

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad De Ingeniería En Ciencias Aplicadas  
Carrera De Ingeniería En Sistemas Computacionales

## **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE VUELOS SKYDIVE DEL “CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNDROR DE LOS ANDES” EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero  
en Sistemas Computacionales.

Autor:

Luis Mauricio Arcos Gaón

Director:

MSc. Cosme Macarthur Ortega Bustamante

IBARRA – ECUADOR

2023



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	100381096-5
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Luis Mauricio Arcos Gaón
<b>DIRECCIÓN:</b>	Ibarra, General José María Córdoba barrio "El Olivo"
<b>EMAIL:</b>	<a href="mailto:lmarcosg@utn.edu.ec">lmarcosg@utn.edu.ec</a>
<b>TELÉFONO FIJO Y MÓVIL:</b>	0980566775                      06 - 3017601

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	<b>AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE VUELOS SKYDIVE DEL "CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNDROR DE LOS ANDES" EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015</b>
<b>AUTOR:</b>	Luis Mauricio Arcos Gaón
<b>FECHA:</b>	19/07/2023
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA</b>	Ingeniero en Sistemas Computacionales
<b>DIRECTOR</b>	MSc. Cosme Macarthur Ortega Bustamante

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 19 días del mes de julio de 2023

### EL AUTOR:



.....

Luis Mauricio Arcos Gaón

C.I: 100381096-5

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

### CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS

Por medio del presente yo MSc. Cosme Ortega, certifico que el Sr. Luis Mauricio Arcos Gaón, portador de la cedula de ciudadanía Nro. 1003810965, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis: **“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE VUELOS SKYDIVE DEL “CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNDROR DE LOS ANDES” EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015**”, previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:

1001580396 COSME MACARTHUR ORTEGA BUSTAMANTE  
Firmado digitalmente por  
1001580396 COSME MACARTHUR  
ORTEGA BUSTAMANTE  
Fecha: 2023.07.19 17:00:12 -0500

MSc. Cosme Ortega  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN DE LA INSTITUCION



### CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNĐOR DE LOS ANDES

Ibarra, 19 de Julio del 2023

#### CERTIFICADO

Mediante el presente certifico que el señor **LUIS MAURICIO ARCOS GAÓN** con cédula de ciudadanía 100381096-5 estudiante de la Universidad Técnica del Norte, desarrolló e implementó el proyecto de titulación **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE VUELOS SKYDIVE DEL “CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNĐOR DE LOS ANDES” EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015.**

Se informa que el aplicativo web se ha implementado con satisfacción, cumpliendo con los requisitos solicitados por el club. Por lo que, se recibe el proyecto sin ningún tipo de inconvenientes.

C.I.: 100211117-5

**Jaiрон Patricio Arcos Ponce**  
Presidente Club Cónдор de los Andes

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mi familia, a mi madre y padre, Floresmiro Arcos y Nuvia Gaón que me han apoyado durante toda mi vida y carrera académica. Su amor incondicional y su apoyo constante han sido mi refugio y fortaleza. Las lecciones que me han enseñado son una inspiración constante en mi vida.*

*Con todo mi amor para mi hijo Lian el momento en que llegaste a mi vida, todo cambió para mejor. Tu existencia me ha dado un propósito más grande y me ha motivado a superarme como persona y como profesional.*

*También dedicado con cariño a mis hermanos, cuya fe inquebrantable en mi capacidad para tener éxito ha sido un fuerte impulso para trabajar duro y alcanzar mis objetivos.*

*Agradezco sinceramente a mi asesor, Cosme Macarthur Ortega Bustamante, por su orientación y paciencia. Sus consejos y sabiduría han sido fundamentales para la realización de esta tesis y he aprendido mucho durante todo este proceso.*

*A mi novia Mishel que siempre estuvo allí para ofrecerme apoyo emocional y palabras de aliento en momentos de estrés.*

*¡Lo Logré!*

*Luis Mauricio Arcos Gaón*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Me permito expresar mis más sinceros agradecimientos a mi prestigiosa Universidad Técnica del Norte quien me abrió las puertas para formarme académicamente. A la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) y en especial a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales por impartirme nuevos conocimientos y formarme profesionalmente con ética y valores.*

*Gracias infinitas a mi director de tesis Msc. Cosme Ortega por guiarme en la creación de este proyecto, de igual manera al Msc. Mauricio Rea por motivarme y aconsejarme en cada momento de este proceso.*

*Por otro lado, también agradezco la paciencia de la escuela de vuelo Cóndor de los Andes por haber confiado en mí y brindarme la información necesaria para poder desarrollar el aplicativo de la mejor manera.*

# INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS .....	I
INDICE DE TABLAS .....	IV
INDICE DE FIGURAS .....	VI
ANEXOS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCIÓN .....	10
Planteamiento del Problema .....	10
Objetivos.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos .....	11
Alcance .....	11
Metodología.....	13
Justificación.....	14
Riesgos .....	14
CAPITULO I.....	16
MARCO TEÓRICO.....	16
1.1 Norma ISO 9001:2015 .....	18
1.1.1 Sistema de Gestión de Calidad por Procesos .....	18
1.1.2 Macroprocesos .....	19
1.1.3 ¿Qué es un proceso?.....	19
1.1.4 ¿Qué es un procedimiento? .....	20
1.1.5 Enfoque a procesos.....	20
1.1.6 Planificar-Hacer-Verificar-Actuar .....	21



1.1.7	Diagrama de procesos .....	22
1.2	Metodología SCRUM para el desarrollo de software. ....	25
1.2.1	Dueño del producto: (Product Owner) .....	25
1.2.2	Maestro Scrum: (Scrum Master) .....	25
1.2.3	Equipo de Desarrollo: (Scrum Team) .....	26
1.2.4	Sprint .....	26
1.3	Norma ISO/IEC 25010. ....	27
CAPITULO II .....		29
Desarrollo .....		29
2.1	Aplicación y uso del marco de trabajo Scrum. ....	29
2.1.1	Roles Scrum .....	29
2.1.2	Definición de requisitos .....	29
2.2	Diseño del proceso de reserva de vuelos mediante la norma ISO 9001:2015.....	34
2.2.1	Proceso de reserva de vuelo tándem .....	39
2.2.2	Proceso de curso de paracaidismo.....	40
2.2.3	Reserva de vuelos profesional.....	40
2.2.4	Reserva de vuelos para exhibición .....	41
2.3	Desarrollo de la aplicación web.....	41
2.3.1	Sprint 0 .....	41
2.3.2	Sprint 1 .....	45
2.3.4	Sprint 2 .....	48
2.3.5	Sprint 3 .....	52
2.3.6	Sprint 4 .....	54
CAPITULO III .....		58
3.1	Plan de pruebas en base a la norma ISO 25010.....	58

3.1.1	Escala de Likert.....	58
3.1.2	Cuestionario SUS.....	58
3.2	Análisis e interpretación de resultados.....	59
3.2.1	Análisis de cada pregunta.....	60
3.2.2	Alfa de Cronbach.....	66
3.2.3	SUS Score.....	69
3.3	Análisis de impactos.....	71
	CONCLUSIONES.....	73
	RECOMENDACIONES.....	74
	REFERENCIAS.....	75
	ANEXOS.....	81

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Familia ISO 9000</i> .....	17
Tabla 2 <i>Equipo Scrum</i> .....	29
Tabla 3. <i>Historia de usuario NRO. 1</i> .....	30
Tabla 4 <i>Historia de usuario NRO. 2</i> .....	30
Tabla 5 <i>Historia de usuario NRO. 3</i> .....	31
Tabla 6 <i>Historia de usuario NRO. 4</i> .....	31
Tabla 7 <i>Historia de usuario NRO. 5</i> .....	32
Tabla 8 <i>Historia de usuario NRO.6</i> .....	32
Tabla 9 <i>Historia de usuario NRO. 7</i> .....	33
Tabla 10 <i>Historia de usuario NRO. 8</i> .....	33
Tabla 11 <i>Historia de usuario NRO. 9</i> .....	34
Tabla 12 <i>Interacción de los procesos</i> .....	37
Tabla 13 <i>Lista de procesos y procedimientos</i> .....	38
Tabla 14 <i>Reunión de planificación Sprint 0</i> .....	42
Tabla 15 <i>Planificación Sprint 0</i> .....	42
Tabla 16 <i>Revisión de Sprint 0</i> .....	43
Tabla 17 <i>Reunión retrospectiva Sprint 0</i> .....	45
Tabla 18 <i>Reunión de planificación Sprint 1</i> .....	45
Tabla 19 <i>Planificación Sprint 1</i> .....	45
Tabla 20 <i>Sprint Backlog 1</i> .....	46
Tabla 21 <i>Revisión Sprint 1</i> .....	46
Tabla 22 <i>Reunión retrospectiva</i> .....	48
Tabla 23 <i>Reunión de planificación</i> .....	48
Tabla 24 <i>Planificación Sprint 2</i> .....	49
Tabla 25 <i>Sprint Backlog 2</i> .....	49
Tabla 26 <i>Revisión Sprint 2</i> .....	50
Tabla 27 <i>Reunión retrospectiva Sprint 2</i> .....	52
Tabla 28 <i>Reunión de planificación Sprint 3</i> .....	52
Tabla 29 <i>Planificación Sprint 3</i> .....	52

Tabla 30 <i>Sprint Backlog 3</i> .....	53
Tabla 31 <i>Revisión Sprint 3</i> .....	53
Tabla 32 <i>Reunión retrospectiva Sprint 3</i> .....	54
Tabla 33 <i>Reunión de planificación Sprint 4</i> .....	54
Tabla 34 <i>Planificación Sprint 4</i> .....	55
Tabla 35 <i>Sprint Backlog 4</i> .....	55
Tabla 36 <i>Reunión Sprint 4</i> .....	55
Tabla 37 <i>Reunión de retrospectiva 4</i> .....	57
Tabla 38 <i>Escala de Likert preguntas positivas</i> .....	58
Tabla 39 <i>Escala de Likert preguntas negativas</i> .....	59
Tabla 40 <i>Reunión retrospectiva Sprint 4</i> .....	59
Tabla 41 <i>Rangos de aceptabilidad Alfa de Cronbach</i> .....	67
Tabla 42 <i>Matriz del alfa de Cronbach</i> .....	68
Tabla 43 <i>Coeficiente de confiabilidad con respecto a la fórmula del alfa del Cronbach</i> .....	69
Tabla 44 <i>Puntaje de preguntas impares usando SUS</i> .....	70
Tabla 45 <i>Puntaje de preguntas pares usando SUS</i> .....	70

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Árbol de problemas</i> .....	10
Figura 2 <i>Alcance tecnológico</i> .....	12
Figura 3 <i>Etapas de la elaboración del proyecto</i> .....	13
Figura 4 <i>Matriz de riesgos</i> .....	15
Figura 5 <i>Representación esquemática de un proceso</i> .....	21
Figura 6 <i>Planificar-Hacer-Verificar-Actuar</i> .....	22
Figura 7 <i>Símbolos de los diagramas de flujo</i> .....	23
Figura 8 <i>Estructura de la norma ISO 9001:2015</i> .....	24
Figura 9 <i>Marco de trabajo Scrum</i> .....	27
Figura 10 <i>Organigrama de la norma ISO 25010</i> .....	28
Figura 11 <i>Propuesta de organigrama al club</i> .....	35
Figura 12 <i>Propuesta de mapa de procesos</i> .....	36
Figura 13 <i>Proceso de reserva de vuelo</i> .....	39
Figura 14 <i>Proceso de curso de paracaidismo</i> .....	40
Figura 15 <i>Proceso de reserva de vuelo para profesionales</i> .....	40
Figura 16 <i>Proceso de reserva de vuelos para exhibiciones</i> .....	41
Figura 17 <i>Configuración de credenciales de la base de datos</i> .....	44
Figura 18 <i>Firestore colecciones iniciales</i> .....	44
Figura 19 <i>Prototipo funcional de la página web</i> .....	47
Figura 20 <i>Pestaña Nosotros</i> .....	48
Figura 21 <i>Pantalla para gestionar el catálogo de servicios</i> .....	50
Figura 22 <i>Pantalla para gestionar reservas</i> .....	51
Figura 23 <i>Pantalla de catálogo en la base de datos Firestore</i> .....	51
Figura 24 <i>Métodos de pago</i> .....	56
Figura 25 <i>Método de pago Paypal</i> .....	57
Figura 26 <i>Resultado de la Pregunta 1 SUS</i> .....	60
Figura 27 <i>Resultados de la Pregunta 2 SUS</i> .....	61
Figura 28 <i>Resultados de la Pregunta 3 SUS</i> .....	61
Figura 29 <i>Resultados de la Pregunta 4 SUS</i> .....	62

Figura 30 <i>Resultados de la Pregunta 5 SUS</i> .....	62
Figura 31 <i>Resultados de la Pregunta 6 SUS</i> .....	63
Figura 32 <i>Resultados de la Pregunta 7 SUS</i> .....	64
Figura 33 <i>Resultados de la Pregunta 8 SUS</i> .....	64
Figura 34 <i>Resultados de la Pregunta 9 SUS</i> .....	65
Figura 35 <i>Resultados de la Pregunta 10 SUS</i> .....	65
Figura 36 <i>Rangos de aceptabilidad de SUS score</i> .....	71

## **ANEXOS**

Anexo 1. Preguntas y respuestas del cuestionario .....	81
--------------------------------------------------------	----

# **AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RESERVA DE VUELOS SKYDIVE DEL “CLUB DE ANDINISMO Y PARACAIDISMO CÓNDOR DE LOS ANDES” EN BASE A LA NORMA ISO 9001:2015**

Autor: Luis Mauricio Arcos Gaón

Universidad Técnica del Norte

Correo: [lmarcosg@utn.edu.ec](mailto:lmarcosg@utn.edu.ec)

## **RESUMEN**

“El Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes” se encuentra enfocado en saltos en paracaídas dentro del País en distintas modalidades que son Tándem, libre básico, línea estática, exhibición y dictan cursos de salto libre para personas nacionales y extranjeras. El club contribuye con el desarrollo turístico brindando e incentivando sobre la realización de este deporte, cuenta con profesionales certificados en el área y con todas las medidas de seguridad. Este proyecto se realizó con el objetivo de automatizar y gestionar el proceso de reserva de vuelos Skydive del “Club Cóndor de los Andes” en base a la norma ISO 9001:2015. Como marco de trabajo se usó Scrum para desarrollar el aplicativo web, también se utilizó el framework angular con la finalidad de disponer un frontend más sencillo, además gracias a Firebase un modelo BaaS (Backend as a Service) se logra poner en marcha el aplicativo y finalmente para medir la calidad del producto de software se usó la norma ISO 25010 usando la característica de usabilidad. Para la validación de los resultados que se obtuvo al aplicar un cuestionario SUS realizado a 20 personas para poder obtener indicadores de usabilidad de la aplicación enfocada en la ISO/IEC 25010. Posteriormente, se calculó el Alfa de Cronbach el cuál midió la fiabilidad del cuestionario mencionado anteriormente. Se obtuvo un rango bueno que es aceptable con respecto a los rangos de aceptabilidad de SUS score, de tal manera confirmamos los criterios de usabilidad de la norma ISO 25010 demostrando que el producto es de buena calidad para los usuarios.

**Palabras clave:** Alfa de Cronbach, Firebase, ISO 9001: 2015, ISO/IEC 25010, Scrum, Sus score

## ABSTRACT

"The Condor of Andes Mountaineering and Parachuting Club" is focus on parachute jumps within the country in different modalities that are Tandem, basic free, static line, exhibition, they teach free jumping courses for nationals and foreigners. The club contributes to tourism development by providing and encouraging the performance of this sport, it has certified professionals in the area and with all security measures. This project was conducted with the objective of automating and managing the Skydive flight reservation process of the "Club Condor of Andes" based on the ISO 9001:2015 standard. As a framework, Scrum was used to develop the web application, the Angular framework was also used to have a simpler frontend, also thanks to Firebase a BaaS model (Backend as a Service) it is possible to launch the application and finally, to measure the quality of the software product, the ISO 25010 standard was used using the usability characteristic. For the validation of the results obtained by applying a SUS questionnaire to twenty people to obtain usability indicators of the application focused on ISO/IEC 25010. Subsequently, Cronbach's Alpha it was calculated, which measured the reliability of the questionnaire. A good range it was obtained that is acceptable with respect to the acceptability ranges of SUS score, in such a way we confirm the usability criteria of the ISO 25010 standard, demonstrating that the product is of decent quality for users.

**Keywords:** Cronbach's Alpha, Firebase, ISO 9001: 2015, ISO/IEC 25010, Scrum, Sus score



# INTRODUCCIÓN

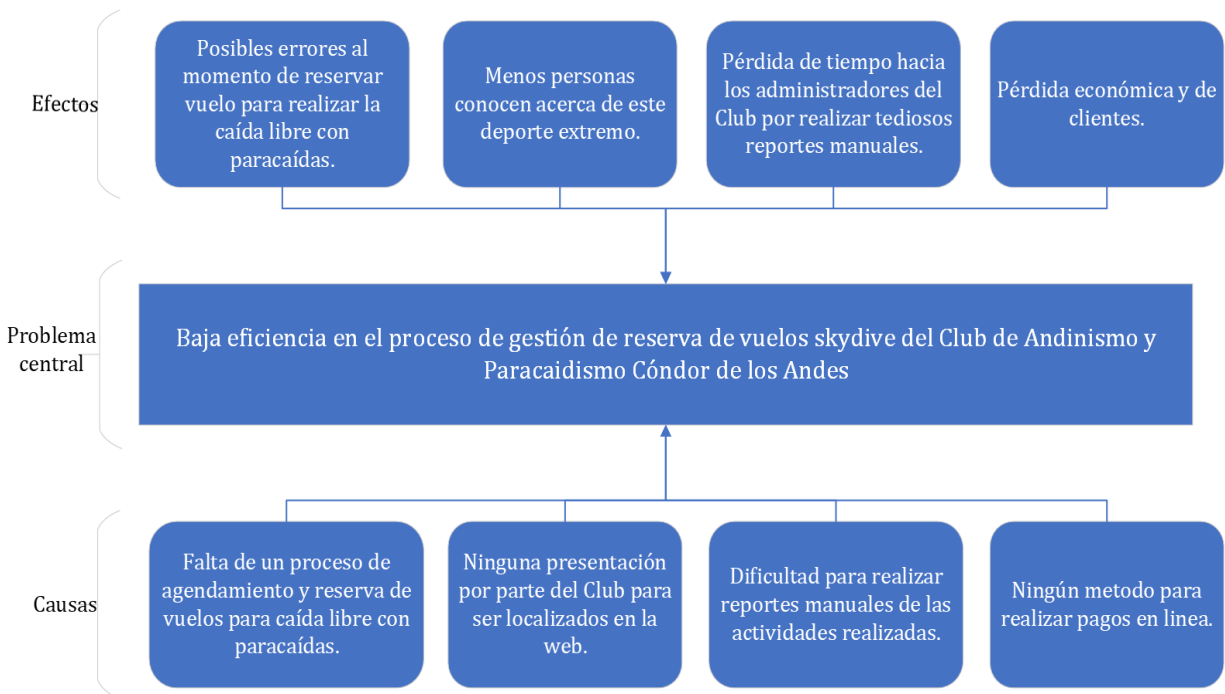
## Planteamiento del Problema

El Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes cuenta con personal calificado para implementar saltos en paracaídas o Skydive. Aunque esta iniciativa puede contribuir a la reactivación económica del país el club actualmente no cuenta con un espacio en la web donde se pueda atraer a usuarios interesados en realizar estos saltos.

En una encuesta realizada a los administradores del club se evidencio la falta de un proceso de agendamiento para el salto libre en paracaídas sin reserva de fecha para los saltos, ninguna pasarela de pagos, ningún método para cancelación de la reserva de fecha para el salto, causando un alto índice errores al momento de la reserva. Además, la falta de planificación de estas actividades provoca pérdida de clientes y consecuentemente una pérdida en sus ingresos.

**Figura 1**

*Árbol de problemas*



## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Automatizar el proceso de gestión de reserva de vuelos Skydive del “Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes” en base a la norma ISO 9001:2015.

### **Objetivos Específicos**

- Definir un marco teórico para la optimización en el proceso de reserva de vuelos mediante la norma ISO 9001:2015.
- Implantar una aplicación web para la gestión de reserva de vuelos Skydive para “Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes” utilizando Scrum como marco de trabajo.
- Validar los resultados utilizando la característica de usabilidad de la norma ISO 25010.

### **Alcance**

La creación del presente proyecto tiene como propósito incrementar la calidad y mejorar el proceso de gestión de reserva de vuelos Skydive del “Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes” con la implementación de una aplicación web basada en la norma ISO 9001:2015. “es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de administración de calidad” (ISO, 2011).

Como marco de trabajo se utilizará Scrum para gestionar el desarrollo del aplicativo web que se trata de implementar. “Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones. Estructura el desarrollo en ciclos de trabajo llamados Sprints.” (Deemer et al., 2019).

Se hará uso del framework angular con la finalidad de disponer de un frontend más sencillo, fácil de manejar y con una gran cantidad de documentación. Según (Salazar y Soles, 2021), “evita la escritura repetitiva de código, mantiene las cosas limpias gracias al modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador) que garantiza la velocidad del desarrollo web” (Castillo, 2019).

Para poner en marcha este aplicativo web se opta por utilizar Firebase un modelo BaaS (Backend as a Service), según Castellote (2017) facilita el desarrollo de aplicaciones web y móviles, por el lado del servidor, permite la ejecución de código JavaScript y proporciona una solución eficaz a problemas de desarrollo y escalabilidad ya que cuenta con servidores propios de Google.

