

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS**



**“LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL  
SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021”**

**TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

Bach. Abanto Cordova, Astrid Celeste  
Bach. Ayarquispe Gomez, Giancarlo Jack  
Bach. Mantilla Macavilca, Karina Margarita

**ASESOR:**

Ing. Eddie Christian Malca Vicente

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Tecnología de la información

Callao, 2023

PERÚ



## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	TESIS_MANTILLA_AYARQUISPE_ABANTO.docx (D180426598)
<b>Submitted</b>	2023-11-30 20:52:00
<b>Submitted by</b>	Unidad FIIS
<b>Submitter email</b>	fiis.investigacion@unac.edu.pe
<b>Similarity</b>	5%
<b>Analysis address</b>	fiis.investigacion.unac@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

---

<b>SA</b>	<b>trabajo titulacion.pdf</b> Document trabajo titulacion.pdf (D40219442)	  <b>5</b>
<b>SA</b>	<b>Trabajo Práctico - Examen Complexivo - Cristian Cuenca.docx</b> Document Trabajo Práctico - Examen Complexivo - Cristian Cuenca.docx (D29656328)	  <b>1</b>
<b>SA</b>	<b>1A_Flores_Berrios_Ruth_Angelica_Maestria_2020-1.docx</b> Document 1A_Flores_Berrios_Ruth_Angelica_Maestria_2020-1.docx (D90336514)	  <b>8</b>

## Entire Document

---

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

“LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021”

AUTORES: Bach. Abanto Cordova, Astrid Celeste Bach. Ayarquispe Gomez, Giancarlo Jack Bach. Mantilla Macavilca, Karina Margarita  
CALLAO, 2021 PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA FACULTAD: Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD: Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

TÍTULO: “LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021”

EJECUTOR(ES):

Bach. Abanto Cordova, Astrid Celeste

Bach. Ayarquispe Gomez, Giancarlo Jack

Bach. Mantilla Macavilca, Karina Margarita

ASESOR:

Dra. Erika Zevallos Vera

LUGAR DE EJECUCIÓN:

Entidad Financiera de Lima

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Descriptiva, explicativa, cuantitativa, no experimental, deductiva y transversal.

UNIDADES DE ANÁLISIS: 30 Proyectos de Software

ÁREA: Tecnología de la Información.

DEDICATORIA A las personas que en tiempos complicados se retan a seguir creciendo.

## **INFORMACIÓN BÁSICA**

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD:** Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**TÍTULO:** “LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021”

### **EJECUTOR(ES):**

Bach. Abanto Cordova, Astrid Celeste / 0009-0008-8103-4742 / 47900417

Bach. Ayarquispe Gomez, Giancarlo Jack / 0009-0009-6939-7043 / 70605950

Bach. Mantilla Macavilca, Karina Margarita / 0009-0008-5593-400X / 74707468

### **ASESOR:**

Ing. Eddie Christian Malca Vicente / 0000-0001-7585-3022 / 41376762

### **LUGAR DE EJECUCIÓN:**

Entidad Financiera de Lima

**UNIDADES DE ANÁLISIS:** 30 Proyectos de Software

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Descriptiva, explicativa, cuantitativa, no experimental, deductiva y transversal.

**TEMA OCDE:** Ingeniería y Tecnología / Tecnología de la Información.



# ACTA DE SUSTENTACIÓN



LIBRO 001 FOLIO N° 006 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 006  
SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 006 -UIFIS-UNAC DEL 01.12.2023  
ACTA DE SUSTENTACION POR MODALIDAD SIN CICLO TALLER DE TESIS  
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

Siendo las 11:05 horas del día viernes 01 de diciembre del año 2023, reunidos en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: "LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021", presentado por los bachilleres **MANTILLA MACAVILCA, Karina Margarita; AYARQUISPE GOMEZ, Giancarlo Jack y ABANTO CORDOVA, Astrid Celeste**; para la obtención del título profesional en **INGENIERO DE SISTEMAS** en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, en concordancia a la Resolución Decanal **No 178-2023-D-FIIS** de fecha 27 de noviembre del 2023, el Jurado de Sustentación está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

<b>PRESIDENTE</b>	Dra. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA
<b>SECRETARIO</b>	Mg. FARFÁN AGUILAR JOSÉ ANTONIO
<b>VOCAL</b>	Mg. CASAZOLA CRUZ OSWALDO DANIEL
<b>SUPLENTE</b>	Mg. ANGELINO ABAD RAMOS CHOQUEHUANCA
<b>ASESOR</b>	Mg. MALCA VICENTE EDDIE CHRISTIAN

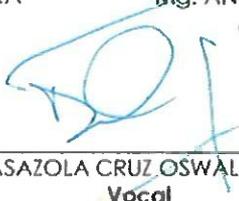
Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente N°150-2023-CU de fecha 15 de junio del 2023, se dio inicio al acto de sustentación de los bachilleres: **MANTILLA MACAVILCA, Karina Margarita; AYARQUISPE GOMEZ, Giancarlo Jack y ABANTO CORDOVA, Astrid Celeste** quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS**, sustentan la tesis titulada: "LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021", cumpliendo con la sustentación en Acto Público, de manera presencial en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** acordó: Dar por **APROBADA** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENA** y calificación cuantitativa **17 (DIECISIETE)** la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023- CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por concluida la Sesión a las **12:12** horas del día 01 de diciembre del 2023.

