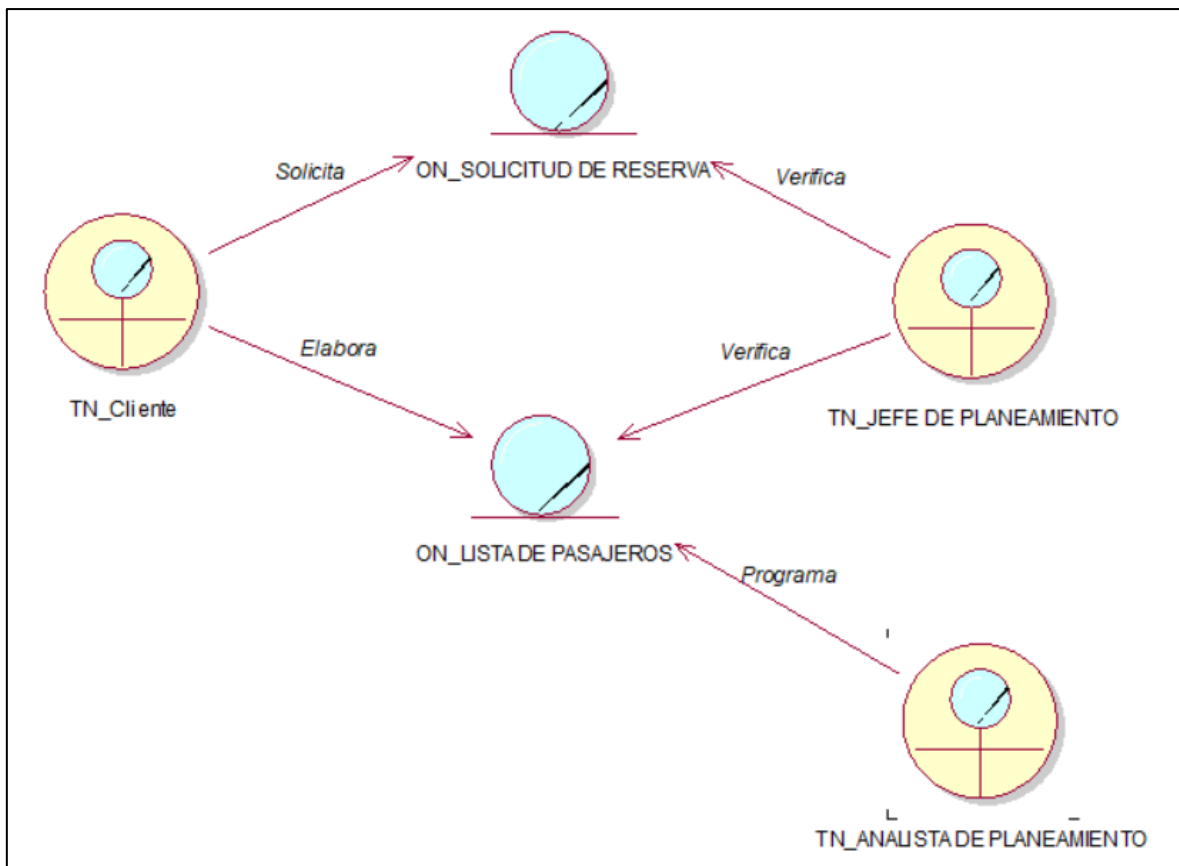


Figura N° 27 : Diagrama de objetos del negocio de la Reserva del Vuelo

Fuente: Elaboración propia

Figura N°27 que muestra el Diagrama de objetos de negocio de Reservar Vuelo donde se puede apreciar cómo interactúan los objetos con los trabajadores del negocio.

#### 4.1.5.2.Caso de uso del negocio Chequear pasajero

Tabla N° 3 : Especificación de caso de uso de negocio Chequear pasajero

(Continúa)

Caso de uso del negocio	CHEQUEAR PASAJERO
Actor	AN_PASAJERO
Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar el chequeo de un pasajero para abordar su vuelo en el aeropuerto.
Alcance	Se explica y detalla el chequeo del pasajero.

Fuente: Elaboración Propia

(Continua)

Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario
Referencias	Diagrama de paquetes de negocio.  Diagrama de caso de uso del negocio Chequear pasajero.  Diagrama de actividades del caso uso del negocio Chequear pasajero.
Casos de sus asociados	No contiene caso de usos de negocio asociados
Resumen	El caso de uso Chequear pasajero empieza cuando el pasajero se acerca al counter solicitando el registro de su equipaje y la asignación de su asiento para embarcarse a su vuelo chárter.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El pasajero deberá presentar un documento de identificación valido para solicitar realizar su checkin a la aerolínea.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Proceso</b>
Pasajero	1. El pasajero llega al counter y solicita su chequeo para su vuelo chárter.
	2. El agente solicita un documento de identificación valido para poder viajar.
	3. El pasajero entrega el documento.
	4. El agente de counter revisa la validez del documento y lo busca en la lista de vuelo.
	5. El agente le solicita poner las maletas en las balanzas en el aeropuerto para su pesaje.
	6. El agente de counter solicita al pasajero subir a la balanza para su pesaje.
	7. El agente de counter registra sus equipajes y le asigna un asiento, esto en forma manual en la cartilla de abordaje.
	8. El agente de counter le da su boarding pass al pasajero.

Fuente: Elaboración Propia

Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del negocio básico.
Dueño del proceso	Agente de tráfico.
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°3 donde se especifica las actividades, actores y requisitos del caso de uso del negocio Chequear pasajero.

En el siguiente Diagrama de actividades podemos visualizar la especificación de las actividades del chequeo del pasajero, ver Figura N°28

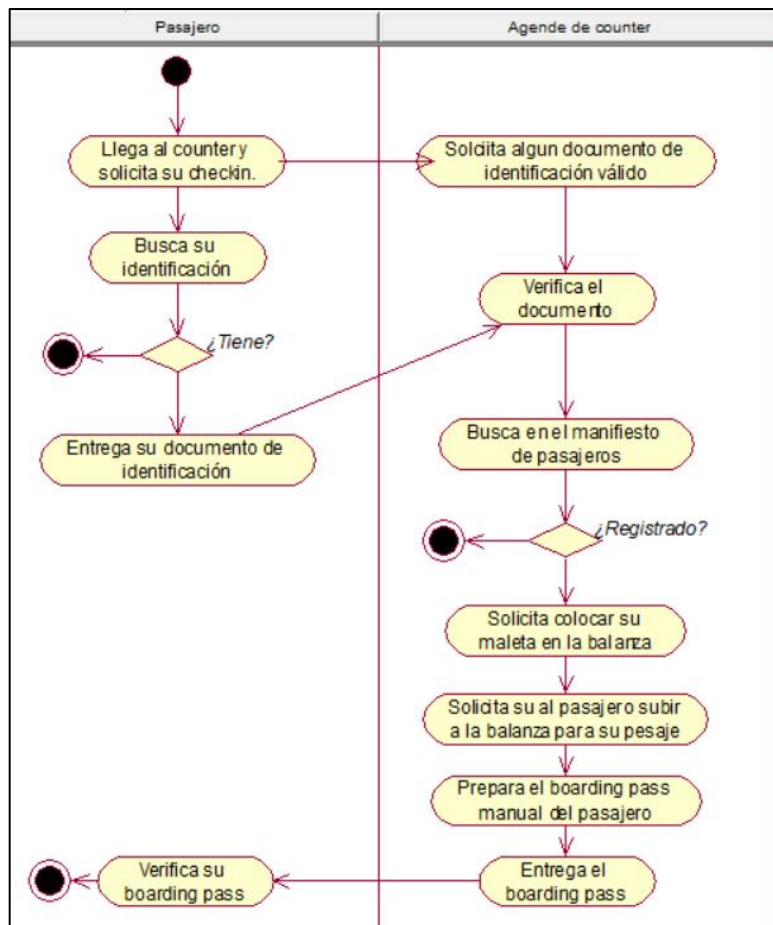


Figura N° 28 : Diagrama de actividades de Chequear pasajero

Fuente: Elaboración propia

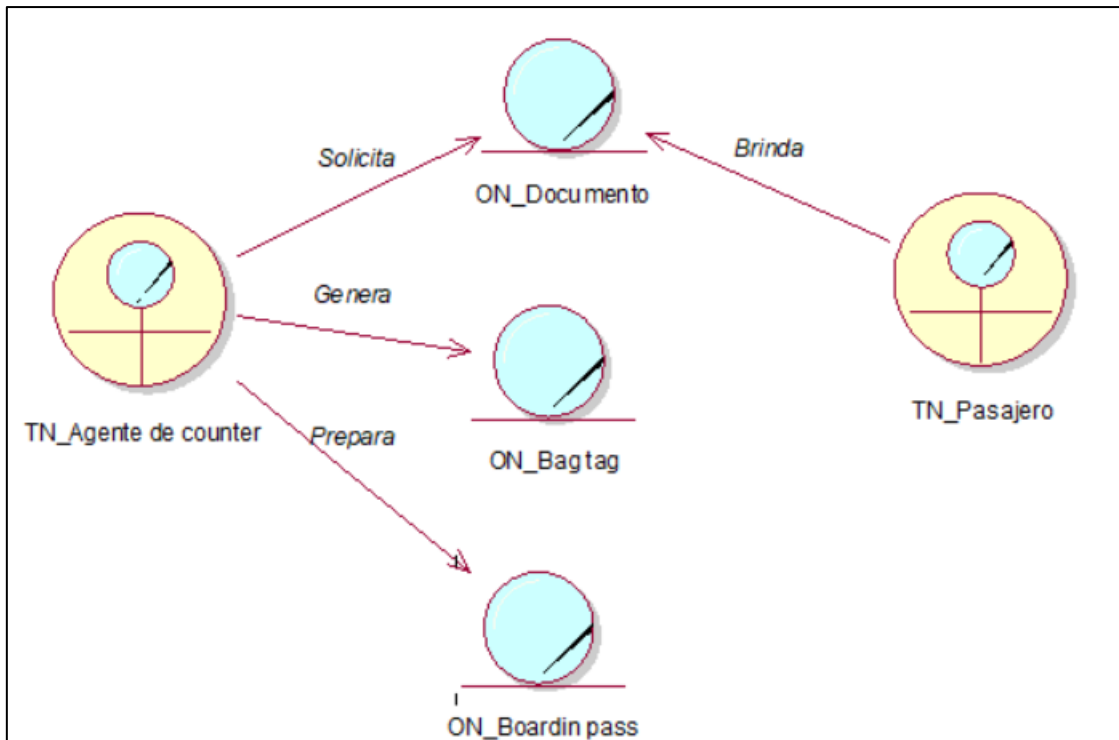


Figura N° 29 : Diagrama de objeto de negocio de Chequear pasajero

Fuente: Elaboración propia

Figura N°29 que muestra el Diagrama de objetos de negocio de Chequear pasajero donde se especifica cómo interactúan los objetos con los trabajadores del negocio.

#### 4.1.5.3.Caso de uso del negocio Abordar pasajero

Tabla N° 4 : Especificación de caso de uso del negocio Abordar pasajero

(Continua)

Caso de uso del negocio	Abordar pasajero
Actor	AN_Agente de tráfico
Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar el abordaje de un pasajero para ingresar a la aeronave.
Alcance	Se explica y detalla el abordaje del pasajero.
Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario

Fuente: Elaboración propia

Referencias	Diagrama de paquetes de negocio. Diagrama de caso de uso del negocio Abordar pasajero. Diagrama de actividades del caso uso del negocio Abordar pasajero.
Casos de sus asociados	No contiene caso de usos de negocio asociados
Resumen	El caso de uso del negocio Abordar pasajero empieza cuando el agente de counter llama a los pasajeros abordar el vuelo, estos se acercan formando una fila por orden de llegada y proceden a cruzar la puerta de abordaje para subir a la aeronave.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El pasajero deberá presentar su tarjeta de abordaje.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Proceso</b>
Agente de tráfico	1. Realiza la llamada para abordar el vuelo.
	2. El pasajero se acerca a la puerta de abordaje formando una fila.
	3. El agente de tráfico solicita su tarjeta de abordaje.
	4. El agente de tráfico verifica que pertenezca al vuelo correcto.
	5. El pasajero cruza la puerta de abordaje.
	6. El pasajero aborda el avión.
Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del negocio básico.
Dueño del proceso	Agente de tráfico.
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 4 donde se especifica las actividades, actores y requisitos del caso de uso del negocio Abordar pasajero.

En el siguiente Diagrama de actividades podemos visualizar las actividades del abordaje del pasajero. Ver Figura N°30.

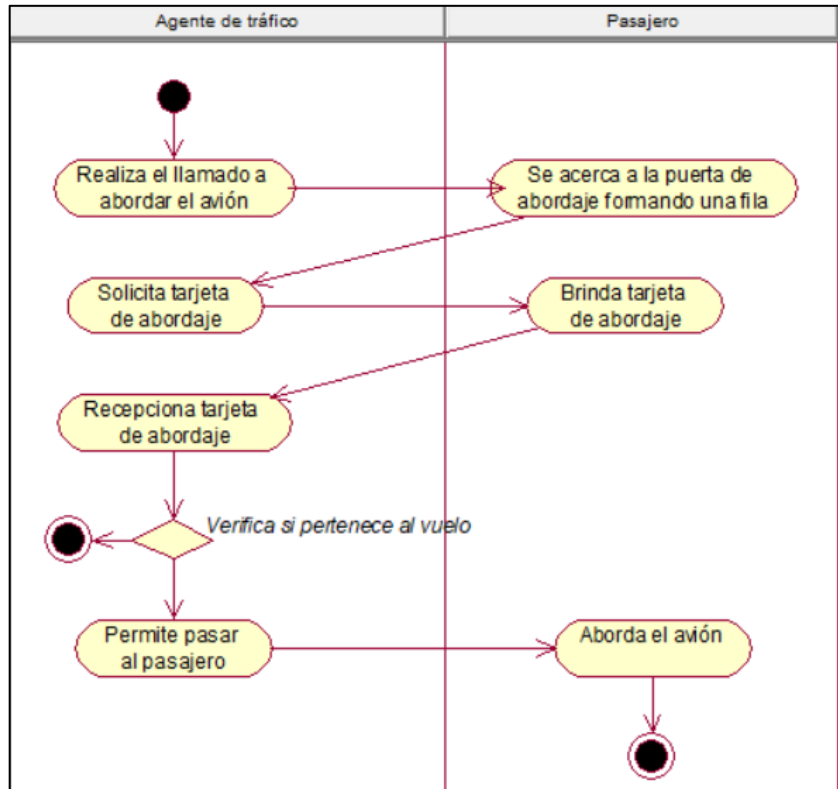


Figura N° 30 : Diagrama de actividades de Abordaje pasajero  
Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente Diagrama de objetos de negocio de Abordaje pasajero podemos visualizar como interactúan los objetos con los trabajadores del negocio. Ver Figura N°31

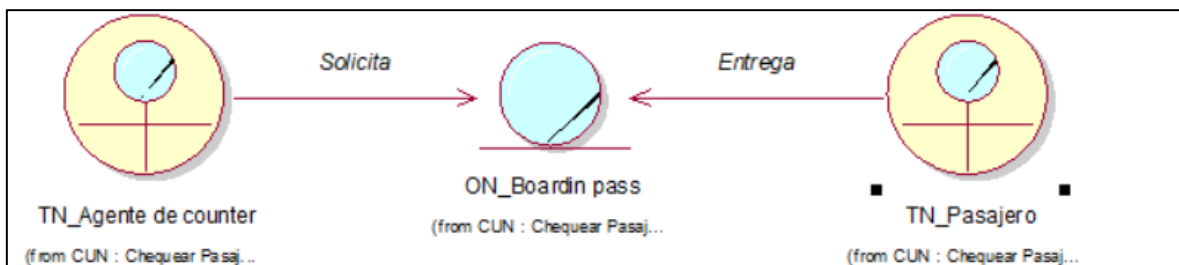


Figura N° 31 : Diagrama de objeto de negocio Abordaje Pasajero  
Fuente: Elaboración propia



## 4.2. Requerimientos del producto

### 4.2.1. Diagrama de paquetes

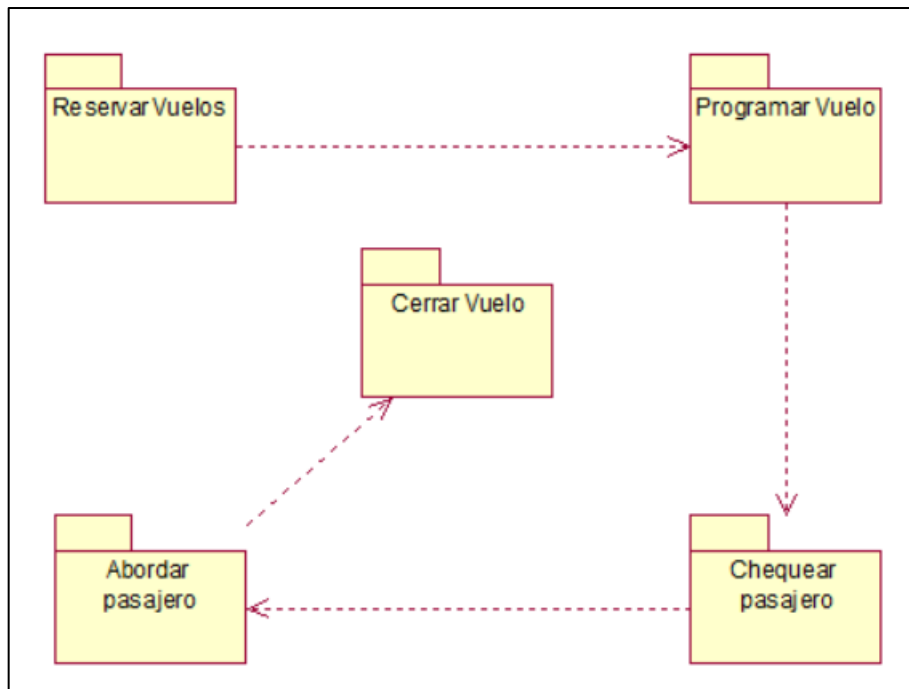


Figura N° 32 : Diagrama de paquetes

Fuente: Elaboración propia

Figura N°32 que muestra el Diagrama de paquetes del sistema donde se especifica cómo interactúan los paquetes entre sí y las relaciones que tienen entre ellos.

### 4.2.2. Interfaces con otros sistemas

Con respecto a las interfaces con otros sistemas el sistema se comunica con los siguientes módulos del ERP de la aerolínea.

#### 4.2.2.1. Maestros de empleados SAP BO1

Para integrar la información de la tripulación con la solución desarrollada se realizó una integración con el SAP BO1 de la aerolínea. Ver Figura N°33.

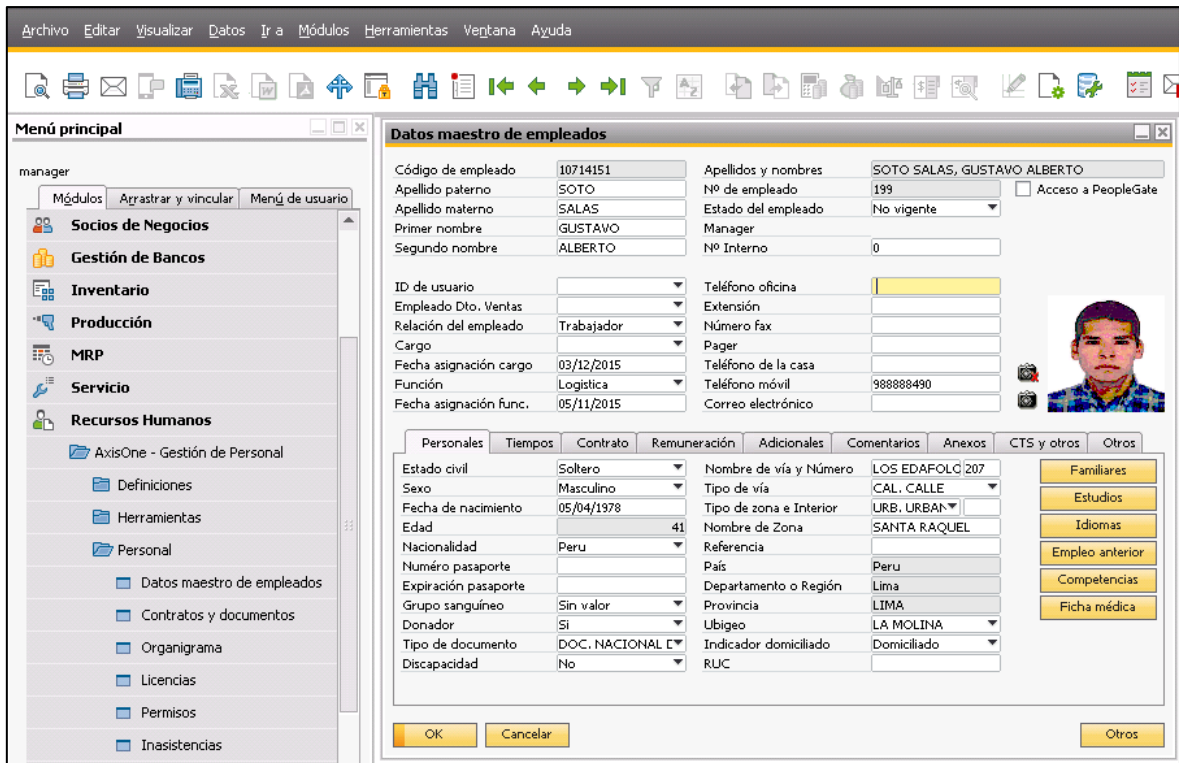


Figura N° 33 : Módulo de maestro de empleados SAP BO1

Fuente: SAP BO1 aerolínea.

Figura N°33 que muestra el Módulo de maestro de empleados con el que se integra la solución desarrollada

#### 4.2.2.2.Maestro de vuelos SAP BO1

Para integrar la información de vuelos de la solución desarrollada, se realizó una integración con el SAP BO1 de la aerolínea. Ver Figura N° 34

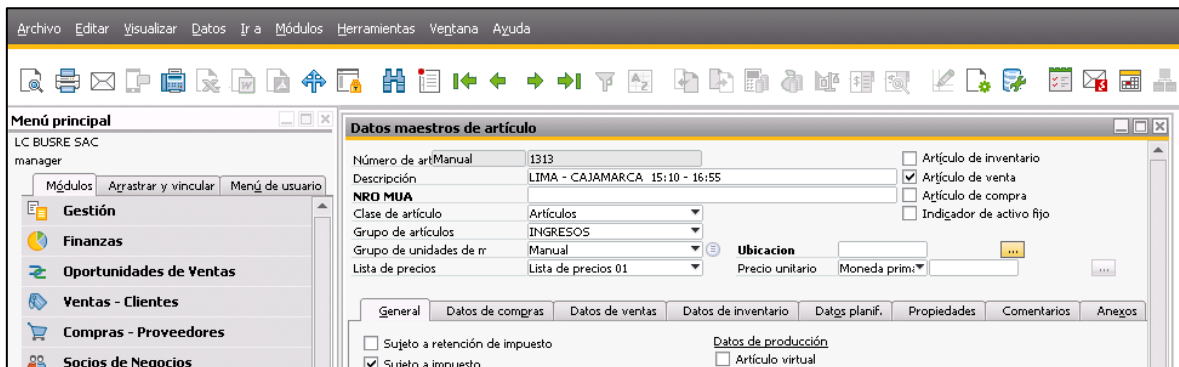


Figura N° 34 : Módulo de maestro de Vuelos SAP BO1

Fuente: Sap Business One aerolínea.

Figura N°34 que muestra el módulo de vuelos de la aerolínea con el que se integra la solución desarrollada.

#### 4.2.3. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales fueron obtenidos de las reuniones con los stackholder de la aerolínea y estos fueron especificados por paquetes.