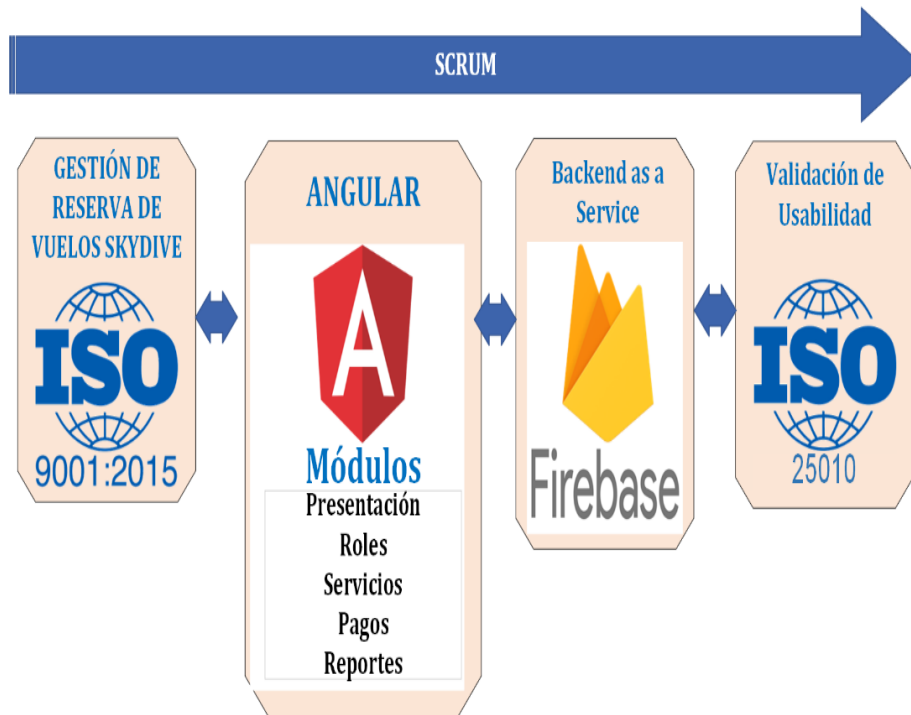
Para medir la calidad del producto de software se va a utilizar la norma ISO 25010 usando la característica de usabilidad que, según Lara (2022) hace referencia a la accesibilidad para poder reconocer la adecuación y así tener una interfaz de usuario capaz de ser fácilmente usado y detectar errores.

El sistema constara de los siguientes módulos:

- Módulo de presentación
- Módulo de roles
- Módulo de servicios
- Módulo de pagos
- Módulo de reportes

## Figura 2

*Alcance tecnológico*



## Metodología

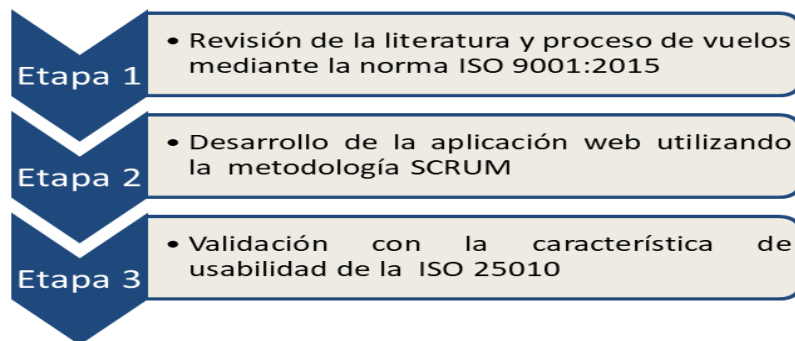
Para cumplir con el objetivo 1, se elaborará una revisión de la literatura existente, según Morales y González (2020), mencionan que para realizar un marco teórico se debe seguir normas para investigar sobre el tema que se va a desarrollar de manera científica, empírica o descriptiva en donde se utilizarán métodos y reglas para validar su proceso. También se puede decir que es un paradigma que se constituye de conceptos teóricos-metodológicos que ayudan a la interpretación del investigador para llegar al objetivo planteado (Sautu, 2015).

Con respecto al objetivo 2, se desarrollará con una metodología ágil y rápida utilizando Scrum el cual es usado para optimizar la calidad de proyectos, limitar costos y reducir tiempo (Nevado, 2019). Como backend se usará Firebase la cual esta desarrollada por Google y según Pinto (2021) se usa para la creación de aplicaciones web o móviles de forma rápida y sencilla. De la misma manera se aplicará el framework angular como frontend fue construido por Google y utiliza el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) para facilitar el desarrollo de las aplicaciones (Rezustas, 2021).

Para llevar a cabo el objetivo 3, se utilizará la norma ISO 25010 de acuerdo con la norma ISO 25000 (2022) menciona que esta pertenece a la familia de normas que evalúan la calidad de un producto de software, la ISO 25010 está compuesta por las ocho características de calidad que son: adecuación funcional, eficiencia de desempeño, compatibilidad, usabilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad. Este proyecto será enfocado en la característica de usabilidad.

### Figura 3

*Etapas de la elaboración del proyecto*



## **Justificación**

De acuerdo con el programa de las naciones unidas para el desarrollo, “los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están diseñados para promover el desarrollo sostenible en todo el mundo” (Objetivos de desarrollo sostenible, s.f.), para justificar de mejor manera este proyecto de trabajo de titulación se hará énfasis en el ODS 8 que abarca todo lo relacionado con el empleo y la creación de empleos de calidad y el crecimiento económico. Se hará especial énfasis a la meta 8.2 de este objetivo de desarrollo que trata sobre promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, la modernización tecnológica y la innovación, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. En base a esta justificación, para el desarrollo de este proyecto de trabajo de titulación se ha seleccionado la temática relacionada a la modernización tecnológica y la innovación que va a solucionar la problemática actual en la gestión administrativa del Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes.

**Justificación Tecnológica.** - El presente proyecto se centra en resolver la baja eficiencia en el proceso de gestión de reserva de vuelos Skydive, mediante el desarrollo de una aplicación web, con la ayuda de del marco de trabajo SCRUM y las tecnologías Angular en la parte del Frontend y Firebase un BaaS (Backend as a Service).

**Justificación Social.** – Según Fernández (2020) menciona que, la justificación social hace referencia a resolver problemas sociales que afecta a grupos de personas. El trabajo de titulación contribuye una solución a las demandas de la sociedad beneficiando al Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes. mejorando de la calidad de atención en la prestación de sus servicios.

## **Riesgos**

**R1:** Incorrecto uso del aplicativo web por parte de los administradores.

**Mitigación R1:** Para mitigar el riesgo mencionado se puede crear un instructivo o guía de usuario.

**R2:** Inyección SQL

**Mitigación R2:** Para minimizar el riesgo se debe hacer uso de herramientas que testen la aplicación web en busca de vulnerabilidades por inyección SQL.

**R3:** No exista aceptación del artefacto de software por parte del usuario final.

**Mitigación R3:** El impacto a este riesgo se lo puede reducir mediante la realización de pruebas de aceptación.

**Figura 4**

*Matriz de riesgos*

Probable			<b>R2</b>	
Ocasional		<b>R1</b>	<b>R3</b>	
Posible				
Improbable				
	Insignificante	Menor	Moderado	Catastrófica

# CAPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### **Contexto de la Organización**

En junio del 2013 un grupo de Aerotécnicos de Fuerza Aérea Ecuatoriana liderados por: Sr. Sgop. Patricio Arcos, Sgop. Nelson Chulde, Sgos. Marcelo López y el Sr. Cbop. Galo Gomes, quienes por su experiencia en la carrera militar han realizado todos los cursos de paracaidismo. Deciden compartir sus conocimientos con el ámbito civil, en la especialidad de salto libre considerado un deporte a nivel mundial. Como resultado crean oficialmente el Club de Andinismo y Paracaidismo Cóndor de los Andes.

### **Visión**

Ser el club de andinismo y paracaidismo deportivo, número uno del Ecuador sin fines de lucro cumpliendo con todas las normas de seguridad internacionales, en saltos de paracaídas con sus modalidades de tándem, libre básico, línea estática, y exhibición y con la formación de nuevos paracaidistas, reentrenamientos para paracaidistas desactualizados nacionales y extranjeros para con esto promocionar el turismo de nuestro hermoso país.

### **Misión**

Realizamos saltos en paracaídas dentro del país en sus modalidades Tándem, libre básico, línea estática y exhibición, dictamos cursos de salto libre deportivo, reentrenamiento de paracaidistas desactualizados nacionales y extranjeros contribuyendo con el desarrollo turístico del país e incentivando a la formación de juventudes en este hermoso deporte.

### **Norma ISO 9000**

El Organismo Internacional de Normalización (ISO) están conformadas por un conjunto de guías y estándares internacionales que permiten a las entidades añadir un sistema de gestión de calidad en las empresas. Su objetivo es conseguir que el consumidor este complacido con el sistema y que le demuestre el cumplimiento y desempeño de calidad de la empresa para obtener un producto ideal. Las normas desarrolladas por este sistema han sido hechas para diferentes

áreas como la calidad, la seguridad, el medio ambiente, la responsabilidad social y los riesgos laborales.

Según Pino (2022), las Normas ISO son requisitos que fueron desarrollados gracias a una organización internacional, estas establecen ciertas características que se exigen para servicios y productos y lograr mejorar el rendimiento interno y la competitividad dentro de cualquier organización. Gracias a estas normas establecidas se logra proporcionar un servicio de calidad y una imagen favorable para los consumidores.

La norma ISO 9000 ha sido un beneficio para mejorar los procesos y satisfacer la necesidad de los clientes, tiene como garantía de calidad mejorar el modelo para el diseño, incrementar el desarrollo, agilizar la producción, renovar los servicios y la instalación (Alzate, 2017). Además, involucra un sistema de gestión de control de la calidad para asegurar el máximo nivel de su eficacia. También, esta norma menciona a una subfamilia de estándares para ejecutar con todos los requisitos de gestión y calidad, en la tabla 1 se detalla la familia ISO 9000.

**Tabla 1**

*Familia ISO 9000*

<b>ISO</b>	<b>Descripción</b>
9000	Fundamentos y vocabulario
9001	Requisitos
9004	Directrices de desempeño

De las tres normas mencionadas en la tabla 1, la ISO 9001:2015 es la norma que se utiliza para la implementación de sistemas de gestión de la calidad y también se puede utilizar para obtener un certificado.

## **Calidad**

El concepto de calidad fue iniciado por Kaoru Ishikawa que desarrolló sistemas de calidad con procesos que agregan valor, su objetivo es cumplir con las necesidades y requisitos para la satisfacción de los clientes (Carriel et al., 2018). Esto se logra a partir de la aplicación de administración de calidad con sus respectivas herramientas.



La norma ISO 9000 se define a calidad como "es la aptitud de un grupo de características inherentes de un servicio o producto para cumplir con las necesidades implícitas". Es una definición amplia que relaciona demasiadas características desde el diseño y la construcción hasta la entrega del servicio a los clientes (Quimi, 2019).

En otras palabras, la calidad es la capacidad de satisfacer las expectativas de un cliente siendo este un producto o servicio que deba cumplir con los requisitos específicos establecidos por cada uno de ellos, por ejemplo, ser seguro y durable al momento de darle uso y además debe ser confiable y aceptable para el consumidor

## **1.1 Norma ISO 9001:2015**

La Norma ISO 9001:2015 es conocida como una norma técnica internacional que ayuda a estandarizar la gestión de la calidad., también nos asegura que los servicios y productos son fiables y satisfacen las necesidades de los clientes. En los últimos años, la mayoría de las empresas han implementado esta función y han obtenido un ascenso en la certificación de garantía y una mejora continua con respecto a la gestión de calidad (Jaramillo, 2018).

La Norma ISO se caracteriza por implementar una certificación de calidad para detectar y evaluar las posibles falencias en los procesos de servicio y desarrollo para el cliente. Es decir, esto contribuye a las empresas a conservar un nivel de calidad y confiabilidad en sus servicios y productos para complacer no solo a los clientes sino a los objetivos de crecimiento que se plantean en cada empresa.

### **1.1.1 Sistema de Gestión de Calidad por Procesos**

El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) es un conjunto de normas internacionales, además, es una herramienta que es empleada por empresas para perfeccionar su productividad, calidad y rentabilidad a través de la ejecución de una serie de prácticas y procesos establecidas por el sistema (Sistemas y calidad total, 2011). Según la Organización Internacional de Normalización [ISO] (2015) menciona que “es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas del desarrollo sostenible”.

El SGC permite que la empresa logre gestionar sus procedimientos de forma rápida y segura con el propósito de mejorar continuamente la calidad de los productos y servicios que ofrecen, al mismo tiempo ayuda a fijar controles y procesos de calidad para asegurar cada uno de ellos minimizando las falencias y aumentando la satisfacción del cliente así pues esto se logra gracias al establecimiento de un sistema que analiza, recolecta y mejora la información que receipta de los clientes por ejemplo la información interna de cada empresa.

### **1.1.2 Macroprocesos**

Para empezar el diseño del modelo de gestión por procesos primero se inicia con la identificación de los Macroprocesos los cuales se agrupan con los principales organizándose para cumplir los objetivos planteados, los macroprocesos deben ser identificados con el propósito de establecer una estructura general de la organización. Los macroprocesos se dividen en procesos/subprocesos que se desarrollan en un área específica de la organización, estos subprocesos tienen todas las especificaciones necesarias para lograr los objetivos de los macroprocesos (Chulde, 2018).

Luego de identificar los macroprocesos se debe documentar los procesos para lograr identificar y analizar los flujos de trabajo e interacción entre los distintos componentes de la organización, además la documentación contiene una explicación detallada de cada uno de los procesos, así como el reconocimiento de los recursos necesarios para llevarse a cabo.

### **1.1.3 ¿Qué es un proceso?**

Un proceso es una sucesión de pasos, acciones, métodos, procedimientos, actividades o tareas que se desarrollan para llegar a un resultado específico, estos pueden ser automatizados o manuales los cuales permiten a las organizaciones emplear al máximo sus recursos, tiempo y energía para lograr sus objetivos planteados, además, se puede minimizar costos y evitar errores por parte de los trabajadores obteniendo mayor eficiencia y productividad de estos (Medina et al., 2019).

La Organización Internacional de Normalización [ISO] (2005) define a proceso como “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultado”, es decir que los procesos ayudan a renovar la calidad de los servicios y productos logrando aumentar la satisfacción del cliente.

#### **1.1.4 ¿Qué es un procedimiento?**

Un procedimiento es la manera específica que se lleva a cabo un proceso o actividad en cierto periodo de tiempo, es decir se trata de seguir un orden que cuentan con instrucciones o acciones que se deben continuar para alcanzar un resultado específico (Cabrera et al., 2017). Los procedimientos son documentados para ser utilizados como guía a los usuarios y poder asegurar el cumplimiento y la duración de los servicios o productos.

#### **1.1.5 Enfoque a procesos**

El sistema de gestión de la calidad está compuesto por procesos interrelacionados que permiten optimizar las técnicas organización, por lo tanto, el enfoque a procesos incluye la aclaración sistemática de las tareas a establecer responsabilidades para la gestión de estas, además; se puede analizar y medir su capacidad y lograr identificar interfaces, recursos, métodos y materiales para renovar, evaluar riesgos y consecuencias (Fernández H. D., 2022).

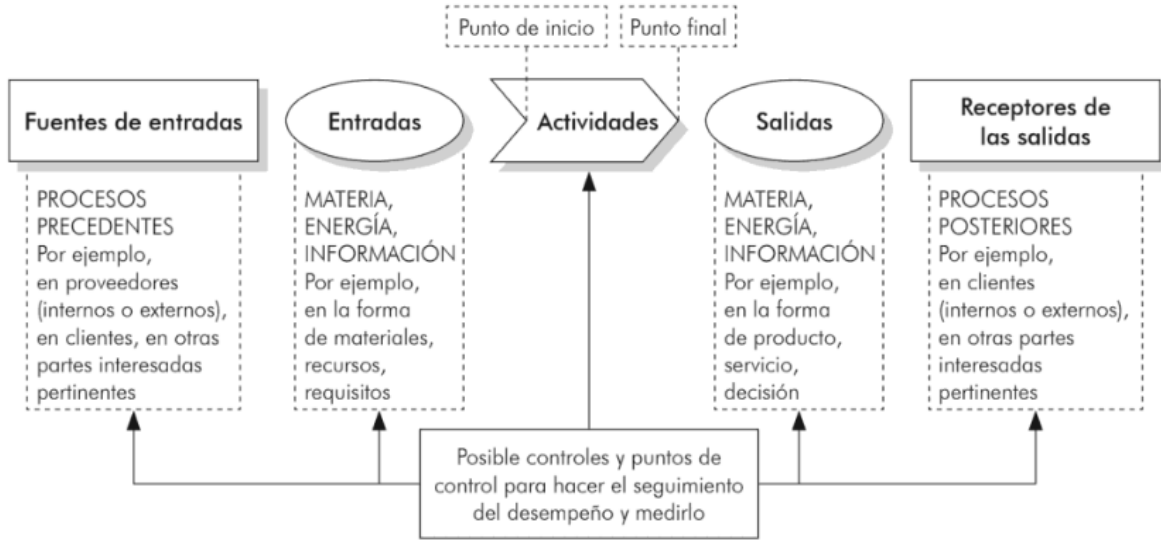
El enfoque de procesos es uno de los ocho principios fundamentales internacionales el cual plantea que un “resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso” (INTE – ISO 9000:2000) con el fin de aumentar la satisfacción del cliente y el desempeño global de la organización. La aplicación del enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos e interacciones con el fin de alcanzar los resultados planteados (Alvarado, 2005).

Según la ISO (2015) la orientación a procesos en un SGC nos ayuda a entender y ejecutar los requisitos que nos plantean, considerando los procesos en términos de valor agregado, logrando el desempeño eficaz del proceso y así poder modernizar los procesos con evaluaciones en base a

los datos que se obtenga, además se consigue gracias al uso de puntos de control para el seguimiento y medición específicos en cada proceso.

**Figura 5**

*Representación esquemática de un proceso*



Fuente: (ISO, 2015).

El sistema de gestión de procesos se puede administrar usando una sucesión que va así: Planificar – Hacer – Verificar - Actuar (PHVA), también se le conoce como Ciclo Deming que se basa en los riesgos aprovechando las oportunidades y previniendo los resultados fallidos (ISO, 2015).

### 1.1.6 Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

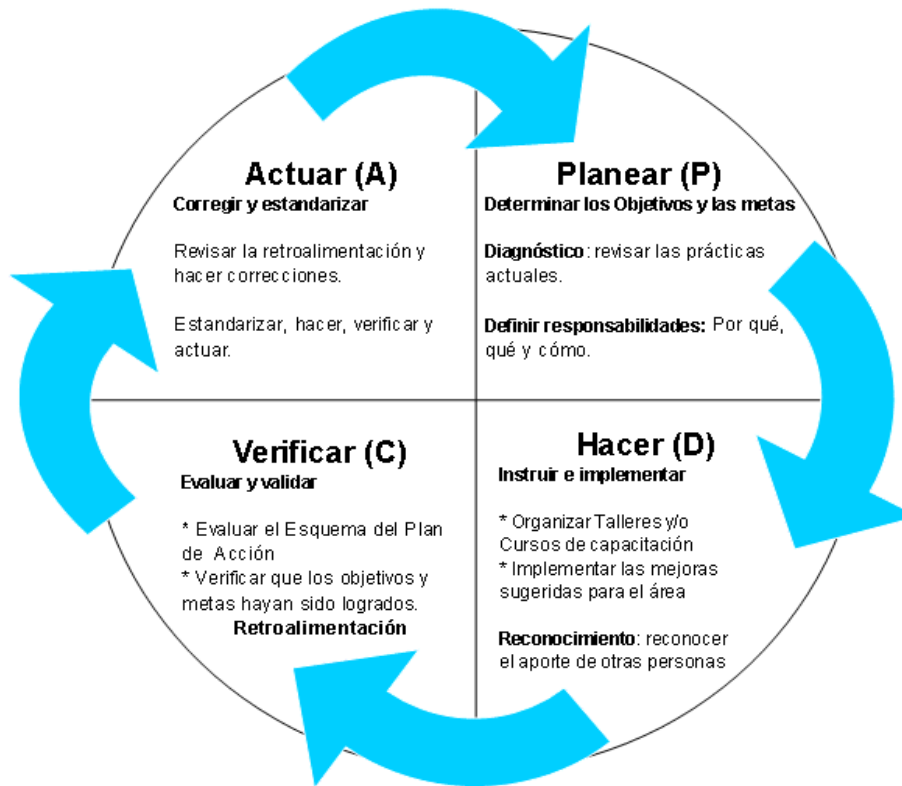
El ciclo PHVA es un instrumento que se usa para mejorar los procesos de una organización, además esto se consigue al examinar todos los procesos actuales para reconocer las posibles áreas de mejoramiento también ayuda a añadir cambios y corregir resultados siendo de gran ayuda para las empresas a crear un proceso más fácil y factible que les motive a desarrollarse de la mejor manera y seguir innovando para satisfacer a sus clientes (Castillo, 2019).

Según Gómez (2016) así define los conceptos de PHVA:

- **Planificar:** Se establecen los planes para idear estrategias y obtener los objetivos y actividades necesarios para lograr el resultado anhelado.
- **Hacer:** Ejecutar lo planeado en base a la planificación realizada.
- **Verificar:** Verificar lo planeado y analizar los resultados obtenidos.
- **Actuar:** Prevenir y corregir a tiempo de ser necesario las posibles desviaciones encontradas para mejorar el desempeño.

**Figura 6**

*Planificar-Hacer-Verificar-Actuar*



Fuente: (Molina, 2012)







### 1.1.7 Diagrama de procesos

Es una herramienta gráfica donde se puede describir y documentar los pasos involucrados en un proceso que se puede hacer a partir de distintas notaciones dependiendo de lo difícil que sea el proceso por realizarse, Según Tigre Ortega y Palate Cunalata (2019) mencionan que el diagrama de procesos permite una percepción gráfica del flujo de trabajo lo que ayuda a la

interpretación y el correcto análisis de los procesos. Se logra optimizar el trabajo de una organización, ayudan al equipo de personas a entender el proceso y lograr identificar la secuencia crítica que se necesita mejorar o ser cambiados. Para desarrollar estos diagramas se usa simbología que esta estandarizada a nivel internacional como se muestra en la figura 7.