  
Dra. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA  
Presidente

  
Mg. ANGELINO ABAD RAMOS CHOQUEHUANCA  
Secretario (Suplente)

  
Mg. CASAZOLA CRUZ OSWALDO DANIEL  
Vocal



## DICTAMEN

Los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS** designados por Resolución N° 178-2023-D-FIIS de fecha 27 de noviembre del 2023, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos, aprobado según Resolución 150-2023-CU del 15 de junio del 2023, expresa lo siguiente: **Artículo N° 78°, inciso i.)** Elaboración del informe, en donde el jurado de sustentación señala las observaciones finales, si las hubiera, que debe levantar o subsanar en un plazo máximo de 30 días, antes de la presentación de la tesis empastada. Luego de haber sido revisado exhaustivamente, por cada uno de los Jurados de Sustentación de la tesis, presentado por el Bachiller, **MANTILLA MACAVILCA, Karina Margarita; AYARQUISPE GOMEZ, Giancarlo Jack** y **ABANTO CORDOVA, Astrid Celeste**.

Por lo tanto, los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS**, de esta Comisión **DICTAMINA** como **FAVORABLE** la tesis **"LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021"**.

Callao, 01 de diciembre del 2023.

  
\_\_\_\_\_  
Dra. ERIKA JUANA ZEVALLOS VERA  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mg. ANGELINO ABAD RAMOS CHOQUEHUANCA  
Secretario (Suplente)

  
\_\_\_\_\_  
Mg. CASAZOLA CRUZ OSWALDO DANIEL  
Vocal

## **DEDICATORIA**

*A las personas que en tiempos complicados se retan a seguir creciendo.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Este trabajo de investigación es el resultado de muchas horas de esfuerzo de nuestra parte por lo que agradecemos la perseverancia constante que hemos representado y la adaptabilidad que hemos podido demostrar de poder seguir avanzando a pesar de los diferentes horarios de trabajo y estudio.*

# INDICE

<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>4</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>9</b>
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	11
1.2.1. Problema general .....	12
1.2.2. Problemas Específicos .....	12
1.3. OBJETIVOS .....	12
1.3.1. Objetivo general.....	12
1.3.2. Objetivos específicos.....	12
1.4. LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
1.4.1. Limitante teórica .....	13
1.4.2. Limitante temporal .....	13
1.4.3. Limitante espacial.....	13
1.5. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	13
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1. ANTECEDENTES .....	14
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	14
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	18
2.2. MARCO.....	22
2.2.1. Marco teórico .....	22
A. Calidad del producto de Software basado en la ISO/IEC 25000 .....	22
B. Modelo de Calidad de Software y del Sistema Basado en el ISO/IEC 25010 .....	23
C. Calidad en Uso del Software Basado en la ISO/IEC 25010 .....	26
D. Calidad en el Software y su Importancia .....	27
E. Calidad Interna y Calidad del software integrado .....	29
F. Manera Ágil de Trabajar .....	30
G. Uso de métricas para medir la calidad de la gestión de software .....	30
H. El proceso de Mejora Continua .....	31
2.2.2. Marco Conceptual.....	33
A. Normas ISO.....	33
B. Serie ISO/IEC 25000.....	34
C. Calidad .....	34
D. Calidad de Software .....	35
E. Modelo de medición de calidad del software .....	35
F. Métricas de software.....	37
2.2.3. Marco Teórico – Conceptual .....	38
A. Desarrollo ágil y marco SAFE .....	38
B. Métrica propuesta para medir la gestión de la calidad en la empresa propuesta ....	41
2.2.4. Definición de Términos Básicos .....	42
<b>III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>45</b>
3.1. HIPÓTESIS .....	45
3.1.1. Hipótesis General .....	45
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	45
3.2. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES .....	45
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE .....	46

<b>IV. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>48</b>
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
4.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	48
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	48
4.4. LUGAR DEL ESTUDIO.....	48
4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	48
4.6. ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS DE DATOS .....	49
<b>V. RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
5.1. RESULTADO DESCRIPTIVO.....	50
<b>VI. DISCUSIÓN .....</b>	<b>77</b>
6.1. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	77
6.1.1. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL.....	77
6.1.2. CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	78
6.2. DISCUSIÓN CON INVESTIGACIONES PREVIAS.....	81
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Divisiones de la ISO/IEC 25000.....	22
<b>Tabla 2:</b> Estadísticos descriptivos del indicador Operabilidad .....	50
<b>Tabla 3:</b> Estadísticos descriptivos de los indicadores Inteligibilidad y Accesibilidad .....	50
<b>Tabla 4:</b> Estadísticos descriptivos de los indicadores Confidencialidad e Integridad .....	51
<b>Tabla 5:</b> Estadísticos descriptivos de los indicadores Integridad y Autenticidad .....	52
<b>Tabla 6:</b> Estadísticos descriptivos de los indicadores Reusabilidad y Analizabilidad .....	52
<b>Tabla 7:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 1 .....	53
<b>Tabla 8:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 2.....	54
<b>Tabla 9:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 3.....	55
<b>Tabla 10:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 4.....	56
<b>Tabla 11:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 5.....	57
<b>Tabla 12:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 6.....	58
<b>Tabla 13:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 7.....	59
<b>Tabla 14:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 8.....	60
<b>Tabla 15:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 9.....	61
<b>Tabla 16:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 10.....	62
<b>Tabla 17:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 11.....	63
<b>Tabla 18:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 12.....	64
<b>Tabla 19:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 13.....	65
<b>Tabla 20:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 14.....	66
<b>Tabla 21:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 15.....	67
<b>Tabla 22:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 16.....	68
<b>Tabla 23:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 17.....	69
<b>Tabla 24:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 18.....	70
<b>Tabla 25:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 19.....	71
<b>Tabla 26:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 20.....	72
<b>Tabla 27:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 21.....	73
<b>Tabla 28:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 22.....	74
<b>Tabla 29:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 23.....	75
<b>Tabla 30:</b> Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 24.....	76