Tabla N° 5 : Requerimientos funcionales

(Continua)

Paquete reserva de servicio	RF01	Reservar vuelos para un día determinado registrando información de cliente, avión y tipo de servicio ofrecido.
	RF02	Para clientes que no exista se debe poder crearlo desde el mismo módulo.
	RF03	Cargar dichas reservas a través de una plantilla Excel.
	RF04	Luego de cargar los vuelos se debería poder dar mantenimiento a los mismos (modificar, eliminar)
	RF05	Se pueda filtrar las reservas por fecha.
Paquete programar vuelo	RF06	Programación de un vuelo, asignando los campos de fecha, hora de salida, hora de llegada, avión, cliente, tipo de servicio, carga pagada, pase médico, tripulación y observaciones.
	RF07	Los vuelos deben estar integrado con el maestro de vuelos del sistema ERP de la aerolínea.
	RF08	La tripulación debe estar integrado con el maestro de empleados del sistema ERP de la aerolínea.
	RF09	Cargar la lista de pasajeros mediante una plantilla Excel o registro manual en el mismo módulo.
	RF10	Los vuelos tengan un estado según en la etapa donde se encuentre: programado, checkin, pre-cierre, cierre.

Fuente: Elaboración propia.

Paquete de Checkin	RF11	Registrar la maleta y equipaje del pasajero.
	RF12	Se deberá mostrar el mapa del avión seleccionado para asignarle un asiento al pasajero.
	RF13	Registrar el peso del pasajero, aptos médicos y alguna observación de este.
	RF14	Imprimir la tarjeta de abordaje del pasajero con los datos registrados.
	RF15	La tarjeta de abordaje debe contener un código de barra en formato PDF417 para la integración de los impuestos electrónicos del proveedor aeroportuario.
	RF16	Al realizar el “pre-cierre” del vuelo el sistema deberá cambiar el estado de los pasajeros que no se llegaron a “no se presentó”
Paquete Abordar pasajero	RF17	Modulo para abordar los pasajeros actualizando el estado en línea.
	RF18	Un lector de código de barra debe leer el código de la tarjeta de abordaje para realizar el cambio de estado del pasero en el sistema automático
	RF19	Al realizar el “cierre” del vuelo el sistema deberá cambiar el estado de los pasajeros que se chequearon, pero no abordaron a “no abordó”
Paquete Back Office	RF20	El sistema debe sacar un reporte llamado “Manifiesto de pasajeros” el cual deberá contener, la lista de pasajeros, cliente, hora de salida, bag tag de las maletas de los pasajeros, resumen de los pesos, resumen por el tipo de pasajeros (adulto, niño o infante), observaciones del vuelo, tripulación del vuelo.
	RF21	El manifiesto de pasajeros debe poder filtrarse por fecha y estados de pasajeros.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5 que contiene los requerimientos funcionales del sistema ordenados por paquetes en mención.

#### 4.2.4. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales fueron desarrollados en conjuntos con las áreas de teología de la aerolínea.

Tabla N° 6 : Requerimientos no funcionales

Usabilidad	RNF01	Las pantallas del sistema deben estar desarrolladas para desktop y debe estar alineado a los estándares de los sistemas de reservas.
	RNF02	El sistema deberá contener atajos o combinaciones de teclas para realizar acciones predeterminadas.
	RNF03	Las pantallas del sistema deben contener lenguaje claro y acorde a la industria aeronáutica.
Confiabilidad	RNF04	El sistema debe poder funcionar conectado a internet o sin este tipo de conexión es decir debe soportar la forma online y offline.
	RNF05	Los usuarios del sistema deben poder ingresar con unos accesos asignados.
Desempeño	RNF06	Para la interacción con las pantallas del sistema, estos no deberán superar los 5 segundos por cada evento realizado.
	RNF07	El sistema debe soportar conexión de usuarios simultáneos cuando en su forma online.
Seguridad	RNF08	La contraseña de los usuarios deberá estar almacenado en la base de datos de forma encriptada.
	RNF09	El sistema debe un histórico de eventos realizados por los usuarios.
Ayuda	RNF10	El sistema de tener un manual de usuario que contengan todas las funcionalidades de este.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°6 con los requerimientos no funcionales agrupados por categorías.

#### 4.2.5. Casos de uso del sistema

##### 4.2.5.1. Diagrama de actores del sistema

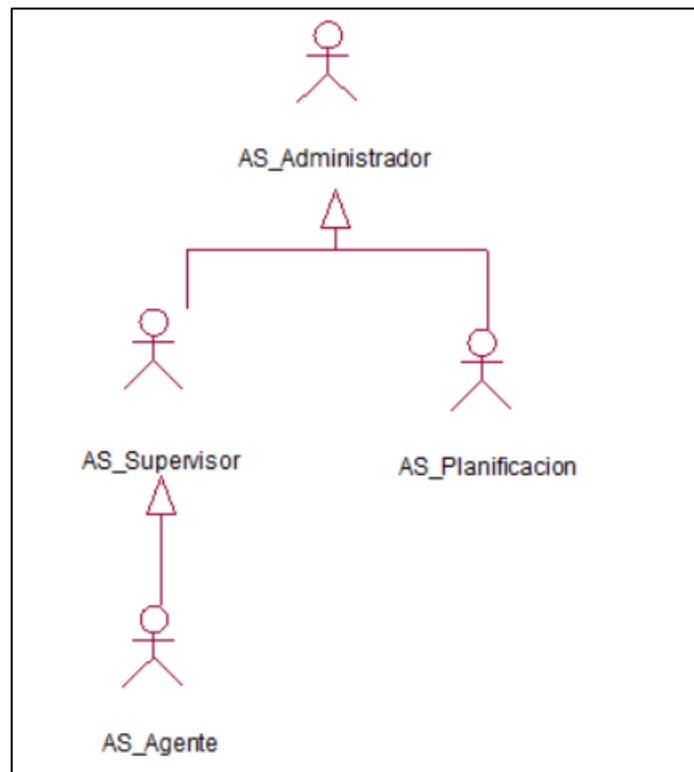


Figura N° 35 : Diagrama de actores

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°35 que muestra el Diagrama de actores del sistema.

4.2.5.2.Casos de uso del sistema

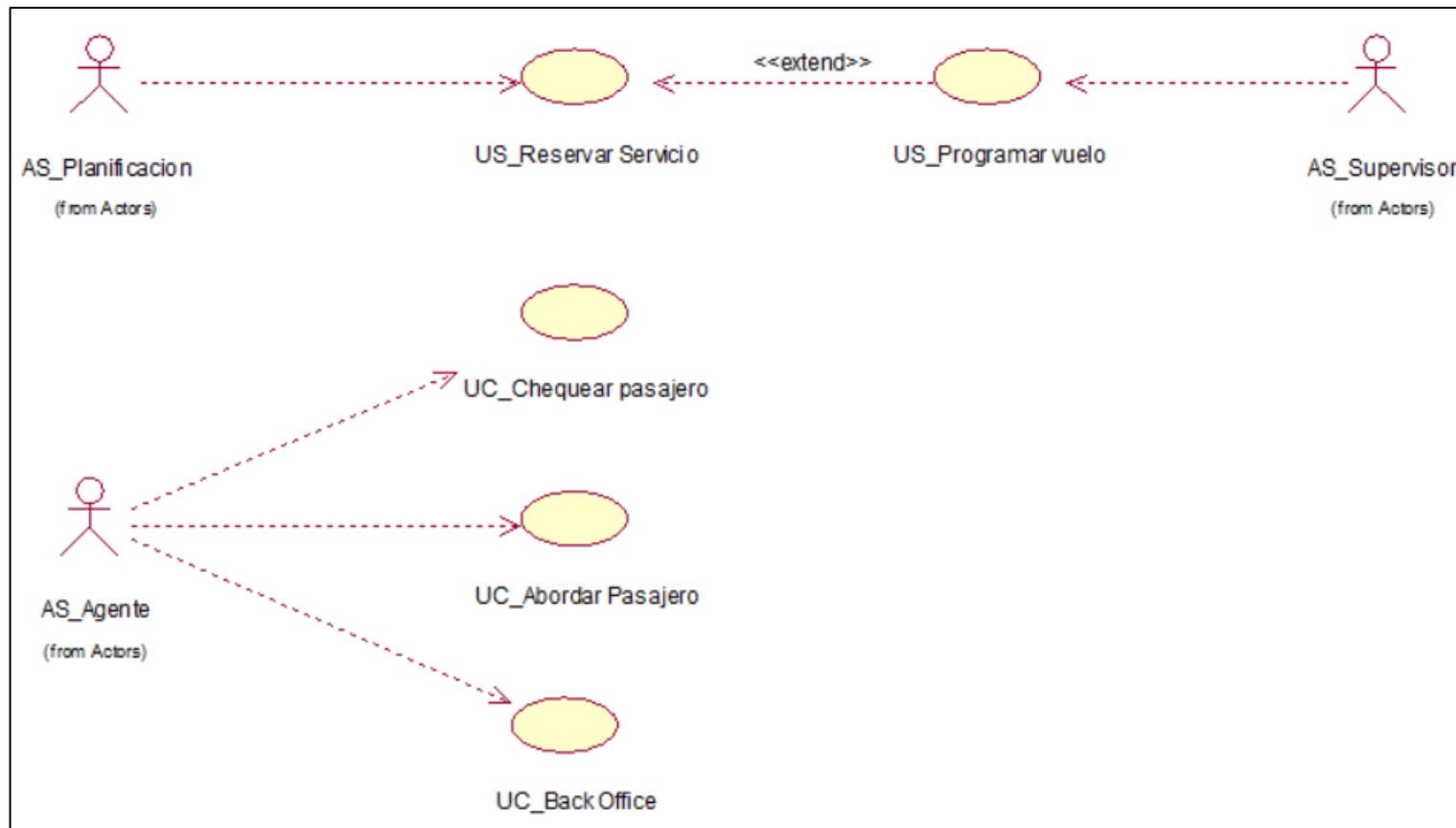


Figura N° 36 : Diagrama de caso de uso del sistema

Fuente: Elaboración propia

Figura N°36 que muestra el Diagrama de caso de uso del sistema elaborado de acuerdo con los requerimientos funcionales.

#### 4.2.6. Especificación de casos de uso más significativos

##### 4.2.6.1. Reservar servicio

Tabla N° 7 : Especificación de caso de uso de Reservar Servicio

(Continua)

Caso de uso del negocio	Reservar Servicio
Actor	AS_Planificacion
Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar la reserva de un servicio para una determinada fecha y cliente. Este servicio contiene diferentes vuelos.
Alcance	Se especifica la gestión de la reserva del servicio.
Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario
Referencias	Diagrama de caso de uso del sistema Reservar Servicio.
Casos de sus asociados	No contiene caso de usos de negocio asociados.
Resumen	El caso de uso del sistema Reservar Servicio, empieza cuando el usuario de planificación reserva un servicio con un vuelo chárter para una determinada fecha y cliente.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado con el sistema.

Fuente: Elaboración propia



Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Cliente	1. El usuario ingresa al módulo de Reserva de servicio.
	2. El usuario selecciona la opción “Agregar”.
	3. El usuario ingresa información del servicio (Avión, Cliente, Tipo de servicio). Sub flujos A. Registrar Cliente en caso no exista <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario pulsará la opción “¿Cliente nuevo?”</li> <li>• El usuario llena los datos del cliente (DNI, RUC, Razón Social, Nombre comercial, Dirección, habilitado).</li> <li>• El usuario pulsa la opción “Aceptar”</li> </ul>
	4. El usuario selecciona la opción “Agregar Vuelo”.
	5. El usuario ingresa la información del Vuelo (Número de vuelo, origen, destino, fecha programada, hora programada y observación).
	6. El usuario pulsa la opción “Aceptar”.
	7. El usuario pulsa la opción “Registrar”.
	Sub Flujos A. Modificar Servicio <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario pulsará en la opción “Modificar”.</li> <li>• El usuario modificara la información.</li> </ul> B. Eliminar Servicio <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario pulsará la opción “Eliminar”</li> <li>• El sistema mostrará un mensaje de confirmación.</li> <li>• El usuario confirmará la operación.</li> </ul> C. Cargar Servicios con Plantilla. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema solicitará la plantilla de servicios programados.</li> <li>• El usuario seleccionará la plantilla.</li> <li>• El sistema validara la información</li> <li>• El sistema mostrará un mensaje de “Registro completado correctamente”</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del sistema significativo.
Dueño del proceso	Planificación
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 7 se especificaron el caso de uso del sistema considerando los actores y flujos alternativos.

#### 4.2.6.2.Caso de uso del sistema Programar vuelo.

Tabla N° 8 : Especificación de caso de uso de Programar Vuelo

(Continuar)

Caso de uso del sistema	Programar Vuelo
Actor	AS_Supervisor
Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar la programación de un vuelo cargando la lista de pasajeros asociadas al vuelo.
Alcance	Se especifica la programación de un vuelo.
Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario
Referencias	Diagrama de caso de uso del sistema Programar Vuelo.
Casos de sus asociados	Programación a través de la reserva de un servicio.
Resumen	El caso de uso del sistema Programar vuelo se podrá gestionar la programación de un vuelo determinado ingresando toda la información necesaria para el mismo.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado con el sistema.

Fuente: Elaboración propia

Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Supervisor	1. El usuario ingresa al módulo de Programar Vuelo
	2. El usuario ingresa información del vuelo (Orden de servicio, Fecha de vuelo, número de vuelo, hora de salida de vuelo, hora de llegada de vuelo, Avión, cliente, tipo de servicio, carga del vuelo, pase médico, tripulación y observación).
	3. El usuario selecciona la opción “Programar”.
	4. El sistema mostrará un mensaje de “Vuelo registrado”
	5. El sistema mostrará la opción “Manifiesto”
	6. El usuario pulsa la opción “Manifiesto”.
	7. El usuario seleccionará la lista de pasajeros.
	8. El sistema mostrará el mensaje “Pasajeros registrados correctamente.”
Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del sistema principal.
Dueño del proceso	Supervisor
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°8 donde se especifica el caso de uso del sistema considerando los actores y flujos alternativos.

#### 4.2.6.3.Caso de uso del sistema Chequear pasajero

Tabla N° 9 : Especificación de caso de uso de Chequear pasajero

(Continua)

Caso de uso del sistema	Chequear pasajero.
Actor	AS_Agente

Fuente: Elaboración propia

Propósito	El propósito de este caso de uso negocio es realizar el chequeo de un pasajero al momento de llegar al counter registrándose su peso, pases médicos, maletas y brindarle una tarjeta de abordaje.
Alcance	Se especifica el Chequeo del pasajero.
Definiciones, acrónimos y abreviaturas	Ver glosario
Referencias	Diagrama de caso de uso del sistema Chequear pasajero
Casos de sus asociados	No contiene casos de uso del sistema asociados.
Resumen	El caso de uso del sistema Chequear pasajero, permitirá realizar el chequeo de un pasajero al para abordar el avión.
Medidas de rendimiento	No cuenta con medidas de rendimiento.
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado con el sistema.
Flujo de eventos	
Actor	Proceso
Agente	1. El usuario ingresa al módulo de Check-in
	2. El usuario selecciona la fecha y el número de vuelo
	3. El sistema muestra la lista de pasajeros cargado al momento que se realizó la programación del vuelo.
	4. El usuario seleccionará un pasajero de la lista (puede filtrarlo por DNI, nombre o apellido)
	5. El sistema mostrará el mapa de asientos del avión.
	6. El usuario seleccionara un asiento y llenara la información del pasajero (peso, maletas y fechas de aptos médicos)
	7. El sistema actualiza el estado del pasajero a “Chequeado”
	8. El sistema emitirá la tarjeta de abordaje

Fuente: Elaboración propia

	<p>Flujos alternativos</p> <p>A. Agregar nuevo pasajero.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario seleccionará la opción “Nuevo pasajero”</li> <li>• El usuario ingresara la información del nuevo pasajero (Nombre, apellido paterno, apellido materno, documento, unidad empresarial, numero de referencia y observación)</li> </ul> <p>B. Des chequear pasajero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario seleccionará al pasajero.</li> <li>• El usuario seleccionara la opción “Des chequear”</li> </ul> <p>C. Anular pasajero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario seleccionará al pasajero.</li> <li>• El usuario seleccionará la opción “Anular”</li> </ul> <p>D. Modificar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario seleccionará al pasajero.</li> <li>• El usuario seleccionará la opción Modificar.</li> <li>• El usuario modificar la información necesaria.</li> </ul>
Post Condiciones	No se han encontrado post condiciones.
Categoría	Caso de uso del sistema principal.
Dueño del proceso	Agente
Punto de extensión	No se han encontrado puntos de extensión.
Requisitos especiales	No se han encontrado requisitos especiales.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°9 donde se especifica el caso de uso del sistema Chequear Pasajero considerando los actores y flujos alternativos.

### 4.3. Análisis y diseño

#### 4.3.1. Análisis

##### 4.3.1.1. Realización de caso de uso Reservar Servicio

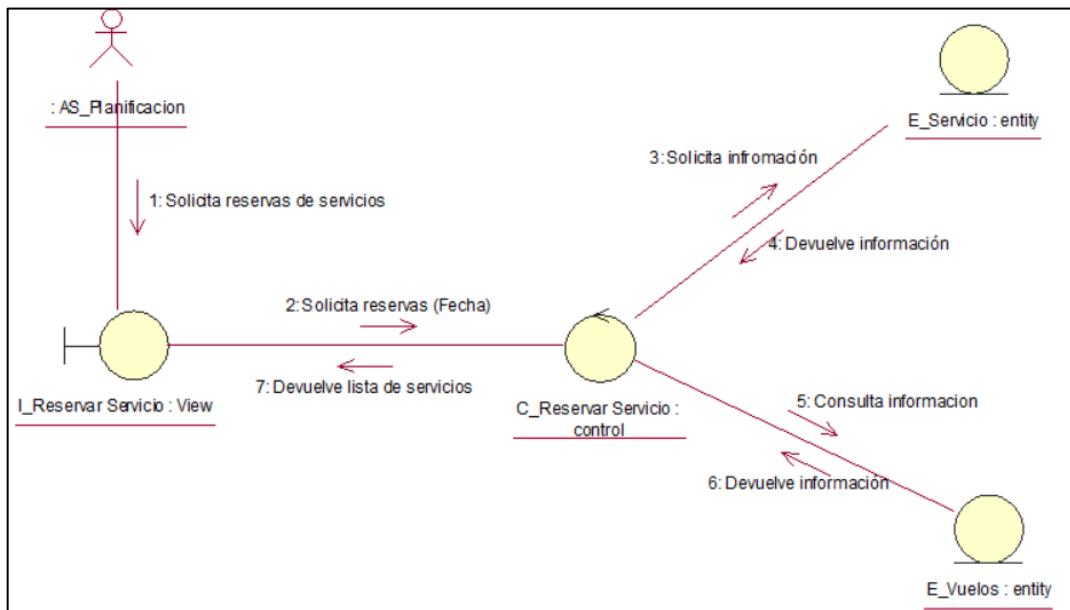


Figura N° 37 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Consultar

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°37 que muestra la elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Reservar Servicio - Consultar

A continuación, podemos visualizar el Diagrama de colaboración del caso de uso Reservar Servicio – Registrar. Ver Figura N° 38

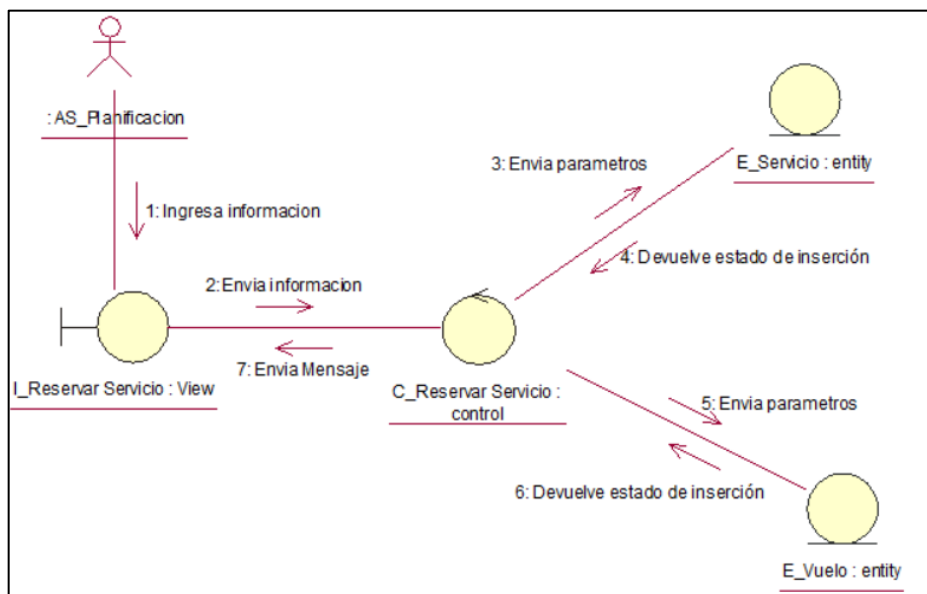


Figura N° 38 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Registrar

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Reservar Servicio – Modificar.  
Ver Figura N° 39

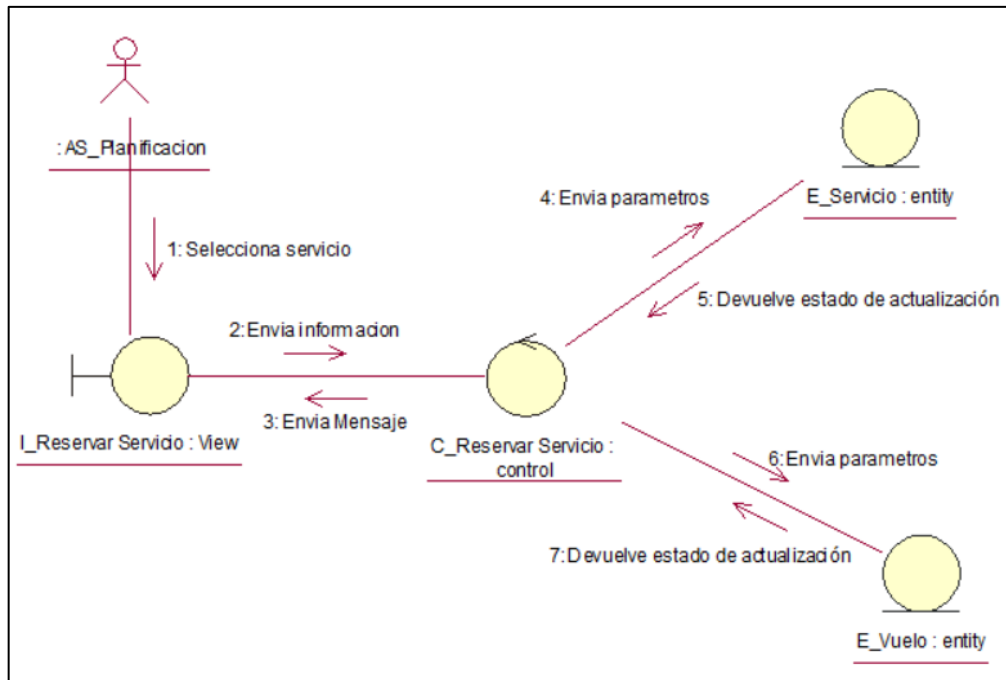


Figura N° 39 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Modificar

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Reservar Servicio – Eliminar.  
Ver Figura N° 40.