**Figura 7**

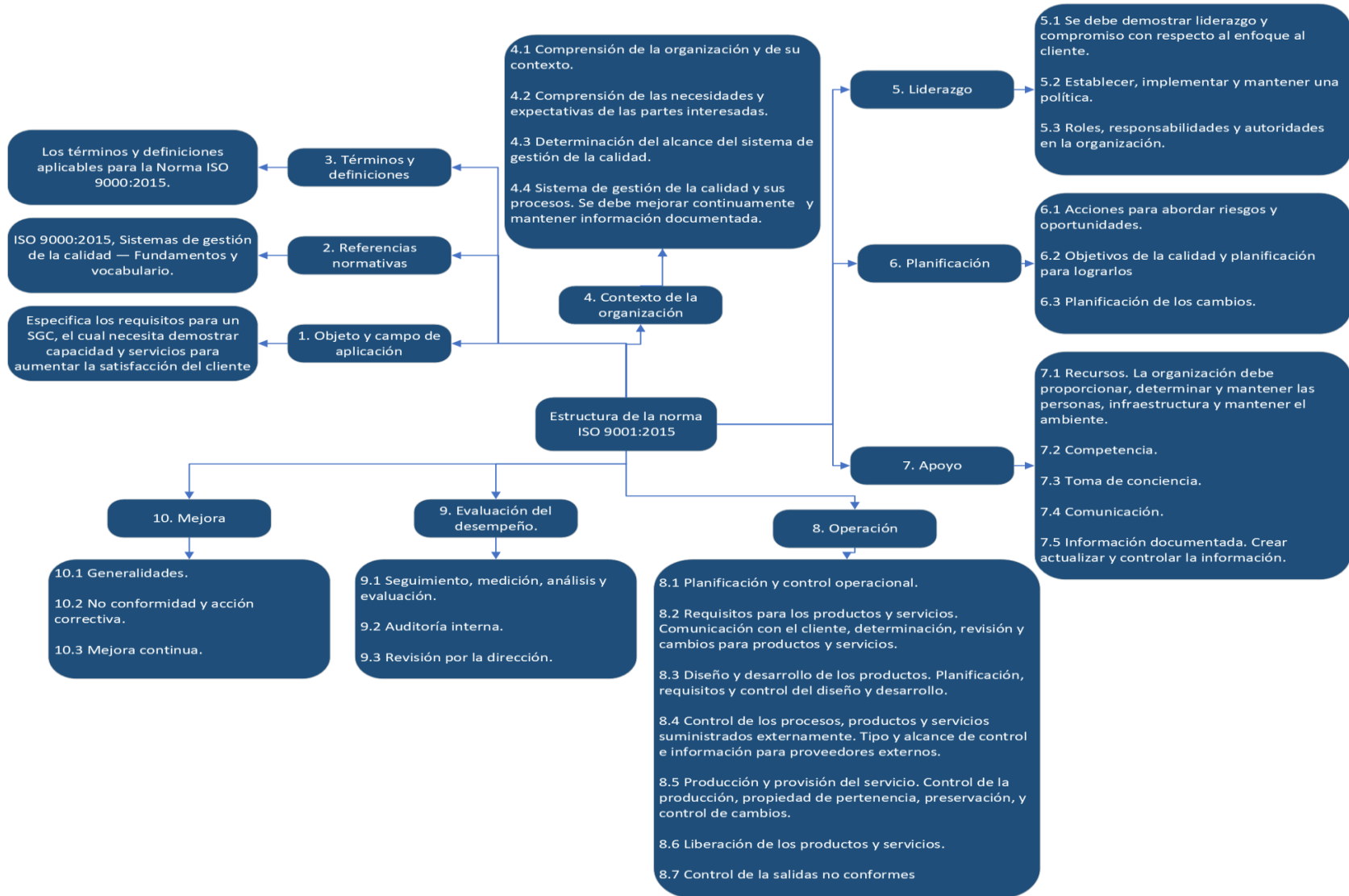
*Símbolos de los diagramas de flujo*

Nombre	Símbolo	Descripción
Inicio o fin de un proceso		Se emplea al inicio y al final de un proceso.
Actividad		Se emplea para representar una actividad así como también un conjunto de actividades.
Decisión		Representa una decisión. Las salidas suelen tener al menos dos direcciones.
Dirección		Representa la secuencia de las actividades
Documento		Indica la existencia de un documento relevante.
Base de datos		Representa una base de datos e indica la introducción o registro de datos.

La ISO 9001:2015 es una norma internacional de gestión ISO y calidad que fija los requisitos para un sistema de gestión de la calidad. En la figura 8 se puede observar la estructura de la norma que consta de diez secciones: Contexto de la Organización, Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operaciones, Evaluación del Desempeño, Mejora, Información de la Gestión de la Calidad, Auditorías Internas y Revisión por la Dirección. Lo mencionado se basa en el enfoque de procesos y en la mejora continua para verificar que la empresa llegue a los resultados deseados con calidad de primera de sus servicios y productos (Cruz et al., 2017).

**Figura 8**

*Estructura de la norma ISO 9001:2015*



## **1.2 Metodología SCRUM para el desarrollo de software.**

Scrum es una metodología rápida de desarrollo de software diseñada para lograr un desarrollo activo e incremental de los productos de software. Esta metodología SCRUM es extensamente utilizada para definir proyectos de desarrollo de software de forma ágil, eficiente y de alta calidad (Deemer et al., 2009).

Según Yandún, (2019) menciona que SCRUM tiene tres pilares fundamentales:

### **Transparencia:**

Los miembros del equipo tienen acceso directo a toda la información con respecto al proyecto, de esta manera todos logran seguir estándares en común.

### **Inspección:**

La revisión constante del proyecto asegura que se están cumpliendo los objetivos. Esto se realiza mediante reuniones regulares donde se revisa, se evalúa los resultados obtenidos, así como también se analiza el avance del proyecto.

### **Adaptación:**

Los equipos deben ser flexibles para ajustar el proceso de desarrollo en función a los cambios requeridos o desviaciones del equipo.

El Equipo de se divide en tres principales roles: Dueño del producto, Maestro Scrum y desarrolladores.

### **1.2.1 Dueño del producto: (Product Owner)**

El Product Owner es responsable que toma las decisiones y el que conoce del proyecto del cliente como de la visión del producto además de asegurarse de entregar el equipo funcional y deseado por el cliente además, comprende las necesidades del usuario y de comunicar aquellas necesidades al equipo de desarrollo, establece prioridades, gestiona requisitos de las historias de usuario y aprovecha al máximo los recursos del equipo (Trigás, 2012).

### **1.2.2 Maestro Scrum: (Scrum Master)**

Garantiza que el modelo del equipo y la metodología continúe el proceso Scrum esto incluye en apoyar al equipo a entender los principios ágiles, aplicar los principios, realizar reuniones,



verificar que el equipo esté enfocado en los objetivos y eliminar cualquier impedimento que pueda surgir además, el Scrum Master también debe complementar el trabajo en equipo y alcanzar los objetivos (Schwaber y Sutherland, 2020).

### **1.2.3 Equipo de Desarrollo:** (Scrum Team)

Se encarga de desarrollar el producto de acuerdo con los requerimientos establecidos, es un equipo pequeño de cinco a nueve personas compuesto de profesionales de distintas áreas como desarrolladores, diseñadores, especialistas en pruebas, entre otros. El equipo se reúne a diario para discutir los avances, problemas, adaptaciones en el desarrollo del producto y estimar el logro de las tareas del Backlog (Trigás, 2012).

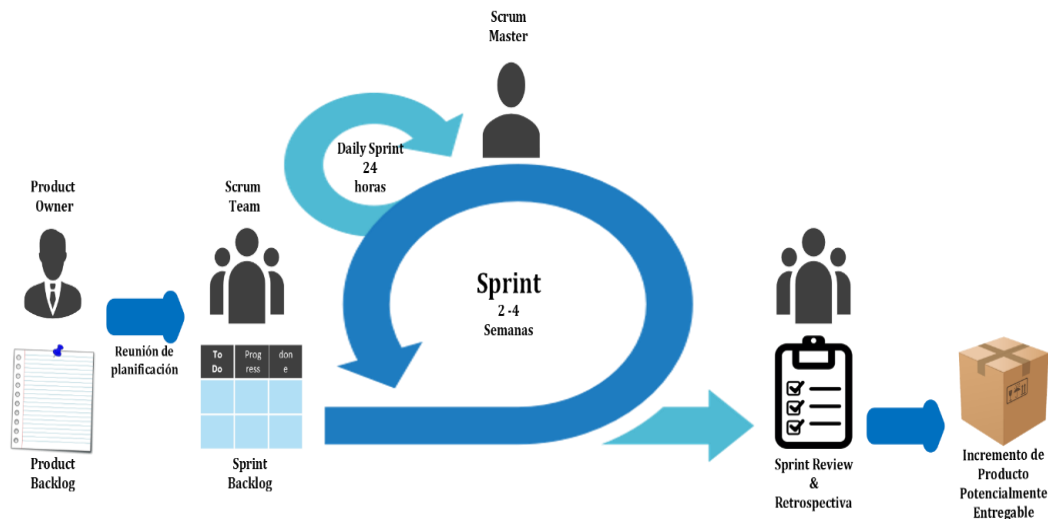
### **1.2.4 Sprint**

Según Ramos (2017), menciona que un Sprint es un periodo de tiempo en donde un equipo desarrolla el proyecto además, puede ser considerado como meta-evento de Scrum. El Sprint garantiza la responsabilidad de los tres pilares fundaméntales que son: transparencia, inspección y adaptación en donde puede durar un tiempo entre dos semanas y un mes. Cada Sprint contiene:

- **Planificación de Sprint:** Se lleva a cabo al comienzo de un Sprint donde el equipo se reúne para discutir el trabajo a realizar durante el Sprint.
- **Scrum diario:** Es una reunión diaria que se lleva a cabo durante un Sprint, está diseñada para mantener al equipo al día con respecto al progreso del Sprint.
- **Revisión de Sprint:** Se lleva a cabo al final de un Sprint, el equipo se reúne para discutir el trabajo realizado durante el Sprint y determinar si se han alcanzado los objetivos establecidos.
- **Retrospectiva de Sprint:** Se lleva a cabo al final de un Sprint, está diseñada para que el equipo examine los puntos fuertes y débiles del Sprint y determine cómo mejorar en futuros Sprints.

## Figura 9

### Marco de trabajo Scrum



### 1.3 Norma ISO/IEC 25010.

Según 25000 (2011) esta norma internacional forma parte de la familia de normas ISO 25000, especifica requisitos para evaluar y medir la calidad de los productos (Software), describe una serie de criterios de calidad para medir el rendimiento de los productos de software estos incluyen las siguientes características:

- Adecuación funcional:** Es la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, con subcaracterísticas como la completitud funcional, corrección y pertinencia funcionales.
- Eficiencia de desempeño:** Evalúa el desempeño del producto bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide en comportamiento temporal, utilización de recursos y capacidad.
- Compatibilidad:** Evalúa la interoperabilidad y coexistencia entre dos o más sistemas cuando comparten el mismo entorno Hardware o Software.
- Usabilidad:** Es la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido y usado con facilidad por el usuario. Esta característica se subdivide en subcaracterísticas como reconocimiento, aprendizaje, operabilidad, protección contra errores de usuario, estética de la interfaz de usuario y accesibilidad.

- e) **Fiabilidad:** Bajo ciertas condiciones y periodos de tiempo se avalúa su desempeño en funciones específica se subdivide en Madurez, Disponibilidad, Tolerancia a fallos, Capacidad de recuperación.
- f) **Seguridad:** Es la protección de datos e información se subdivide en confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad y autenticidad.
- g) **Mantenibilidad:** Es la capacidad para adaptarse a cambios evolutivos, correctivos o perfectivos se subdivide en modularidad, reusabilidad, analizabilidad, capacidad para ser modificado y capacidad para ser probado.
- h) **Portabilidad:** Se refiere a la facilidad para ser transferido de un entorno de hardware, software a otro se subdivide en adaptabilidad, capacidad para ser instalado, capacidad para ser reemplazado.

**Figura 10**

*Organigrama de la norma ISO 25010*



Fuente: (ISO, 2011)

## CAPITULO II

### Desarrollo

#### 2.1 Aplicación y uso del marco de trabajo Scrum.

Para el desarrollo de este capítulo se ha optado por la utilización de la metodología de desarrollo Scrum, mediante el desarrollo del proceso del club basado en la norma ISO 9001:2015 para llevarlo a una aplicación web que gestione este proceso.

##### 2.1.1 Roles Scrum

En la siguiente tabla se detalla a todos los involucrados en el desarrollo del aplicativo web, en el rol correspondiente a cada uno.

*Tabla 2*

*Equipo Scrum*

<b>ROL</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FUNCIÓN</b>
<b>Product Owner (Dueño del producto)</b>	Sr. Jairon Arcos	Encargado de evaluar las funcionalidades del producto y de que vayan en la dirección de las solicitadas.
<b>Scrum Máster (Maestro Scrum)</b>	MSc. Cosme Ortega	Encargado de verificar el avance del desarrollo de la aplicación web.
<b>Equipo Scrum</b>	Sr. Mauricio Arcos	Encargado del desarrollo de la aplicación web, con las especificaciones requeridas por el Product Owner.

##### 2.1.2 Definición de requisitos

Las historias de usuario se elaboraron luego del levantamiento de requisitos realizados a los representantes del Club Condor de los Andes, lo que permitió capturar e identificar todos los requerimientos del usuario (Tabla 3 a la 11).

**Tabla 3.**

*Historia de usuario NRO. 1*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Nombre:</b> Acceso a la plataforma como administrador		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Medio	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> Como administrador de la aplicación web quiero iniciar sesión para poder gestionar el contenido y los usuarios de la plataforma.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificar que el usuario ingresa el nombre de usuario y contraseña correctamente.</li><li>- Verificar que el usuario tiene acceso sólo al panel de administración una vez que ha iniciado sesión.</li><li>- Verificar que el usuario recibe un mensaje de error si ingresa datos incorrectos.</li><li>- Verificar que el usuario puede cerrar sesión desde el panel de administración.</li><li>- Verificar que el usuario no puede acceder a contenido restringido sin haber iniciado sesión.</li></ul>		

---

**Tabla 4**

*Historia de usuario NRO. 2*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Nombre:</b> Gestión de servicios		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> Como administrador voy a poder ingresar, listar y editar información de los servicios ofertados.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar que el usuario puede seleccionar el número de personas para la reserva.</li><li>- Comprobar que el administrador puede iniciar sesión con sus credenciales.</li><li>- Verificar que el administrador puede ver la lista de servicios ofrecidos.</li><li>- Comprobar que el administrador puede agregar nuevos servicios a la lista.</li><li>- Verificar que el administrador puede editar información existente sobre los servicios ofrecidos.</li><li>- Comprobar que el administrador puede eliminar servicios de la lista.</li></ul>		

---

## Tabla 5

*Historia de usuario NRO. 3*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Nombre:</b> Preguntas frecuentes		
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo:</b> Medio	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> Como administrador voy a poder ingresar, listar, editar y eliminar información de las preguntas frecuentes del cliente.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Poder ingresar una nueva pregunta con su respectiva respuesta.</li><li>- Poder editar una pregunta y su respuesta existente.</li><li>- Poder eliminar una pregunta existente.</li><li>- Poder ver una lista de todas las preguntas y sus respuestas.</li><li>- Como administrador, los cambios que realice se verán reflejados inmediatamente.</li></ul>		

---

## Tabla 6

*Historia de usuario NRO. 4*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> Contactos		
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo:</b> Medio	<b>Estimación:</b> 8
<b>Descripción:</b> Como cliente voy a poder mirar un apartado para contactos donde se observará detalles del contacto, ubicación en el mapa y poder enviar un mail.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificar que se muestre el detalle correcto del contacto.</li><li>- Verificar que la ubicación del contacto se muestre correctamente en el mapa.</li><li>- Verificar que se pueda enviar un mail desde la sección de contactos.</li><li>- Verificar que se muestren los datos de contacto actualizados.</li></ul>		

---

## Tabla 7

Historia de usuario NRO. 5

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Numero:</b> 5	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> Reserva de vuelo tándem		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8 Horas
<b>Descripción:</b> Como cliente debo poder hacer la reserva del servicio de vuelos para el salto en paracaídas que pregunte cuantas personas van a reservar, poder elegir en base a un calendario la fecha y hora disponible para el salto. Luego debe pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma e imprimir un boleto de reserva.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar que el usuario puede seleccionar el número de personas para la reserva.</li><li>- Comprobar que el usuario puede elegir una fecha y hora disponible para el salto en el calendario.</li><li>- Comprobar que el usuario puede seleccionar uno de los diferentes métodos de pago disponibles en la plataforma.</li><li>- Comprobar que el usuario puede imprimir el boleto de reserva.</li></ul>		

---

## Tabla 8

Historia de usuario NRO.6

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Numero:</b> 6	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> Curso de paracaidismo.		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8 Horas
<b>Descripción:</b> Como cliente debo poder hacer la compra de un curso de paracaidismo presencial en donde pueda ver el horario disponible, debe poder pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma e imprimir un ticket de compra de curso.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Verificar que el usuario pueda visualizar el horario disponible para el curso.</li><li>- Verificar que el usuario pueda seleccionar el horario disponible para el curso.</li><li>- Verificar que el usuario pueda ver la información de costo del curso.</li><li>- Verificar que el usuario pueda seleccionar el método de pago deseado.</li><li>- Verificar que el usuario pueda ver una confirmación de la compra.</li><li>- Verificar que el usuario pueda imprimir un ticket de compra de curso.</li></ul>		

---

## Tabla 9

*Historia de usuario NRO. 7*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Numero:</b> 7	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> Reserva de vuelos profesional		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8 Horas
<b>Descripción:</b> Como cliente debo poder hacer la reserva del servicio de vuelos para el salto en paracaídas profesional, elegir en base a un calendario la fecha y hora disponible para el salto, poder ingresar la licencia de profesional en paracaidismo, luego poder pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma e imprimir un boleto de reserva.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar que el usuario puede seleccionar el servicio de salto en paracaídas profesional de la plataforma.</li><li>- Comprobar que el usuario puede seleccionar una fecha y hora disponible para el salto.</li><li>- Comprobar que el usuario puede ingresar la licencia de profesional en paracaidismo.</li><li>- Comprobar que el usuario puede pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma.</li><li>- Comprobar que el usuario puede imprimir un boleto de reserva.</li></ul>		

---

## Tabla 10

*Historia de usuario NRO. 8*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Numero:</b> 8	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> Reserva de vuelo exhibición		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8 Horas
<b>Descripción:</b> Como cliente debo poder hacer la reserva del servicio de vuelos para el salto en paracaídas de exhibición, elegir en base a un calendario la fecha y hora disponible para el salto, poder elegir la cantidad de profesionales para la exhibición, luego poder pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma e imprimir un boleto de reserva.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar que el cliente puede seleccionar el servicio de vuelo para el salto en paracaídas de exhibición.</li><li>- Verificar que el cliente puede elegir una fecha y hora disponible en el calendario para el salto.</li><li>- Verificar que el cliente puede elegir la cantidad de profesionales para la exhibición.</li><li>- Verificar que el cliente puede pagar con los diferentes métodos de pago existentes en la plataforma.</li><li>- Verificar que el cliente puede imprimir un boleto de reserva.</li></ul>		

---



**Tabla 11**

*Historia de usuario NRO. 9*

---

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>		
<b>Numero:</b> 9	<b>Usuario:</b> Cliente	
<b>Nombre:</b> página web		
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo:</b> Alta	<b>Estimación:</b> 8 Horas
<b>Descripción:</b> Como cliente quiero poder ver todo el contenido en una aplicación web donde pueda ver un inicio, catalogo, preguntas frecuentes, contactos.		
<b>Pruebas de aceptación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprobar que la página de inicio se muestra correctamente.</li><li>- Comprobar que el catálogo se muestra correctamente.</li><li>- Comprobar que el contenido de las preguntas frecuentes se muestra correctamente.</li><li>- Comprobar que la información de contacto se muestra correctamente.</li><li>- Comprobar que los enlaces a cada sección de la aplicación funcionan correctamente.</li><li>- Comprobar que el diseño de la aplicación sea intuitivo y fácil de navegar.</li><li>- Comprobar que la aplicación se vea bien en diferentes dispositivos.</li></ul>		

---

## **2.2 Diseño del proceso de reserva de vuelos mediante la norma ISO 9001:2015**

Se propone al club un organigrama vertical, estructurado por áreas, con cargos jerárquicos de mayor nivel en la parte superior y los demás desagregados de forma escalonada, con el fin de ver claramente cada área, detectar fallas en la estructura y alcanzar los propósitos organizacionales:

- a) **Presidente:** Estará a cargo de la toma de decisiones y la dirección general del club.
- b) **Vicepresidente:** Desempeñará un papel de apoyo al presidente y se encargará de la administración y la toma de decisiones del club.
- c) **Secretario:** Se encargará de la gestión administrativa del club, como el control de documentos, la organización de reuniones y la notificación de acuerdos.
- d) **Tesorero:** Se encargará de la gestión de los fondos del club, así como de la toma de decisiones financieras, el control de los gastos, los ingresos, el presupuesto y los impuestos.
- e) **Vocal:** Se encargará de la promoción de todos los servicios ofertados por el club, estrategia de ventas, el desarrollo de productos, los canales de distribución.

- f) **Comité de Calidad:** Se encargará de garantizar que el club cumpla con los estándares de calidad y que los servicios sean de la máxima calidad.
- g) **Comité de Operaciones:** Se encargará de la supervisión de la reserva de vuelo tándem, curso de paracaidismo, reserva de vuelos profesional y exhibición, el funcionamiento de los vuelos, la seguridad en los vuelos, la documentación y el mantenimiento de los equipos.
- h) **Comité de Finanzas:** Se encargará de supervisar la gestión financiera de velar por el buen uso de los fondos del club y de la toma de decisiones financieras, el control de los gastos, los ingresos, el presupuesto y los impuestos.
- i) **Comité de Recursos Humanos:** Se encargará de la gestión de los recursos humanos del club, como la contratación y la formación de los empleados.
- j) **Comité Tecnológico:** Supervisara la implementación de sistemas, el desarrollo y mantenimiento de software, la seguridad de la información y el respaldo de datos.
- k) **Comité de Marketing:** Se encargará de supervisar la estrategia de marketing, la publicidad, el posicionamiento de la marca, investigación de mercado y la creación de contenido. En la figura 10 se puede apreciar de mejor manera la propuesta.