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Considera usted que el sistema presenta textos difíciles de comprender .....	53
<b>Gráfico 2:</b> Considera usted que el sistema no posee textos con información irrelevante.....	54
<b>Gráfico 3:</b> Considera usted que el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción.....	55
<b>Gráfico 4:</b> Es relevante que el sistema no posea errores visuales.	56
<b>Gráfico 5:</b> Es importante que el sistema posea una interfaz amigable	57
<b>Gráfico 6:</b> Existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos.....	58
<b>Gráfico 7:</b> Es relevante que el sistema posea íconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades .....	59
<b>Gráfico 8:</b> Considera que el sistema permite que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta.....	60
<b>Gráfico 9:</b> Considera que el sistema presenta abuso de applets y pluggins .....	61
<b>Gráfico 10:</b> Es pertinente que el sistema no permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos .....	62
<b>Gráfico 11:</b> Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación.....	63
<b>Gráfico 12:</b> Considera que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible .....	64
<b>Gráfico 13:</b> Es relevante que el sistema posea un software antispysware el cual complementa a un software antivirus .....	65
<b>Gráfico 14:</b> Es importante que el sistema utilice una conexión segura mediante https .....	66
<b>Gráfico 15:</b> Es relevante que el sistema posea actualizaciones regulares de software.....	67
<b>Gráfico 16:</b> Es necesario que el sistema no posea redireccionamientos hacia sitios no seguros .....	68
<b>Gráfico 17:</b> Es importante que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña.....	69
<b>Gráfico 18:</b> Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital .....	70
<b>Gráfico 19:</b> Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos .....	71
<b>Gráfico 20:</b> Es relevante que el sistema puede ser reutilizado para futuras implementaciones .....	72
<b>Gráfico 21:</b> Es importante que el producto consuma recursos 100% operativos .....	73
<b>Gráfico 22:</b> Es pertinente no incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al sistema .....	74
<b>Gráfico 23:</b> Es importante que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallas .....	75
<b>Gráfico 24:</b> Es importante que el sistema no presente ralentización en su flujo de navegación .....	76

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Modelo de Calidad en Uso. Adaptado de "Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models", ISO/IEC 25010,2011 .....	27
<b>Figura 2:</b> Ciclo PDCA para la mejora continua .....	32
<b>Figura 3:</b> Modelo de referencia de medición de calidad de producto de software. Adaptado de "Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models", ISO/IEC 25010, 2011.....	37
<b>Figura 4:</b> Full SAfe ( <a href="http://www.scaledagileframework.com">www.scaledagileframework.com</a> ) .....	40

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, el cual tiene por objetivo determinar la relación entre el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera mediante la norma ISO/IEC 25000, evaluaremos el impacto que genera la falta de éste durante el ciclo del desarrollo del software, mientras las fases se desenvuelven siguiendo lineamientos internos propios, se observa durante el proceso la aparición de fallas y la inconformidad por parte de los usuarios finales.

Esta investigación de tipo descriptiva, utiliza como instrumento para la recolección de la información el Cuestionario, del cual se obtuvo los resultados para determinar la relación entre la ISO/IEC 25000 y el aseguramiento de calidad, usando herramientas estadísticas como SPSS; los cuales nos mostraron resultados de 0.892 siendo está calificada como relación BUENA, lo cual demuestra una relación directa entre nuestras variables.

Así podemos concluir que mientras la Entidad Financiera sea constante en la implementación de la ISO/IEC 25000 en sus productos y asegure el aumento de la aplicación de esta, podremos observar como principal resultado que todos los productos finales que lleguen a manos de los usuarios contaron con la certificación del aseguramiento de la calidad en todo el flujo desarrollado.

Palabras Clave:

ISO/IEC 25000, Aseguramiento de la calidad, Calidad, Ciclo del desarrollo de Software, Certificación.

## **ABSTRACT**

In this research work, which has the objective of determining the relationship between software quality assurance in a financial institution through the ISO/IEC 25000 standard, we will evaluate the impact generated by the lack of it during the software development cycle, while the phases are developed following internal guidelines, we can see during the process the appearance of failures and nonconformity on the part of the final users.

This descriptive research uses the Questionnaire as an instrument for the collection of information, from which the results were obtained to determine the relationship between ISO/IEC 25000 and Quality Assurance, using statistical tools such as SPSS, which showed results of 0.892 being qualified as a GOOD relationship, which shows a direct relationship between our variables.

We can conclude that as long as the Financial Entity is constant in the implementation of ISO/IEC 25000 in its products and ensures the increase of its application, we will be able to observe as main result that all the final products that reach the hands of the users have the Quality Assurance certification in all the developed flow.

Keywords:

ISO/IEC 25000, Quality Assurance, Quality, Software Development Cycle, Certification.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el Perú, a nivel de producción de software, se ha convertido en un gran impulsor de este; consiguiendo así ser solicitado internacionalmente debido a la alta demanda en la modernización de la gestión de los procesos del desarrollo de software.

Este servicio viene siendo ofrecido por diferentes empresas que llegan a poder abarcar la mayoría de los campos de la tecnología y cumplen con la finalidad solicitada por parte del cliente. Sin embargo, muchas de estas no consideran la importancia de la usabilidad a nivel de experiencia de usuario por lo que este no llega a obtener un correcto entendimiento y funcionamiento del software, demostrando así que el producto final no ha sido procesado por un área de aseguramiento de la calidad.