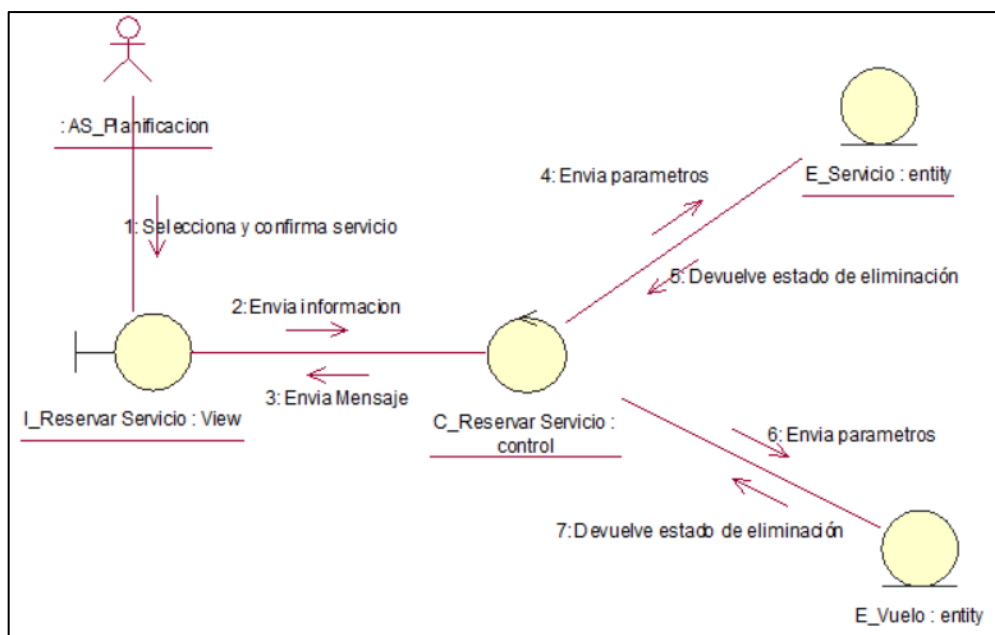


Figura N° 40 : Realización de caso de uso Reservar Servicio - Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1.2. Realización de caso de uso Programar Vuelo

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo – Listar. Ver Figura N° 41

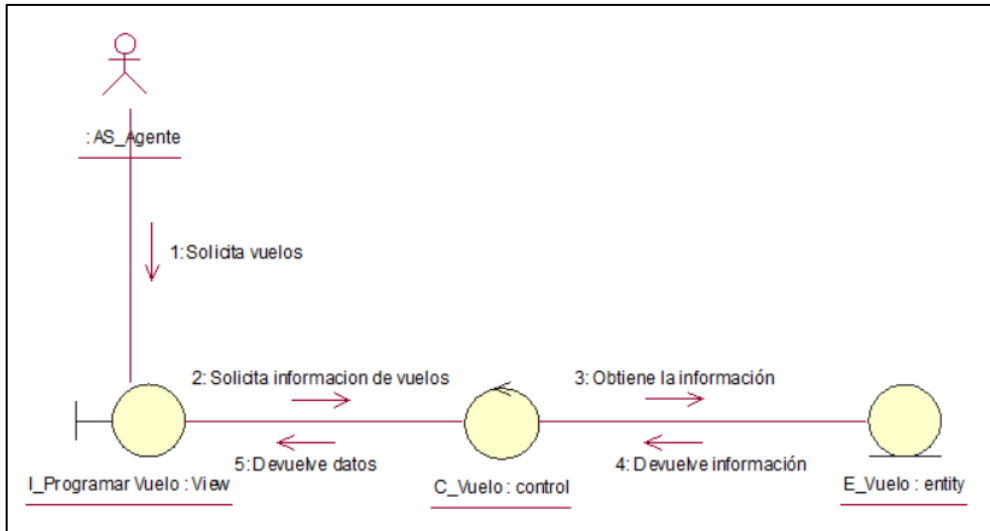


Figura N° 41 : Realización de caso de uso Programar Vuelo - Listar

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo – Registrar. Ver Figura N°42

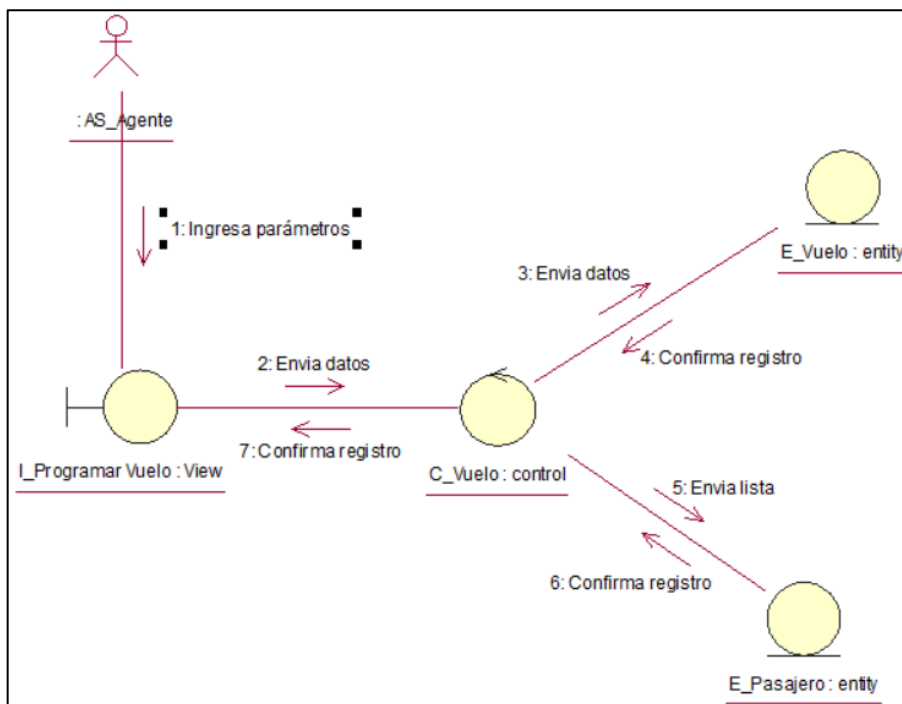


Figura N° 42 : Realización de caso de uso Programar Vuelo - Registrar

Fuente: Elaboración propia.



Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Modificar

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo – Modificar.  
Ver Figura N°43

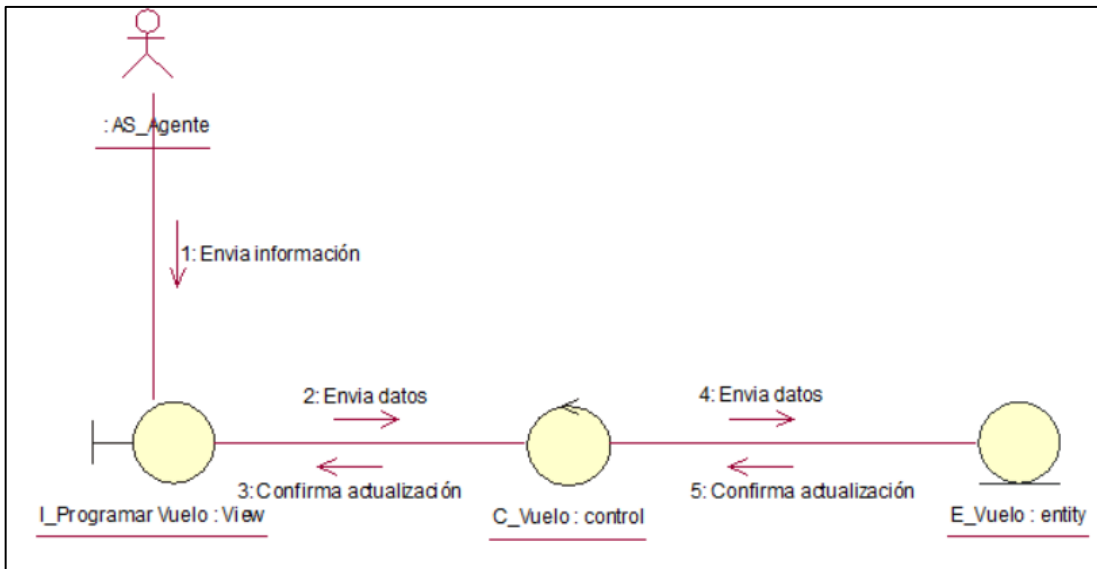


Figura N° 43 : Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Modificar  
Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Cancelar

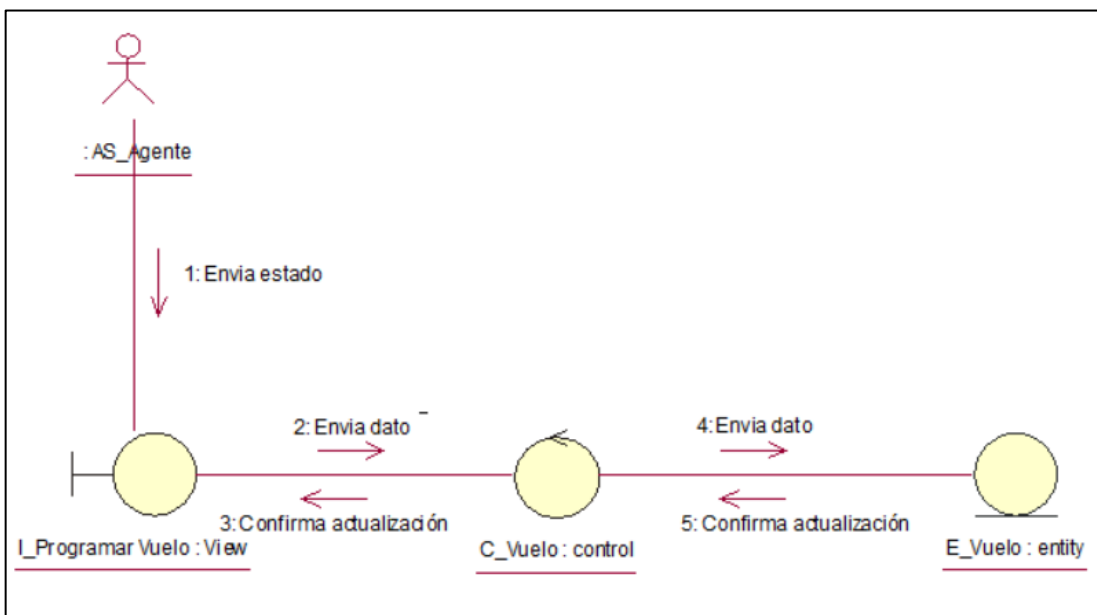


Figura N° 44 : Diagrama de colaboración del caso de uso Programar vuelo - Cancelar  
Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.1.3. Realización de caso de uso Chequear pasajero

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Chequear pasajero – checkin. Ver Figura N°45.

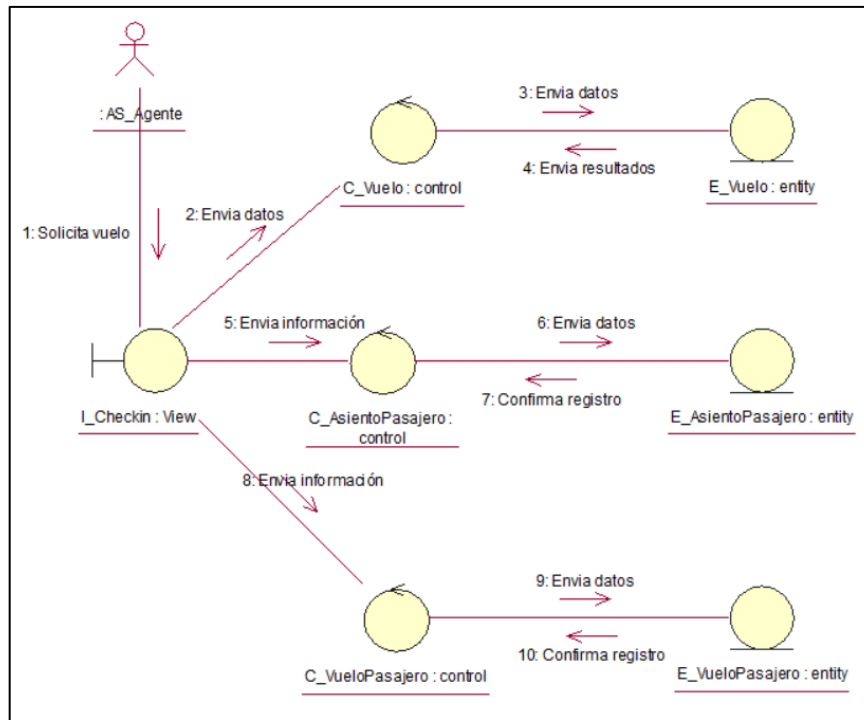


Figura N° 45 : Realización de caso de uso Chequear pasajero - checkin

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del Diagrama de colaboración del caso de uso Chequear pasajero – checkin. Ver Figura N°46

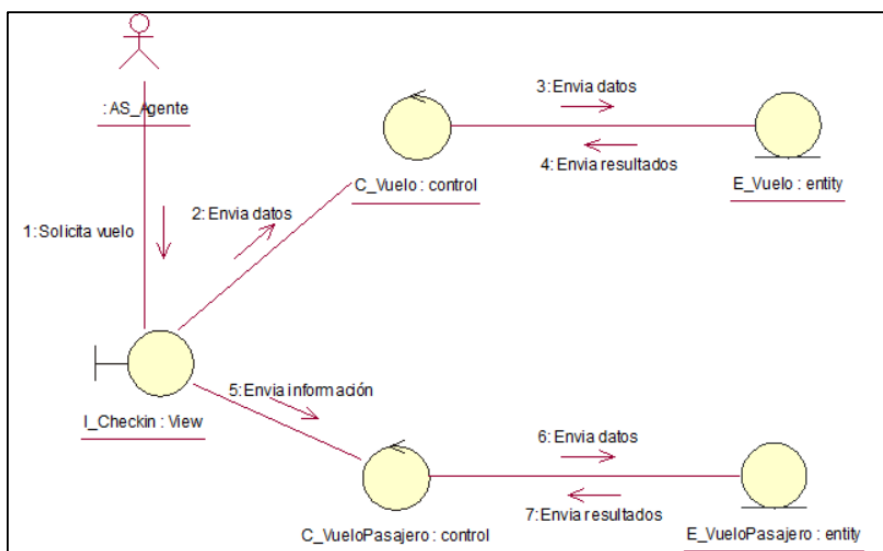


Figura N° 46 : Realización de caso de uso Chequear pasajero - Adicionar pasajero

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.2. Diseño

#### 4.3.2.1. Realización de secuencia de diseño Reservar Servicio

Elaboración del diagrama de secuencia Reservar Servicio – Consultar. Ver Figura N°47

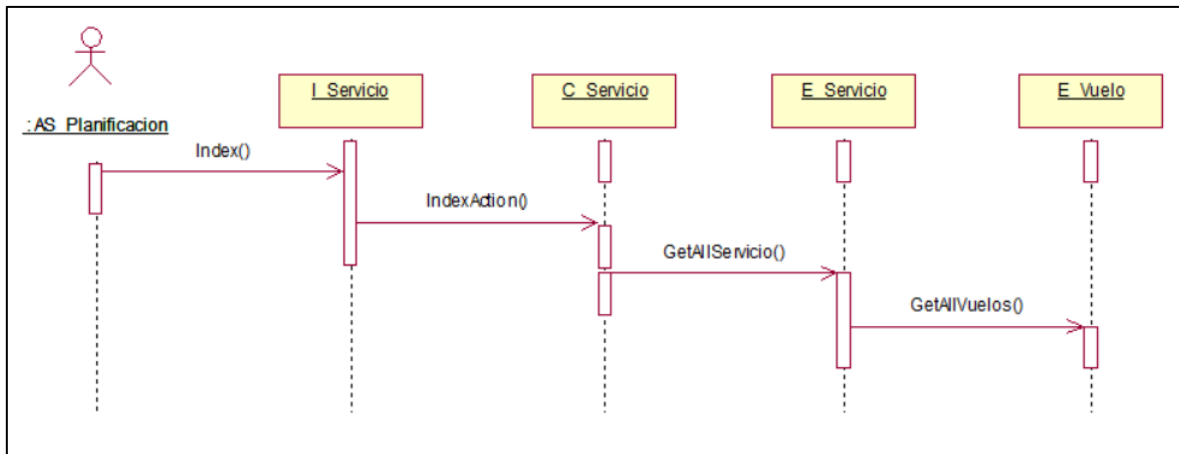


Figura N° 47 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio – Consultar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Reservar Servicio – registrar. Ver Figura N°48

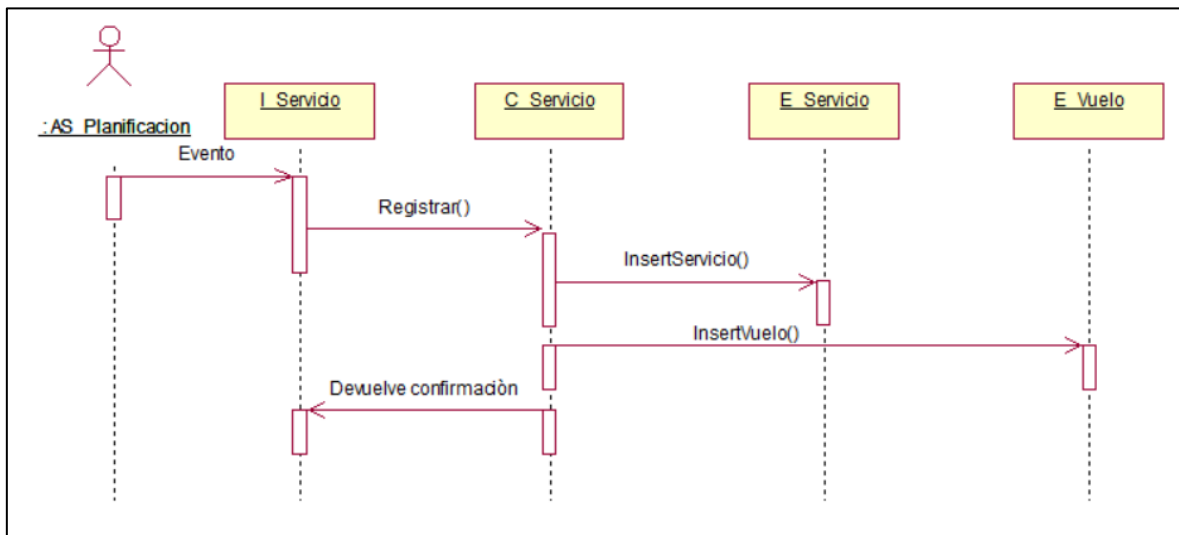


Figura N° 48 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Registrar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Reservar Servicio – modificar. Ver Figura N°49

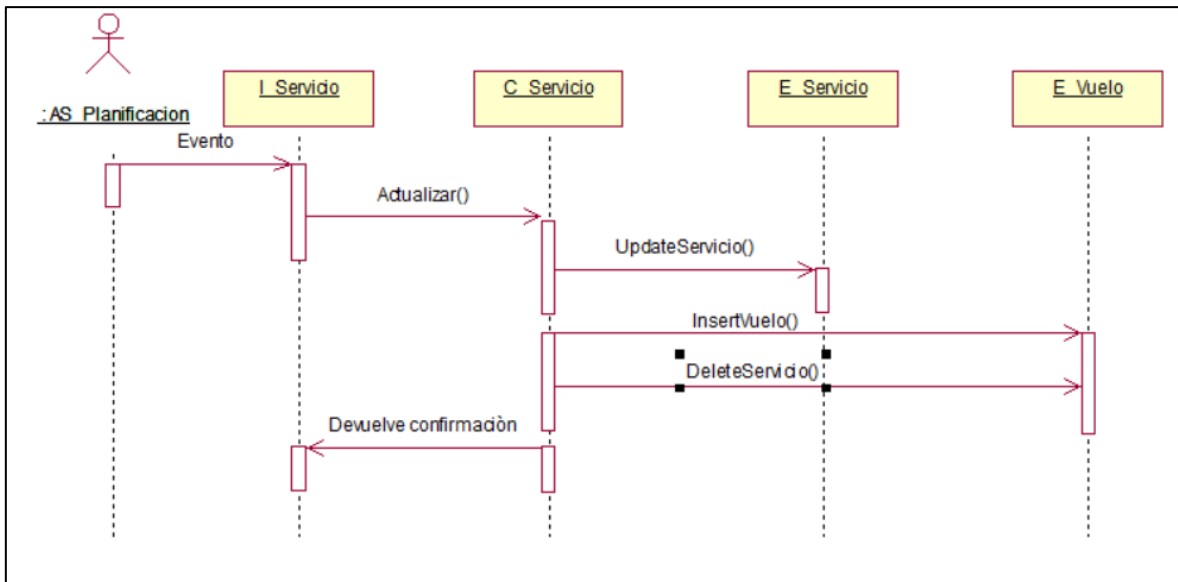


Figura N° 49 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Modificar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Reservar Servicio – eliminar. Ver Figura N° 50

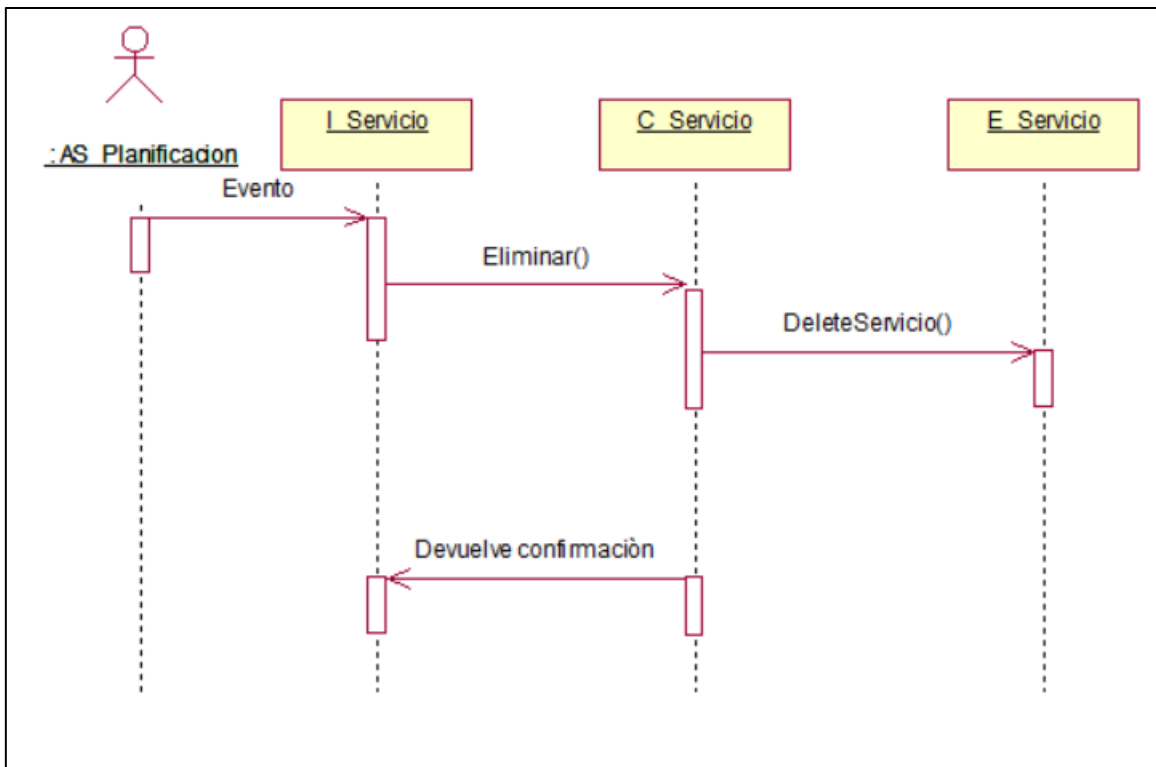


Figura N° 50 : Diagrama de secuencia Reservar Servicio - Eliminar

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2.2. Realización de secuencia de diseño Programar Vuelo

Elaboración del diagrama de secuencia Programar Vuelo – consultar. Ver Figura N° 51.