**Figura 11**

*Propuesta de organigrama al club*

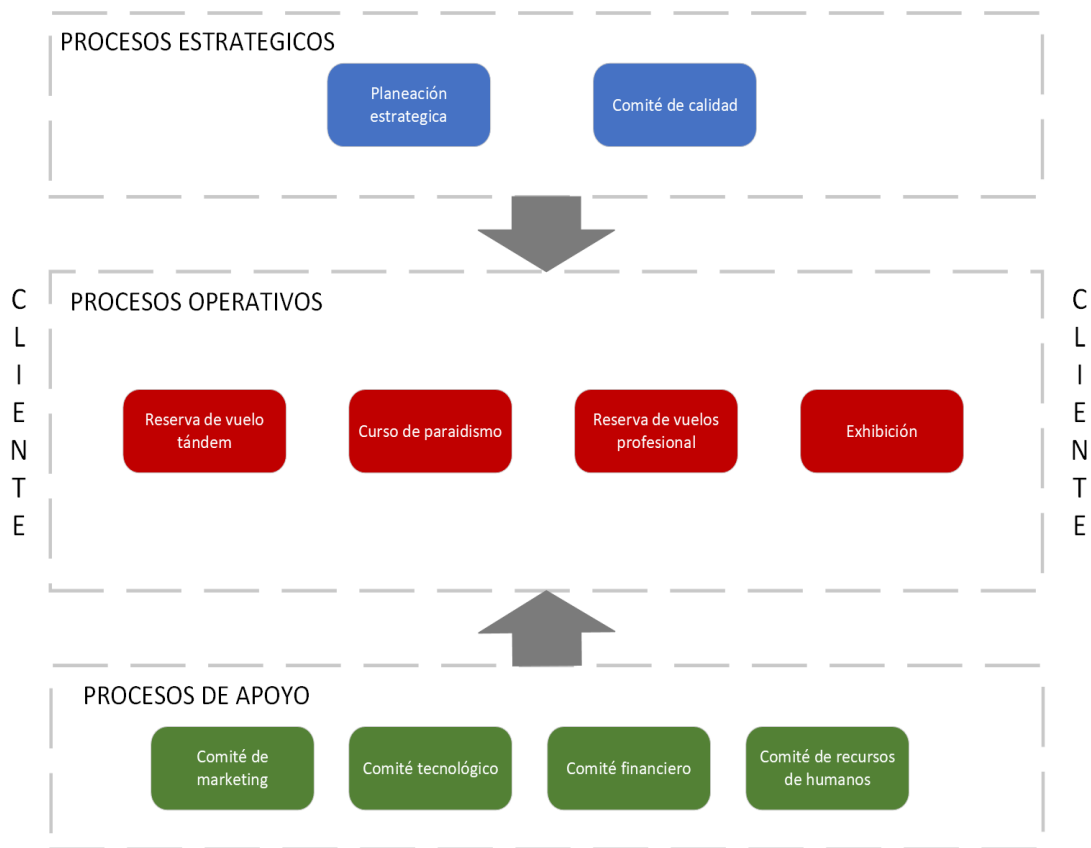


El mapa de proceso propuesto en la figura 11 identifica y delimita las entradas y salidas de la organización con el fin de satisfacer las necesidades del cliente. Está compuesto por procesos estratégicos, operativos y de apoyo, que producen los servicios y productos necesarios para el cumplimiento del requerimiento:

- **Estratégicos:** tratan de cumplir el direccionamiento de la organización y el cumplimiento de metas.
- **Operativos:** Trata de cumplir el requerimiento del cliente para satisfacer sus necesidades y expectativas.
- **Apoyo:** Tiene como prioridad completar y apoyar a los demás procesos de la organización.

**Figura 12**

*Propuesta de mapa de procesos*



Los procesos deben contar con un mejoramiento continuo para dar satisfacción al cliente interno y externo. Para esto, es necesario seguir el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). En tabla 12 se realiza una interacción entre los procesos, estableciendo claramente sus entradas, sus salidas, sus proveedores y sus clientes.

**Tabla 12***Interacción de los procesos*

<b>PROCESO</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>SALIDA</b>	<b>CLIENTE</b>
<b>PROCESOS ESTRATEGICOS</b>				
Planeación estratégica	Todos los procesos.  Clientes externos.	Necesidades identificadas. Información recibida. Desempeño de periodos anteriores	Visión y misión. Objetivos alcanzados. Satisfacción del cliente. Mejoras implementadas. Documentación generada.	Todos los procesos.
Comité de calidad	Todos los procesos.  Clientes externos.	Necesidades identificadas. Documentación de la norma ISO 9001:2015. Objetivos del club.	Estándares de calidad establecidos. Satisfacción del cliente. Mejoras implementadas. Documentación generada.	Todos los procesos.
<b>PROCESOS OPERATIVOS</b>				
Reserva de vuelo tándem	Clientes externos.	Necesidades identificadas. Información recibida. Disponibilidad de vuelo	Reserva de vuelo realizada. Fecha confirmada. Documentación de reserva generada.	Todos los procesos.
Curso de paracaidismo	Clientes externos.	Necesidades identificadas. Información recibida. Disponibilidad de cursos.	Curso de paracaidismo realizado. Documentación generada. Satisfacción del cliente.	Todos los procesos.
Reserva de vuelos profesional	Clientes externos.	Necesidades identificadas. Información recibida. Disponibilidad de vuelo	Reserva de vuelo realizada. Fecha confirmada. Documentación de reserva generada	Todos los procesos.
Exhibición	Clientes externos	Necesidades identificadas. Información	Reserva de vuelo realizada. Fecha confirmada.	Todos los procesos

		recibida. Disponibilidad de vuelos.	Documentación generada de servicios adicionales.	
<b>PROCESOS DE APOYO</b>				
Comité de marketing	Clientes externos.  Todos los procesos.	Necesidades identificadas. Información recibida. Análisis de mercado.	Estrategia de mercadeo definida. Canales de comunicación establecidos. Productos y servicios promocionados. Satisfacción del cliente.	Todos los procesos.
Comité tecnológico	Todos los procesos.  Clientes externos.	Necesidades identificadas. Mantenimiento y actualización de hardware y software.	Documentación técnica. Hardware y software disponible.	Todos los procesos.
Comité financiero	Todos los procesos.	Estado financiero del club. Facturas de compras. Facturas de ventas.	Estrategias financieras definidas. Reportes financieros generados. Inversiones realizadas.	Todos los procesos.
Comité de recursos humanos	Todos los procesos.  Clientes externos.	Necesidades identificadas. Evaluación de desempeño de los empleados. Documentación de políticas de recursos humanos	Políticas y prácticas de recursos humanos establecidas. Evaluación de desempeño de los empleados. Contratación y formación de nuevos empleados. Satisfacción del cliente.	Todos los procesos.

En la tabla número 13 se muestra los procesos operativos, además se indican los procedimientos realizados en el proyecto.

**Tabla 13**

*Lista de procesos y procedimientos*

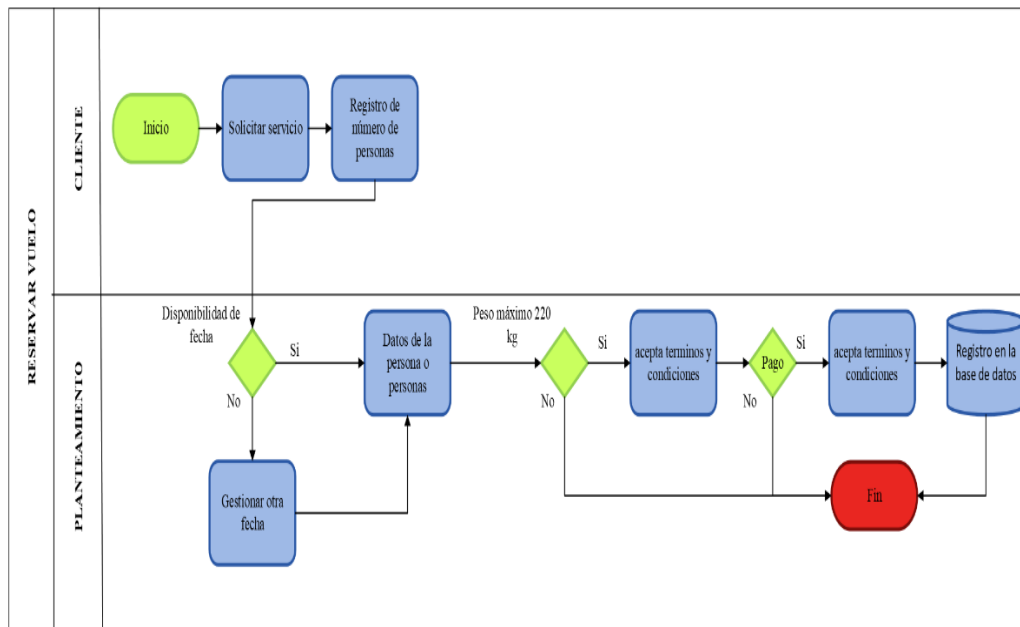
MACROPROCESO	PROCESO	PROCEDIMIENTOS
	Reserva de salto tándem	Número de participantes
		Disponibilidad de fecha
		Registro de participantes
		Pago de reservación
Cursos de paracaidismo	Seleccionar el curso	
	Disponibilidad de curso	
	Pago de curso	
Reserva de vuelos Profesional	Disponibilidad de fecha	
	Ingresar licencia de paracaidista	
	Pago de reservación	
Exhibición	Ingresar fecha	
	Número de personas	
	Pago de reservación	

### 2.2.1 Proceso de reserva de vuelo tándem

En la figura 13, se muestra el diagrama de flujo del proceso operativo de reserva de vuelo tándem, se puede ver las actividades que intervienen para reservar un vuelo para un cliente.

**Figura 13**

*Proceso de reserva de vuelo*

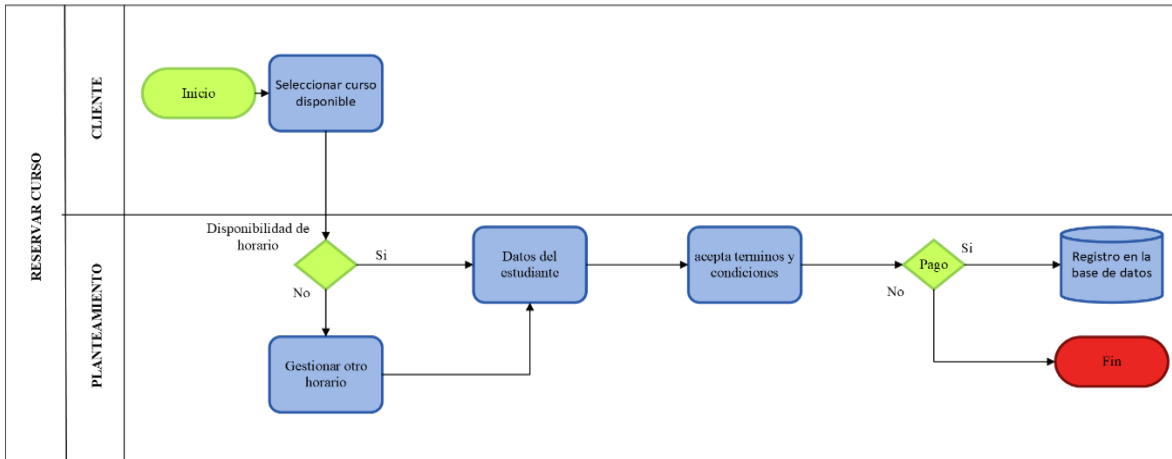


### 2.2.2 Proceso de curso de paracaidismo

En la figura 14, se muestra el diagrama de flujo del proceso operativo de curso de paracaidismo. Se puede ver las actividades que intervienen para realizar un curso de paracaidismo para un cliente.

**Figura 14**

*Proceso de curso de paracaidismo*

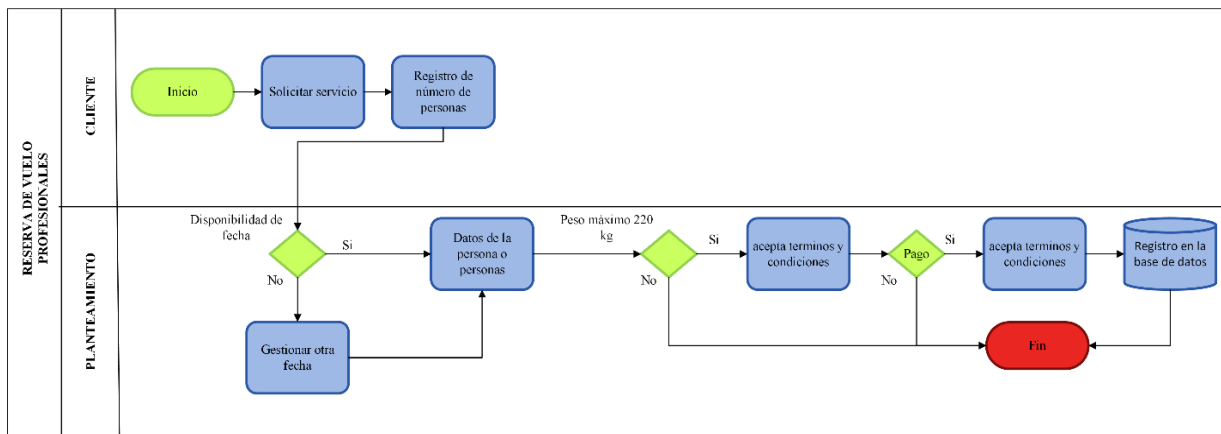


### 2.2.3 Reserva de vuelos profesional

En la figura 15, se observa el diagrama de flujo del proceso operativo de reserva de vuelo para personas profesionales en paracaidismo, se puede ver las actividades que intervienen para realizar una reserva para un cliente.

**Figura 15**

*Proceso de reserva de vuelo para profesionales*

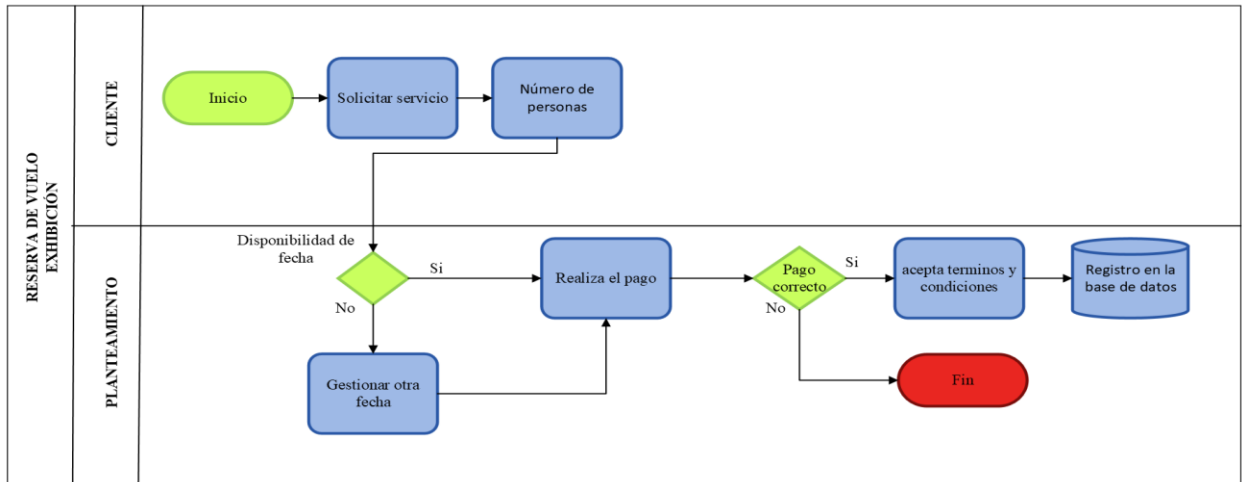


## 2.2.4 Reserva de vuelos para exhibición

En la figura 16, se muestra el diagrama de flujo del proceso operativo de reserva de vuelo para realizar exhibición de paracaidismo, se puede ver las actividades que intervienen para realizar una reserva para un cliente.

**Figura 16**

*Proceso de reserva de vuelos para exhibiciones*



## 2.3 Desarrollo de la aplicación web

En el desarrollo de la aplicación web se realiza según lo planificado en la metodología Scrum la cual incrementa la funcionalidad del producto de software tras cumplir con cada tarea llamada sprint.

### 2.3.1 Sprint 0

Se comienza con el proceso de Scrum y se ponen en funcionamiento las iteraciones especificadas en el sprint. En estas iteraciones se realizó: matriz de planificación, mapa de procesos, definición de historias de usuario, roles y casos de uso, arquitectura de la aplicación y la creación del proyecto en Firebase.

#### a) Reunión de planificación

Se detalla en la tabla 14 las tareas asignadas para que se cumpla el sprint inicial, donde se muestran los resultados de la primera reunión de planificación. También se detalla en la tabla 15 las actividades realizadas para cumplir con los objetivos planteados.



**Tabla 14***Reunión de planificación Sprint 0*

<b>SPRINT 0</b>	
Fecha:	17 de octubre del 2022
Asistentes:	Team, Scrum Master y Product Owner
Inicio del Sprint:	17 de octubre del 2022
Fin del Sprint:	04 de noviembre del 2022
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificar el proyecto</li> <li>- Documentar el plan del proyecto</li> <li>- Interacción de los diseños de procesos</li> <li>- Realizar las cartillas de usuario en base a los requisitos</li> <li>- Elaborar la arquitectura del software</li> </ul>

**Planificación****Tabla 15***Planificación Sprint 0*

<b>Historias de usuario (N<sup>ro</sup>)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fase de desarrollo</b>	<b>Planificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Tiempo estimado (horas)</b>
H0	Desarrollador	Análisis	Matriz de planificación de proyecto	Nuevo	5
H0	Desarrollador	Análisis	Tracking del proyecto	Nuevo	6
H0	Desarrollador	Análisis	Plan del proyecto	Nuevo	10
H0	Desarrollador	Análisis	Mapa de procesos	Nuevo	10
H0	Desarrollador	Análisis	Interacción de procesos (reservas de vuelos, cursos y exhibición)	Nuevo	15
H0	Desarrollador	Análisis	Requisitos	Nuevo	5
H0	Desarrollador	Análisis	Cartillas de historias de usuario	Nuevo	14
H0	Desarrollador	Análisis	Backlog de historias de usuario	Nuevo	5
H0	Desarrollador	Análisis	Arquitectura de software	Nuevo	15

## b) Reunión de revisión

De acuerdo con la planificación realizada en el Sprint 0, se realiza la reunión para la revisión del avance del proyecto. Se verifican los tiempos estimados (tabla 15) con tiempos reales en la tabla 16.

**Tabla 16**

*Revisión de Sprint 0*

<b>Responsable</b>	<b>Planificación</b>	<b>Tiempo estimado (horas)</b>	<b>Tiempo real (horas)</b>	<b>Estado</b>
Desarrollador	Matriz de planificación de proyecto	5	5	Terminado
Desarrollador	Tracking del proyecto	6	6	Terminado
Desarrollador	Plan del proyecto	10	10	Terminado
Desarrollador	Mapa de procesos	10	12	Terminado
Desarrollador	Interacción de procesos (reservas de vuelos, cursos y exhibición)	15	16	Terminado
Equipo Scrum	Requisitos	5	5	Terminado
Desarrollador	Cartillas de historias de usuario	14	15	Terminado
Desarrollador	Backlog de historias de usuario	5	3	Terminado
Desarrollador	Arquitectura de software	15	18	Terminado
Equipo Scrum	Planificación	1	1	Terminado
	Revisión	1	1	Terminado
	Retrospectiva	1	1	Terminado
	Total	88	93	

## c) Incremento

Al finalizar este Sprint se obtuvo el diseño de la arquitectura y las configuraciones iniciales de la base de datos que son: matriz de planificación, mapa de procesos, definición de historias de usuario, roles y casos de uso, arquitectura de la aplicación y la creación del proyecto en Firebase.

En la figura 17 se puede observar las configuraciones de las credenciales de la base de datos mientras que en la figura 18 se identifican lo que se creó en Firestore de acuerdo con el modelo inicial del proyecto.

**Figura 17**

*Configuración de credenciales de la base de datos*

```
// Import the functions you need from the SDKs you need
import { initializeApp } from "firebase/app";
import { getAnalytics } from "firebase/analytics";
// TODO: Add SDKs for Firebase products that you want to use
// https://firebase.google.com/docs/web/setup#available-libraries

// Your web app's Firebase configuration
// For Firebase JS SDK v7.20.0 and later, measurementId is optional
const firebaseConfig = {
  apiKey: "AIzaSyD7S4fYzez__CkwqbYrd3b[REDACTED]",
  authDomain: "sis-paracaidas.firebaseio.com",
  projectId: "sis-paracaidas",
  storageBucket: "sis-paracaidas.appspot.com",
  messagingSenderId: "131659552190",
  appId: "1:131659552190:web:45b13e26092[REDACTED]",
  measurementId: "G-CLRYE85CN7"
};

// Initialize Firebase
const app = initializeApp(firebaseConfig);
const analytics = getAnalytics(app);
```

**Figura 18**

*Firestore colecciones iniciales*

The screenshot shows the Google Cloud Firestore console interface. At the top, it displays 'SIS-PARACAIDAS' and 'Cloud Firestore'. Below this, there are tabs for 'Vista del panel' and 'Compilador de consultas'. The main content area shows a breadcrumb path: 'faq > BxKnXq929joaq.'. Below the breadcrumb, there are three columns representing the database structure:

- Left Column (Collection List):** Shows a list of collections under 'sis-paracaidas': 'catalogo', 'categorias', 'counters', 'faq' (highlighted), 'reservas', and 'users'.
- Middle Column (Document List):** Shows a list of documents under the 'faq' collection: 'BxKnXq929joaqrciLyfX' (highlighted), 'D1HA1b1mppXrr2L5MvMJ', and 'cLmhG85F51AzgenXb0DY'.
- Right Column (Document Content):** Shows the details of the selected document 'BxKnXq929joaqrciLyfX'. It includes a '+ Iniciar colección' button, a '+ Agregar campo' button, and the document's content: 'answer: "El paracaidismo es un deporte seguro si se realiza de manera adecuada con el equipo adecuado y siguiendo las pautas de seguridad. Sin embargo, como con cualquier deporte de aventura, existe un cierto nivel de riesgo."', 'question: "¿Es seguro saltar en paracaidas?"', and 'timestamp: 13 de febrero de 2023, 11:18:44 UTC-5'.