Generando la disminución de confiabilidad por el bajo desempeño de software, esto se refleja en una pérdida monetaria por parte de las empresas, ya que, al tratar de corregir los errores presentados en producción estaríamos considerando el tiempo y dinero que implicaría rediseñar el producto y nuevamente relanzar el aplicativo; perdiendo valor, efectividad y confianza.

Este trabajo de investigación propone desarrollar un método que permite guiar la evaluación de calidad de software basado en la ISO/IEC 25000, para mejorar su calidad y asegurar el cumplimiento de los requisitos del usuario y del negocio.

# **I. Planteamiento del problema**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Según (Castro Bermúdez et al., 2019) señalan que las empresas son parte de un sector económico importante a nivel mundial, lo cual implica la utilización de metodologías ágiles o modelos estandarizados de calidad ISO para análisis, diseño, programación y pruebas; en esta investigación se realiza un estudio de las últimas publicaciones científicas y bibliográficas como: estándares, políticas, metodologías o procedimientos para el análisis, diseño, desarrollo, programación y pruebas de control de software establecidas para su elaboración, como se evidencia en este artículo; las políticas establecidas para su elaboración se relacionan con la definición de estándares, para desarrollar software competitivo en el ámbito regional e internacional debe estar asociado a las normas ISO/IEC 15504 SPICE, ISO/IEC 12207, ISO 25000 y ISO/IEC 14598, esto para considerar si una empresa es madura.

Según (Hadfeg & Vega, 2017) analizan el problema del uso de productos de software en nuestra vida diaria. Por la criticidad de los procesos en los que ellos se encuentran relacionados, es necesario que se cumplan dos características fundamentales; la primera, que tengan un nivel de calidad aceptado y la segunda, que sean productos seguros. Como alternativa a este problema se han desarrollado herramientas para probar de forma automática o semiautomática diferentes tipos de sistemas. El propósito de este trabajo de investigación es identificar las herramientas de software existentes para realizar pruebas relacionadas con la seguridad.

Saleh en 2018 señala que, durante la última década, la cantidad de código de software en la industria automotriz se ha incrementado anualmente en millones de líneas de códigos. Esto ha obligado a muchos OEM (Original Equipment Manufacturer) automotrices a realizar una transición organizativa, centrándose más en el software que en los

expertos en el desarrollo de hardware. Por lo tanto, las metodologías y prácticas de desarrollo de software se vuelven esenciales para mantener un cambio organizacional exitoso.

Saleh en su estudio del 2018 llevado a cabo por la Universidad de Uppsala en Suecia demostró que en la empresa Volvo Cars la transformación ágil es la decisión correcta que debe de incorporar para poner en práctica la integración continua en todos sus procesos. Una vez más, ágil es una oportunidad para profundizar en el intercambio de mejores prácticas dentro de las diferentes unidades y equipos. Para las pautas y estándares, el estudio indica que una gran solución empresarial con una gran cantidad de equipos de desarrollo requiere pautas y estándares centralizados. Esta acción puede ahorrar mucho tiempo y dinero y, en cierta medida, supera el desafío de la rotación de personal. Los desarrolladores nuevos o transferidos pueden capacitarse más fácilmente y las mejores prácticas se pueden discutir entre equipos.

Mera Paz en el 2018 indica que la Universidad Cooperativa de Colombia, campus Popayán, no cuenta con un espacio o laboratorio de testing de software, sin embargo, las pruebas son un elemento fundamental del control de calidad y se centran tanto en el producto como en el proceso. Se ha propuesto un diagnóstico técnico para verificar la pertinencia de la implementación. El diagnóstico tecnológico abre las puertas a abordar contextos de control de calidad y relevancia desde el ámbito académico, contribuyen a la cohesión entre la industria del software y los modelos de educación/aprendizaje del software.

Para que un producto, el software, tenga un buen nivel de calidad es necesario mantener y aumentar la confianza por parte de los usuarios actuales y prospectos, de modo que pueda mantenerse en el tiempo y crecer sostenidamente en el mercado. La problemática de las empresas privadas de desarrollo de software de baja calidad; es la consecuencia de la no aplicación de las normas internacionales, buenas prácticas y estándares para la mejora continua tanto del producto en cuestión como de los demás productos desarrollados por la organización; tal como lo

señala (Tello, 2016) en su trabajo de investigación que en las PyMES desarrolladoras de software es cada vez más habitual el uso de normas y estándares para lograr mayor competitividad.

En el pasar de los años diversas Entidades Financieras empezaron a desarrollar aplicativos de software. Para este tipo de desarrollo se puede considerar diversas metodologías, sin embargo, una de las más aceptadas actualmente es la metodología ágil. La certificación de la Calidad de Software de la Entidad Financiera se desarrolla siguiendo sus propios lineamientos internos lo que muestra la poca importancia del conocimiento del impacto de la aplicación de la ISO/IEC 25000 en sus diversos proyectos.

La entidad financiera no ha tenido éxito en sus 30 últimos lanzamientos de aplicativos porque no certifican la calidad de los mismos, aun dejando esta tarea en manos de terceros los productos desarrollados no cuentan con una correcta evaluación de la calidad.

Basándonos en la encuestas estas dimensiones no están garantizadas en todo el desarrollo de los aplicativos lo que nos demuestra que los usuarios no cuentan con una garantía de seguridad de software del 100% al usarlos, ya que nos hallamos con casos de usuarios que reportan fraudes y vulnerabilidades, y observamos que menos de 80% de proyectos no aseguran la mantenibilidad de los mismos ya que nos encontramos con aplicativos que usan complementos desfasados que no están desarrollados en su totalidad y aplicativos no reutilizables lo que ocasiona pérdida de dinero para la entidad financiera, además la usabilidad de cada aplicativo varía según estándares de medición por tipo de usuario final ya que hallamos que gran parte está insatisfecho por exceso de contenido.