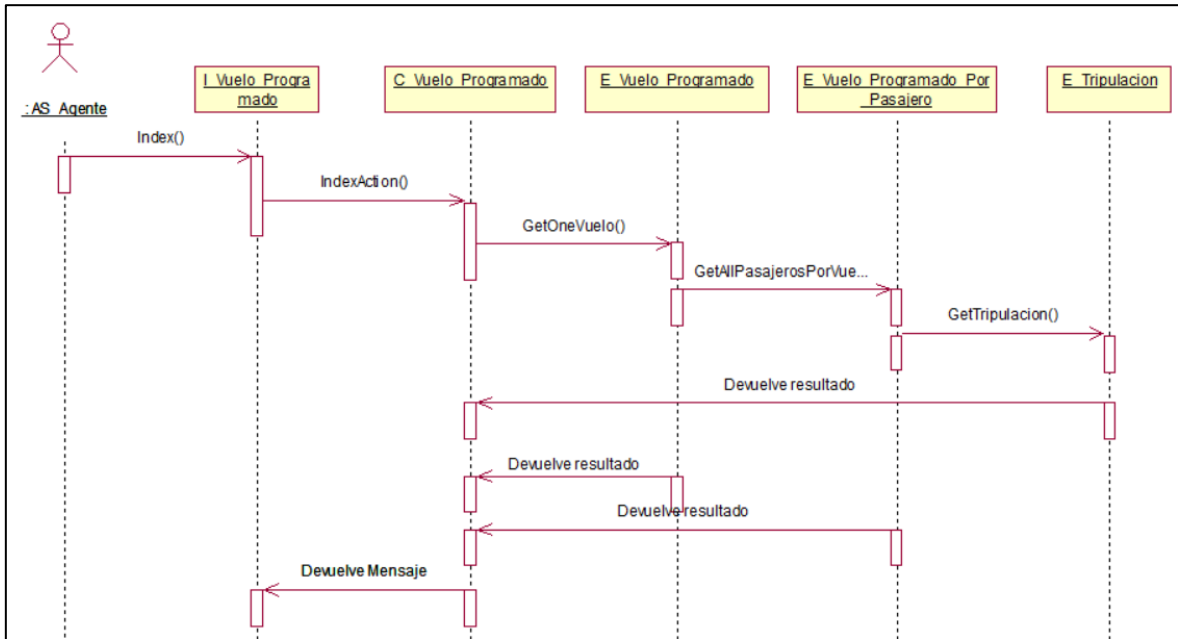


Figura N° 51 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Consultar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Programar Vuelo – registrar. Ver Figura N° 52

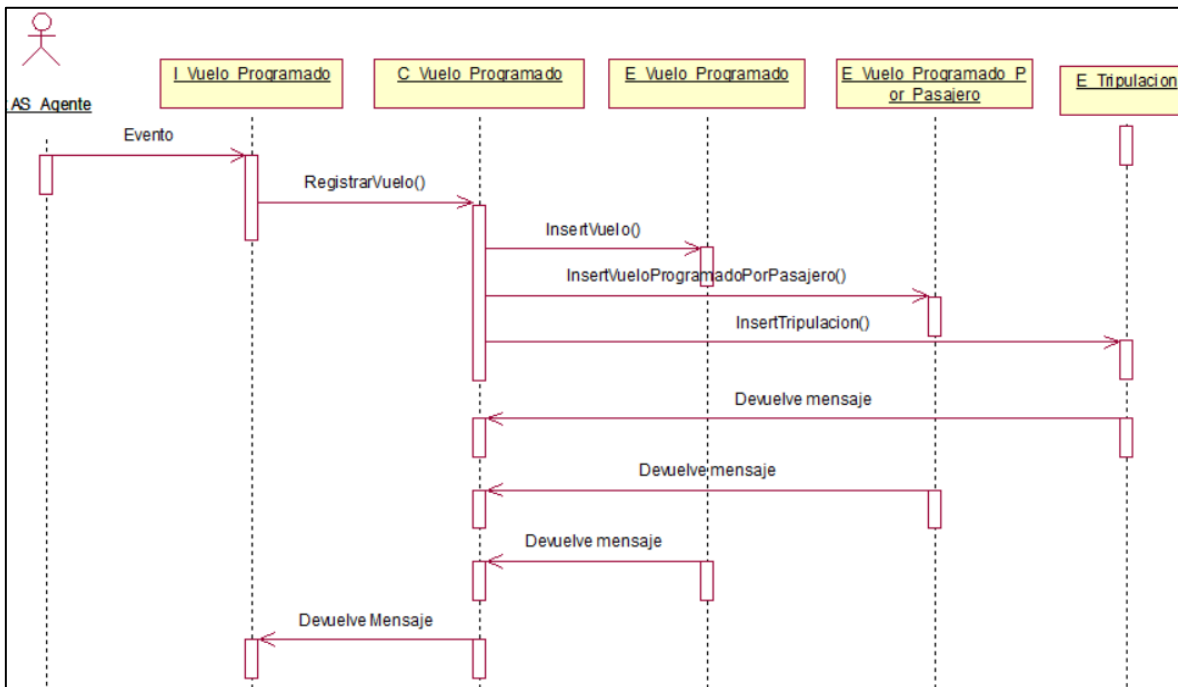


Figura N° 52 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Registrar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Programar Vuelo – modificar. Ver Figura N°53

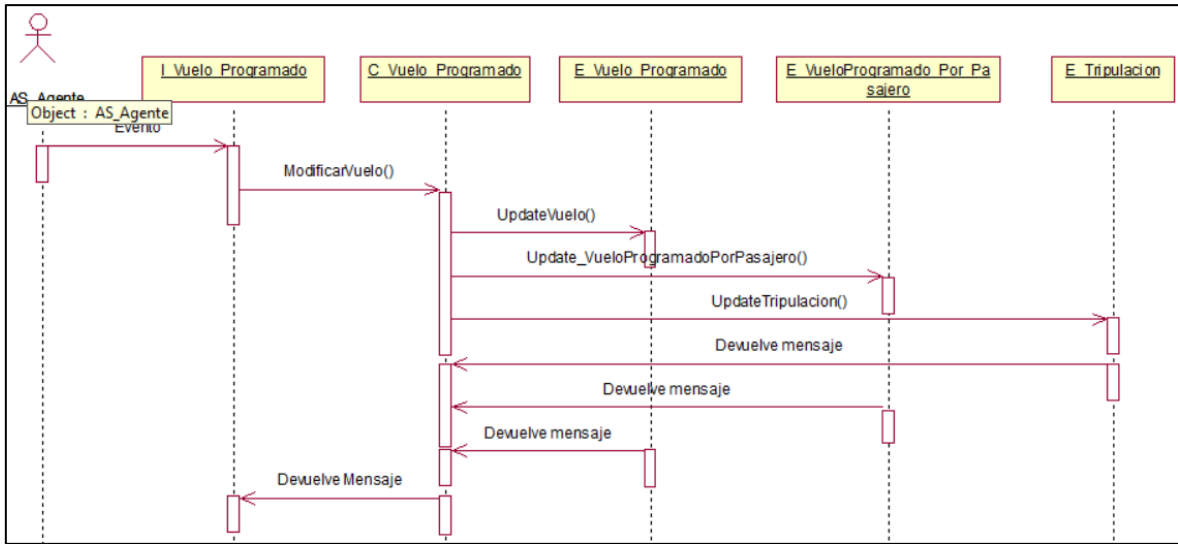


Figura N° 53 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Modificar

Fuente: Elaboración propia

Elaboración del diagrama de secuencia Programar Vuelo – cancelar. Ver Figura N°54

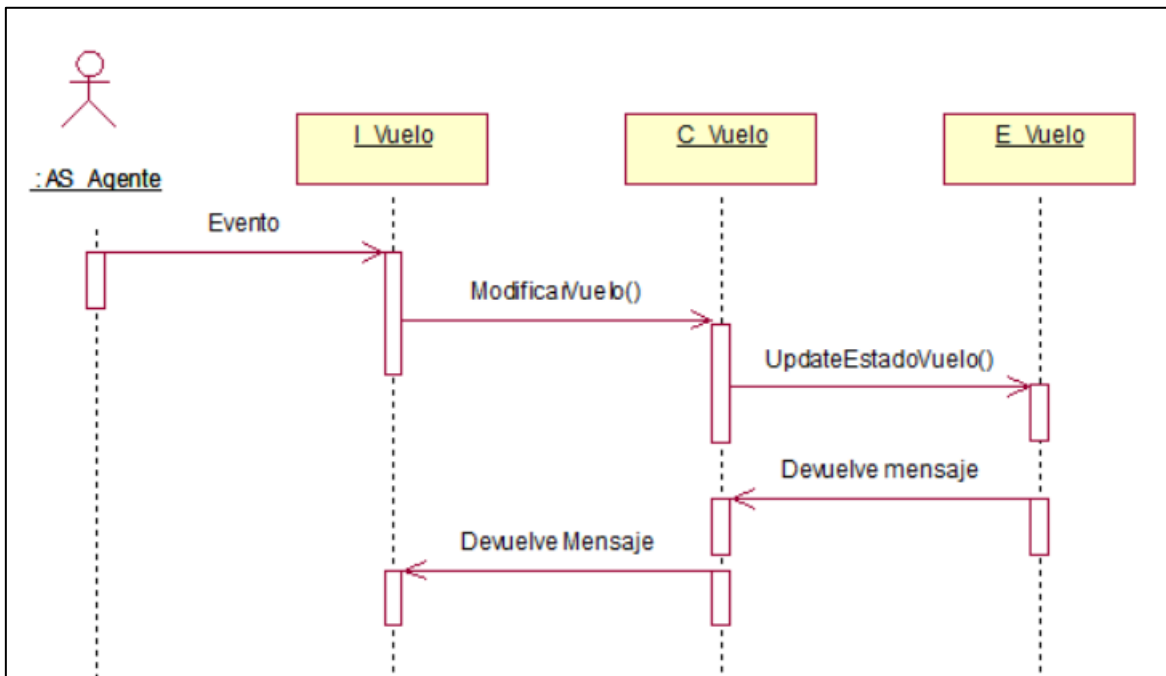


Figura N° 54 : Diagrama de secuencia Programar Vuelo - Cancelar

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2.3. Realización de secuencia de diseño Chequear pasajero

Elaboración del diagrama de secuencia Chequear Pasajero – realizar checkin. Ver Figura N° 55

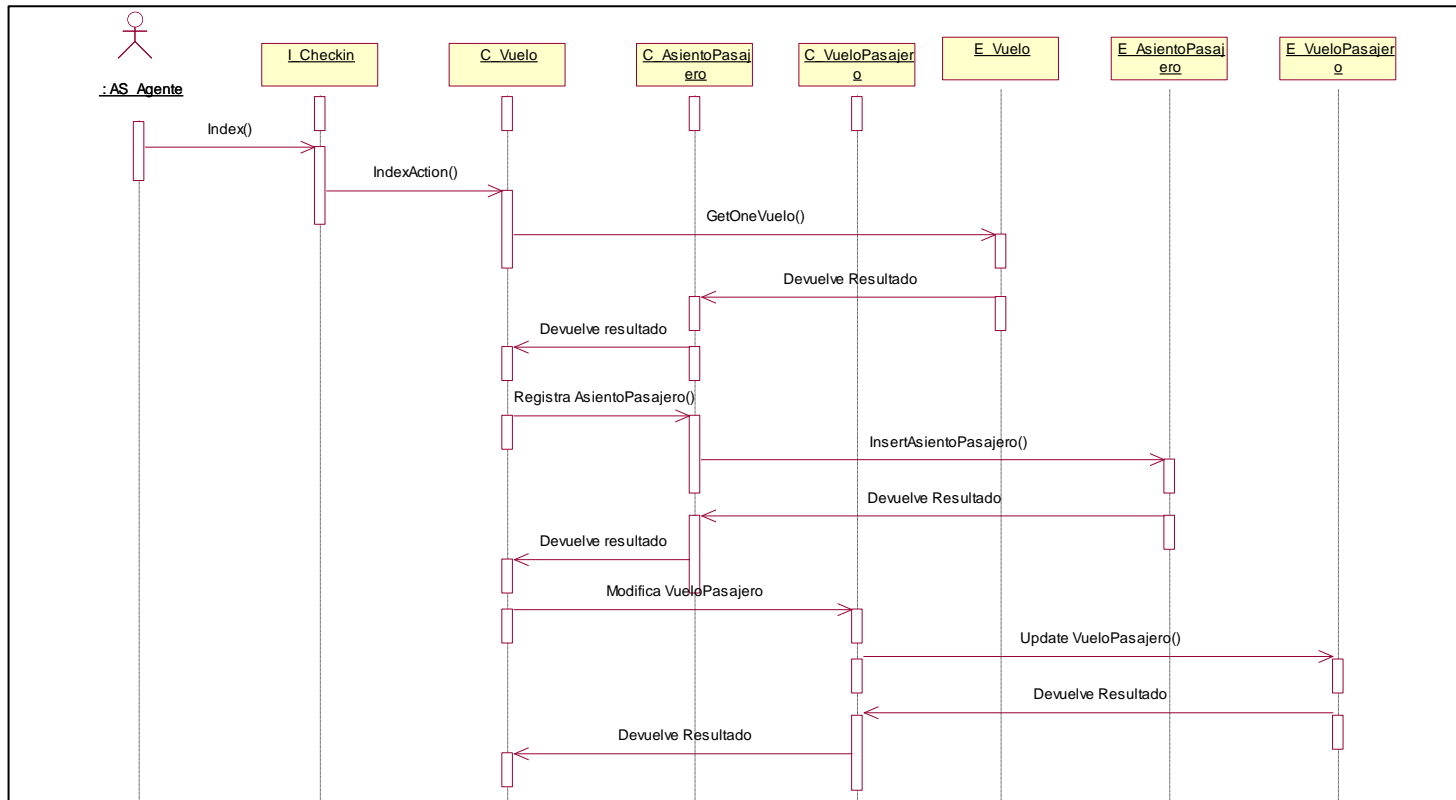


Figura N° 55 : Diagrama de secuencia Chequear pasajero - realizar checkin

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del diagrama de secuencia Chequear Pasajero – adicionar pasajero. Ver Figura N° 56

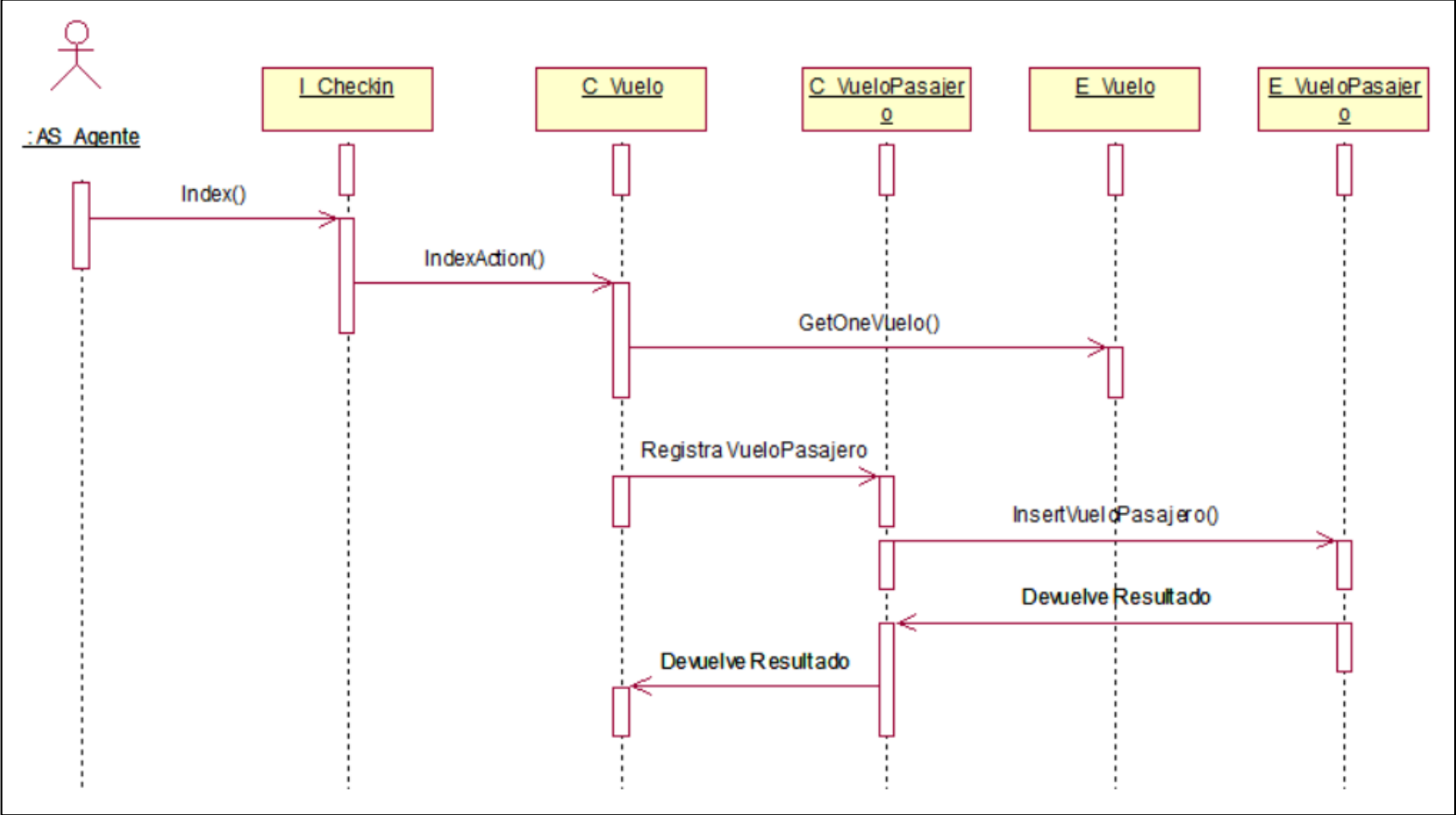


Figura N° 56 : Diagrama de secuencia Chequear pasajero - Adicionar pasajero

Fuente: Elaboración propia.



### 4.3.3. Diagrama de estados

#### 4.3.3.1. Diagrama de estado de la entidad pasajero.

Elaboración del diagrama de estados del objeto pasajero. Ver Figura N° 57

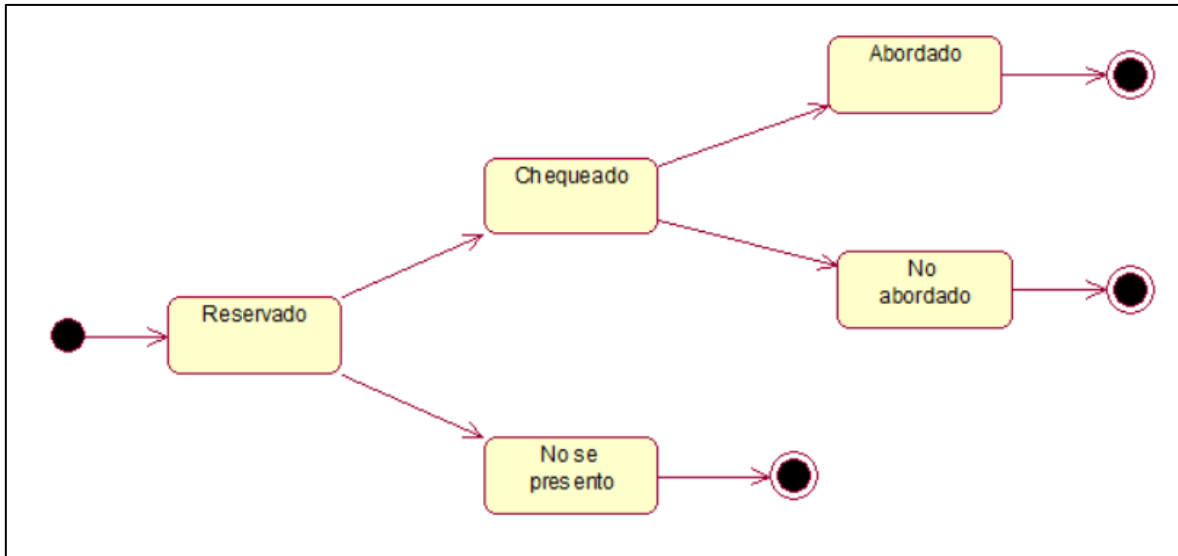


Figura N° 57 : Diagrama de estado Pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración del diagrama de estados del objeto vuelo. Ver Figura N° 58

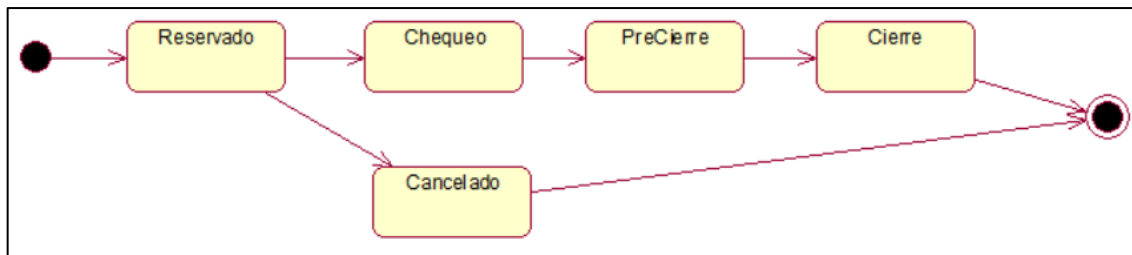


Figura N° 58 : Diagrama de estado Vuelo

Fuente: Elaboración propia.

4.3.4. Modelado de datos

4.3.4.1. Modelo lógico

Modelo lógico del sistema compuesto por las clases y las relaciones entre ellas. Ver Figura N° 59

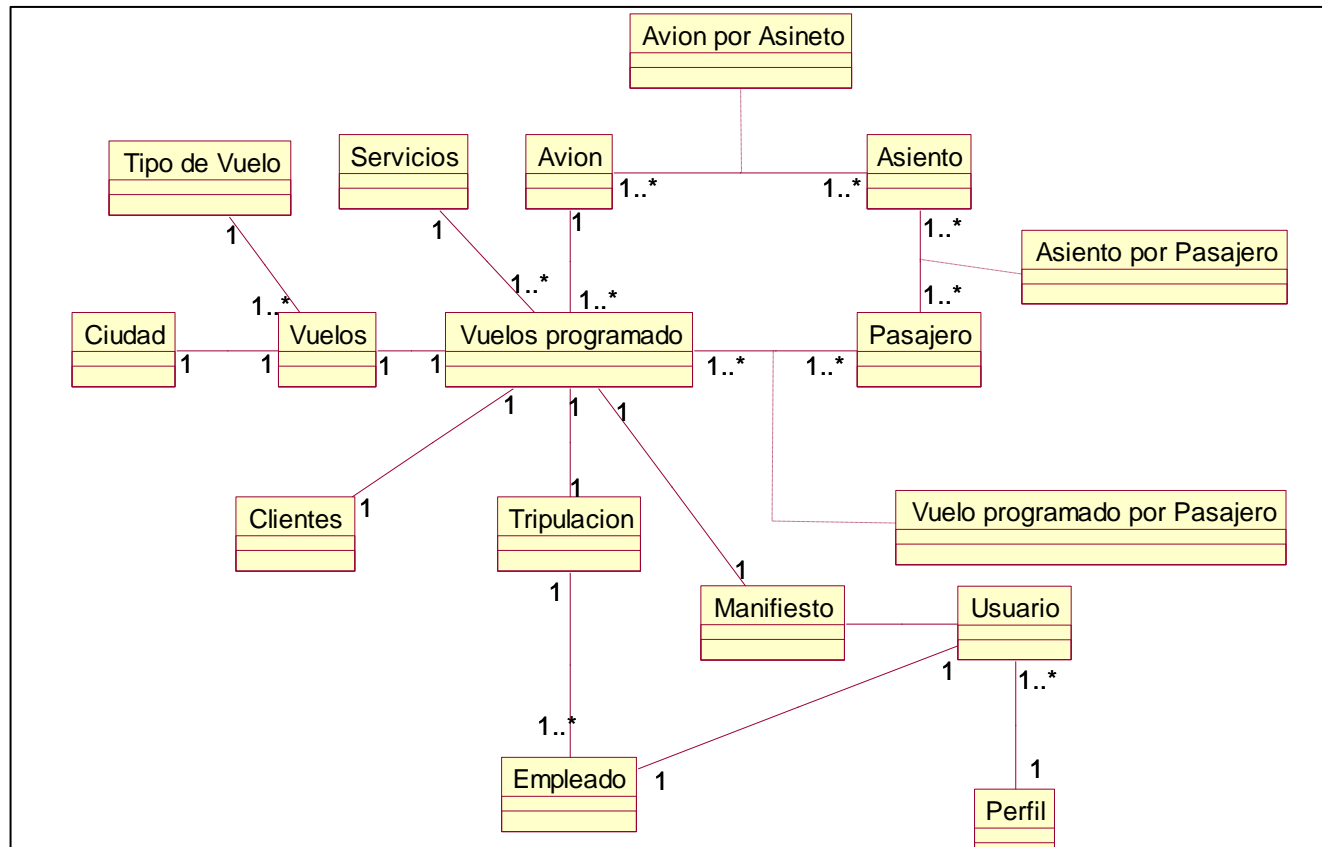


Figura N° 59 : Modelo lógico

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4.2. Modelo físico

Modelo físico del sistema compuesto por las tablas y las relaciones entre ellas. Ver Figura N° 60.