#### d) Reunión de retrospectiva

Después de la revisión realizada a los incrementos, se lleva a cabo la reunión de retrospectiva teniendo como objetivo analizar el rendimiento del primer sprint (tabla 17).

**Tabla 17**

*Reunión retrospectiva Sprint 0*

<b>Acciones Positivas</b>	<b>Acciones negativas</b>	<b>Mejoras para las iteraciones</b>
Creación del proyecto	Falta comunicación entre los integrantes de grupo	Implementar un método de comunicación

#### 2.3.2 Sprint 1

Cabe mencionar que el Sprint 1 (tabla 18) se ejecuta de la misma manera que el Sprint 0, teniendo una mínima diferencia gracias a la ejecución del sprint backlog (tabla 20) que ayuda a la funcionabilidad de las historias de usuarios definidas para interactuar con cada uno de ellos, se muestra en la tabla 19.

#### a) Reunión de planificación

**Tabla 18**

*Reunión de planificación Sprint 1*

<b>SPRINT 1</b>	
Fecha:	04 de noviembre del 2022
Asistentes:	Team, Scrum Master y Product Owner
Inicio del Sprint:	04 de noviembre del 2022
Fin del Sprint:	22 de diciembre del 2022
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar prototipo conceptual</li><li>- Añadir pestaña Inicio</li><li>- Añadir pestaña Nosotros</li><li>- Añadir pestaña Contactos</li></ul>

#### Planificación

**Tabla 19**

*Planificación Sprint 1*

Historias de usuario (N <sup>ro.</sup> )	Responsable	Fase de desarrollo	Planificación	Estado	Tiempo estimado (horas)
H9	Desarrollador	Análisis	Creación de componentes para visualizar pestaña Inicio	Nuevo	5
H3	Desarrollador	Análisis	Creación de componentes para visualizar pestaña Nosotros	Nuevo	5
H4	Desarrollador	Análisis	Creación de componentes para visualizar la pestaña contactos	Nuevo	5
H9	Desarrollador	Análisis	Creación de la pestaña Catálogo, Preguntas frecuentes, reservas he inicio de sesión.	Nuevo	5

### Sprint Backlog

En la tabla 25 se puede observar las historias de usuarios que se llevaron a cabo para realizar este Sprint.

**Tabla 20**

*Sprint Backlog 1*

ID	Historias de usuarios
H3	Preguntas frecuentes
H4	Contactos
H9	Página web

### b) Reunión de revisión

Posterior a la creación del Sprint 1 en el cual se implementó la creación de las historias de usuarios en base a la funcionabilidad de la página, se llevó a cabo la reunión de revisión de los incrementos de las horas y se hace una comparación con las horas estimadas (tabla 21).

**Tabla 21**

*Revisión Sprint 1*

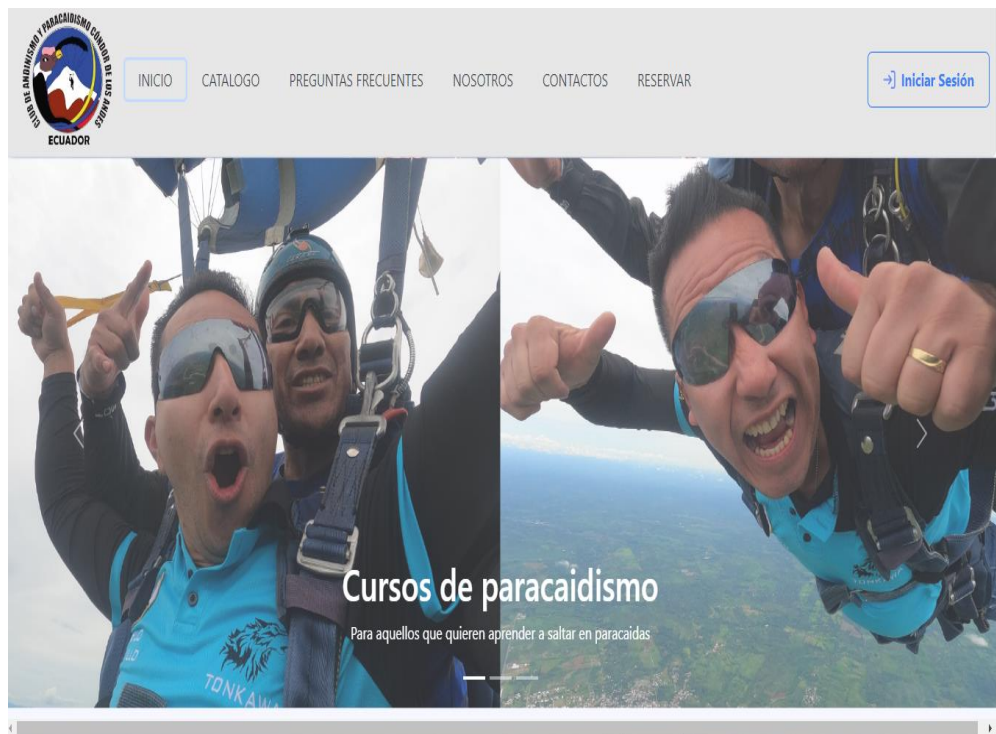
Responsable	Planificación	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
Desarrollador	Creación de componentes para visualizar pestaña Inicio	5	8	Terminado
Desarrollador	Creación de componentes para visualizar pestaña Nosotros	5	6	Terminado
Desarrollador	Creación de componentes para visualizar la pestaña contactos	5	6	Terminado
Desarrollador	Creación de la pestaña Catálogo, Preguntas frecuentes, reservas he inicio de sesión.	5	5	Terminado
Total		25	25	

### c) Incremento

Los entregables en este Sprint son un prototipo funcional de la página web con pestaña Inicio, pestaña Nosotros (figura 20) y pestaña Contactos como se muestra en la figura 19.

### Figura 19

*Prototipo funcional de la página web*



**Figura 20**

*Pestaña Nosotros*



**d) Reunión retrospectiva**

**Tabla 22**

*Reunión retrospectiva*

<b>Acciones Positivas</b>	<b>Acciones negativas</b>	<b>Mejoras para las iteraciones</b>
Prototipo funcional	Falta de mejoras visuales para los visitantes	Añadir más contenido visual a la página web

**2.3.4 Sprint 2**

Posteriormente en el Sprint 2 se busca la funcionalidad del catálogo, preguntas frecuentes y las reservas de vuelo. De esta manera se guarda y se recibe la información desde la base de datos para facilitar el acceso al Product Owner. En la tabla 28 se detalla la reunión de planificación para este Sprint.

**a) Reunión de planificación**

**Tabla 23**

*Reunión de planificación*

---

### SPRINT 2

Fecha:	22 de diciembre del 2022
Asistentes:	Team, Scrum Master y Product Owner
Inicio del Sprint:	22 de diciembre del 2022
Fin del Sprint:	3 de enero del 2023
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar funcionalidad del catálogo</li><li>- Implementar la funcionalidad de preguntas frecuentes</li><li>- Implementar la funcionalidad de reservas</li></ul>

---

## Planificación

**Tabla 24**

*Planificación Sprint 2*

Historias de usuario (N <sup>ro.</sup> )	Responsable	Fase de desarrollo	Planificación	Estado	Tiempo estimado (horas)
H9	Desarrollador	Análisis	Creación de CRUD para catálogo	Nuevo	10
H9	Desarrollador	Análisis	Creación de CRUD para preguntas frecuentes	Nuevo	10
H9	Desarrollador	Análisis	Creación de servicios reservar	Nuevo	18

---

## Spring Backlog

En la tabla 25 se puede observar las historias de usuarios que se llevaron a cabo para realizar este Sprint.

**Tabla 25**

### Sprint Backlog 2

ID	Historias de usuarios
H9	Catálogo, Preguntas frecuentes y reservas

---

#### b) Reunión de revisión

Luego de la creación del Sprint 2 donde se implementó el catálogo, las preguntas frecuentes y las reservas; se llevó a cabo la reunión de revisión de los incrementos de las horas y se hace una comparación con las horas estimadas (tabla 26).



**Tabla 26**

*Revisión Sprint 2*

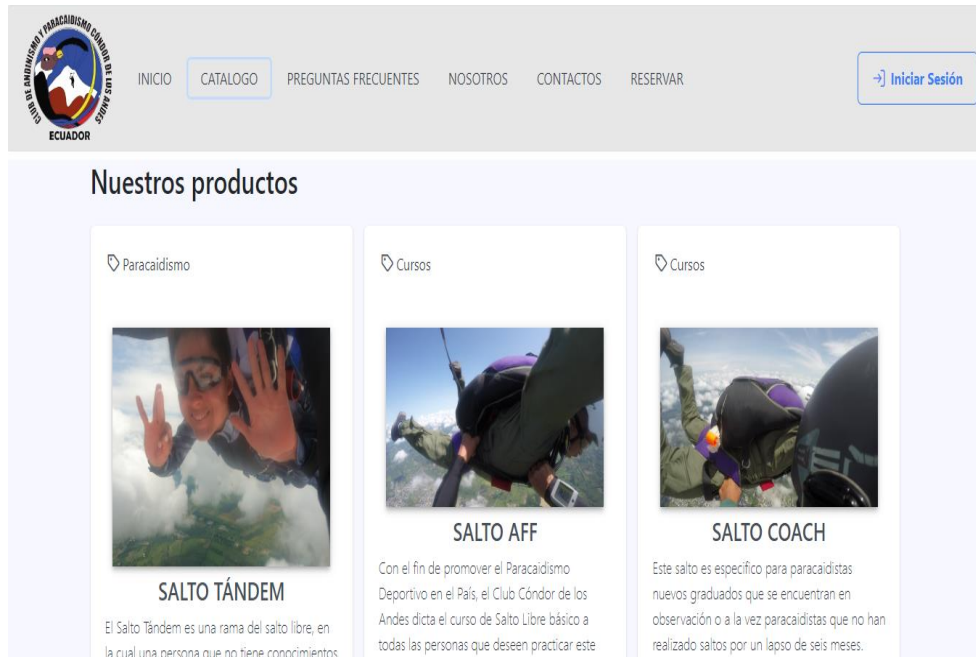
Responsable	Planificación	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
Desarrollador	Creación de CRUD para catálogo	10	12	Terminado
Desarrollador	Creación de CRUD para preguntas frecuentes	10	12	Terminado
Desarrollador	Creación de servicios reservar	18	25	Terminado
	Total	38	49	

**c) Incremento**

Lo que podemos resaltar en este sprint es el consumo de información directamente desde la base de datos Firebase y así se logra un llamado y guardado de información positivo obteniendo resultados netos en la creación de la página web (tabla 27). En las siguientes figuras (21, 22, 23) se observa con más detalle lo realizado.

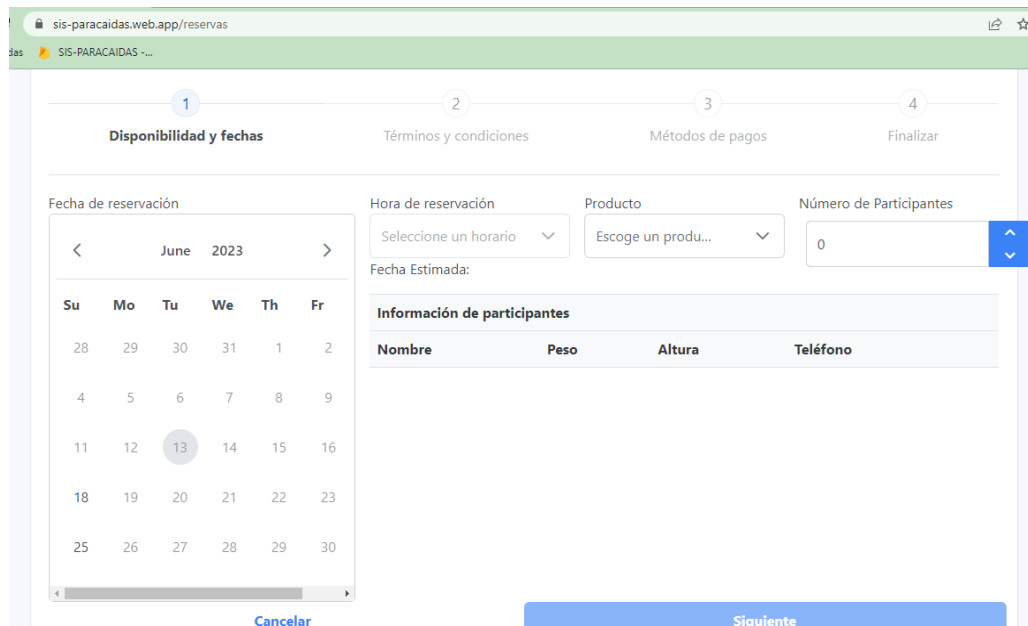
**Figura 21**

*Pantalla para gestionar el catálogo de servicios*



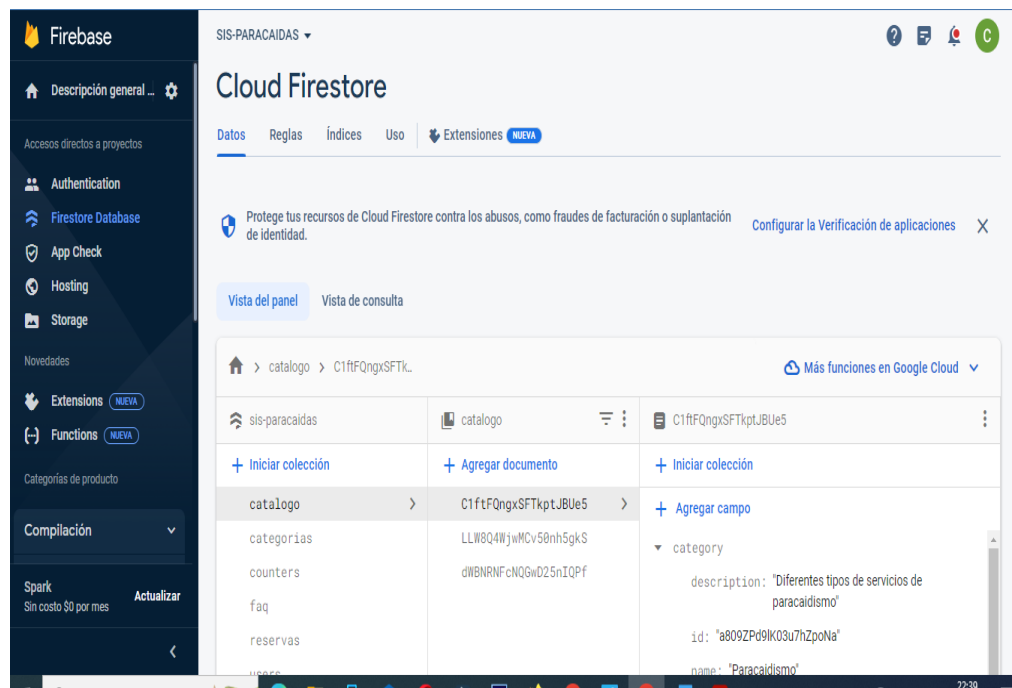
**Figura 22**

*Pantalla para gestionar reservas*



**Figura 23**

*Pantalla de catálogo en la base de datos Firestore*



#### d) Reunión de retrospectiva

**Tabla 27**

*Reunión retrospectiva Sprint 2*

<b>Acciones Positivas</b>	<b>Acciones negativas</b>	<b>Mejoras para las iteraciones</b>
Creación del proyecto	Falta comunicación entre los integrantes de grupo	Implementar un método de comunicación

#### 2.3.5 Sprint 3

En este Sprint se realiza la administración de roles de usuarios para la seguridad de la página, en la tabla 28 y 29 se muestra las actividades realizadas.

#### a) Reunión de planificación

**Tabla 28**

*Reunión de planificación Sprint 3*

<b>SPRINT 3</b>	
Fecha:	3 de enero del 2023
Asistentes:	Team, Scrum Master y Product Owner
Inicio del Sprint:	3 de enero del 2023
Fin del Sprint:	13 de enero del 2023
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Administración de reservas</li><li>- Implementar inicio de sesión como administrador</li><li>- Implementar inicio de sesión como usuario final</li></ul>

#### Planificación

**Tabla 29**

*Planificación Sprint 3*

<b>Historias de usuario (N<sup>ro.</sup>)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fase de desarrollo</b>	<b>Planificación</b>	<b>Estado</b>	<b>Tiempo estimado (horas)</b>
H2	Desarrollador	Análisis	Implementar funcionalidad para el servicio de administración de reservas	Nuevo	15
H1	Desarrollador	Análisis	Identificar aspectos de login para la seguridad y registro	Nuevo	15

H1	Desarrollador	Análisis	Creación de servicios para login	Nuevo	15
----	---------------	----------	----------------------------------	-------	----

### Sprint Backlog

En la tabla 30 se puede observar las historias de usuarios que se llevaron a cabo para realizar este Sprint.

**Tabla 30**

*Sprint Backlog 3*

ID	Historias de usuarios
H1	Administración de login (administrador/cliente)
H2	Administración de reservas

### b) Reunión de revisión

Luego de la creación del Sprint 2 donde se implementó la funcionalidad para el servicio de la administración de reservas, además se implementaron los servicios de roles que son administrador y cliente. Finalmente se llevó a cabo la reunión de revisión de los incrementos de las horas y se hace una comparación con las horas estimadas (tabla 31).

**Tabla 31**

*Revisión Sprint 3*

Responsable	Planificación	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
Desarrollador	Implementar funcionalidad para el servicio de administración de reservas	15	18	Terminado
Desarrollador	Identificar aspectos de login para la seguridad y registro	15	10	Terminado
Desarrollador	Creación de servicios para login	15	17	Terminado
	Total	45	49	

### c) Incremento

Gracias a Firebase Authentication se da la funcionalidad a diferentes roles, que en nuestro caso sería administración y cliente con la autenticación de correo electrónico de Google. Por lo tanto, podemos acceder con facilidad a la aplicación web.

### d) Reunión retrospectiva

**Tabla 32**

*Reunión retrospectiva Sprint 3*

Acciones Positivas	Acciones negativas	Mejoras para las iteraciones
Creación del proyecto	Falta comunicación entre los integrantes de grupo	Implementar un método de comunicación

### 2.3.6 Sprint 4

Cabe mencionar que en este Sprint se implementó los métodos de pago ya sea por Paypal, tarjeta de crédito o débito y por medio de depósitos para mayor facilidad de los usuarios (tabla 33). Finalmente, en el Sprint 4 se realiza la producción de la aplicación web y se toma como referencia un número de historia de usuario para referencia de las actividades realizadas.

### a) Reunión de planificación

**Tabla 33**

*Reunión de planificación Sprint 4*

SPRINT 4	
Fecha:	13 de enero del 2023
Asistentes:	Team, Scrum Master y Product Owner
Inicio del Sprint:	13 de enero del 2023
Fin del Sprint:	de enero del 2023
Objetivos:	
	- Implementación de pagos a través de Paypal
	- Implementación de pagos a través de tarjeta de crédito o débito
	- Desplegar la aplicación final a producción

## Planificación

**Tabla 34**

*Planificación Sprint 4*

Historias de usuario (N <sup>ro.</sup> )	Responsable	Fase de desarrollo	Planificación	Estado	Tiempo estimado (horas)
H9	Desarrollador	Análisis	Implementación de pagos a través de Paypal	Nuevo	10
H9	Desarrollador	Análisis	Implementación de pagos a través de tarjeta de crédito o débito	Nuevo	10
H9	Desarrollador	Análisis	Desplegar la aplicación final a producción	Nuevo	10

## Sprint Backlog

En la tabla 35 se puede observar la historia de usuario que se tomó como referencia para realizar este Sprint.

**Tabla 35**

*Sprint Backlog 4*

ID	Historias de usuarios
H9	Pagos y producción de la aplicación

### b) Reunión de revisión

Se llevó a cabo la reunión de revisión de los incrementos de las horas y se hace una comparación con las horas estimadas (tabla 36).