## **1.2. Formulación del problema**

Frente a la realidad problemática expuesta anteriormente y en base a las preguntas de investigación planteadas, se logró percibir la existencia de problemas que se abordaron en este trabajo de investigación.

### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

**PE1.** ¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con la usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera?

**PE2.** ¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con la seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera?

**PE3.** ¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con la mantenibilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera mediante la norma ISO/IEC 25000.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

**OE1.** Identificar la relación entre la Usabilidad y el uso de la ISO/IEC 25000 de la calidad del software en una Entidad Financiera.

**OE2.** Identificar la relación entre la Seguridad y el uso de la ISO/IEC 25000 de la calidad del software en una Entidad Financiera.

**OE3.** Identificar la relación entre la Mantenibilidad y el uso de la ISO/IEC 25000 de la calidad del software en una Entidad Financiera.

## **1.4. Limitantes de la investigación**

Con el propósito de hacer factible el proyecto de investigación se establecen criterios que limiten el alcance del proyecto, estableciendo las restricciones teóricas, espaciales y temporales.

### **1.4.1. Limitante teórica**

Como limitaciones teóricas establecemos que de la totalidad de las referencias bibliográficas fueron encontradas en su mayoría en fuentes de Internet debido a que fue insuficiente buscar fuentes de información por ejemplo en las bibliotecas de las universidades. Y así poder continuar con el desarrollo de la investigación.

### **1.4.2. Limitante temporal**

El tiempo en el cual se viene realizando esta investigación lleva casi un par de meses, también hemos esperado la respuesta de la empresa para que nos facilite los datos para el desarrollo de la investigación.

### **1.4.3. Limitante espacial**

Este trabajo se viene realizando en una Entidad Financiera que solicita que su nombre no sea presentado, lo cual se ha aceptado por ayudarnos en la construcción de la investigación.

## **1.5. Justificación e importancia**

La presente investigación se enfocará en estudiar la calidad del software que se viene desarrollando en una Entidad Financiera y que no cuenta con estándares de desarrollo y buenas prácticas, lo que nos permitirá identificar de qué manera el uso de un estándar internacional, ISO/IEC 25000, permite el aseguramiento de la calidad del software.

Las empresas privadas deberán utilizar esta investigación como mejora en el desarrollo de su producto denominado software.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

Se presenta a continuación el contexto histórico del trabajo de investigación. En esta parte se describen y analizan las investigaciones previas relacionadas con el tema de investigación, realizados tanto en el país como en el extranjero.

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Tello (2018) mostró en su trabajo de investigación el cómo evaluar la calidad de un producto de software en específico. El trabajo de mejorar la calidad del software aumenta día a día a medida que su uso se ha convertido en parte de la vida de todos ya que el software de alta calidad beneficia a la organización que lo produce y a toda la comunidad de usuarios finales. Además, el uso de normas y estándares para lograr mayor competitividad es cada vez más común entre las pymes que desarrollan software. El objetivo de esta investigación es analizar los estándares relacionados con la calidad del producto de software: ISO/IEC 9126 - Calidad del Producto y evaluación del producto de software: IRAM-ISO/IEC 14598 – Evaluación del Producto de Software. Realizar una evaluación de la calidad de un producto de software específico de acuerdo con los estándares antes mencionados en particular para evaluar las características funcionales y la confiabilidad del producto de acuerdo con los indicadores definidos por los estándares y así detectar sus debilidades para impulsar la mejora continua. También hay una presentación general de la familia de normas ISO/IEC 25000, y se discuten las ventajas y desventajas de las normas estudiadas.

Mera (2018) menciona que actualmente en la Universidad Cooperativa de Colombia, campus Popayán, no hay un espacio ni laboratorio para pruebas de software, sin embargo, las pruebas son parte fundamental del monitoreo de la calidad, ya que se enfoca

tanto en productos como en procesos. Se propone un diagnóstico tecnológico para confirmar la idoneidad de su implementación. El artículo revisa las definiciones teóricas, técnicas, métodos, herramientas y características que se propone tener en cuenta para el establecimiento de un laboratorio de pruebas basado en los procesos CMMI y TMMI. Este enfoque también enfatiza el importante papel de las instituciones de educación superior y la enseñanza de las pruebas de software. El diagnóstico tecnológico es una herramienta que, de manera ágil y eficiente, ayuda a aclarar necesidades y oportunidades para sugerir soluciones realistas, como factor fundamental de relevancia y viabilidad de la implementación y práctica del espacio de prueba y testing de calidad de software, en la Universidad Cooperativa de Colombia, campus de Popayán. El diagnóstico de tecnología abre la puerta a la profundización del contexto del control de calidad y su relevancia desde el ámbito académico y contribuye a la coherencia entre la industria del software y el modelo de enseñanza/aprendizaje del software.