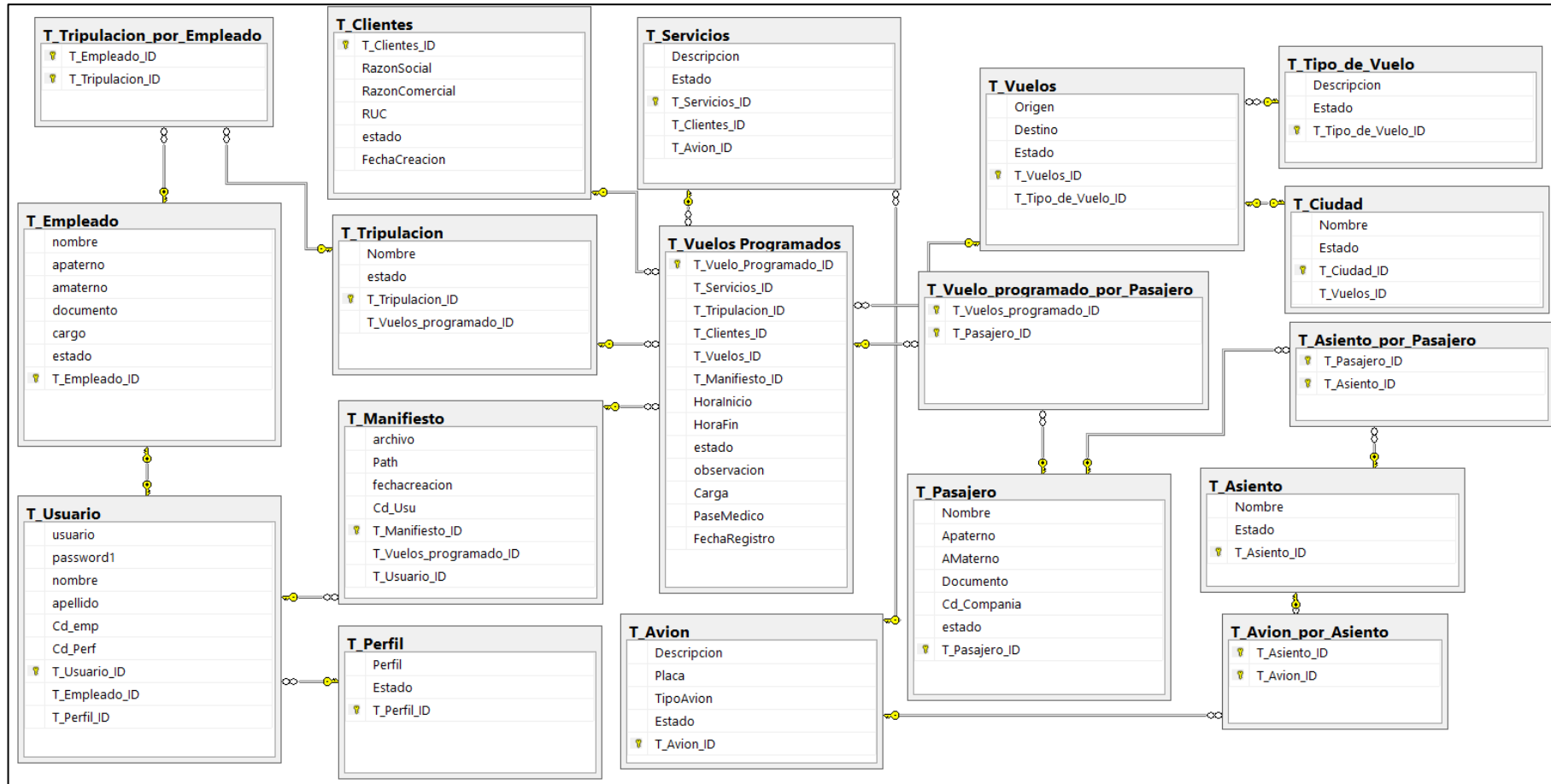


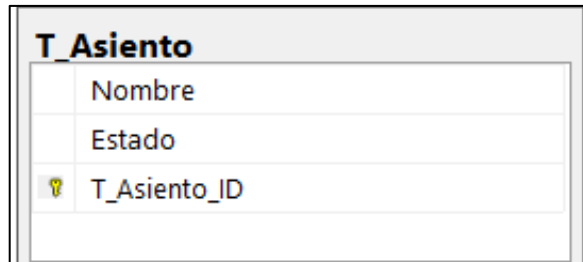
Figura N° 60 : Modelo físico de datos

Elaboración propia

#### 4.3.4.3.Diccionario de datos

##### Entidad Asiento

Entidad para almacenar los asientos de la aerolínea por modelo de avión.



T_Asiento	
Nombre	
Estado	
T_Asiento_ID	

Figura N° 61 : Tabla empleado

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°61 donde se visualiza la tabla Asientos del modelo físico de datos.

Tabla N° 10 : Descripción tabla asiento

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Nombre	varchar	255	0
Estado	varchar	255	0
T_Asiento_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10 donde se describe los atributos de la tabla asiento.

Entidad Asiento por Pasajero

Entidad para almacenar los asientos por pasajero al momento de realizar el chequeo de pasajeros.

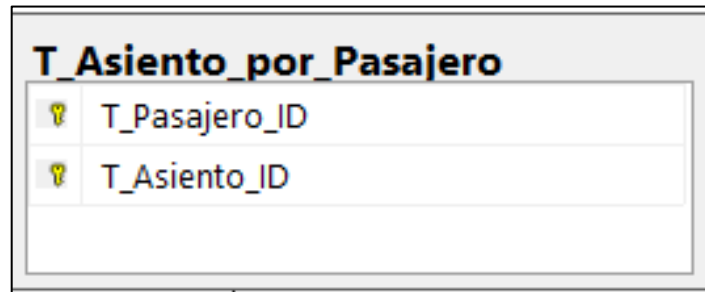


Figura N° 62 : Tabla asiento por pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°62 donde se visualiza la tabla Asientos por pasajero del modelo físico de datos.

Tabla N° 11 : Descripción tabla asiento por pasajero

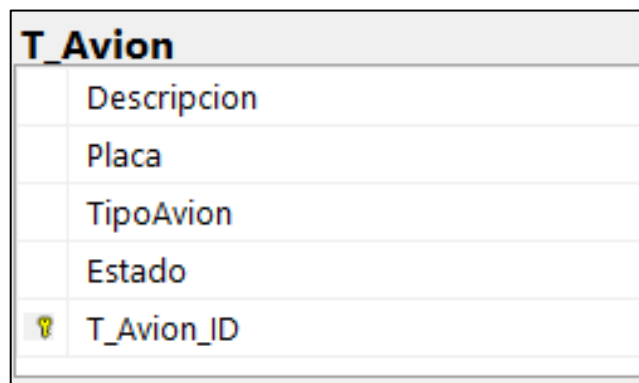
Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Pasajero_ID	int	4	0
T_Asiento_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°11 donde se describe atributos de la tabla asiento por pasajero.

Entidad Avión

Entidad para almacenar los aviones de la aerolínea y se pueda programar aun vuelo determinado.




T_Avion	
	Descripción
	Placa
	TipoAvion
	Estado
	T_Avion_ID

Figura N° 63 : Tabla Avión

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°63 donde se visualiza la tabla Avión del modelo físico de datos.

Tabla N° 12 : Descripción tabla avión

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Descripción	varchar	255	0
Placa	varchar	255	0
TipoAvion	nchar	20	1
Estado	varchar	255	0
T_Avion_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°12 donde se describe atributos de la tabla avión.

Entidad Avión por asiento

Entidad para los asientos que pertenecen a un determinado avión de la aerolínea y se puedan asignar a los pasajeros al momento del chequeo.

El diagrama muestra una tabla con el título "T\_Avion\_por\_Asiento". Dentro de la tabla, se listan dos campos: "T\_Asiento\_ID" y "T\_Avion\_ID". Cada campo tiene un ícono de llave amarilla a su izquierda, lo que indica que ambos campos son claves foráneas.

Figura N° 64 : Tabla Avión por asiento

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°64 donde se visualiza la tabla Avión por asiento del modelo físico de datos.

Tabla N° 13 : Descripción tabla avión por asiento

Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Asiento_ID	int	4	0
T_Avion_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°13 donde se describe atributos de la tabla avión por asiento.

Entidad Ciudad

Entidad para las ciudades que operan los vuelos

T_Ciudad	
Nombre	
Estado	
T_Ciudad_ID	
T_Vuelos_ID	

Figura N° 65 : Tabla Ciudad

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°65 donde se visualiza la tabla Ciudad del modelo físico de datos.

Tabla N° 14 : Descripción tabla Ciudad

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Nombre	varchar	255	0
Estado	varchar	255	0
T_Ciudad_ID	int	4	0
T_Vuelos_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°14 donde se describe atributos de la tabla ciudad.



Entidad Clientes

Entidad para almacenar a los clientes de la aerolínea y se pueda asignar a los vuelos programados.

T_Clientes	
 T_Clientes_ID	
RazonSocial	
RazonComercial	
RUC	
estado	
FechaCreacion	

Figura N° 66 : Tabla Clientes

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°66 donde se visualiza la tabla Clientes del modelo físico de datos.

Tabla N° 15 : Descripción tabla Clientes

Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Clientes_ID	int	4	0
RazonSocial	varchar	255	0
RazonComercial	varchar	255	0
RUC	varchar	255	0
estado	varchar	255	0
FechaCreacion	varchar	255	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°15 donde se describe atributos de la tabla clientes.

## Entidad Empleados

Entidad para almacenar la tripulación de la aerolínea, esta información está integrada y sincronizada con el ERP de la aerolínea.

T_Empleado	
nombre	
apaterno	
amaterno	
documento	
cargo	
estado	
T_Empleado_ID	
T_Tripulacion_ID	

Figura N° 67 : Tabla empleado

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°67 donde se visualiza la tabla empleado del modelo físico de datos.

Tabla N° 16 : Descripción tabla empleado

Campo	Tipo	longitud	Permite null
nombre	varchar	255	0
apaterno	varchar	255	0
amaterno	varchar	255	0
documento	varchar	255	0
cargo	varchar	255	0
estado	varchar	255	0
T_Empleado_ID	int	4	0
T_Tripulacion_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°16 donde se describe atributos de la tabla empleado.

## Entidad Manifiesto

Entidad manifiesto para almacenar los archivos de pasajeros cargados al vuelo

T_Manifiesto	
archivo	
Path	
fechacreacion	
Cd_Usu	
T_Manifiesto_ID	
T_Vuelos_programado_ID	
T_Usuario_ID	

Figura N° 68 : Tabla manifiesto

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°68 donde se visualiza la tabla manifiesto del modelo físico de datos.

Tabla N° 17 : Descripción Manifiesto

Campo	Tipo	longitud	Permite null
archivo	int	2	0
Path	varchar	255	0
fechacreacion	int	2	0
T_Manifiesto_ID	int	4	0
T_Vuelos_programado_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°17 donde se describe atributos de la tabla manifiesto.

Entidad Pasajero

Entidad pasajero para almacenar aquellos que viajen en un determinado vuelo



T_Pasajero	
Nombre	
Apaterno	
AMaterno	
Documento	
Cd_Compania	
estado	
 T_Pasajero_ID	

Figura N° 69 : Tabla pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°69 donde se visualiza la tabla pasajero del modelo físico de datos.

Tabla N° 18 : Descripción de los atributos de la tabla pasajero

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Nombre	varchar	255	0
Apaterno	varchar	255	0
AMaterno	varchar	255	0
Documento	varchar	255	0
Cd_Compania	varchar	255	0
estado	varchar	255	0
T_Pasajero_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°18 donde se describe atributos de la tabla pasajero.

## Entidad Perfil

Entidad perfil para almacenar los perfiles de los usuarios del sistema



Figura N° 70 : Tabla perfil

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°70 donde se visualiza la tabla perfil del modelo físico de datos.

Tabla N° 19 : Descripción de los atributos de la tabla perfil

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Perfil	varchar	255	0
Estado	varchar	255	0
T_Perfil_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°19 donde se describe atributos de la tabla perfil.

Entidad Servicio

Entidad servicio para almacenar los vuelos reservados para una determinada fecha de un cliente.



Figura N° 71 : Tabla Servicio

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°71 donde se visualiza la tabla Servicio del modelo físico de datos.

Tabla N° 20 : Descripción de los atributos de la tabla Servicio

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Descripcion	varchar	255	0
Estado	varchar	255	0
T_Servicios_ID	int	4	0
T_Clientes_ID	int	4	1
T_Avion_ID	int	4	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°20 donde se describe atributos de la tabla servicio.

## Entidad Tripulación

Entidad tripulación la tripulación que esté relacionada a cada vuelo.

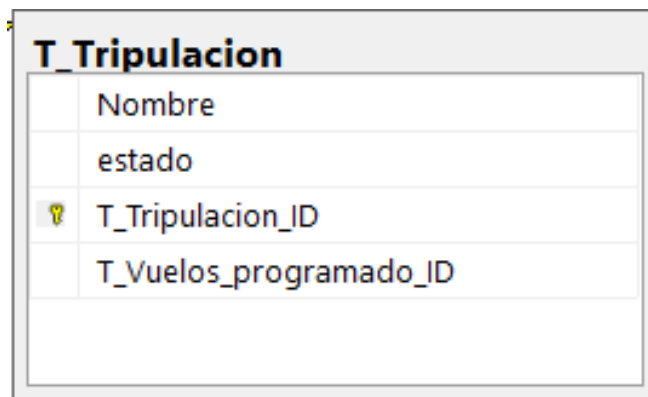


Figura N° 72 : Tabla tripulación

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°72 donde se visualiza la tabla Tripulación del modelo físico de datos.

Tabla N° 21 : Descripción de los atributos de la tabla Tripulación

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Nombre	varchar	255	0
estado	varchar	255	0
T_Tripulacion_ID	int	4	0
T_Vuelos_programado_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°21 donde se describe atributos de la tabla tripulación.

Entidad Tripulación por empleado

Entidad tripulación por empleado para relacionar a los empleados que pertenecen a la aerolínea y forman parte de la tripulación.

El diagrama muestra un recuadro con el título **T\_Tripulacion\_por\_Empleado**. Dentro del recuadro, hay una lista de atributos. El primer atributo es **T\_Empleado\_ID** con un ícono de llave amarilla a su izquierda. El segundo atributo es **T\_Tripulacion\_ID** también con un ícono de llave amarilla a su izquierda.

Figura N° 73 : Tabla tripulación por empleado

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°73 donde se visualiza la tabla Tripulación por empleado del modelo físico de datos.

Tabla N° 22 : Descripción de los atributos de la tabla Tripulación por empleado

Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Empleado_ID	int	4	0
T_Tripulacion_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°22 donde se describe atributos de la tabla tripulación por empleado.



Entidad Usuario

Entidad usuario para almacenar los usuarios del sistema


T_Usuario	
usuario	
password1	
nombre	
apellido	
Cd_emp	
Cd_Perf	
 T_Usuario_ID	
T_Empleado_ID	
T_Perfil_ID	

Figura N° 74 : Tabla Usuario

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°74 donde se visualiza la tabla usuario del modelo físico de datos.

Tabla N° 23 : Descripción de los atributos de la tabla Usuario

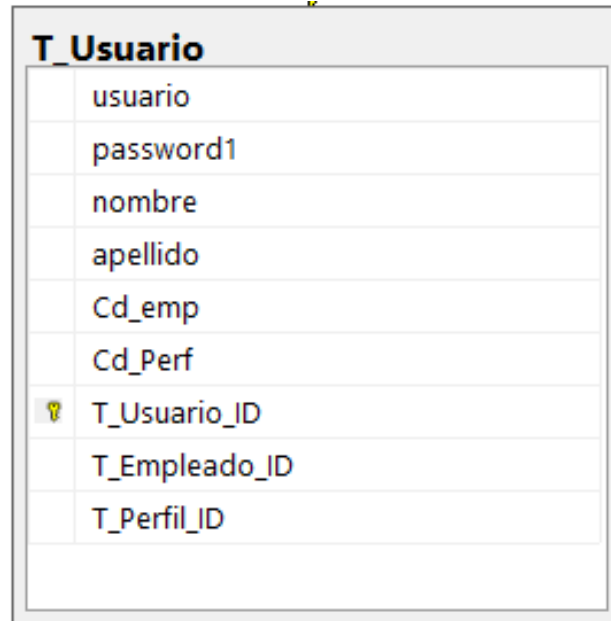
Campo	Tipo	longitud	Permite null
usuario	varchar	255	0
password1	varchar	255	0
nombre	varchar	255	0
apellido	varchar	255	0
Cd_emp	int	4	0
Cd_Perf	int	4	0
T_Usuario_ID	int	4	0
T_Empleado_ID	int	4	0
T_Perfil_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°23 donde se describe atributos de la tabla tripulación por empleado.

Entidad Vuelo programado por pasajero

Entidad Vuelo programado por pasajero para almacenar los pasajeros que pertenecen a un determinado vuelo.



T_Usuario	
usuario	
password1	
nombre	
apellido	
Cd_emp	
Cd_Perf	
T_Usuario_ID	
T_Empleado_ID	
T_Perfil_ID	

Figura N° 75 : Tabla Vuelo programado por pasajero

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°75 donde se visualiza la tabla Vuelo programado por pasajero del modelo físico de datos.

Tabla N° 24 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelo programado por pasajero

Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Vuelos_programado_ID	int	4	0
T_Pasajero_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°24 donde se describe atributos de la tabla Vuelo programado por pasajero.

Entidad Vuelos

Entidad Vuelos que está conectado con el maestro de vuelos de la aerolínea.

T_Vuelos	
Origen	
Destino	
Estado	
T_Vuelos_ID	
T_Tipo_de_Vuelo_ID	

Figura N° 76 : Tabla Vuelos

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°76 donde se visualiza la tabla Vuelos del modelo físico de datos.

Tabla N° 25 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelos

Campo	Tipo	longitud	Permite null
Origen	varchar	255	0
Destino	varchar	255	0
Estado	varchar	255	0
T_Vuelos_ID	int	4	0
T_Tipo_de_Vuelo_ID	int	4	0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°25 donde se describe atributos de la tabla Vuelos.

Entidad Vuelos programados

Entidad Vuelos programados que contiene los vuelos que se programan para una determinada fecha y cliente.

T_Vuelos Programados	
T_Vuelo_Programado_ID	
T_Servicios_ID	
T_Tripulacion_ID	
T_Clientes_ID	
T_Vuelos_ID	
T_Manifiesto_ID	
Horainicio	
HoraFin	
estado	
observacion	
Carga	
PaseMedico	
FechaRegistro	

Figura N° 77 : Tabla Vuelos programados

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°77 donde se visualiza la tabla Vuelos programados del modelo físico de datos.

Tabla N° 26 : Descripción de los atributos de la tabla Vuelos programados

Campo	Tipo	longitud	Permite null
T_Vuelo_Programado_ID	int	4	0
T_Servicios_ID	int	4	1
T_Tripulacion_ID	int	4	1
T_Clientes_ID	int	4	1
T_Vuelos_ID	int	4	1
T_Manifiesto_ID	int	4	1
HoraInicio	time	5	1
HoraFin	time	5	1
estado	varchar	2	1
observacion	varchar	2	1
Carga	decimal	9	1
PaseMedico	bit	1	1
FechaRegistro	datetime	8	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°26 donde se describe atributos de la tabla Vuelos programados.

#### 4.4. Arquitectura

##### 4.4.1. Representación de la arquitectura

Diagrama de arquitectura cliente servidor. Ver Figura N° 78.