**Tabla 36**

*Reunión Sprint 4*

Responsable	Planificación	Tiempo estimado (horas)	Tiempo real (horas)	Estado
Desarrollador	Implementación de pagos a través de Paypal	10	12	Terminado
Desarrollador	Implementación de pagos a través de	10	12	Terminado

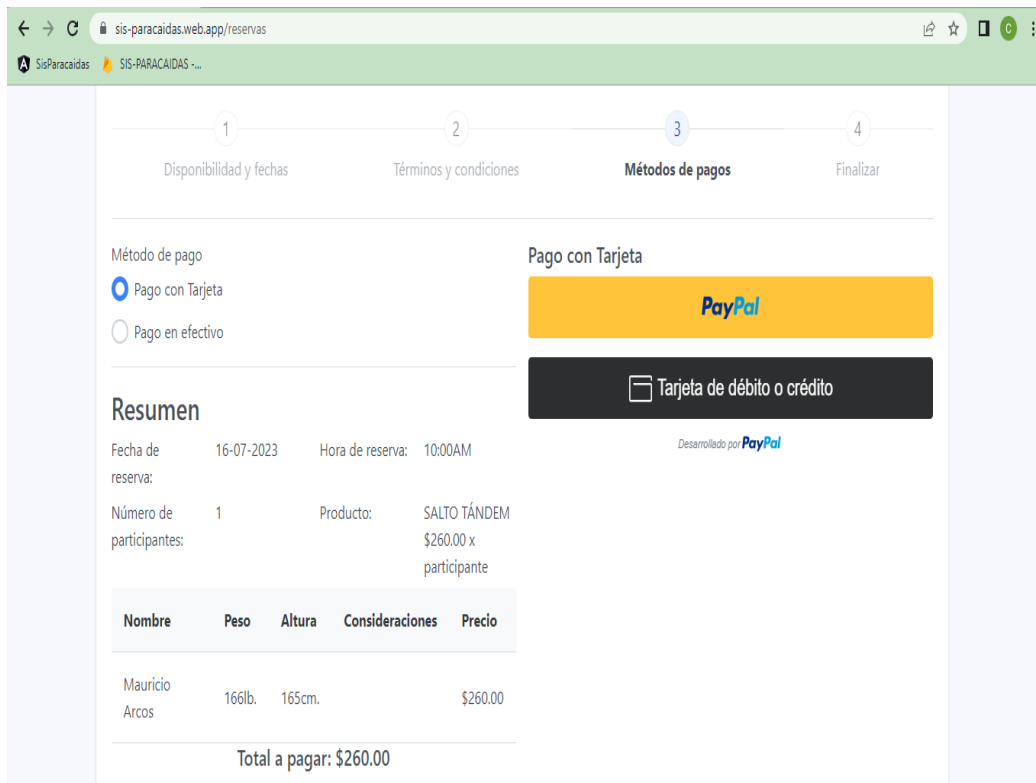
	tarjeta de crédito o débito			
Desarrollador	Desplegar la aplicación final a producción	10	8	Terminado
	Total	30	32	

### c) Incremento

Finalmente se detalla en este Sprint la implementación de la aplicación para su producción, además de la seguridad en la base de datos se pudo dar la facilidad de pago a los usuarios para poder acceder a la escuela de vuelo y recibir una atención favorable al momento de comprar los paquetes. Posteriormente se muestran evidencias de lo entregable:

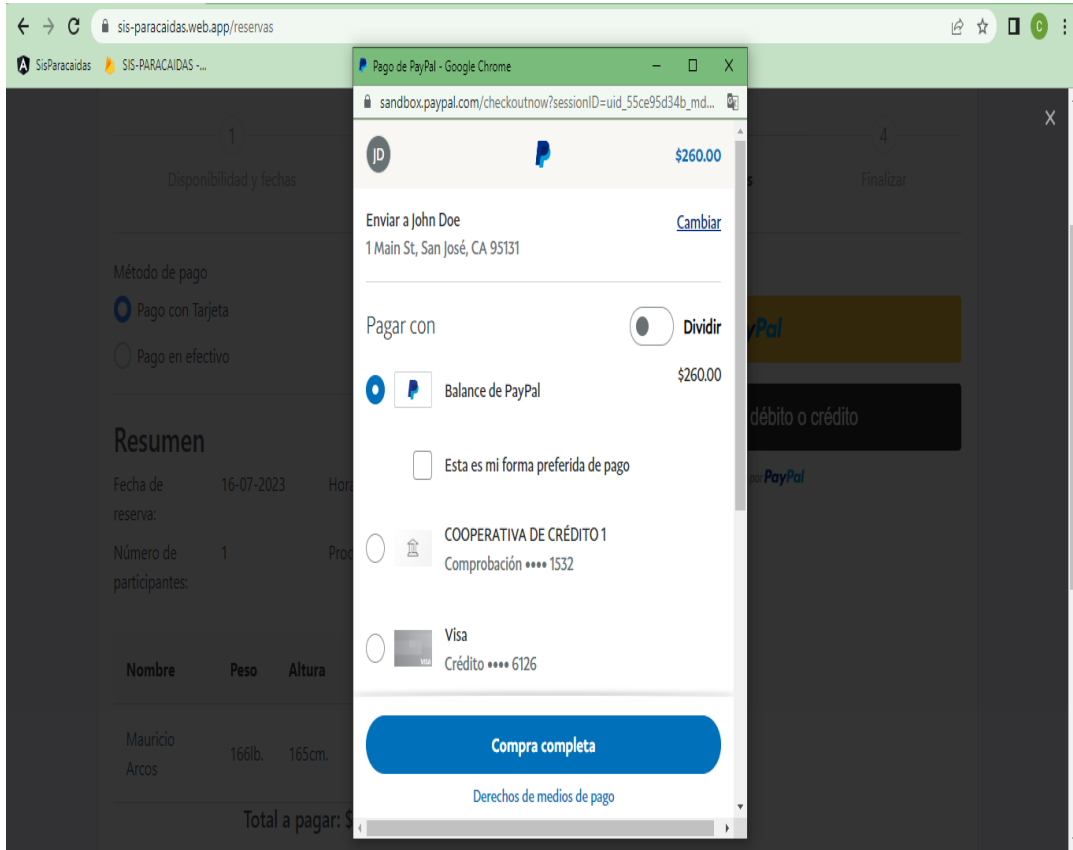
**Figura 24**

#### *Métodos de pago*



**Figura 25**

*Método de pago Paypal*



**d) Reunión retrospectiva**

**Tabla 37**

*Reunión de retrospectiva 4*

<b>Acciones Positivas</b>	<b>Acciones negativas</b>	<b>Mejoras para las iteraciones</b>
Se desarrolla el proyecto en base a los requisitos solicitados	No hubo acciones negativas	Socializar la aplicación web indicando el funcionamiento total de la misma



## **CAPITULO III**

### **VALIDACIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1 Plan de pruebas en base a la norma ISO 25010**

De acuerdo con la norma basada en la ISO 25010 se aplica la escala de Likert que se utilizó para obtener una recolección de datos, la cual ayuda a medir la usabilidad de la aplicación web realizada. También se usó SUS (SUS Questionnaire) y el Alfa Cronbach para validar la información de dicho cuestionario. Posterior a eso, se realiza una interpretación del score SUS obtenido en los puntos de usabilidad de operabilidad de la página web.

##### **3.1.1 Escala de Likert**

La escala de Likert es un instrumento psicométrico en donde los individuos encuestados deben colocar si están en desacuerdo o acuerdo ya sea de pregunta, ítem o afirmación (Matas, 2018). También es una herramienta que permite medir actitudes, para saber el grado de conformidad que la persona encuestada responda en cualquier afirmación que se realice (Echauri et al., 2013).

##### **3.1.2 Cuestionario SUS**

El cuestionario SUS (Scale Usability Systems) se usa para medir las percepciones de la usabilidad de las aplicaciones o sistemas que se requiera obtener información de usuarios al azar, es fácil de usar y sus resultados suelen ser confiables (Devin, 2017). La usabilidad es una de las características que tiene el sistema para ser entendido, aprendido, comprendido y usado por el usuario para dar una apreciación visual del mismo (Moreno, 2018). También es considerado un atributo de calidad que está enfocado en medir la facilidad de la usabilidad de usar una interfaz web (Mogollon, 2020). En la tabla 38 se muestra la escala de Likert usada en la encuesta realizada.

#### **Tabla 38**

*Escala de Likert preguntas positivas*

<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>No muy de acuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>
5	4	3	2	1

**Tabla 39**

*Escala de Likert preguntas negativas*

<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>Desacuerdo</b>	<b>No muy de acuerdo</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
1	2	3	4	5

### 3.2 Análisis e interpretación de resultados

Se realizó una encuesta que consto de 10 preguntas respectivamente (tabla 39) y se creó usando Google Forms la cual permite realizar las preguntas en línea y recolectar las respuestas con facilidad (Apumayta et al., 2022). Fue respondida por 20 personas en donde uno de ellos es el presidente del club de salto que será quien administre la página y también fue resuelta por dos docentes que guiaron en la creación del proyecto.

En la tabla 39 se puede observar las preguntas que se aplicó en la encuesta, los valores que se muestra son parciales y representan el resultado obtenido por la escala de Likert.

**Tabla 40**

*Reunión retrospectiva Sprint 4*

<b>Nro.</b>	<b>Preguntas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
1	¿Creé usted que los usuarios utilizarían esta aplicación web con frecuencia?	0	0	4	11	5	20
2	¿Encuentra usted la aplicación web innecesariamente compleja?	3	10	5	2	0	20
3	¿Piensa usted que la aplicación web es fácil de usar?	0	0	2	4	14	20
4	¿Creé usted que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta aplicación web?	5	8	5	2	0	20
5	¿Encontró que las diversas funciones de esta aplicación web estaban bien integradas?	0	0	2	10	8	20
6	¿Pensó que había demasiada inconsistencia en esta aplicación web?	2	14	3	1	0	20

7	¿Creé usted que la mayoría de las personas aprenderían a utilizar esta aplicación web con facilidad?	0	0	1	11	8	20
8	¿Encuentra la aplicación web muy complicada de usar?	4	13	3	0	0	20
9	¿Se siente muy seguro usando la aplicación web?	0	0	2	12	6	20
10	¿Necesita aprender más cosas antes de empezar a usar la aplicación web?	6	9	3	2	0	20

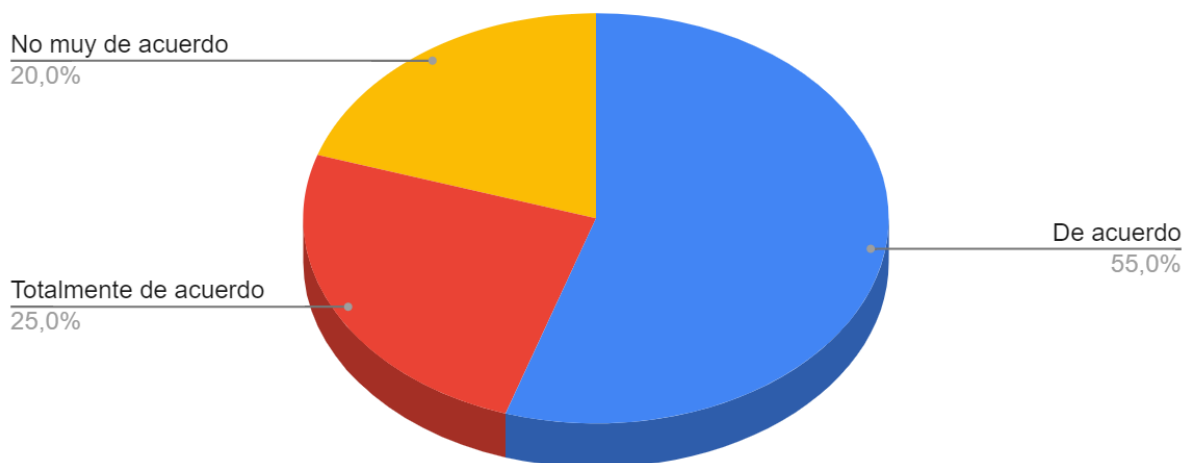
### 3.2.1 Análisis de cada pregunta

De acuerdo con la encuesta que se describe en la tabla 39 a continuación, se detalla cada pregunta con las respuestas obtenidas y se observa los porcentajes recolectados.

- **Pregunta 1:** ¿Creé usted que los usuarios utilizarían esta aplicación web con frecuencia?

**Figura 26**

*Resultado de la Pregunta 1 SUS*

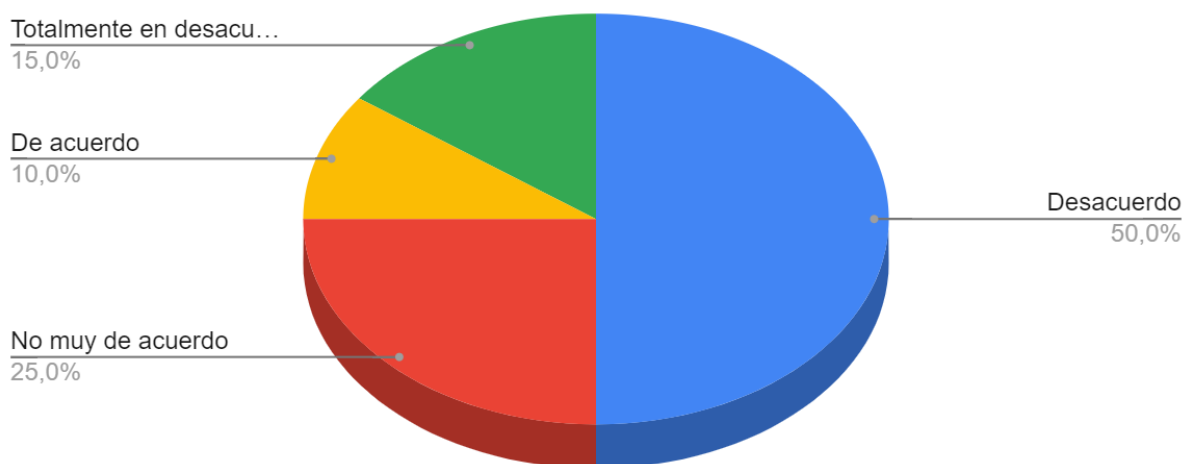


En la figura 26 se observa la aceptación de las personas que creen que los usuarios usarían la aplicación con frecuencia, teniendo un 55% siendo un índice alto de agrado.

- **Pregunta 2:** ¿Encuentra usted la aplicación web innecesariamente compleja?

**Figura 27**

*Resultados de la Pregunta 2 SUS*

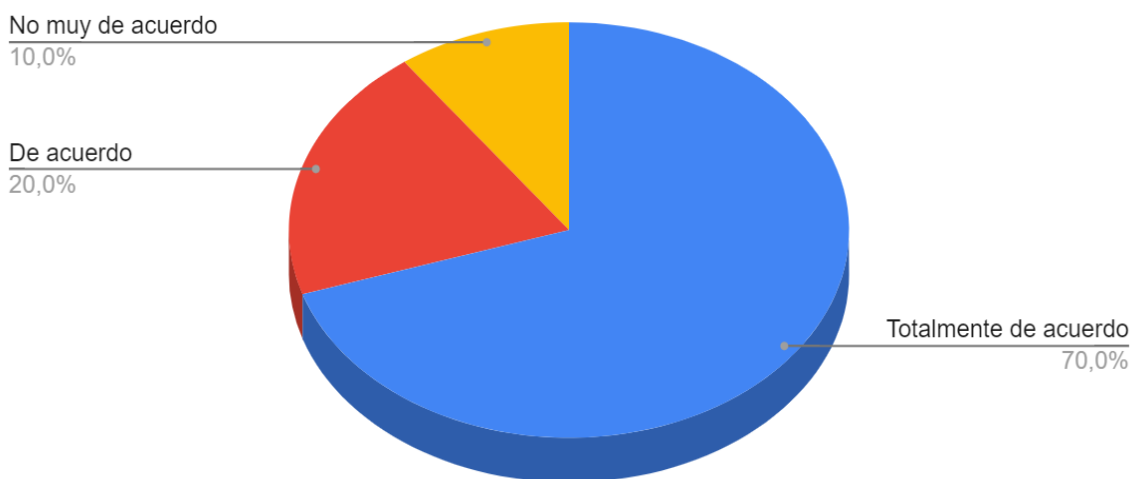


La página web consta de algunas funciones didácticas, una de ellas es la forma de pago que se ofrece a los usuarios para acceder a la compra de los paquetes de vuelo. En la figura 27 un 50% estuvo en desacuerdo con que la aplicación este compleja o difícil de usar.

- **Pregunta 3:** ¿Piensa usted que la aplicación web es fácil de usar?

**Figura 28**

*Resultados de la Pregunta 3 SUS*

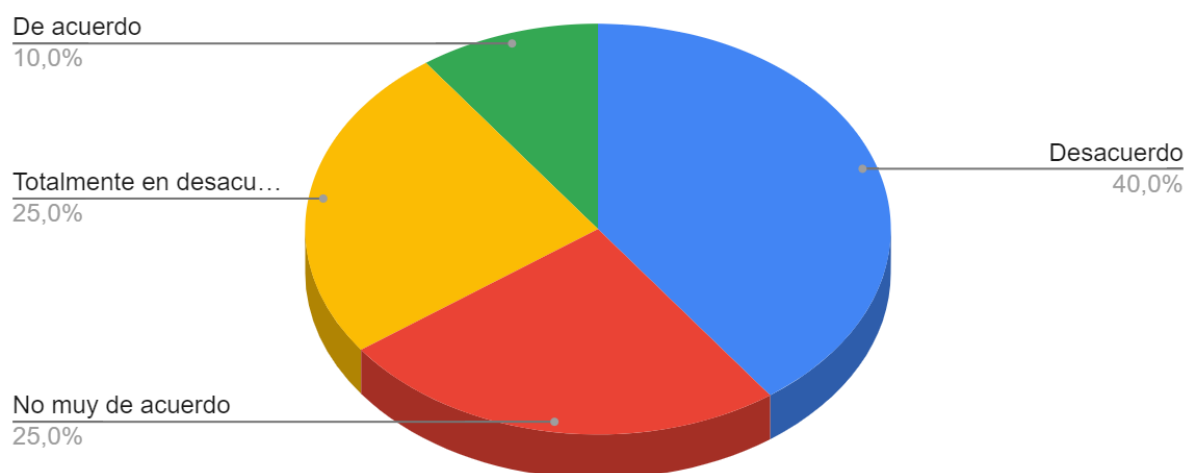


En la figura 28 se obtiene un 70% por parte de los usuarios que visitaron la página web en donde están totalmente de acuerdo que la aplicación es fácil de usar y no hubo inconvenientes en poder usarla, hay que tomar en cuenta que la aplicación web fue usada por cada uno de ellos sin necesidad de un técnico.

- **Pregunta 4:** ¿Creé usted que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta aplicación web?

### Figura 29

*Resultados de la Pregunta 4 SUS*

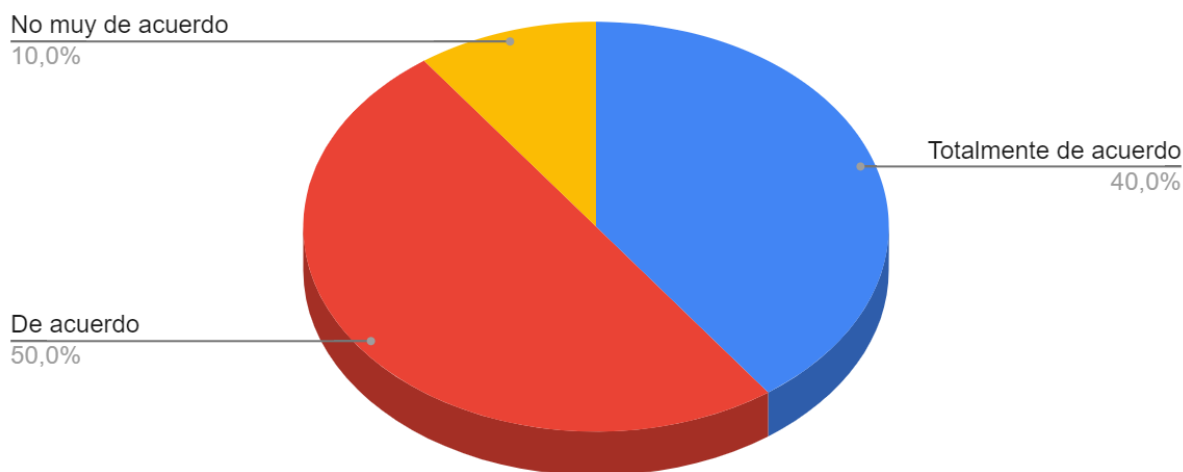


La aplicación web ha sido creada pensando en el fácil acceso de los usuarios sin tener una asistencia personalizada por un técnico en software. En la figura 29 un 40% de las personas considera que no necesitan de alguien más para poder utilizar la página.

- **Pregunta 5:** ¿Encontró que las diversas funciones de esta aplicación web estaban bien integradas?

### Figura 30

*Resultados de la Pregunta 5 SUS*

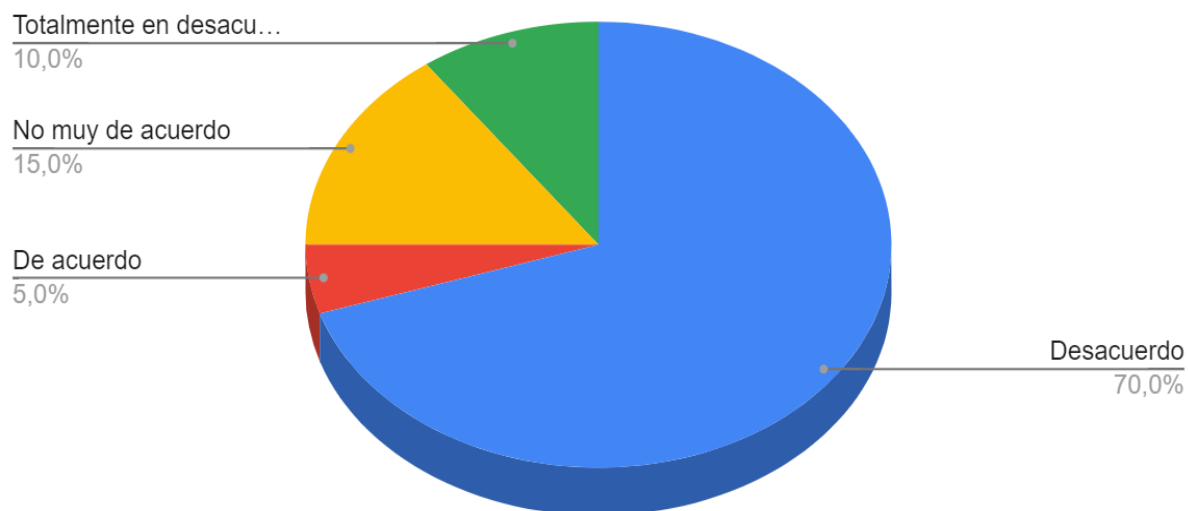


La aplicación web está diseñada para la innovación y acercamiento a los usuarios que deseen vivir una nueva experiencia en la escuela de vuelo, por lo que la página tiene diseños e información didácticos integradas una con otra para mayor facilidad de uso. En la figura 30 un 50% de las personas estuvieron de acuerdo con la afirmación realizada en la pregunta.

- **Pregunta 6:** ¿Pensó que había demasiada inconsistencia en esta aplicación web?