Saleh (2018) en su estudio que fue realizado en Volvo Cars durante el tiempo de transformación ágil nos indica que el objetivo principal era conectar y enfatizar la importancia de la calidad incorporada en el desarrollo ágil de software. En este estudio, analizamos los desafíos existentes que disminuyen la calidad de los artefactos de software durante el desarrollo. Por lo tanto, al vencer esos desafíos, podemos mejorar la calidad del software durante la entrega de la iteración. Esta mejora reduce la cantidad de controles de calidad intensivos después de cada iteración. Además, analizamos las pautas y herramientas que utilizan los diferentes equipos de desarrollo para mejorar la calidad de los artefactos de software. También investigamos cómo el ingeniero de aseguramiento de la calidad puede respaldar la calidad incorporada durante la transformación ágil. La solución para reducir el control de calidad intensivo después de cada iteración es mejorar la calidad del

desarrollo durante el avance y la certificación de la construcción en los procesos de desarrollo. Esto es lo que llamamos "Calidad incorporada"; la calidad que se construye durante el desarrollo de artefactos de software de forma continua. La calidad incorporada puede ser un gran desafío para las organizaciones con desarrolladores de diferentes antecedentes y mentalidades de calidad, que se benefician de diferentes métodos y herramientas.

Julieta (2018), en su trabajo de investigación muestra que existen diferentes modelos para medir los indicadores de calidad, ya que en la actualidad existen varias empresas de desarrollo de software de rápido crecimiento y para este tipo de empresas la Calidad del Software juega un papel importante y este es un factor diferenciador, pues una implementación inadecuada de la calidad en su producto puede conllevar pérdidas económicas y pérdidas de clientes, por esta razón, las actividades relacionadas con la calidad y evaluación del software es cada vez más importante en las organizaciones de desarrolladores de software. Por lo tanto, una organización puede estar interesada en evaluar su producto de software con la necesidad de cumplir con múltiples objetivos. En este sentido, se creó la serie ISO 25000 denominada SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) para cubrir las necesidades de la falta de aplicación adecuada de las medidas de calidad. El objetivo de esta familia ISO es desarrollar un marco común para evaluar la calidad de los productos de software. Dentro de esta familia, hay subdivisiones de calidad y que tienen cada una su función en específico, de las cuales la subdivisión 2502n define pautas con el propósito de medir la calidad de los productos con fines de certificación. En particular, la ISO / IEC 25023 presenta métricas que se utilizarán durante la evaluación del producto, que a veces son un poco complicadas cuando las aplican usuarios sin experiencia. Por ello, es necesario buscar una alternativa que ayude a cualquier tipo de usuario a generar informes de calidad sobre el producto de software. Una

solución implica utilizar el enfoque GQM (Goal, Question, Metric) para definir un conjunto de métricas que acerquen a los usuarios al contexto de los requisitos del modelo de calidad establecidos por la familia SQuaRE.

Astrid (2016), en su trabajo de investigación muestra que para la evaluación de la calidad de las ontologías puede ser mejorada a través de la adaptación de los estándares de calidad del software de la ISO/IEC 25000:2005 Software Quality Requirements and Evaluation SQuaRE. Los recientes progresos de la Web Semántica han generado una gran importancia en el desarrollo y el uso de ontologías en diferentes dominios de la aplicación. Consecuencia de eso se ha aumentado el número de ontologías desarrolladas para un mismo propósito, generando dificultades a la hora de seleccionar la ontología particular para este, debido a que no existe un mecanismo de asistencia en la toma de decisiones. Sin embargo, para evaluar la calidad de la ontología es una tarea difícil ya que existen múltiples criterios que requieren ser evaluados, por ende, se propone la adaptación del estándar de evaluación de calidad del software ISO/IEC 25000:2005 SQuaRE un estándar ya existente en la comunidad de Ingeniería de Software, con el fin de buscar una estandarización para evaluar la calidad de las ontologías. Para este estudio se requirió de la fabricación de un Framework de evaluación de calidad de ontologías OQuaRE, aquí se estudiaron las diferentes divisiones del estándar de calidad según la ISO/IEC 25000:2005 SQuaRE y la posible aplicación a las ontologías. La aplicación de este método requirió el diseño y desarrollo de una herramienta de software que pueda soportar la evaluación de la calidad de las ontologías de forma automática.

Ordoñez (2018), que realizó una investigación de tipo Aplicada, refiere a la evaluación de la calidad en una aplicación móvil. Para la medición de dicha evaluación se utilizará la ISO / IEC 25000, evaluando algunas características básicas de productos desarrollados para dispositivos móviles, según las métricas

establecidas a fin de poder realizar las mediciones y detectar las ventajas para el proceso de mejora continua. Asimismo, se ha adquirido conocimiento sobre el proceso de evaluación de la calidad de un producto de software, entendiendo su importancia para tener un producto de alta calidad, ventajas y beneficios que esto implica en el proceso de implementación y que trae a las organizaciones que desarrollan productos de software.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Huamaní & Watanabe (2020) en su estudio mostraron que se ha implementado un nuevo modelo para evaluar la calidad de un producto de software en una consultora de TI. El análisis cuantitativo determinó que algunas técnicas no cumplían con los parámetros de cada SLA (Service Level Agreement), por lo que se propuso un nuevo modelo basado en el cumplimiento de la ISO / IEC 25010, de tal forma que permite incrementar la calidad del software producido, generando una mayor satisfacción del cliente y evitando pérdidas económicas importantes. El objetivo de este estudio fue investigar el alcance de los servicios de certificación de software ofrecidos por una empresa de consultoría informática y resolver el problema de evaluar los productos de desarrollo de software que tienen un impacto en el cumplimiento del SLA, y provocan importantes consecuencias económicas como pérdidas. El análisis cuantitativo ha determinado que existen técnicas insuficientes para alcanzar los umbrales definidos en cada SLA, en esta situación la implementación del modelo de evaluación de calidad del producto de software propuesto, que evalúa el cumplimiento de las normas ISO / IEC 25010 en la empresa y un plan de mejora propuesto, para ayudar a aumentar la calidad del producto y la satisfacción del cliente. En resumen, la implementación propuesta se recomienda como una ayuda estratégica para lograr los objetivos de la empresa, reduciendo el riesgo de pérdidas económicas.