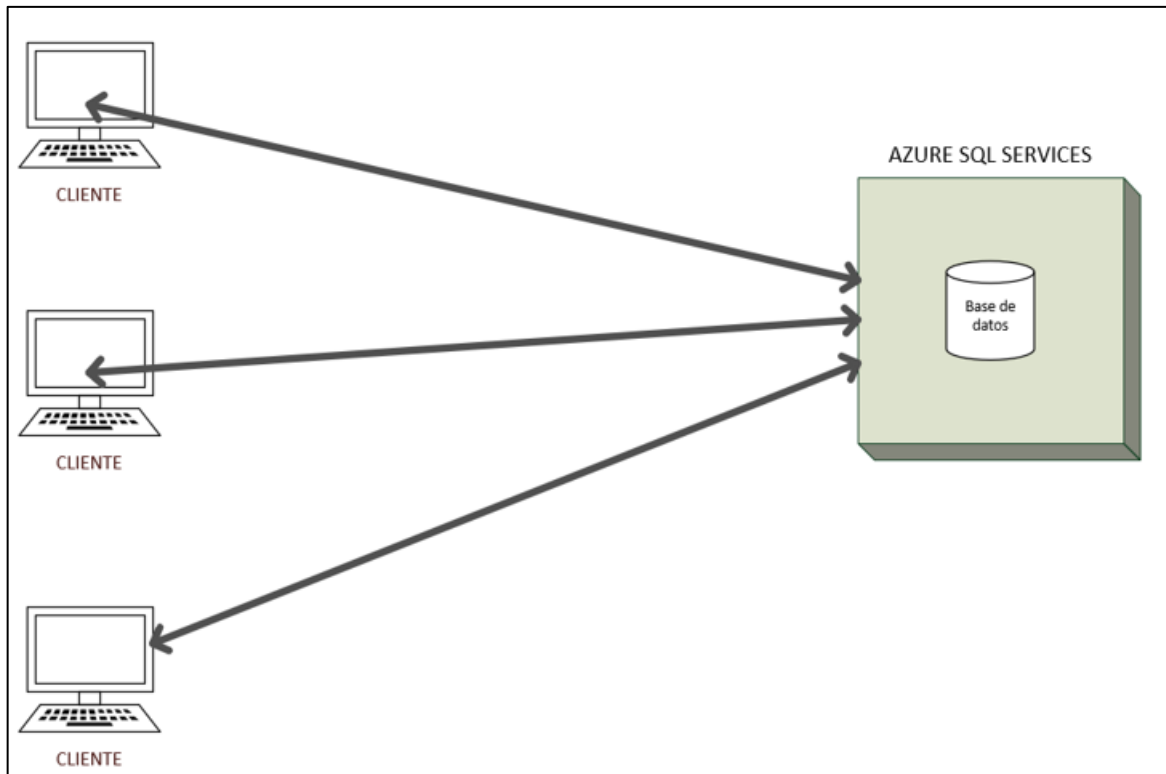


Figura N° 78 : Arquitectura del sistema Cliente Servidor

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Diagrama de caso de uso más significativos

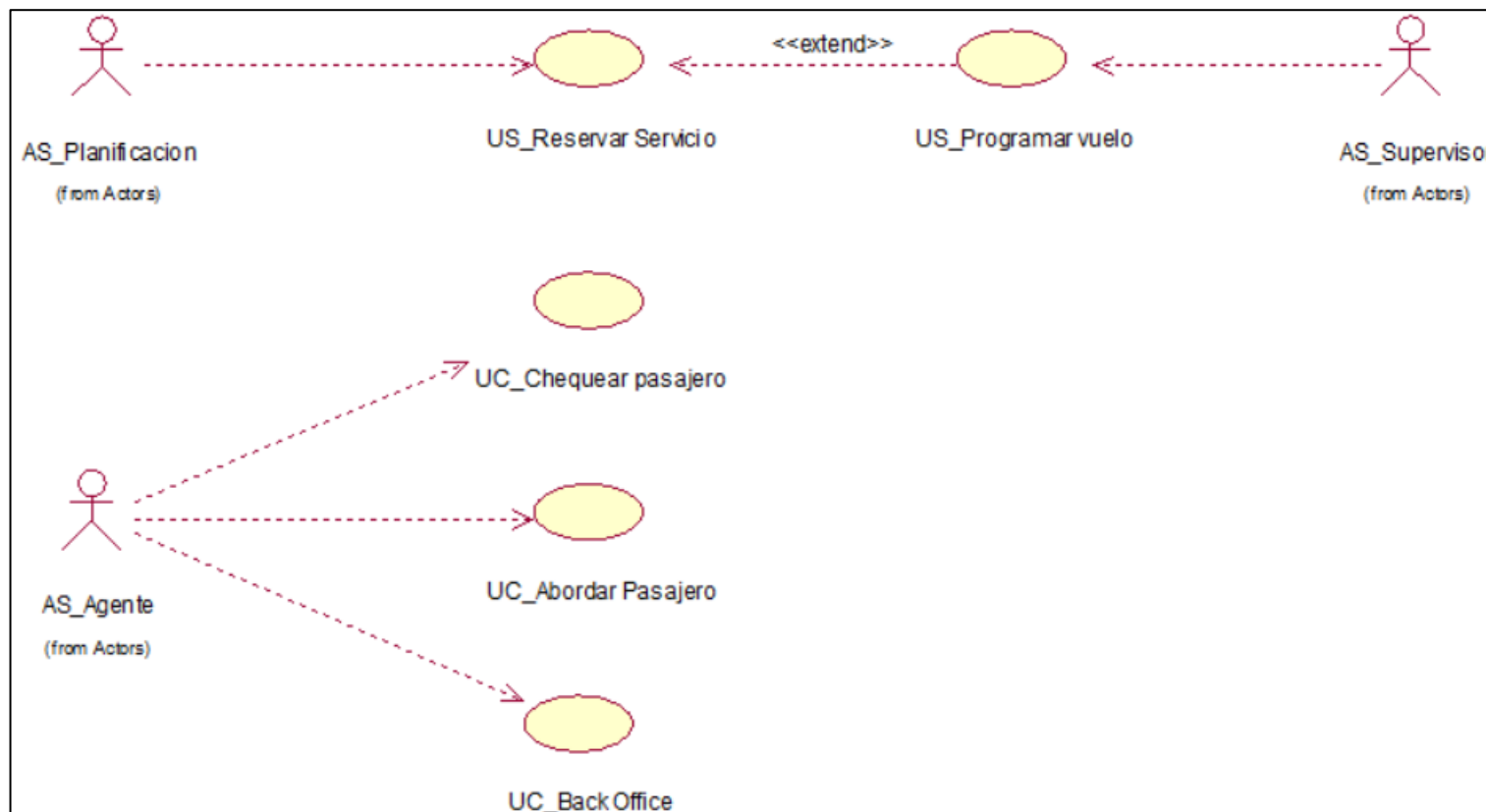


Figura N° 79 : Diagrama de caso de uso significativos

Fuente: Elaboración propia

Figura N°79 donde se visualiza el Diagrama de caso de usos significativos del sistema elaborado de acuerdo con los requerimientos funcionales.

Tabla N° 27 : Casos de uso del sistema más significativos

Caso de uso	Descripción
Reservar Servicio	En este caso de uso del sistema el usuario programa registrar un servicio de vuelo para una fecha determinada en la cual pone información básica del mismo. Fecha, cliente, rutas.
Programar Vuelo	En este caso de uso del sistema el usuario programa un vuelo con toda la información necesaria para operar el mismo.
Check in pasajeros	En este caso de uso el usuario realiza el registro de pasajeros, asignándoles un asiento determinado así mismo, complementando información adicional a este proceso. (peso, maletas, etc.)
Abordar Pasajero	En este caso de uso el usuario realiza el abordaje de pasajero, verificando a través del sistema.
Back Office	En este caso de uso el usuario genera el manifiesto de pasajeros para enviar al área operaciones y para el cliente al cual se le está brindando el servicio de chárter.

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 27 donde se lista los casos de uso del sistema más significativos donde se centra la solución a la problemática del negocio.

#### 4.4.3. Vista lógica

##### 4.4.3.1. Diagrama de paquetes del sistema

Diagrama de paquetes del sistema donde se especifica como interactúan los paquetes entre sí y las relaciones que tienen entre ellos. Ver Figura N° 80

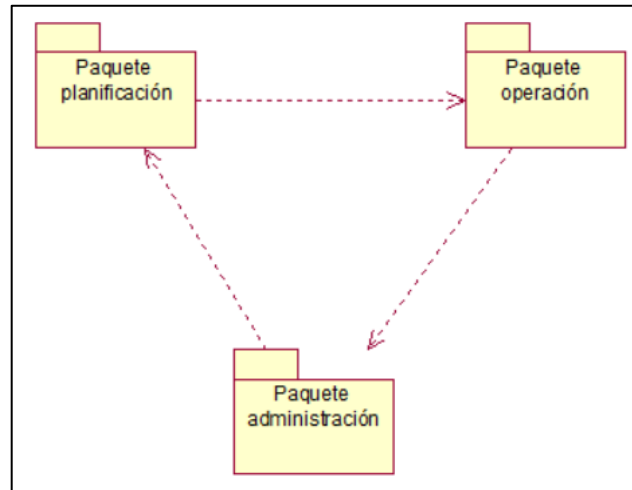


Figura N° 80 : Diagrama de paquetes del sistema

Fuente: Elaboración propia

##### 4.4.3.2. Diagrama de subpaquetes

Diagrama de subpaquetes del sistema donde se muestra la relación entre ellos. Ver Figura N° 81

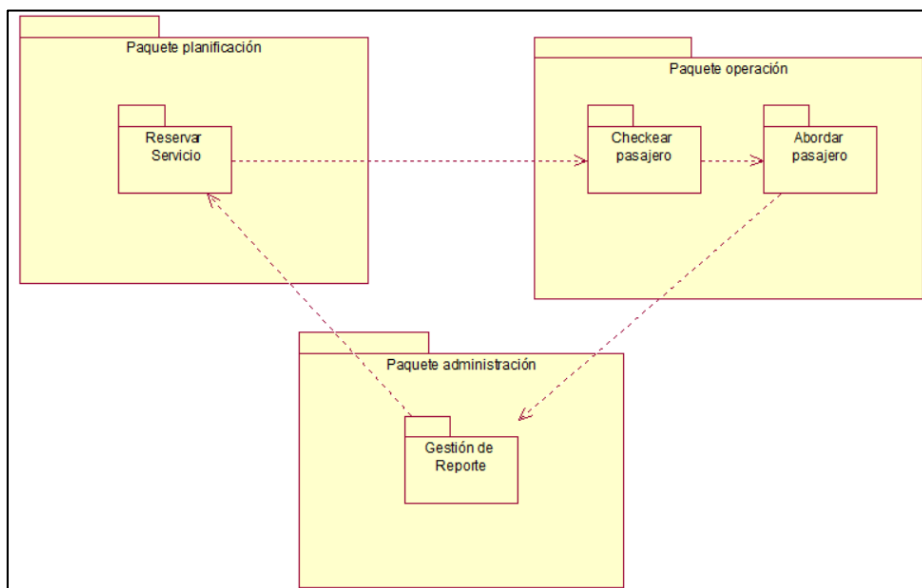


Figura N° 81 : Diagrama de subpaquetes del sistema

Fuente: Elaboración propia



#### 4.4.3. Diagrama de clases persistente

Diagrama de clases persistente donde se visualiza la realización del modelo lógico. Ver Figura N° 82.

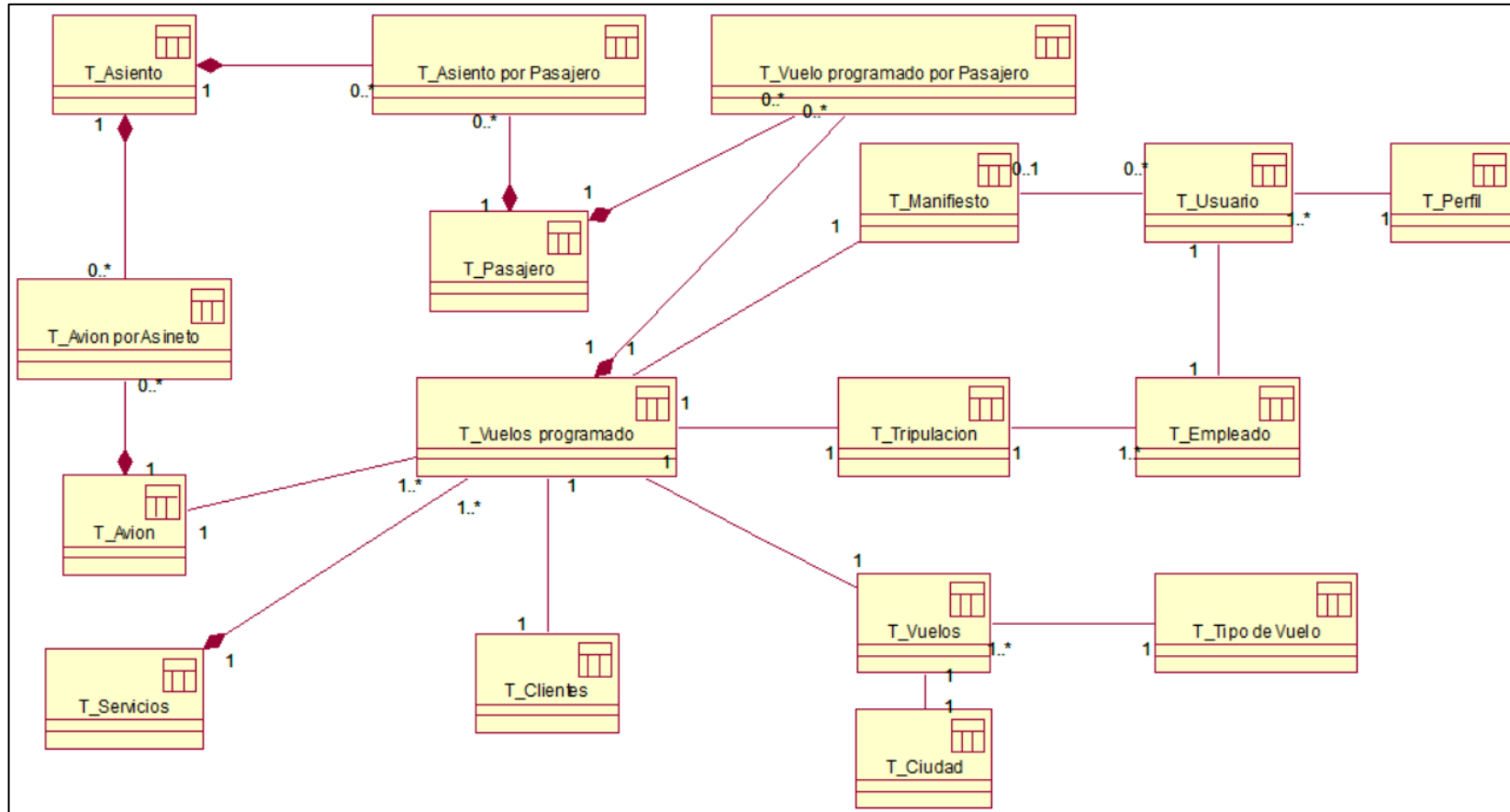


Figura N° 82 : Diagrama de clases persistente

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.4. Vista implementación

##### 4.4.4.1. Diagrama de componentes del sistema

Diagrama de componentes del sistema donde se visualizan todos los componentes que forman parte de la solución desarrollada. Ver Figura N° 83

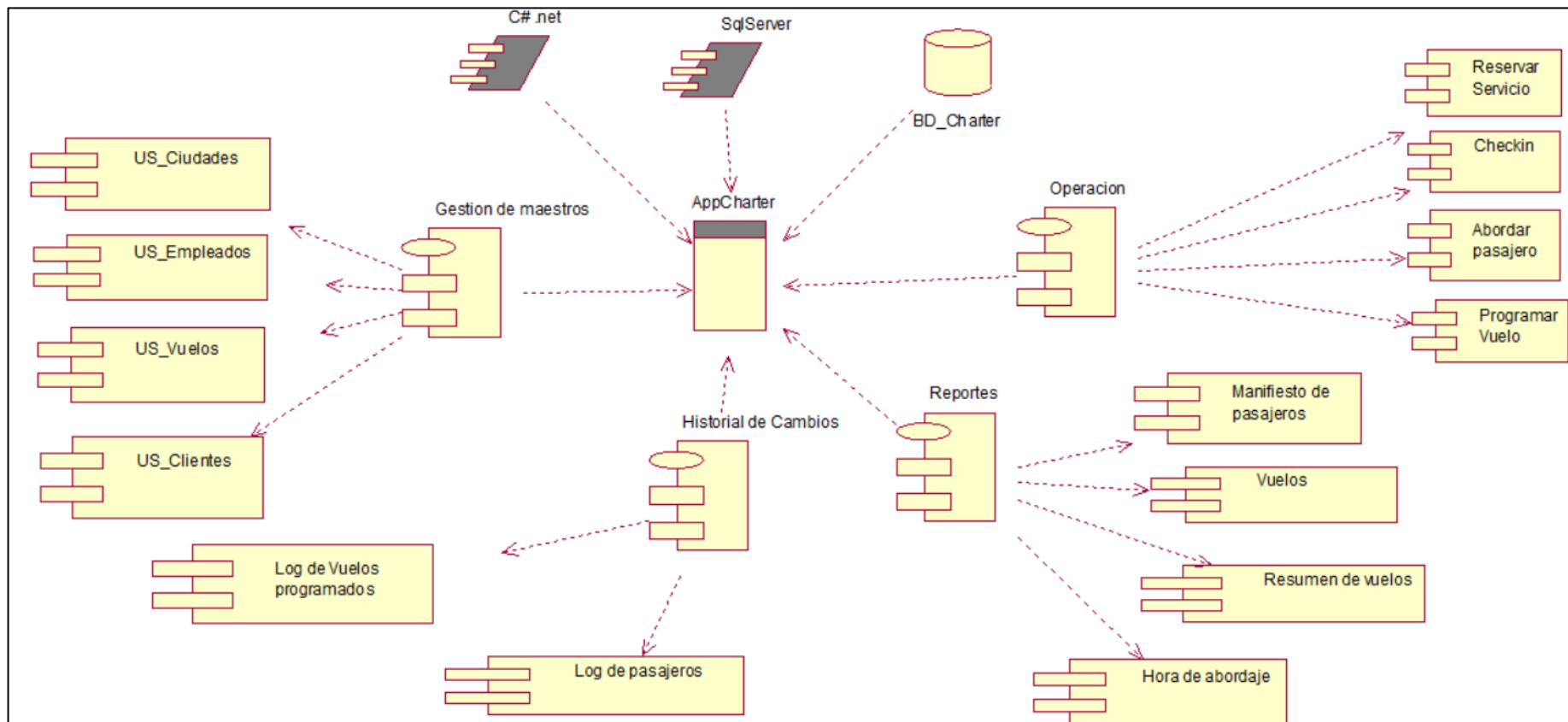


Figura N° 83 : Diagrama de componentes del sistema

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.5. Vista despliegue

##### 4.4.5.1. Diagrama de despliegue

Diagrama de despliegue del sistema que muestra como es el despliegue de la solución. Ver Figura N° 84.

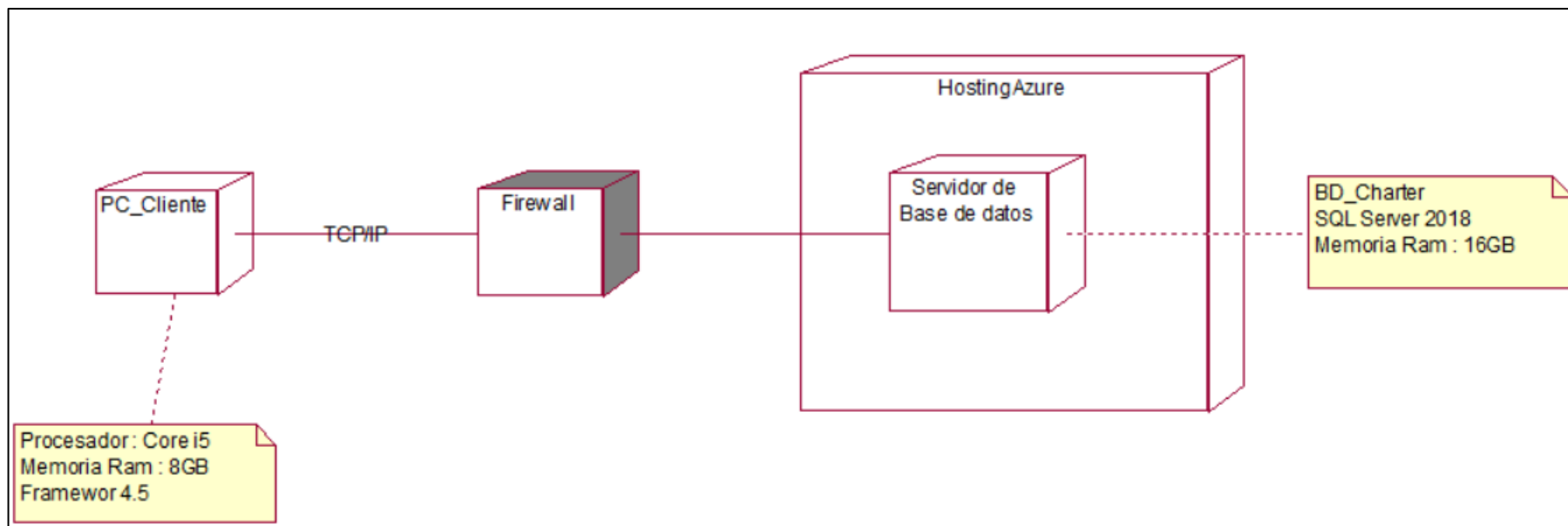


Figura N° 84 : Diagrama de despliegue del sistema

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4.6. Vista de datos

##### 4.4.6.1. Modelo físico de datos

Modelo físico del sistema compuesto por las tablas y las relaciones entre ellas. Ver Figura N° 85.

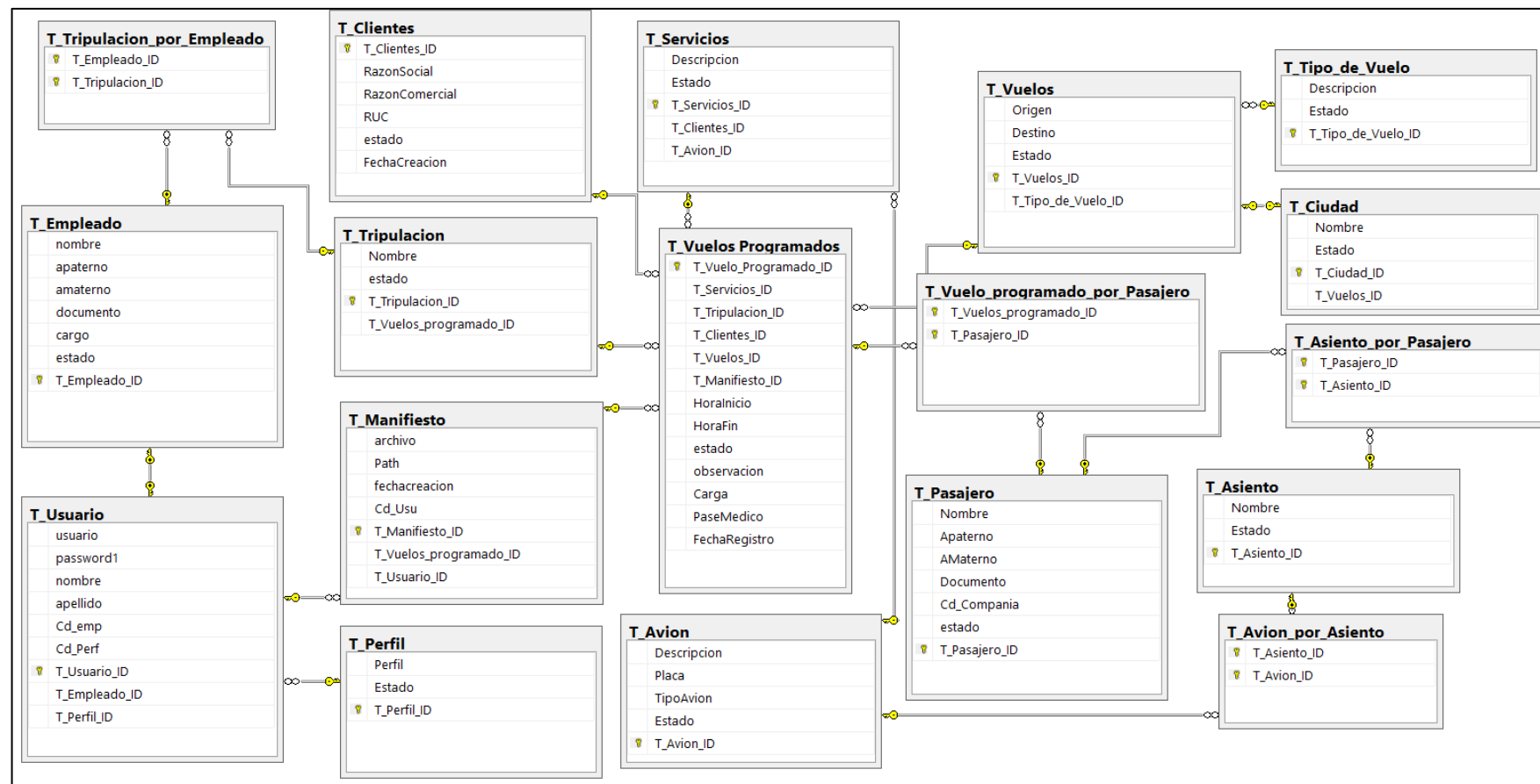


Figura N° 85 : Modelo físico de datos

Fuente: Elaboración propia

## 4.5. Prueba

### 4.5.1. Plan de pruebas

#### 4.5.1.1.Introducción

El objetivo del presente plan de pruebas es de garantizar y documentar la planificación de las pruebas realizadas al software, definiendo los casos de prueba para cada funcionalidad o modulo del mismo. Para estos casos de prueba se trabajó con el equipo de desarrollo y gestión del proyecto.

#### 4.5.1.2.Alcance

El presente plan de pruebas elaborado se estableció de la construcción del sistema así mismo en sus distintas iteraciones.

#### 4.5.1.3.Referencias

El presente plan de pruebas tomo como base el desarrollo y arquitectura del sistema.