### Figura 31

*Resultados de la Pregunta 6 SUS*

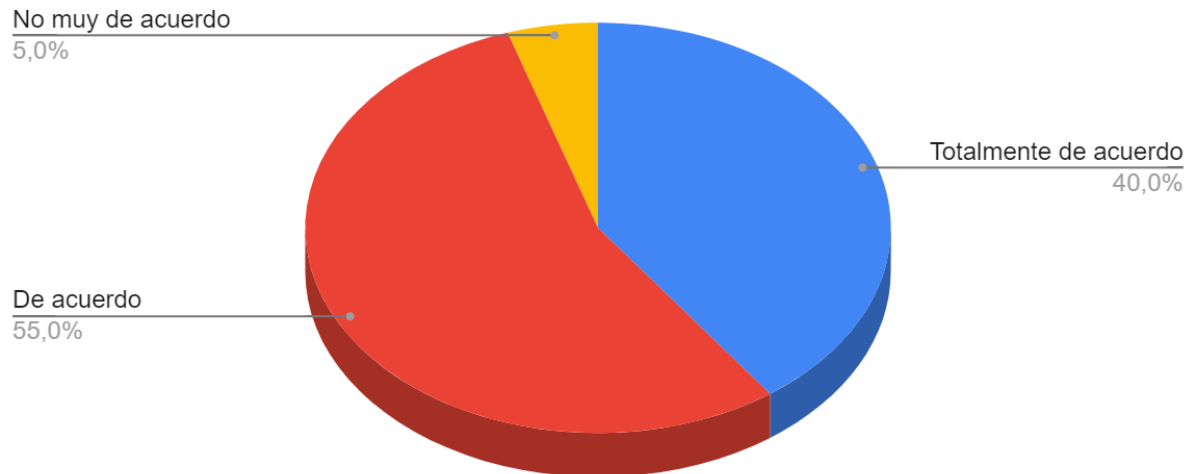


Las personas consideraron que estaban en desacuerdo (figura 31) que la aplicación web tenga inconsistencias, ya que la página es sencilla de usar y sus campos son fáciles de entender.

- **Pregunta 7:** ¿Creé usted que la mayoría de las personas aprenderían a utilizar esta aplicación web con facilidad?

**Figura 32**

*Resultados de la Pregunta 7 SUS*

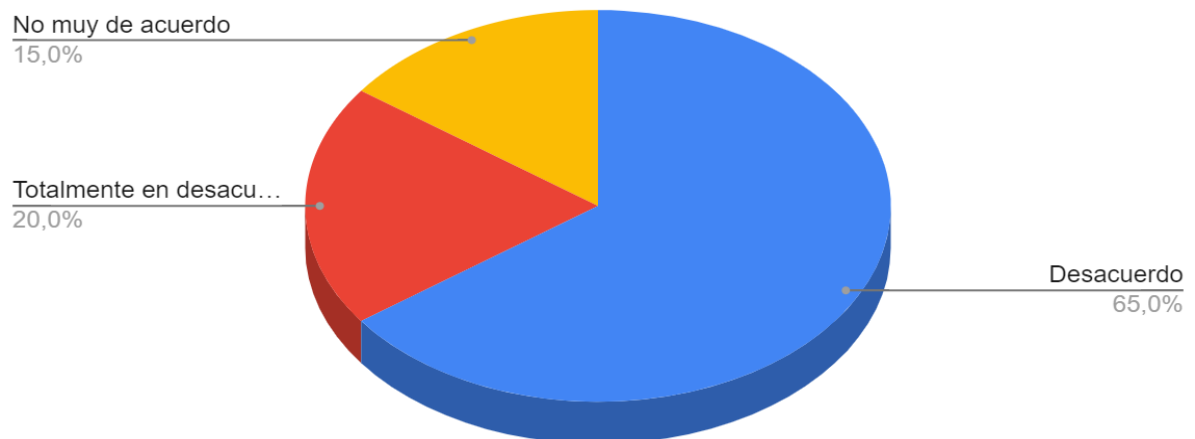


Las personas consideran que los usuarios que ingresen a la aplicación si aprendieran con facilidad a utilizar la página web en un 55% (figura 32). Cabe mencionar que la aplicación no cuenta con funciones complejas y es de fácil uso y acceso para nuevos usuarios que vayan a visitarla.

- **Pregunta 8:** ¿Encuentra la aplicación web muy complicada de usar?

**Figura 33**

*Resultados de la Pregunta 8 SUS*

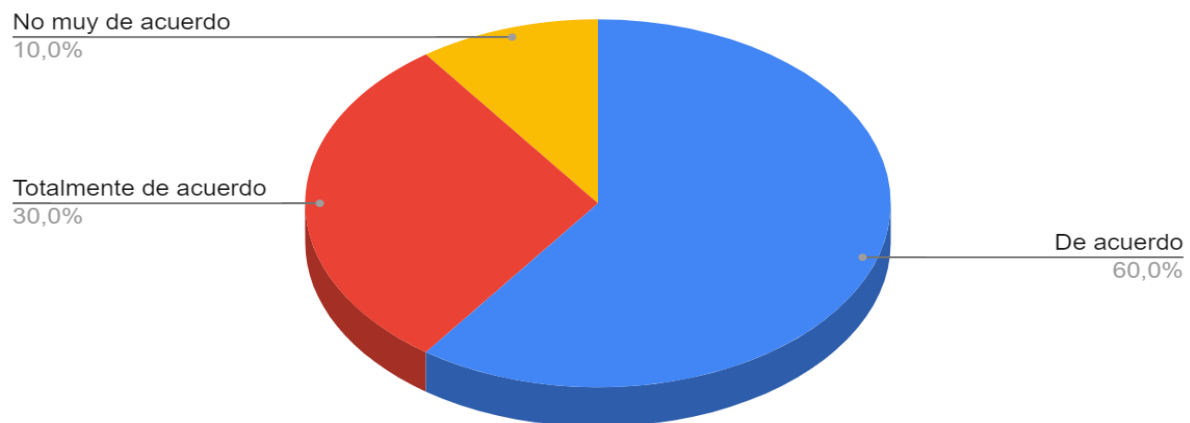


La aplicación cuenta con ítems sencillos de usar, entender y manejar. En la figura 33 las personas que ingresaron a la página web y realizaron la encuesta consideran que están en un 65% de desacuerdo en cuestión que la aplicación este muy complicada de usar.

- **Pregunta 9:** ¿Se siente muy seguro usando la aplicación web?

**Figura 34**

*Resultados de la Pregunta 9 SUS*

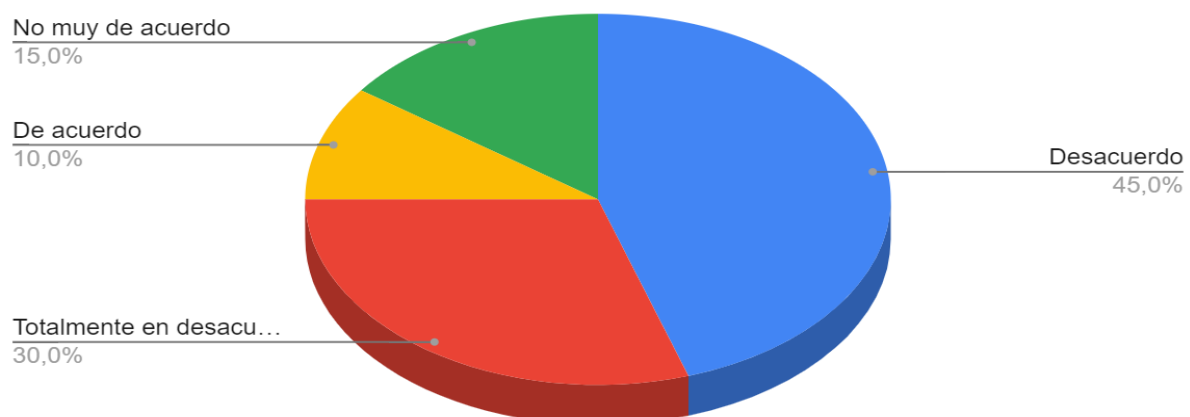


La aplicación web creada cuenta con una seguridad integra para la tranquilidad de los usuarios que la naveguen, en la figura 34 un 60% estuvo de acuerdo en que la página les brinde seguridad y también confianza al momento de usarla.

- **Pregunta 10:** ¿Necesita aprender más cosas antes de empezar a usar la aplicación web?

**Figura 35**

*Resultados de la Pregunta 10 SUS*





Las personas consideran en un 45% que no es necesario aprender más cosas para poder utilizar la aplicación web, ya que es súper fácil de usar y no tiene grados de complejidad (figura 35).

### 3.2.2 Alfa de Cronbach

El Alfa de Cronbach es un coeficiente que nos ayuda a medir la confiabilidad o fiabilidad del tipo de consistencia de una escala de medida en un cuestionario, es decir que es un promedio que se obtiene de las correlaciones entre los ítems que valorar un factor común (Oviedo y Campo, 2005). Este coeficiente sirvió para obtener conclusiones precisas y coherentes con respecto a la encuesta planteada de la aplicación web que se creó.

Con la finalidad de resolver distintos problemas de multiplicar valores proporcionales con métodos de divisiones en mitades, en el año 1951 Cronbach propuso el coeficiente alfa (Soler, 2008).

Para calcular el Alfa de Cronbach se utiliza la siguiente fórmula (Ketkar et al., 2012):

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k - 1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Interpretación:

- $\alpha$  = Coeficiente de confiabilidad del cuestionario
- $k$  = Número de ítems
- $\sum_{i=1}^k S_i^2$  = Sumatoria de las varianzas de los ítems
- $S_t^2$  = Varianza total del instrumento

### Rangos del Alfa de Cronbach

En la tabla 40 se puede observar los rangos aceptables para el coeficiente de Cronbach la fórmula de este coeficiente, han ayudado a comprender los cuestionarios que tienen una información difusa y necesariamente hay que usar el coeficiente de alfa de Cronbach para obtener resultados netos (Ñúñez et at., 2016).

**Tabla 41***Rangos de aceptabilidad Alfa de Cronbach*

<b>Rangos de <math>\alpha</math></b>	<b>Fiabilidad</b>
>0.90	Excelente
0.80 – 0.89	Bueno
0.70 - 0.79	Aceptable
0.60 – 0.69	Cuestionable
0.50 – 0.59	Pobre
0.50	Inaceptable

Obtenidos los resultados del cuestionario, se pudo clasificar los ítems con respecto a los niveles dados en la escala de Likert en las tablas 38 y 39. En la tabla 42 se muestra la matriz del alfa de Cronbach de acuerdo con la escala mencionada anteriormente.

**Tabla 42**

*Matriz del alfa de Cronbach*

Nro. de Usuarios	Preguntas										Total
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	43
2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39
3	5	2	4	3	5	2	4	4	4	4	37
4	4	2	5	5	5	4	5	4	5	5	44
5	5	3	5	4	5	4	5	4	5	4	44
6	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	42
7	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	45
8	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	41
9	4	2	4	2	5	3	5	3	4	3	35
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
12	4	5	5	3	4	4	4	4	4	5	42
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
14	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39
15	3	4	5	3	4	4	4	4	4	3	38
16	4	4	5	2	4	4	5	3	5	3	39
17	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	43
18	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	40
19	3	4	3	3	3	3	4	4	3	2	32
20	4	4	5	5	4	2	4	4	4	5	41
<b>Sumatoria</b>	81	72	92	76	86	75	87	81	84	80	
<b>Varianza</b>	0,45	0,84	0,44	0,86	0,41	0,59	0,33	0,35	0,36	0,70	
<b>Sumatoria de varianzas</b>	5,32										
<b>Varianza de la suma de los ítems</b>	24,01										

### Resultados del alfa de Cronbach

De acuerdo con los datos de la tabla 42 se obtiene el valor de la confiabilidad del instrumento utilizado en esta investigación, con respecto a la tabla 41 la fiabilidad fue Buena (0,86) porque se encontró en un rango de 80-89 respectivamente. Los siguientes resultados se detalla a continuación a partir de la siguiente fórmula en donde solo se reemplazan los datos obtenidos descritos en la tabla 43:

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$
$$\alpha = \left[ \frac{10}{10-1} \right] \left[ 1 - \frac{5,32}{24,01} \right]$$
$$\alpha = 0,86$$

**Tabla 43**

*Coficiente de confiabilidad con respecto a la fórmula del alfa del Cronbach*

Símbolos	Descripción	Resultados
$\alpha$	Coficiente de confiabilidad del cuestionario	0,86
k	Número de ítems (preguntas)	10
$\sum_{i=1}^k S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los ítems	5,32
$S_t^2$	Varianza total del instrumento	24,01

### 3.2.3 SUS Score

El SUS score hace una referencia a System Usability Scale (Sistema de Escalas de Usabilidad) lleva usando más de 30 años y nos ayuda a evaluar la usabilidad de cualquier sistema de una manera rápida y fácil, este fue desarrollado por John Brooke en 1986 (Finstad, 2010).

Para obtener los resultados finales para esta evaluación, se usa la lógica de SUS que menciona que hay que dividir en dos grupos las preguntas. El primer grupo es de las preguntas impares y el segundo de las preguntas pares.

## Preguntas impares

El cálculo que se debe realizar para obtener los resultados es el siguiente:

- Ejemplo:  
 $SUS = (\text{Suma total de cada pregunta} / \text{Número de encuestados}) - 1$   
 $SUS = (81 / 20) - 1$   
 $SUS = 3,05$  (Pregunta 1)

En la tabla 44 se muestran los resultados calculados para cada pregunta impar del cuestionario realizado.

**Tabla 44**

*Puntaje de preguntas impares usando SUS*

Preguntas impares	Puntaje
1	3,05
3	3,60
5	3,30
7	3,35
9	3,20
<b>TOTAL</b>	<b>16,5</b>

## Preguntas pares

El cálculo se realiza tal cual se hace con las preguntas impares, pero en vez de restarle el número 1 se resta 5, esto se debe a que es el máximo puntaje obtenido.

- Ejemplo:  
 $SUS = 5 - (\text{Suma total de cada pregunta} / \text{Número de encuestados})$   
 $SUS = 5 - (72 / 20)$   
 $SUS = 1,4$  (Pregunta 2)

En la tabla 45 se muestran los resultados calculados para cada pregunta par del cuestionario realizado.

**Tabla 45**

*Puntaje de preguntas pares usando SUS*

Preguntas pares	Puntaje
2	1,40
4	4,96
6	1,25
8	0,95
10	1
<b>TOTAL</b>	<b>9,56</b>

Posteriormente, luego de haber obtenido los totales parciales de cada uno de los grupos ese valor se multiplica por 2,5. Todo esto se realiza porque el valor de cada suma va en un rango de 0 a 10, convirtiéndose en una escala de 0 a 100 para tener una adecuada interpretación con respecto a la tabla de rangos y saber si el aplicativo alcanzó la calificación de usabilidad ya sea mínima o máxima.

$$\text{SUS Score} = (\text{Total Impares} + \text{Total Pares}) \times 2,5$$

$$\text{SUS Score} = (16,5 + 9,56) \times 2,5$$

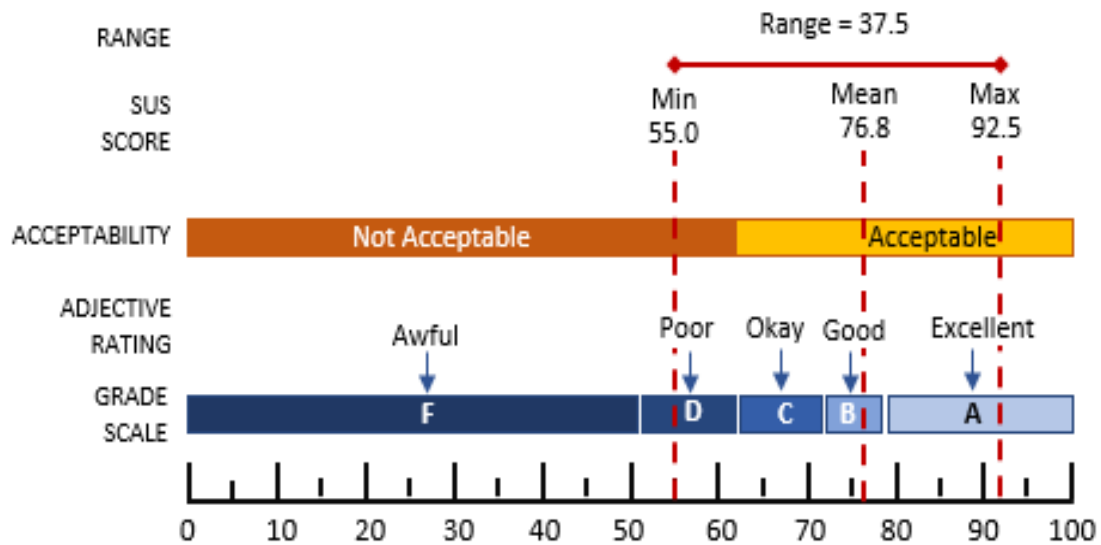
$$\text{SUS Score} = 65,15$$

### 3.3 Análisis de impactos

En la figura 36 se puede observar los rangos que son aceptables y no aceptables para poder determinar la usabilidad de la aplicación evaluada y saber si cumple o no con los indicadores de SUS.

**Figura 36**

*Rangos de aceptabilidad de SUS score*



Fuente: Ahmad, (2021)

El resultado obtenido del SUS score es de 65,15 el cuál lo pone en un rango bueno que es aceptable, de acuerdo con los usuarios que realizaron el cuestionario se confirma que la

aplicación si cumple con los criterios de usabilidad de rangos aceptables que se pueden observar en la figura 36.

Esta herramienta es de gran ayuda para los usuarios, ya que permite evaluar una gran variedad de servicios y productos en los cuales podemos incluir a los siguientes: hardware y software; aplicaciones y sitios web; y hasta dispositivos móviles (Lewis y Sauro, 2018).

A pesar de ya tener varios años de creación del SUS en la actualidad se sigue utilizando con un gran éxito, ya que es una herramienta muy valiosa para usar a pesar de que la tecnología avanza a pasos agigantados se sigue usando y se seguirá dando uso de una manera rápida y segura con tan pocas personas a evaluarse y obtener datos confiables (Bangor et al., 2009).

## CONCLUSIONES

- La combinación de Angular y Firebase nos ayuda a construir aplicaciones web de alta calidad, fáciles de usar y aprender siendo ideales para desarrolladores de cualquier nivel de experiencia.
- Es importante aclarar que Firebase proporciona una gran variedad de servicios de backend como autenticación de usuarios, bases de datos en tiempo real, almacenamiento y funciones en la nube. Los servicios mencionados se integran de manera óptima con Angular facilitando el desarrollo de aplicaciones con funcionalidades avanzadas.
- Por otro lado, Angular es un framework de JavaScript desarrollado por Google el cual permite crear aplicaciones web de manera rápida y más estructurada que facilita su desarrollo y mantenimiento.



## RECOMENDACIONES

- Antes de empezar a diseñar una página web, se debe planificar la estructura de navegación las secciones principales, subsecciones y cómo serán enlazadas entre sí con el fin de ayudar a los usuarios a encontrar fácilmente la información que buscan.
- El diseño de la página web debe ser atractivo, coherente, y tener una estructura de diseño enfocada al tema que se esta creando.
- El contenido de una página web debe tener información relevante, clara y concisa, además utiliza imágenes y videos de calidad para favorecer tu contenido a los usuarios. .
- Hay que tener en cuenta la arquitectura y la estructura de la aplicación ya que está ligado a varios componentes para tener un desarrollo eficiente de la misma.