Laos (2020) en su investigación que tuvo por objetivo demostrar la relación que existe entre la calidad del proceso de QA y la satisfacción del usuario sobre un determinado software. La variable independiente "calidad del proceso de QA" (definida como las acciones para el aseguramiento de la calidad) y la variable dependiente "Satisfacción del usuario interno" (definida como el conjunto que satisface sus necesidades a través del servicio QA) se relacionan en la hipótesis como la existencia de una correlación significativa entre las variables.

Asimismo, se demostró en los resultados que existe una correlación entre la calidad del proceso de QA y la satisfacción del usuario interno del software, estos resultados fueron obtenidos debido a la aplicación del estadígrafo rho de Spearman y para la obtención de los datos se realizó un cuestionario de 40 preguntas a una muestra de 123 usuarios, agrupados por la variable y dimensión que permiten medir. En la conclusión principal se halló la demostración de la hipótesis general de la investigación al haberse encontrado una significancia estadística suficiente y el valor del estadígrafo  $r=0.653$ .

Marin et. al (2021) mencionó en su investigación que la gestión de la calidad de los productos de software es un factor de éxito importante en los proyectos de desarrollo de software, este trabajo propuso un método basado en la normativa ISO / IEC 25000 (2005) para la evaluación de la calidad de productos de software. Este enfoque proporciona los principios necesarios para ayudar a aumentar la calidad del producto final y garantizar que se cumplan los requisitos del usuario. En esta investigación, se presenta un análisis de la norma ISO / IEC 25000 (2005) y sus sub divisiones principales; luego, el método propuesto para la evaluación de la calidad de un producto de software que se detalla observando los entregables desde el paso de análisis. Finalmente, este método se aplicó en una muestra representativa de software, específicamente para los sistemas de nómina que operan en el campo de la gestión

de recursos humanos, la que realiza evaluaciones externas de la calidad de software.

Pardo (2018) nos menciona que el objetivo de su estudio fue medir la mantenibilidad de los productos de software basado en el estándar ISO/IEC 25000. Por lo que se hizo un mapeo de los modelos propuestos para medir la mantenibilidad y se seleccionó uno de ellos, obteniendo atributos de calidad y herramientas para realizar análisis de código fuente. El tipo de investigación fue aplicada, el nivel de estudio y diseño fue descriptivo y sencillo. Se aplicó una estrategia de medición de la mantenibilidad basada en estudios de caso a productos de software. Se obtuvieron resultados positivos, mostrando que los productos de software evaluados eran altamente mantenibles, pero se esperaban mejoras en características secundarias como la capacidad de prueba y el modularidad.

Mamani (2019) menciona que su estudio tiene como objetivo estimar la calidad de uso del sistema de apoyo académico Galileo, que consiste en determinar en qué medida el sistema cumple con los procedimientos a nivel administrativos y académicos. La investigación se realizó a nivel descriptivo, lo que nos permitió conocer los hechos presentados.

Para lograr el objetivo de la investigación, se siguió el proceso de evaluación de la calidad del producto de software según el estándar ISO/IEC 25040. Por lo tanto, se ha definido un modelo de calidad en uso sobre la base de ISO/IEC 25010; Asimismo, se ha diseñado una herramienta con recomendaciones del estándar ISO/IEC 25022 para medir la percepción de los asistentes administrativos sobre la eficiencia y eficacia de cada acción en el sistema; y, por otro lado, el Cuestionario de usabilidad del sistema de TI de IBM se utiliza para medir la satisfacción general del usuario. Estas herramientas se aplicaron a todos los auxiliares administrativos adscritos a los Comités Académicos de cada facultad. Los

resultados de la encuesta indican que la usabilidad del sistema de asistente de aprendizaje Galileo basado en la norma ISO/IEC 25000 es muy satisfactoria.

Ríos (2020) nos menciona en su trabajo de tipo descriptivo y cuyo objetivo es estudiar la calidad de uso del sistema académico entre los asistentes administrativos de varios departamentos académicos. Asimismo, se puede establecer el nivel de efectividad, eficiencia y calidad percibida de uso de dicho sistema. Se han declarado las principales tareas que los auxiliares administrativos realizan diariamente: Matricula, Expedientes, Planes de Estudio, Gestión Económica, Recurso Docente y Actas. Para determinar la usabilidad del sistema académico, se realizó un estudio con una población estimada de 17 auxiliares administrativos. La aplicación del Cuestionario de Calidad Percibida, previamente validado, dio como resultado una puntuación de 56 con un valor de respuesta considerado bueno. Para el cuestionario de efectividad percibida, dio un resultado de 64 puntos, con un valor de respuesta considerado "Bueno". Para el cuestionario de eficiencia percibida, dio un resultado de 65 puntos, con un valor de respuesta considerado "Bueno". Para determinar el grado de usabilidad se utilizó el cuestionario SUS, cuya confiabilidad se expresa mediante el alfa de Cronbach de 0,82. Un valor de 81,2 señala la aplicación en la "zona de aceptación" en opinión de los encuestados dejando constancia de que el sistema académico se adhiere a estándares de calidad válidos y cumple con los objetivos para los que fue creado.

## 2.2. Marco

### 2.2.1. Marco teórico

#### A. Calidad del producto de Software basado en la ISO/IEC 25000

El estándar ISO/IEC 25000 denominado con el nombre de SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una propuesta del International Organization for Standardization (ISO) y del International Electrotechnical Commission (IEC).