#### 4.5.1.4.Requerimientos de pruebas

Para realizar las pruebas s identificar los siguientes requerimientos funcionales críticos para el funcionamiento del sistema.

- Pruebas funcionales
  - Registrar Servicio
  - Programar Vuelo
  - Realizar registro de chekin
  - Abordar pasajero

- Pruebas de seguridad

Para realizar las pruebas de seguridad se identificó a todos los usuarios que tenían acceso al sistema y se verifico su perfil y permisos asignados.

- Pruebas de requisitos tecnológicos

Para las pruebas de requerimientos tecnológicos se constató el funcionamiento adecuado del sistema en la plataforma donde se ejecuta, así mismo se verifico que tenga los componentes necesarios para su correcto funcionamiento.

#### 4.5.1.5. Tipos de prueba

Los tipos de pruebas realizados en la construcción de la solución fueron los siguientes.

- Pruebas unitarias y de identificación de vulnerabilidades  
Para este tipo de prueba se busca la identificación de bugs, code smells y vulnerabilidades del código empleado.
- Pruebas de caso de uso.  
Para este tipo de prueba se verificó el correcto funcionamiento de los flujos básicos y flujos alternativos de los casos de uso representativos del sistema.
- Pruebas de integración.  
Para este tipo de prueba se verificó la correcta integración con sistemas externos de la solución propuesta.
- Pruebas de aceptación.  
Pruebas ejecutadas con el usuario final con el objetivo de verificar y validar todos los requerimientos funcionales involucrados con sus módulos.

#### 4.5.1.6. Características por probar

Se muestra las características generales en las cuales se basan las pruebas.

- El sistema debe ser confiable es decir no debe permitir el ingreso o registro de datos inconsistentes con la lógica de negocio.
- El sistema debe ser claro al usuario es decir debe mostrar mensaje que entienda con facilidad.
- El sistema debe tener permisos para la ejecución de sus funcionalidades con forma a los perfiles de acceso de los usuarios.
- El sistema debe efectuar adecuadamente con los requerimientos funcionales especificadas en los casos de uso.
- El sistema debe mostrar mensajes de error claros antes un eventual problema a fin de que el usuario pueda entender el detalle de la problemática.

#### 4.5.1.7. Características que no se prueban

- Tiempos de enlace en una saturación de red con la conexión a la base de datos.

#### 4.5.1.8. Responsabilidades de los casos de prueba

El sistema fue probado por los usuarios del sistema de cada una de las áreas donde se implementó la solución propuesta.

#### 4.5.2. Informe de pruebas

##### 4.5.2.1. Pruebas unitarias

Para el desarrollo de pruebas unitarias se empleó SonarCloud integrado con Microsoft Azure DevOps en el cual se probaron distintas características de integración continua además de detección de vulnerabilidades y bugs del código.

- Primera iteración

Para la primera iteración se realizó el análisis estático del código fuente concluido en la etapa de construcción de software encontrándose distintas vulnerabilidades y bugs los cuales se detallan a continuación.

- Bugs: 13
- Vulnerabilidades: 251
- Code Smells: 2K
- Código duplicado: 30.1%

Resultado de análisis al pasar SonarCloud primera iteración. Ver Figura N° 86.

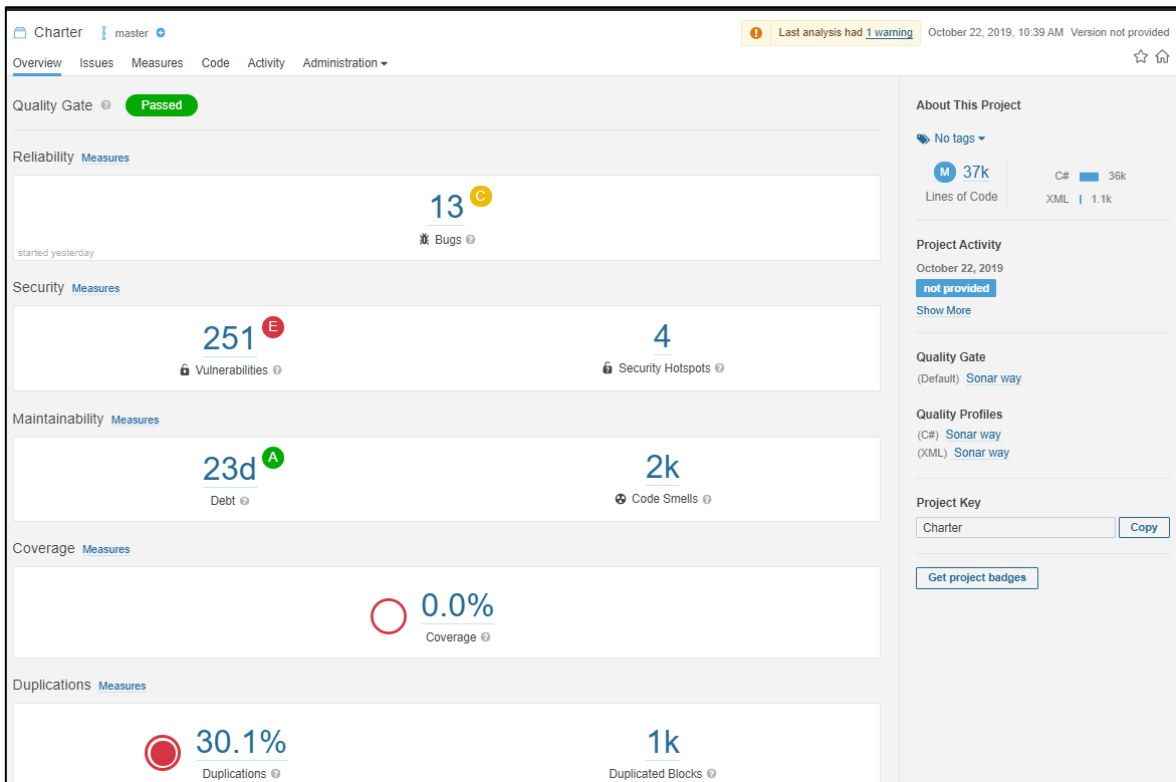


Figura N° 86 : Resultado de análisis encontrado SonarCloud- iteración 1

Fuente: Reporte SonarQube del 2019/10/15

## Segunda iteración

Para la segunda iteración se volvió a realizar el análisis del código estático del código fuente bajo el reporte identificado en la primera iteración, así mismo se siguió las recomendaciones del SonarQube para la corrección de dichos bugs y prevención de vulnerabilidades. Bajo esta premisa se redujeron los indicadores negativos teniendo como resultado los siguientes indicadores.

- Bugs: 0
- Vulnerabilidades: 12
- Code Smells: 1K
- Código duplicado: 2.5%

Resultado de análisis al pasar SonarQube segunda iteración. Ver Figura N°87

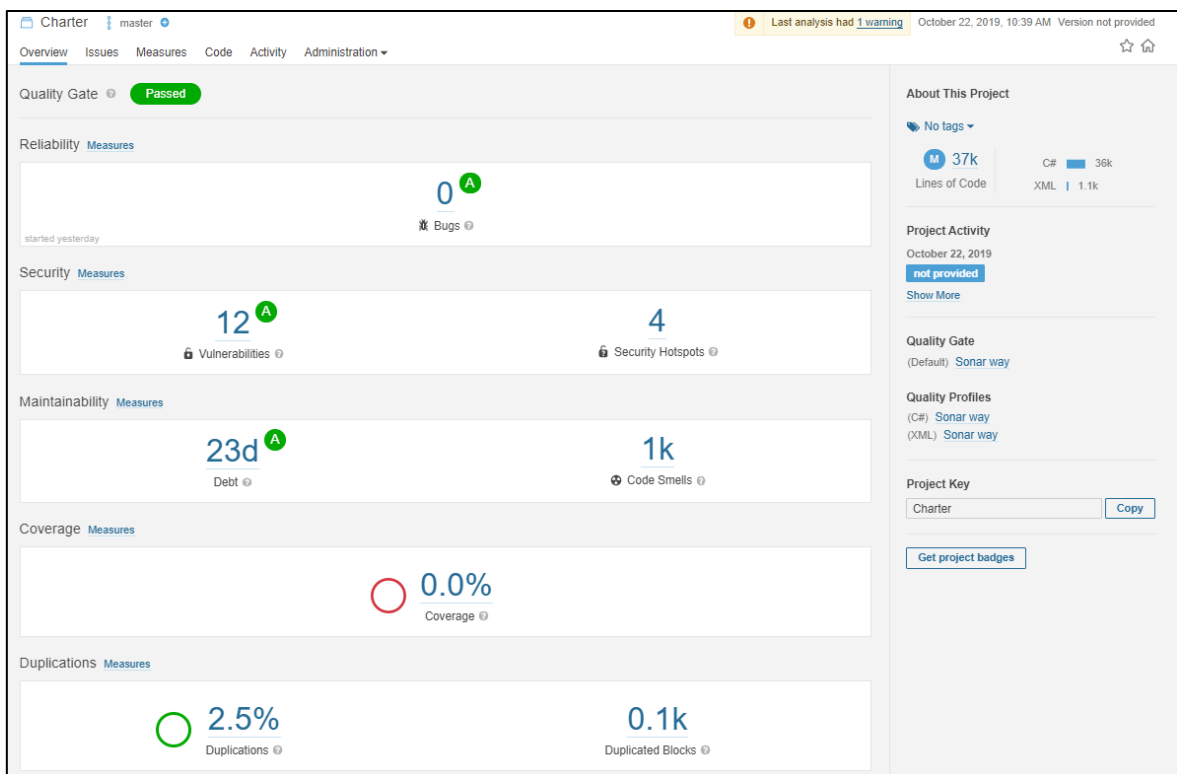


Figura N° 87 : Resultado de análisis encontrado SonarQube - iteración 2

Fuente: Reporte SonarCloud del 2019/10/18



#### 4.5.2.2.Casos de prueba

Para los casos de prueba del sistema se utilizó el siguiente esquema tomando como base las principales funcionalidades.

Tabla N° 28 : Caso de prueba - Registro Satisfactorio de Reserva de Servicio

Identificador	PCU Registro Satisfactorio Reservar Servicio
Nombre de la prueba	Escenario positivo para registro de Reserva de Servicio
Objetivo	Probar que se registrara satisfactoriamente la reserva de un servicio seleccionado el cliente, los vuelos y la fecha determinada para la cual se está reservando un vuelo en particular.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar la reserva de un servicio.
Finalización	Se podrá reservar un servicio de vuelo para una fecha determinada
Acciones	<p>Se deberá ingresar los siguientes parámetros.</p> <p>Para el servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar un Avión.</li> <li>• Seleccionar un cliente.</li> <li>• Seleccionar un tipo de servicio.</li> </ul> <p>Para los vuelos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar un numero de vuelo.</li> <li>2. Ingresar una fecha.</li> <li>3. Ingresar una hora programada.</li> <li>4. Ingresar alguna observación asociada al vuelo.</li> </ol>
Resultados esperados	Mensaje de registro completado para la reserva del servicio.
Resultados reales	Mensaje “Se ha registrado correctamente el servicio”

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°28 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de registro de reserva de servicio para vuelos.

Tabla N° 29 : Caso de prueba - Registro Incorrecto de Reserva de Servicio

Identificador	PCU Registro Incorrecto de Reservar Servicio
Nombre de la prueba	Escenario negativo para registro de Reserva de Servicio
Objetivo	Probar que se no se registrara satisfactoriamente la reserva de un servicio seleccionado el cliente, los vuelos y la fecha determinada para la cual se está reservando un vuelo en particular.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar la reserva de un servicio.
Finalización	No se podrá reservar un servicio de vuelo para una fecha determinada, si es que no se ingresan los parámetros mandatorios:  Para servicio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avión</li> <li>• Cliente</li> <li>• Tipo de Servicio</li> </ul> Para el Vuelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de Vuelo</li> <li>• Hora</li> </ul>
Acciones	Se deberá ingresar los siguientes parámetros. Para el servicio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar un Avión.</li> <li>• Seleccionar un cliente.</li> <li>• Seleccionar un tipo de servicio.</li> </ul> Para los vuelos: <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Seleccionar un numero de vuelo.</li> <li>6. Ingresar una fecha.</li> <li>7. Ingresar una hora programada.</li> <li>8. Ingresar alguna observación asociada al vuelo.</li> </ol>
Resultados esperados	Mensaje de error para el registro de la reserva del servicio.
Resultados reales	Mensaje “Falta completar el campo para registrar el servicio”

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 29 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de registro de reserva de servicio para vuelos.

Tabla N° 30 : Caso de prueba - Registro Satisfactorio de Programación de un Vuelo

Identificador	PCU Registro Satisfactorio para la programación de un Vuelo
Nombre de la prueba	Escenario positivo para la programación de un vuelo
Objetivo	Probar que se programara satisfactoriamente un vuelo para una cliente y fecha determinada.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar la programación de un vuelo.
Finalización	Se podrá programa un vuelo para una fecha determinada
Acciones	<p>Se deberá ingresar los siguientes parámetros.</p> <p>Para el servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de Vuelo.</li> <li>• Numero de Vuelo.</li> <li>• Hora Salida.</li> <li>• Hora Llegada.</li> <li>• Avión.</li> <li>• Cliente.</li> <li>• Tipo de Servicio.</li> <li>• Tripulación.</li> <li>• Observaciones.</li> <li>• Carga.</li> </ul>
Resultados esperados	Mensaje de programación correcta del vuelo
Resultados reales	Mensaje “Se ha programado correctamente el vuelo”

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°30 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de programación de vuelo.

Tabla N° 31 : Caso de prueba - Registro Incorrecto de Programación de un Vuelo

Identificador	PCU Registro Incorrecto para la programación de un Vuelo
Nombre de la prueba	Escenario negativo para la programación de un vuelo
Objetivo	Probar que no se programara satisfactoriamente un vuelo para una cliente y fecha determinada.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar la programación de un vuelo.
Finalización	No se podrá programa un vuelo para una fecha determinada
Acciones	Se deberá ingresar los siguientes parámetros mandatorios. Para el servicio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de Vuelo.</li> <li>• Numero de Vuelo.</li> <li>• Hora Salida.</li> <li>• Hora Llegada.</li> <li>• Avión.</li> </ul>
Resultados esperados	Mensaje de error al programar un vuelo
Resultados reales	Mensaje “Ingrese datos faltantes antes de programar un vuelo”

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°31 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de programación de vuelo.

Tabla N° 32 : Caso de prueba - Registro correcto de Chequear un pasajero

Identificador	PCU Registro Correcto para el chequeo de un pasajero
Nombre de la prueba	Escenario positivo para el registro del chequeo de un pasajero
Objetivo	Probar que se chequea satisfactoriamente un pasajero para un vuelo determinado.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar el chequeo del pasajero.
Finalización	Se podrá chequear un pasajero para un vuelo y fecha determinada
Acciones	Se deberá ingresar los siguientes parámetros mandatorios. Para el vuelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de Vuelo.</li> <li>• Numero de Vuelo.</li> </ul> Para el pasajero: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento del pasajero</li> </ul>
Resultados esperados	Mensaje de chequeo correcto y tarjeta de abordaje
Resultados reales	Cambio de estado a “Chequeado” y emisión de la tarjeta de abordaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 32 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de chequeo de un pasajero.

Tabla N° 33 : Caso de prueba - Registro incorrecto de Chequear un pasajero

Identificador	PCU Registro incorrecto para el chequeo de un pasajero
Nombre de la prueba	Escenario negativo para el registro del chequeo de un pasajero
Objetivo	Probar que no se chequea satisfactoriamente un pasajero para un vuelo determinado.
Inicialización	El usuario debe tener los permisos necesario para realizar el chequeo del pasajero.
Finalización	No se podrá chequear un pasajero para un vuelo y fecha determinada
Acciones	Se deberá ingresar los siguientes parámetros mandatorios. Para el vuelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de Vuelo.</li> <li>• Numero de Vuelo.</li> </ul> Para el pasajero: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento del pasajero</li> </ul>
Resultados esperados	Mensaje de error al chequear un pasajero
Resultados reales	Mensaje “No se encontró número o documento de pasajero”

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°33 que describe el caso de prueba para la funcionalidad de chequeo de un pasajero.

#### 4.5.2.3.Pruebas de Integración

- Integración de Reserva Servicio

Para esta prueba de integración se tuvo como objetivo probar que el módulo donde se registra la reserva de los servicios estaba integrado correctamente con el maestro de vuelos de la aerolínea, así mismo como el maestro de cliente de esta.

Tabla N° 34 : Caso de Uso - Reservar Servicio para prueba de integración

Nombre del caso de uso del sistema	Módulo
Gestión de Vuelo	Administración
Gestión de Clientes	Administración
Reservar Servicio	Planificación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°34 de donde que describe los módulos que se integran al caso de uso reserva de servicio.

- Integración de Programación de Vuelo

Para esta prueba de integración se tuvo como objetivo probar que el módulo donde se programa los vuelos estaba integrado correctamente con el maestro de vuelos, cliente, aeronaves y tripulación.

Tabla N° 35 : Caso de Uso – Programar Vuelo para prueba de integración

Nombre del caso de uso del sistema	Módulo
Gestión de Vuelo	Administración
Gestión Tripulantes	Administración
Gestión de Clientes	Administración
Gestión de Aviones	Administración
Programar Vuelo	Planificación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°35 de donde que describe los módulos que se integran al caso de uso programar Vuelo.

- Integración de Registro de Chequeo de pasajeros.

Para esta prueba de integración se tuvo como objetivo probar que el módulo donde se realiza el chequeo de pasajeros estaba integrado correctamente con la gestión de vuelos programados.

Tabla N° 36 : Caso de Uso – Programar Vuelo para prueba de integración

Nombre del caso de uso del sistema	Módulo
Programar Vuelo	Planificación
Chequear pasajeros	Planificación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°36 de donde que describe los módulos que se integran al caso de uso Chequear pasajero.

#### 4.5.2.4.Pruebas de aceptación

Para las pruebas de aceptación se mostró la pantalla principal del sistema en el cual los usuarios verificaron los siguientes atributos en la misma.

Tabla N° 37 : Actividades de Verificación para el sistema

Pantalla	Actividad de Verificación
Principal	Verificar la línea gráfica del producto en cuanto a diseño y tipos de letras usados.
Principal	Verificar el sistema muestre el usuario que se encuentre autenticado en el mismo.
Principal	Verificar el sistema muestre información principal de las operaciones del día.
Principal	Verifica que el sistema tenga los permisos de acuerdo con el usuario que haya ingresado.
Principal	Verificar que el sistema tenga una división para el menú y el contenido que se muestra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°37 de donde que describe las actividades de verificación para el sistema.



En la siguiente interfaz se visualiza la pantalla principal del sistema. Ver figura N° 88.



Figura N° 88 : Pantalla principal del sistema

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°88 donde se visualiza la imagen de la pantalla principal del sistema.

#### 4.5.3. Manual de Configuración

##### 4.5.3.1. Manual de Instalación

Se especifica en el anexo número 1.

##### 4.5.3.2. Manual de usuario

Se especifica en el anexo número 2.

## CONCLUSIONES

De acuerdo para el desarrollo de la solución propuesta y en base a los objetivos específicos planteados podemos concluir lo siguiente.

- 1) Se centralizo la información del proceso de reserva para todos los clientes de la aerolínea que programan y reservan un servicio de vuelo chárter para una determinada fecha, de esta forma la aerolínea puede programar distintas actividades operativas y de mantenimiento para optimizar sus actividades y tiempos en sus operaciones.
- 2) Se redujo el tiempo de chequeo de pasajero en un 50% menos es decir de lo que tomaba en promedio 2 horas en chequear un vuelo ahora lo realizan en menos de 1 hora, de esta forma se brinda un mejor servicio hacia el pasajero así mismo optimiza el uso de recursos y tiempos en su operación.
- 3) Se redujo el tiempo de abordaje de pasajero en un 50% menos es decir lo que tomaba en promedio 40 min en abordar los pasajeros de un vuelo ahora lo realizan en 20 min, de esta forma se puede brindar información real y en línea relevante en la operación como por ejemplo el peso de los pasajeros, peso de las maletas incluso hasta la distribución de los pasajeros, información relevante para el plan de vuelo de la aeronave.
- 4) Se redujo el costo de materiales que se empleaba al momento de chequear los pasajeros en un 30%, es decir antes se usaba recursos como cartones con logotipos de la aerolínea impresos a colores, cartones registro de las para las maletas con llevando a un gasto excesivo en materiales, con la solución implementada se emiten tarjetas de abordaje en papel térmico ahorrando considerablemente en costo de materiales.
- 5) Se optimizó de la gestión información de los vuelos y pasajeros, ya que al tenerlos registrados en el sistema se puede realizar reportes específicos para la gestión de liquidación de vuelos, manifiesto de pasajero, cruce de pago de impuesto aeroportuarios, así mismo para dicha información es relevante para brindarle información en línea al cliente que contrato el servicio chárter.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo con los objetivos principales podemos recomendar los siguiente.

- 1) Se recomienda que el módulo de la gestión de reservas de servicios sea exclusivo para el vuelo chárter de la aerolínea, ya que esta también ofrece servicios comerciales, sin embargo, existe parámetros que no se adaptan del todo y puede distorsionar la información registrada.
- 2) Se recomienda escalar el chequeo de pasajeros a una versión móvil que permita a aquellos pasajeros que no llevan maleta realizar el chequeo en línea y pasar directamente a sala de abordaje, reduciendo aún más los tiempos para la aerolínea y mejorando la satisfacción de los clientes.
- 3) Se recomienda contar con los dispositivos adecuados para realizar la lectura de códigos de barra en el embarque y no afectar el correcto funcionamiento del sistema.
- 4) Se recomienda contar con material adecuado para la impresión de tarjetas de abordaje de los pasajeros, ya que esto contribuye a la correcta lectura por parte de los diferentes periféricos donde se leen los códigos de barra.
- 5) Se recomienda implementar servicios web que permita tener la información de liquidación de vuelos, en línea con los clientes a los que se les brinda el servicio de vuelos chárter, de esta forma acelerado más aun las solicitudes de esta información a la aerolínea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Airport cooperative research program. (2008). *Facilities, innovations for airport terminal*. Library of congress control research board isbn : 978-0-309-11762-3.
- Ashford. (1987). *Methodology for Planning and Operations Management of Airport Terminal Facilitie*.
- B.Carlos; Lopez, M. Sandra. (n.d.). *Analisis , diseño e implementacion de un sistema de autochequeo de pasajeros*.
- C BarnhartK, T Talluri. (1997). *Airlines operations research Design and Operation of Civil and Environmental Engineering Systems The Theory and Practice of Revenue Management*.
- Cannon, S. L. (2007). *Computer reservation system*.
- Cánovas, A. C. (Noviembre , 2016). *Transporte aéreo internacional de mercancías*. Madrid: ICEX España Exportación e Inversiones.
- Collins, Jonathan. (2004). *Hong Kong's Airport to tag bags*.
- Garcia, O. R. (2014). *Hombre y el transporte aéreo*. Bogota.
- Gosling, C. M. (2007). *A framework for evaluating level of service for airport terminals*.
- Janic, M. (2009). *The Sustainability of Air Transportation: A Quantitative Analysis and Assessment*.
- Kato, H. (2010). *Barcode for Mobile Devices*. The Edinburgh Building , Cambridge.
- Liberos. (2014). *El libro del comercio electronico*. Madrid: ESIC , ISBN : 978-84-7356-799-2.
- Lopez, C. E.-S. (2017). *Análisis, diseño e implementación de la tecnología de auto chequeo de pasajeros. Caso de estudio: terminal nacional del aeropuerto internacional Mariscal Sucre de Quito. (Tesis de pregrado), Escuela Politecnica Del Ejercito, Quito, Ecuador*.