## REFERENCIAS

- 25000, I. (2022). *ISO 25010*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Ahmad, N. A. (2021). ISO 9241-11 y medición SUS para la evaluación de la usabilidad de la aplicación de gestión de ventas de Dropshipping. *Revista Internacional de Tecnologías Móviles Interactivas (iJIM)*. doi:0.1145/3457784.3457794
- Alvarado, C. R. (2005). ISO 9000 y el Control de los Documentos. 23(1).
- Alzate - Ibañez , A. (2017). SO 9001: 2015 base para la sostenibilidad de las organizaciones en países emergentes. *Revista Venezolana de gerencia*, 22(80). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29055967003/29055967003.pdf>
- Apumayta, R. Q., Cárdenas Valverde, J., Quishpe Ayala , C., Flores Poma, I., & Inga Choque , V. (2 de Abril de 2022). Formularios de Google y elaboración de instrumentos de evaluación por competencias. 18(85), 424-428. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442022000200424&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000200424&lng=es&tlng=es).
- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determinar qué significan los puntajes SUS individuales: Agregar una escala de calificación de adjetivos. *Revista de estudios de usabilidad*, 4(3), 114-123. Obtenido de [https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS\\_Bangor\\_May2009.pdf](https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf)
- Cabrera, H., Medina León, A., & Puentes Andreu , M. (2017). Procedimiento para la gestión de procesos con contribución a la integración de sistemas normalizado. *Revista Unidad y Sociedad*, 9(2), 271-277. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202017000200037&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000200037&lng=es&tlng=es).
- Carriel Palma, R., Barros Merizalde, C., & Fernandez Flores, F. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001: 2015. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644. doi:<https://doi.org/10.26820/recimundo/2.1.2018.625-644>
- Castellote, G. M. (2017). *Desarrollo de una aplicación Android de apuestas utilizando Firebase para la sincronización de datos (Tesis de Ingeniería, Universitat Jaume I)*. Repositorio UJI . Obtenido de <http://hdl.handle.net/10234/174192>

- Castillo, P. L. (2019). *El modelo Deming (PHVA) como estrategia competitiva para realzar el potencial administrativo (Tesis de Ingeniería, Universidad Militar Nueva Granda)*. Repositorio Intitucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/34875>
- Chulde, M. E. (2018). *Diseño de un modelo de sistema de gestión por procesos para el departamento de Tic's en la empresa eléctrica regional del norte "Emelnorte" S.A de la ciudad de Ibarra (Tesis de Ingeniería, UTN)*. Repositorio Universitario. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8192>
- Cruz Medina, F., López Díaz , A., & Ruíz Cárdenas, C. (2017). Sistema de gestión ISO 9001-2015 : técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. *Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 17(1). Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1783>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). INFORMACIÓN BÁSICA DE SCRUM.
- Devin, F. (2017). Sistema de Escalas de Usabilidad: ¿qué es y para qué sirve? *In UXpañol. Discusiones sobre Experiencia de Usuario*. Obtenido de <https://uxpanol.com/teoria/sistema-de-escalas-de-usabilidad-que-es-y-para-que-sirve/>
- Echauri, A. M., Minami, H., & Izquierdo Sandoval , M. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. Obtenido de <https://ri.ujat.mx/handle/20.500.12107/2706>
- Fernández, H. D. (2022). *Desarrollo de una aplicación web dirigida a la gestión y seguimiento del proceso de auditoría interna de calidad basado en la norma ISO 9001 e implementando la tecnología Power BI para el análisis de los datos auditados en el Centro Médico Medilink S.A (Tesis de Ingeniería, Universidad de Guayaquil)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64224>
- Fernández, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. Espíritu emprendedor. *Espíritu emprendedor TES*, 4(3), 65-76. doi:<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Finstad, K. (2010). La métrica de usabilidad para la experiencia del usuario . *Interactuando con las computadoras*, 22(5), 323.327. doi:<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2010.04.004>
- Gómez, M. J. (2016). *Guía para la aplicación de ISO 9001:2015*. Madrid: AENOR. Obtenido de [http://sirse.info/wp-content/uploads/2015/11/PUB\\_DOC\\_Tabla\\_AEN\\_11328\\_1.pdf](http://sirse.info/wp-content/uploads/2015/11/PUB_DOC_Tabla_AEN_11328_1.pdf)

- INTE – ISO 9000:2000,. (s.f.). *INTE – ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de la calidad. Conceptos y vocabulario.* Obtenido de <https://gestiondecadidadmpn.files.wordpress.com/2012/02/iso-9000-2000-sistemas-de-gestic3b3n-de-la-calidad-conceptos-y-vocabulario.pdf>
- ISO, 2. (2011). *ISO 25000*. Obtenido de ISO 25000 calidad de software y datos: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Jaramillo, A. C. (2018). *Desarrollo de un Software para la Gestión por Procesos, basada en la ISO 9001:2015 para la Dirección de Tecnología de la Información de la empresa Eléctrica Regional Norte “EMELNORTE S.A.” (Tesis de Ingeniería, UTN)*. Repositorio Universitario. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8437>
- Ketkar, S., Kock, N., Parente, R., & Verville, J. (2012). El impacto del individualismo en las normas de la relación comprador-proveedor, la confianza y el desempeño del mercado: un análisis de datos de Brasil y EE. UU. *Revista de Negocios Internacionales*, 21(1), 782-793. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2011.09.003>
- Lara, P. L. (2022). *Evaluación de la usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje mediante la norma ISO/IEC 25023-2016 (Tesis de Ingeniería, Universidad Señor de Sipan)*. Repositorio Universitario . Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/10130>
- Lewis, J., & Sauro, J. (2018). Puntos de referencia de ítems para la escala de usabilidad del sistema. *Revista de estudios de usabilidad*, 13(3), 158-167. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/James-Lewis-8/publication/330225055\\_Item\\_Benchmarks\\_for\\_the\\_System\\_Usability\\_Scale/links/5c34fb41a6fdccd6b59ce868/Item-Benchmarks-for-the-System-Usability-Scale.pdf](https://www.researchgate.net/profile/James-Lewis-8/publication/330225055_Item_Benchmarks_for_the_System_Usability_Scale/links/5c34fb41a6fdccd6b59ce868/Item-Benchmarks-for-the-System-Usability-Scale.pdf)
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&tlng=es).
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Hernández Nariño, A., & Comas Rodríguez, R. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 27(2), 328-342. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000200328>

- Mogollon, D. J. (2020). Técnicas, métodos y herramientas para la medición de Usabilidad en sistemas web y aplicaciones móviles: Una revisión sistemática de la literatura. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12840/3700>
- Molina Castillo, C. (16 de 10 de 2012). *Escuela de líderes Masters Online, Cursos y Postgrados*. Obtenido de INESEM BUSINESS SCHOOL: <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-empresarial/calidad-a-medida-iso-9001>
- Morales, U. D., & González, G. D. (2020). *Clima organizacional y desempeño laboral de los servidores públicos del Servicio de Rentas Internas (Tesis de Maestría, Universidad de Ambato)*. Repositorio Universitario. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31523>
- Moreno, M. O. (2018). Sistemas de evaluación de la calidad de los componentes web centrado en los usuarios finales (Doctoral dissertation, ETSI\_Informatica). Obtenido de [https://oa.upm.es/51462/1/TFM\\_MIGUEL\\_ORTEGA\\_MORENO.pdf](https://oa.upm.es/51462/1/TFM_MIGUEL_ORTEGA_MORENO.pdf)
- Ñúñez, J. d., Alvarado Iniesta, A., Valles Rosales, D., & Báez López, Y. (2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. *Cultura Científica Y Tecnológica*. Obtenido de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1455>
- Objetivos de desarrollo sostenible*. (s.f.). Obtenido de La Agenda para el Desarrollo Sostenible : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>
- Organización Internacional de Normalización. (2005). Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario. (ISO 9000). Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es>
- Organización Internacional de Normalización. (2015). Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. (ISO 9001). Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Oviedo, H. C., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580. Obtenido de : [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en).
- Pino Troya, A. (2022). *Desarrollo de una aplicación web para el control y seguimiento de los procesos de almacenamiento y distribución de los productos de la Empresa Karbolem*

- implementando la Norma ISO 9001 (Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil).*  
Repositorio Institucional . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64642>
- Quimi Franco, D. (2019). Sistemas de calidad enfocado a las normas ISO 9001 y 21001: caso Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad* . Obtenido de <http://orcid.org/0000-0002-5527-6245>
- Ramos, V. C. (13 de febrero de 2017). *cristinaramosvega.com*. Obtenido de <https://cristinaramosvega.com/los-eventos-scrum/>
- Rezustas, I. I. (2021). *laboración de una guía pormenorizada/teórico-práctica para la migración y reingeniería de aplicaciones basadas en el Framework Google AngularJS al Framework Angular (Tesis de Maestría, Universidad Pública de Navarra)*. Repositorio Universitario . Obtenido de <https://hdl.handle.net/2454/40272>
- Sautu, R. (2015). Requisitos formales teórico-metodológicos para la construcción del marco teórico de una investigación en Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 10(5), 7-20.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La guía definitiva de Scrum: las reglas del juego. Obtenido de <https://repositorio.uvm.edu.ve/handle/123456789/59>
- Sistemas y calidad total. (2011). *Sistemas de Gestión de la Calidad | Historia y Definición*. Obtenido de <http://www.sistemasycalidadtotal.com/calidad-total/sistemas-de-gestion-de-la-calidad-%E2%94%82-historia-y-definicion/>
- Soler Cárdenas , S. (2008). Coeficientes de confiabilidad de instrumentos escritos en el marco de la teoría clásica de los tests. *Educación médica superior*, 22(2). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412008000200006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000200006&lng=es&tlng=es).
- Tigre Ortega, F. G., & Palate Cunalata, W. B. (2019). Modelo de gestión por procesos basado en la Norma ISO 9001-2015 para la empresa “C.C. Laboratorios Pharmavital Cia. Ltda. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30087>
- Trigás, G. M. (2012). *Metodología Scrum (Tesis de Ingeniería, Universitat Oberta de Catalunya)*. Repositorio Universitario. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10609/17885>
- Yandún, C. A. (2019). *Desarrollo de un sistema web multimedia basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 23026 que permita fortalecer el proceso de manejo y conservación de*

*colecciones biológicas del Museo UTN (Tesis de ingeniería, UTN).* Repositorio Universitario. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9536>

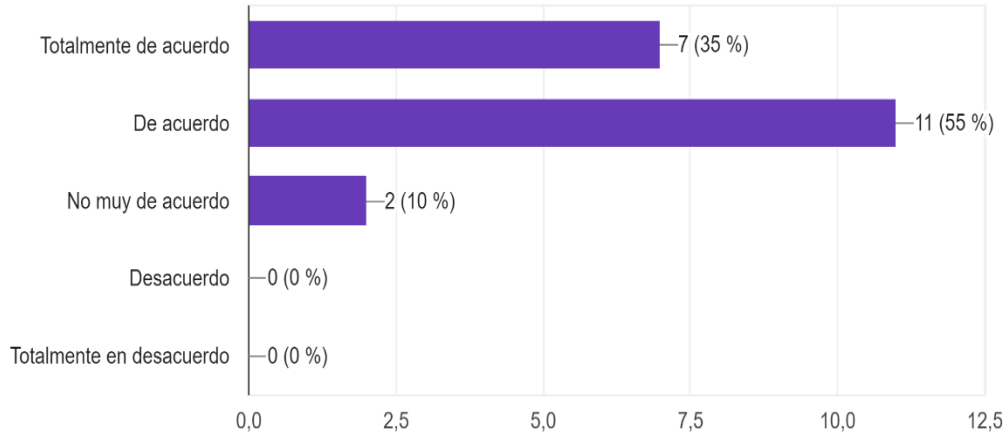
# ANEXOS

## Anexo 1. Preguntas y respuestas del cuestionario

### Pregunta 1:

¿Creé usted que los usuarios utilizarían esta aplicación web con frecuencia?

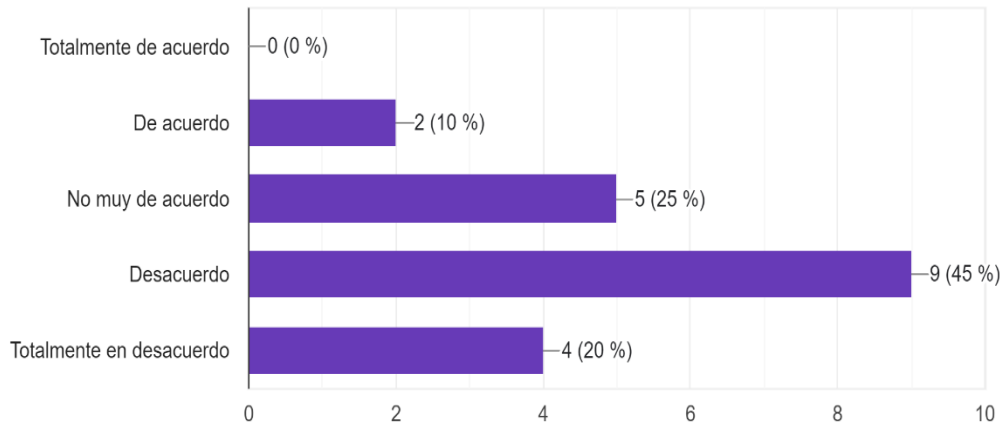
20 respuestas



### Pregunta 2:

¿Encuentra usted la aplicación web innecesariamente compleja?

20 respuestas

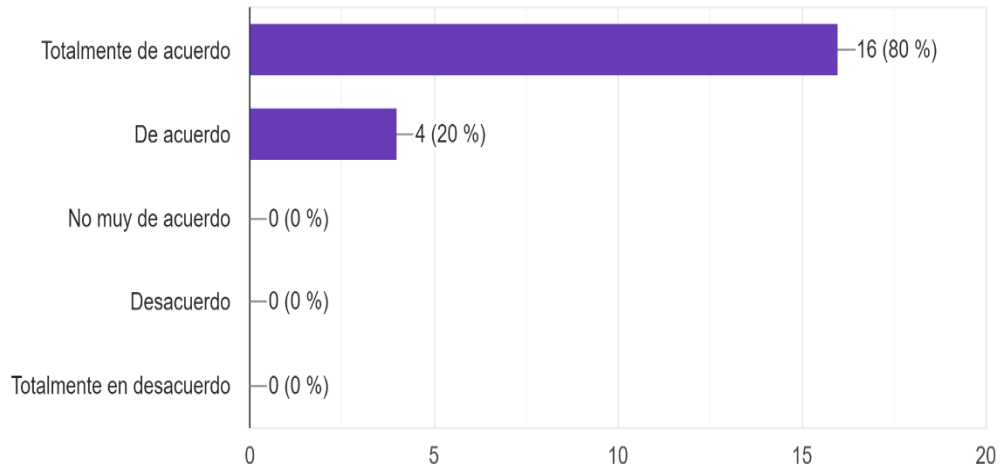




### Pregunta 3:

¿Piensa usted que la aplicación web es fácil de usar?

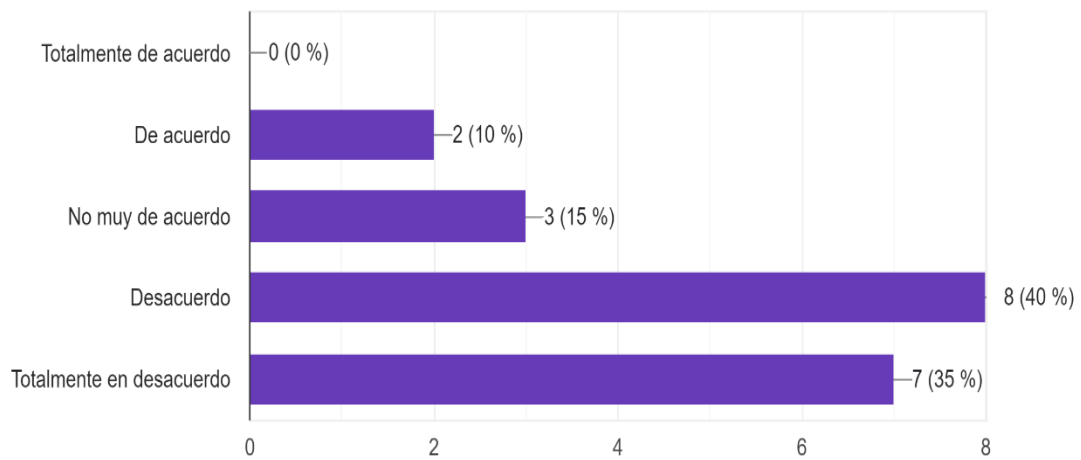
20 respuestas



### Pregunta 4:

¿Creé usted que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar esta aplicación web?

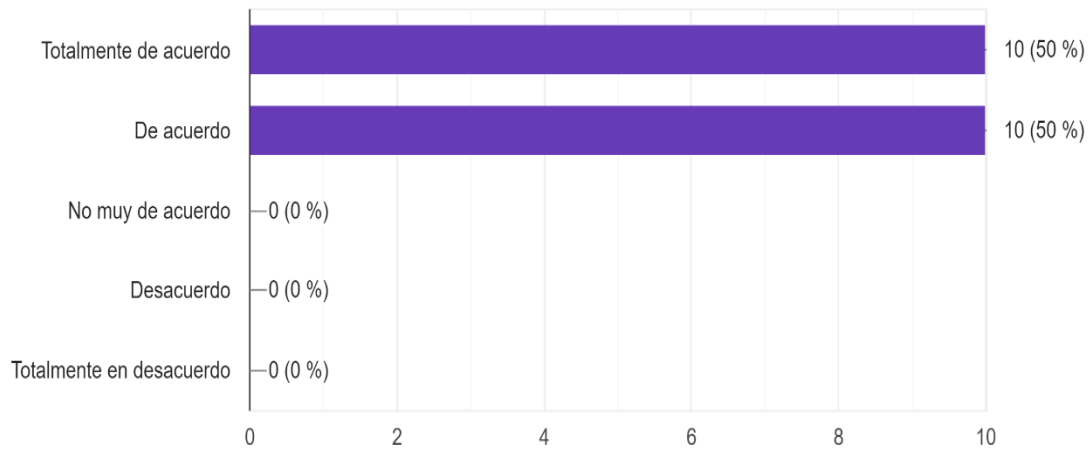
20 respuestas



### Pregunta 5:

¿Encontró que las diversas funciones de esta aplicación web estaban bien integradas?

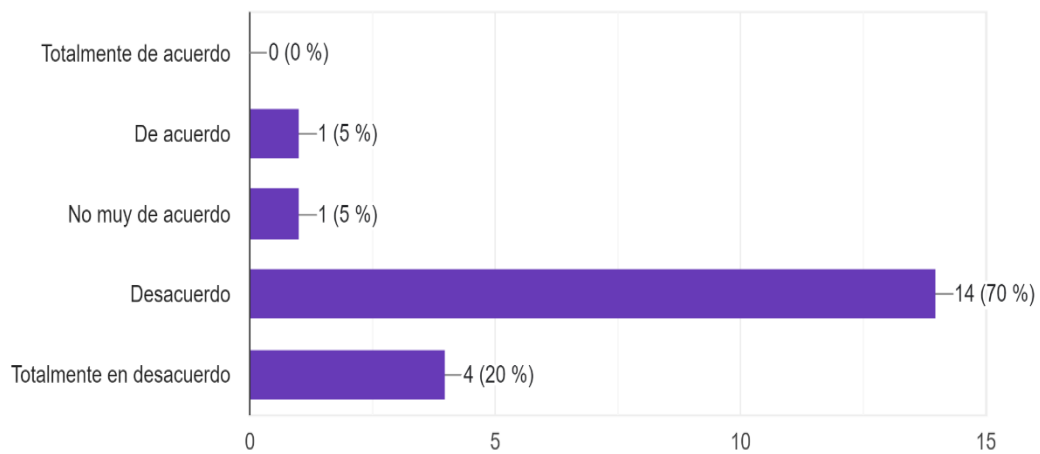
20 respuestas



### Pregunta 6:

¿Pensó que había demasiada inconsistencia en esta aplicación web?

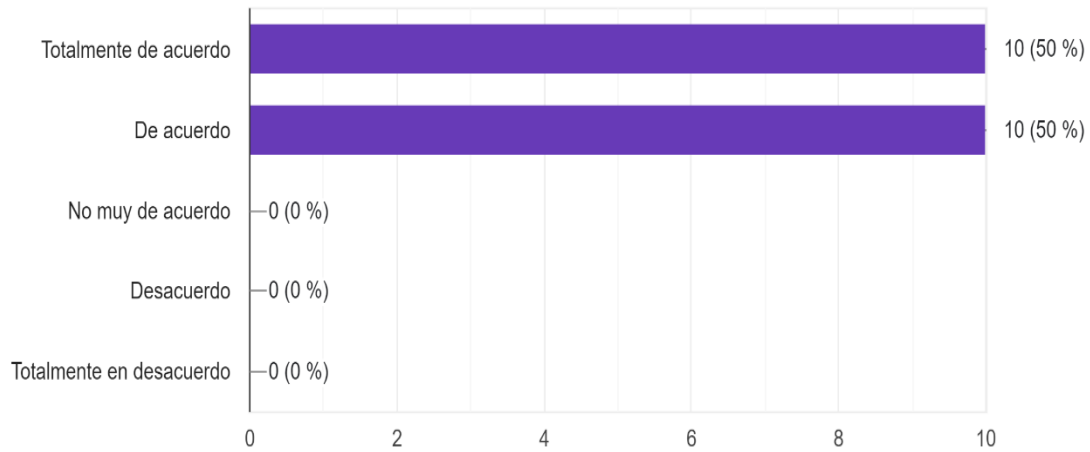
20 respuestas



### Pregunta 7:

¿Imagina que la mayoría de las personas aprenderían a utilizar esta aplicación web con facilidad?

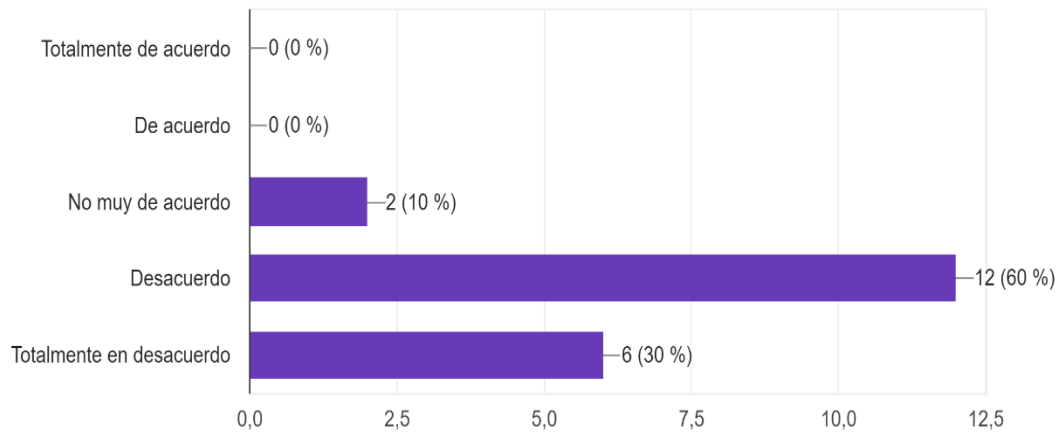
20 respuestas



### Pregunta 8:

¿Encuentra la aplicación web muy complicada de usar?

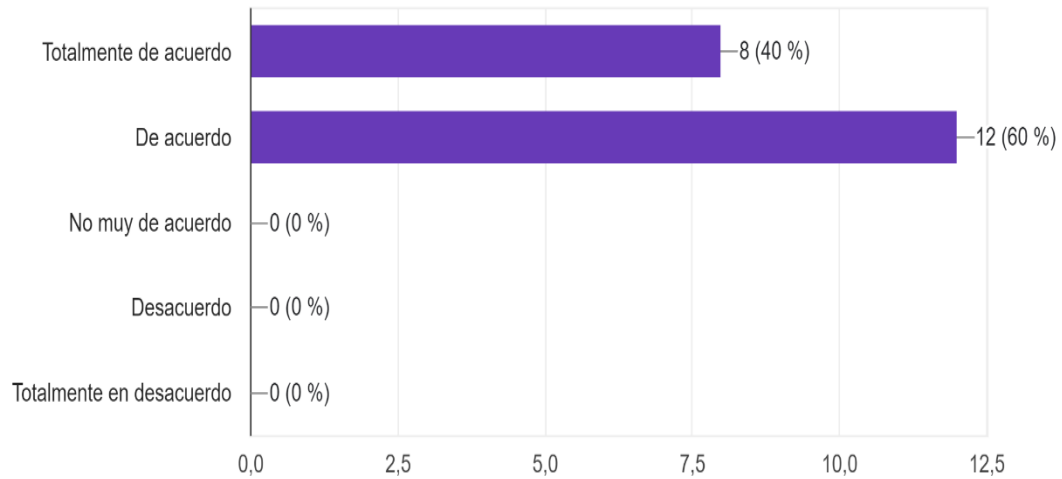
20 respuestas



### Pregunta 9:

¿Se siente muy seguro usando la aplicación web?

20 respuestas



### Pregunta 10:

¿Necesita aprender más cosas antes de empezar a usar la aplicación web?

20 respuestas