- Loustau Ferran, F. (1977). *El transporte aereo turistico : los vuelos charter*. Madrid.
- Mejia, A. R.-J. (2018). Optimización de los procesos operacionales en una aerolínea aplicando la metodología PHVA. Lima.
- Organización de aviación civil internacional. (2008). *Criterios y texto de orientación sobre la reglamentación económica del transporte aéreo internacional*. Montreal.
- Rational Software. (2011). *Rational Unified Process - Best Practices for Software*.
- Sánchez, A. M. (2014). *Tráfico aéreo : acepciones en servicio aeroportuarios*. Quito.Ecuador
- Sun, J. (2010). *Advances in grid and pervasive computing*. ISBN : 978-3-642-13066-3.
- Taneja, N. K. (2008). *The passenger has gone digital and mobile*. ashgate publishing company.
- Valencia, A. d.-J. (2014). *Metodología para determinar la capacidad del área terminal de un aeropuerto*. Mexico.
- W. Pearson, A. (2011). *The Mobile Revolution*. Lulus Company ISBN-13: 978-1257813896.

# ANEXOS

## Anexo 1. Manual de Configuración del sistema

Para realizar la configuración e instalación del sistema se debe instalar los requisitos mismos del sistema.

Requisitos mínimos.

- Framework 4.0
- Crystal Report Client.

Para la instalación se debe realizar

1. Ingresar a la siguiente URL

<http://demos.oneup-i.com/AppCharterdemo/publish.htm>

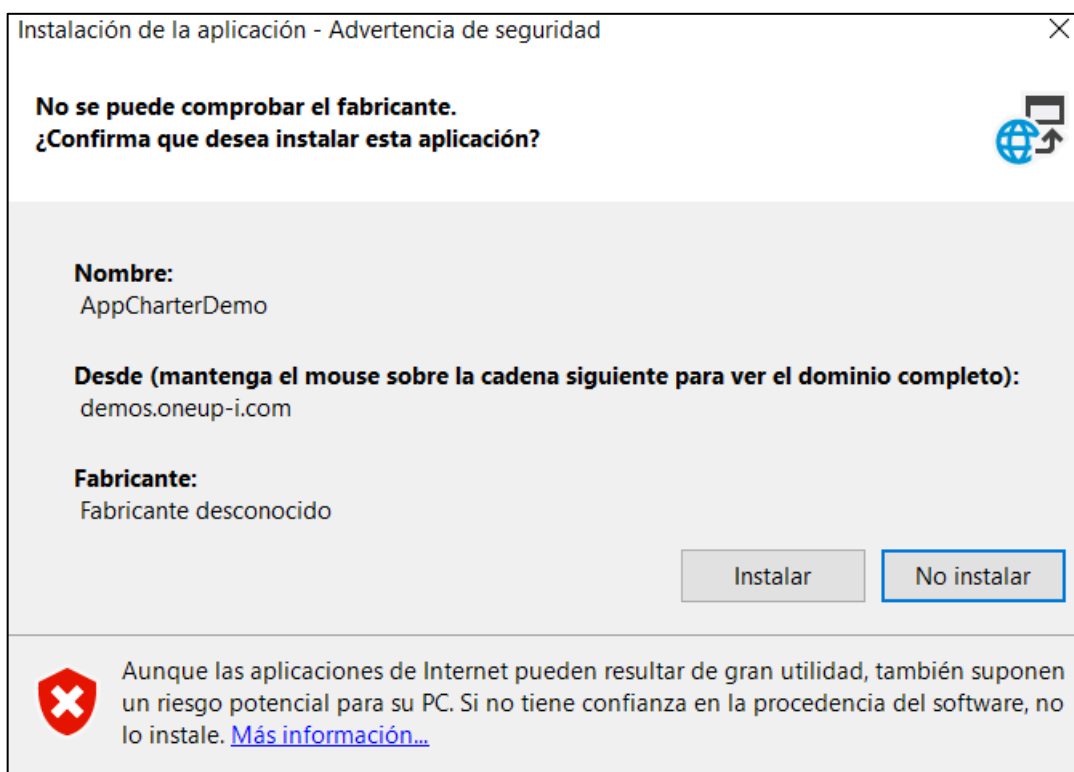
2. Seleccionar la opción “Instalar”



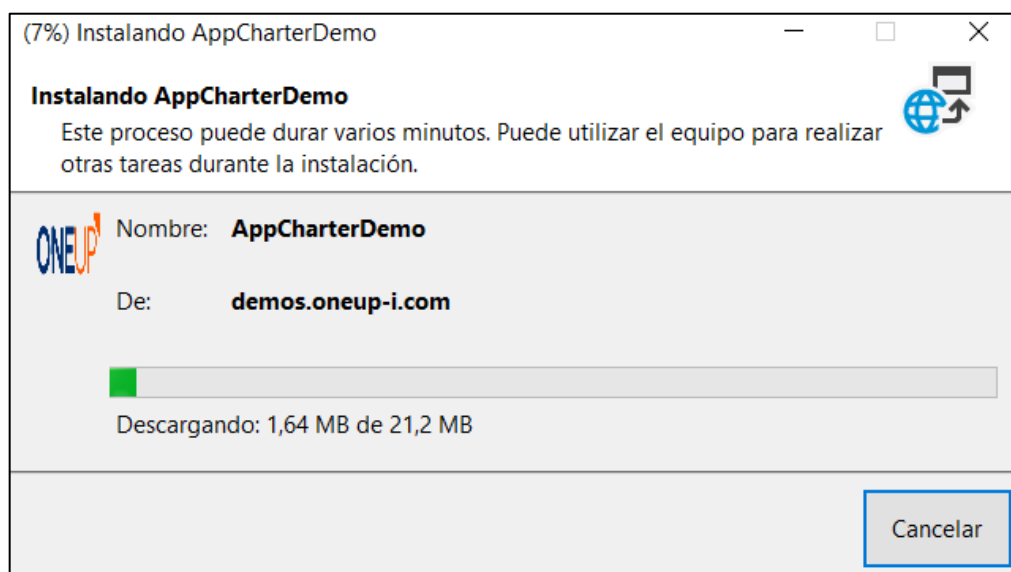
3. La página web descargar un instalar el cual deberos ejecutar.



4. Seleccionar la opción “Instalar”



El sistema empezará a descargar el aplicativo.



5. Se creará un acceso directo en el escritorio.

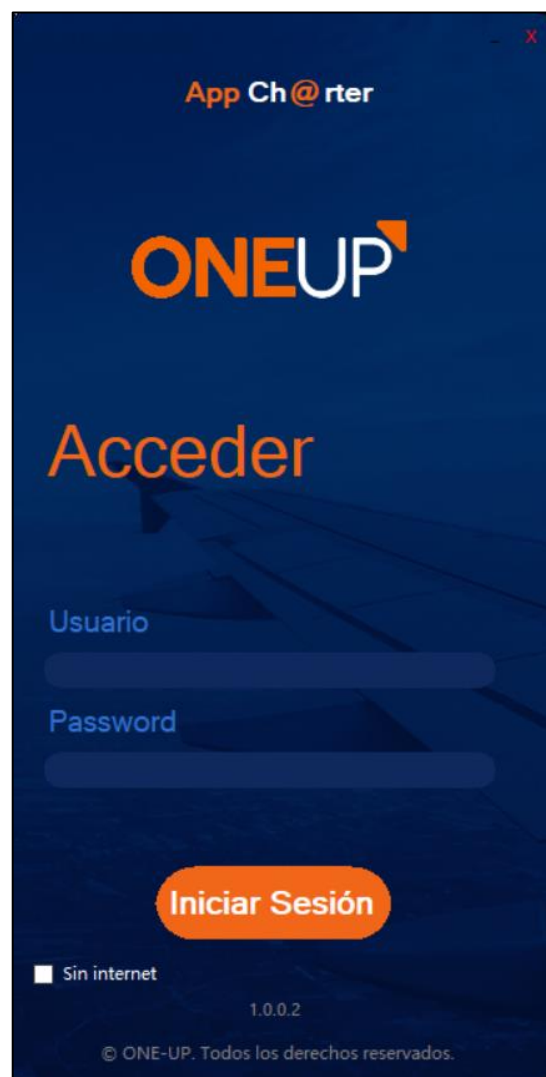


## Anexo 2. Manual de usuario del sistema

1. Para ingresar al sistema se debe pulsar sobre el icono del escritorio.



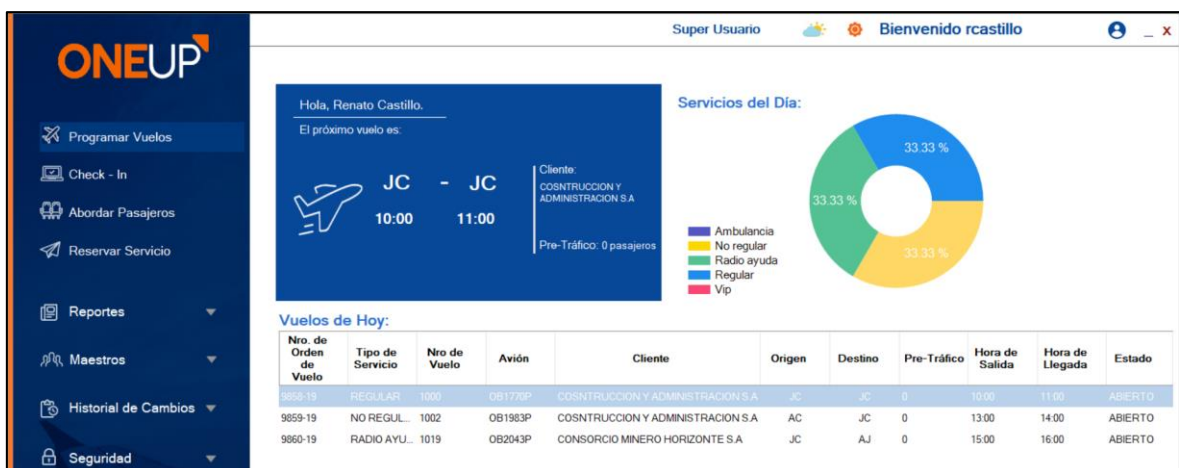
2. El sistema mostrará el inicio de sesión del sistema, para lo cual se debe ingresar el usuario y contraseña de este.



3. El sistema mostrará la pantalla principal con las opciones del sistema:

- Programar Vuelo
- Check in
- Abordar Pasajero
- Reservar Vuelo
- Reportes
- Maestros
- Historial de Cambios
- Seguridad

Así mismo un panel de resumen de operaciones del día.



### Programar Vuelo

En esta opción el usuario podrá programar un vuelo determinado para una fecha y cliente específico. El usuario debe ingresar los campos que se muestran en la pantalla.

Formulario de Programar Vuelo:

Orden de Vuelo:

Fecha de Vuelo:

Número de Vuelo:

Hora de Salida del Vuelo:

Hora de Llegada del Vuelo:

Avión:

Cliente:

Tipo de Servicio:

Carga Paga:

Pase Médico:

Tripulación:

Observaciones:

Estado: Programado

Una vez llenado los diferentes campos deberá pulsar sobre el botón “Programar” el sistema lo mostrará en la lista de vuelos programados

Orden de Vuelo	Vuelo	Origen	Destino	Matricula	Cliente	Fecha	Estado
9860-19	1019	JC	AJ	OB2043P	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A	21/09/2019	ABIERTO
9859-19	1002	AC	JC	OB1983P	COSNTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A	21/09/2019	ABIERTO
9858-19	1000	JC	JC	OB1770P	COSNTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A	21/09/2019	ABIERTO

El sistema le mostrará un botón “Manifiesto” donde se deberá pulsar para cargar el manifiesto de pasajeros asociados al vuelo.

Carga de Pasajeros						
Referencia	Nombre	Paterno	Materno	Documento	Compañía	
1	CHRISTIAN	CARDENAS	ROSAS	40547795	ONEUP	
2	MARIO	ROBLES		47621204	ONEUP	
3	CHRISTIAN	FRIAS		72970545	ONEUP	
4	NICOLAS	BREÑA		73974913	ONEUP	
5	DIEGO	MENESES		000723919	ONEUP	
6	RENATO	CASTILLO		70434827	ONEUP	
7	LISSET	VIZCARRA		70269541	ONEUP	
8	PEPITO	PEREZ		27478798	REPSOL	
9	JUAN	TITO		21434141	REPSOL	

1000  
LIMA-LIMA  
21/09/2019

Examinar  
Examinar (Nuevo)  
Guardar

El usuario deberá pulsar “Guardar”

### Check in

Para el chequeo de pasajero el usuario deberá seleccionar la opción “Checkin” e ingresar el número de vuelo y fecha. El sistema mostrará la lista de pasajeros.

Ref	Pasajero	Documento	Cliente	Estado	Asiento	Tags	Hora Checkin
1	CHRISTIAN CARDENAS ROSAS	40547795	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
2	MARIO ROBLES	47621204	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
3	CHRISTIAN FRIAS	72970545	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
4	NICOLAS BREÑA	73974913	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
5	DIEGO MENESES	63225111	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
6	RENATO CASTILLO	70434827	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
7	LISSET VIZCARRA	70269541	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
8	PEPITO PEREZ	27478798	REPSOL S.A.C	RESERVADO	S/A		00:00
9	JUAN TITO	21434141	REPSOL S.A.C	RESERVADO	S/A		00:00

Fecha: 2019-09-21

Nro. Vuelo: 1000

Nombre o Documento:

LIMA - LIMA  
Servicio : REGULAR  
Chequeado : 0 / 0 / 0  
Puerta embarque: 04  
Piezas/Peso : 0/0  
Peso Total Pasajeros: 0Kg.  
Carga Disponible: 120.00Kg.

Descheckear Anular Desanular Modificar Reimprimir

El usuario debe seleccionar el pasajero que desea chequear, así mismo puede filtrar por número de documento o nombre y apellido del pasajero. El sistema le abrirá la pantalla del mapa de avión.

**Check in**

Puerta de Salida de Emergencia

CHRISTIAN CARDENAS ROSAS

Asiento:

Tipo:  TUUA

Equipaje(Piezas/Peso):  /

Etiquetas de Equipaje:

Peso Pax:

Observacion:

**Aceptar**

**Cancelar**

El usuario debe ingresar la información del pasajero equipaje, pesos, asiento y pulsar sobre la opción “Aceptar”

El sistema le cambiará el estado al pasajero chequeado.

Fecha:

Nro. Vuelo:

Nombre o Documento:

LIMA - LIMA  
Servicio : REGULAR  
Chequeado : 1 / 0 / 0  
Puerta embarque: 04  
Piezas/Peso : 1/23.00  
Peso Total Pasajeros: 70.00Kg.  
Carga Disponible: 27.00Kg.

Deschequear Anular Desanular Modificar Reimprimir

Ref	Pasajero	Documento	Cliente	Estado	Asiento	Tags	Hora Checkin
1	CHRISTIAN CARDENAS ROSAS	40547795	ONEUP	CHEQUEADO	2C	2	11:54
2	MARIO ROBLES	47621204	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
3	CHRISTIAN FRIAS	72970545	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
4	NICOLAS BREÑA	73974913	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
5	DIEGO MENESES	63225111	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
6	RENATO CASTILLO	70434827	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
7	LISSET VIZCARRA	70269541	ONEUP	RESERVADO	S/A		00:00
8	PEPITO PEREZ	27478798	REPSOL S.A.C	RESERVADO	S/A		00:00
9	JUAN TITO	21434141	REPSOL S.A.C	RESERVADO	S/A		00:00

## Abordaje del pasajero

Para abordar a un pasajero el sistema debe pulsar sobre la opción “Abordar pasajero”. El usuario debe ingresar la fecha y número de vuelo que desea abordar.

The screenshot shows the ONEUP system interface for the 'Abordar Pasajeros' (Board Passengers) function. The user is logged in as 'Super Usuario' and 'Bienvenido rcastillo'. The interface includes a sidebar with navigation options: Programar Vuelos, Check - In, Abordar Pasajeros (selected), Reservar Servicio, Reportes, Maestros, and Historial de Cambios. The main area displays flight details for 'Gestión Charter: Abordar Pasajeros' on the date '2019-09-21' and flight number '1000'. The flight is from LIMA to LIMA, with a regular service. The status is 'CHECKEADO'. The interface also shows a table with one passenger entry.

Ref	Nombre	Documento	Ciente	Estado	Asiento	Tags	HoraCheckin	HoraAbordaje
	CHRISTIAN CARDENAS RO...	40547795	ONEUP	CHECKEADO	2C	2	11:54	12:00

El usuario puede abordar el pasajero pulsando en la opción “Abordar” o escanear su tarjeta de abordaje con la lectora de código de barras, el sistema le cambiará de estado “abordado” automáticamente.

This screenshot shows the same ONEUP system interface as above, but the passenger's status has been updated to 'ABORDADO'. The flight details remain the same, but the status field in the table now shows 'ABORDADO'.

Ref	Nombre	Documento	Ciente	Estado	Asiento	Tags	HoraCheckin	HoraAbordaje
1	CHRISTIAN CARDENAS RO...	40547795	ONEUP	ABORDADO	2C	2	11:54	12:00

## Reservar Servicio

Para reservar servicio el usuario debe pulsar sobre la opción “Reservar Servicio”

ONEUP

Super Usuario Bienvenido rcastillo

Gestión Charter: Reservar Servicios

Fecha: 2019-09-21

Vuelo	Avión	Cliente	Fecha de	Hora	Ruta	Tipo	Observación
1319	OB1985	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		JC - AY		
1320	OB1985	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		AY - JC		
2510	OB1770P	REPSOL EXPLORA...	21/09/2019		JC - NM		
2512	OB1770P	REPSOL EXPLORA...	21/09/2019		NM - JC		
2510	OB1770P	REPSOL EXPLORA...	21/09/2019		JC - NM		
2512	OB1770P	REPSOL EXPLORA...	21/09/2019		NM - JC		
1330	OB2043P	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		JC - NC		
1331	OB2043P	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		NC - JC		
1380	OB2043P	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		JC - GM		
1381	OB2043P	AERO TRANSPORT...	21/09/2019		GM - JC		
1001	OB2043P	BGP INC PERU PER...	21/09/2019	10:00	JC - AC	REGULAR	obs
1300	OB1985	COMPAÑIA MINERA...	21/09/2019	12:00	JC - JC	REGULAR	

El usuario deberá pulsar sobre la opción “Agregar”, el sistema mostrará la pantalla para reservar un servicio para un determinado cliente.

### AGREGAR UN NUEVO SERVICIO

Avión:

Cliente:

Tipo de servicio:

Rutas:

Nro. Vuelo	Origen	Destino	Observacion	Fecha Programada	Hora Programada	Eliminar
------------	--------	---------	-------------	------------------	-----------------	----------

El usuario debe seleccionar los campos de Avión, cliente, Tipo de servicio y agregar los vuelos que dese a reservar pulsando en la opción “Agregar Vuelo”

Nro. Vuelo:

Origen:

Destino:

Fecha Programada:

Hora Programada:

Observación:

**Aceptar** **Cancelar**

El usuario debe ingresar la información del vuelo, numero de vuelo, fecha y hora de programación

El sistema mostrará un mensaje de registro satisfactorio.

**AGREGAR UN NUEVO SERVICIO**

Avión: -- Avion --

Cliente:

Tipo de servicio:

Rutas:

Nro. Vuelo	Origen	Destino	Fecha Programada	Eliminar
------------	--------	---------	------------------	----------

**Agregar Vuelo**

**Exit**

SE HA INSERTADO CORRECTAMENTE

**OK**

**Insertar** **Cerrar**

## Reportes

Para mostrar reporte de manifiesto de vuelo el usuario deberá seleccionar la opción “Reporte” en la pantalla principal.

El sistema mostrará una pantalla donde el usuario debe ingresar la fecha y número de vuelo del reporte.

Reportes: **Manifiesto de Pasajero**

Fecha: 2019-09-21  
Nro. Vuelo: 1000

Reservados  
 Chequeados  
 Abordado  
 No Show  
 No Embarco  
 Anulados  
 Desebordados

Consultar  
Enviar Manifiesto

MANIFIESTO PRE-CIERRE  
Nro Manifiesto: 002085  
Nro Orden: 9858-19  
Nro Avión: 0B1770P  
Destino: 1000 LIMA- LIMA  
Fecha Registro: 21/09/2019  
Fecha Salida: 21/09/2019  
Hora Salida: 10:00  
Tripulación:

Ref	Hora	Check-in	Nombre Completo	Compañía	Documento	Peso Pax	Peso Equipaje	Tag	P. Med	Influenza	Amarella	Observación de Vuelo	Estado
1	11:54		CHRISTIAN CARDENAS ROSAS	ONEUP	40547795	70.00	23.00	2					ABORDAJE
2			MARIO ROBLES	ONEUP	47621204								NO SE FRESSE
3			CHRISTIAN FRIAS	ONEUP	728705646								NO SE FRESSE
4			NICOLAS BRENIA	ONEUP	72974913								NO SE FRESSE
5			DEGO MENESES	ONEUP	63226444								NO SE FRESSE
6			RENATO CASTILLO	ONEUP	70434822								NO SE FRESSE
7			LISSET VAZCARRA	ONEUP	70269641								NO SE FRESSE
8			PERITO PEREZ	REPSOL S.A.C	27472736								NO SE FRESSE
9			JUAN TITO	REPSOL S.A.C	21434141	70.00	23.00						NO SE FRESSE

## Maestros

Para la gestión de maestros del sistema, el usuario debe pulsar sobre la opción Maestros de la pantalla principal.

El sistema mostrará todos los maestros el cual tienen la misma forma de gestionar.





Por ejemplo, la gestión del maestro de Ciudades

Maestro: **Ciudades**

Ciudad:

**Registrar**  
<Ctrl + N>

**Modificar**  
<F2>

Código	Ciudad	Pais
AC	CIRO ALEGRIA	Perú
AJ	JUNIN	Perú
AS	ANDOAS	Perú
AY	ATALAYA	Perú
BB	MOYOBAMBA	Perú
BR	IBERIA	Perú
CH	LAS DUNAS	Perú
CHE	TOCACHE	Perú

### Historial de cambios

Para la gestión de log de auditoria y visualizar que acción realizo un usuario con respecto a un vuelo o los pasajeros, se debe pulsar sobre la opción “Historial de Cambios” del menú de la pantalla principal.



### Seguridad

Para la gestión de seguridad del sistema el usuario deberá pulsar sobre la opción “Seguridad” del menú principal, el sistema mostrará la opción de “usuarios”

ONEUP

Super Usuario Bienvenido rcastillo

Seguridad: Usuarios

Registrar <Ctrl + N>

Usuario	Nombres	Perfil	Super User?	Habilitado?
jdelgadosa	Julio Delgado	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
mrobles	Mario Robles	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
ncrespov	Martin Crespo	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
rcastillo	Renato Castillo	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
trafico1	Trafico Lima	Supervisor de Tráfi...	N	<input checked="" type="checkbox"/>

Modificar <F2>

Desactivar <Supr>

Programar Vuelos

Check - In

Abordar Pasajeros

Reservar Servicio

Para registrar un usuario nuevo se debe seleccionar la opción “Registrar”, el usuario deberá ingresar los campos del usuario y pulsar sobre “Aceptar”

ONEUP

Super Usuario Bienvenido rcastillo

Seguridad: Usuarios

Registrar <Ctrl + N>

Modificar <F2>

Desactivar <Supr>

Usuario	Nombres	Perfil	Super User?	Habilitado?
jdelgadosa	Julio Delgado	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
mrobles	Mario Robles	Super Usuario	Y	<input checked="" type="checkbox"/>
			Y	<input checked="" type="checkbox"/>
			Y	<input checked="" type="checkbox"/>
trafi...			N	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombres:

Usuario:

Perfil:

Clave:

Habilitado

Aceptar Cancelar

Reportes

Maestros

Historial de Cambios

Seguridad

Usuarios