El denominado SQuaRE; es parte relacional de otros estándares, principalmente del estándar ISO/IEC 9126, el cual se destacaba por el modelo de calidad del producto de software o sistema, también se podría ubicar al estándar ISO/IEC 14598, el cual definía las etapas de evaluación de la calidad de software. (Ríos Angulo, 2020)

Según ISO/IEC 25000 (2014) la serie SQuaRE está organizado en cinco divisiones (ver tabla 1).

**Tabla 1: Divisiones de la ISO/IEC 25000**

REQUISITOS DE CALIDAD	MODELOS DE CALIDAD	EVALUACION DE CALIDAD
	<b>División de modelos de calidad (2501n)</b> ISO/IEC 25010 ISO/IEC 25011 ISO/IEC 25012	
<b>División de requisitos de calidad (2503n)</b>  ISO/IEC 25030	<b>División de Gestión de Calidad (2500n)</b> ISO/IEC 25000 ISO/IEC 25001  <b>División de Medición de Calidad (2502n)</b> ISO/IEC 25020 – ISO/IEC 25021 ISO/IEC 25022 – ISO/IEC 25023 ISO/IEC 25024	<b>División de evaluación de calidad (2504n)</b>  ISO/IEC 25040 ISO/IEC 25041 ISO/IEC 25042 ISO/IEC 25045

Fuente: ISO/IEC 25000 (2014) <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

## **B. Modelo de Calidad de Software y del Sistema Basado en el ISO/IEC 25010**

El modelo de calidad representa un elemento crucial en cuanto al sistema para la evaluación de la calidad del producto de software. En este modelo se determinan las características de calidad que se ha de tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto de software determinado. La calidad del producto de software, se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de los usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y sub- características. El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010, se encuentra definido por ocho características y 31 sub-características. (Ríos Angulo, 2020)

Para la presente investigación nos enfocaremos en las siguientes 3 características:

### **a. Usabilidad**

La capacidad del producto de software para comprender, aprender, usar y atraer a los usuarios cuando se usa bajo ciertas condiciones. Esta característica se divide en lo siguiente:

- La capacidad de aceptar la adecuación: la capacidad de un producto para permitir a los usuarios comprender si el software satisface sus necesidades.
- Aprendizaje: La capacidad de un producto para que los usuarios conozcan sus aplicaciones.

- **Facilidad de uso:** La capacidad del producto para permitir que el usuario lo opere y controle fácilmente.
- **Protección contra errores de los usuarios:** La capacidad del sistema para evitar que los usuarios cometan errores.
- **Estética de la interfaz de usuario:** la capacidad de la interfaz de usuario para agrandar y satisfacer la interacción con el usuario.
- **Accesibilidad:** Capacidad de un producto para permitir su uso por parte de usuarios con determinadas características y discapacidades. (Andrés Ordóñez, 2018)

Según (Falconi, 2020), se establecen fórmulas con el objetivo de tener un resultado cuantitativo del nivel de usabilidad del software. Un ejemplo de métrica de usabilidad puede ser el tiempo que emplea un usuario para realizar una determinada tarea, con el objetivo de hallar la facilidad que tienen los usuarios para realizar una tarea. Este tiempo al ser más cercano a 0 evidenciará que el usuario ha logrado realizar la tarea con rapidez y eficiencia.

#### b. Seguridad

La capacidad de proteger la información y los datos para que las personas o los sistemas no autorizados no puedan leerlos ni modificarlos. Se divide de la siguiente manera:

- **Confidencialidad:** La capacidad de proteger contra el acceso no autorizado a datos e información, accidental o intencional.
- **Integridad:** La capacidad de un sistema o componente para evitar el acceso no autorizado o la modificación de datos o software informáticos.

- No repudio: la capacidad de probar la ocurrencia de acciones o eventos para que estas acciones o eventos no puedan ser negados posteriormente.
- Responsabilidad: La capacidad de realizar un seguimiento claro de las acciones de la entidad.
- Autenticidad: La capacidad de probar la identidad de un tema o recurso. (Andrés Ordóñez, 2018)

(Baldeón, 2015) enfatiza la importancia de implementar metodologías de desarrollo seguras aplicadas a cada etapa del ciclo de vida del software: análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Considera muy importante evaluar la seguridad desde una etapa temprana del ciclo de vida del software, lo que no solo ayuda a producir software de alta calidad, sino que también proporciona una alta seguridad. Los autores recopilaron un conjunto de metodologías y herramientas de gestión de seguridad actuales como parte de la metodología de desarrollo.

#### c. Mantenibilidad

Esta característica representa la capacidad de un producto de software para ser modificado de manera eficiente y eficaz, debido a la necesidad de desarrollo, reparación o mejora. Se divide de la siguiente manera:

- Modularidad: la capacidad de un sistema o programa informático (compuesto de componentes discretos) para permitir que un componente se modifique para tener poco efecto en otros componentes.
- Reusabilidad: La habilidad de un activo para permitir su uso en múltiples sistemas de software o para construir otros activos.

- Capacidades analíticas: la habilidad de evaluar fácilmente el impacto de un cambio particular en el resto del programa, diagnosticar deficiencias o causas de defectos en el programa, o identificar las partes que necesitan ser revisadas.
- Modificación: La capacidad del producto para permitir que se modifique de manera eficiente y efectiva sin causar defectos o reducir el rendimiento.
- Capacidad de prueba: la facilidad con la que se pueden definir los criterios de prueba para un sistema o componente y las pruebas que se pueden realizar para determinar si se cumplen estos criterios. (Andrés Ordóñez, 2018)

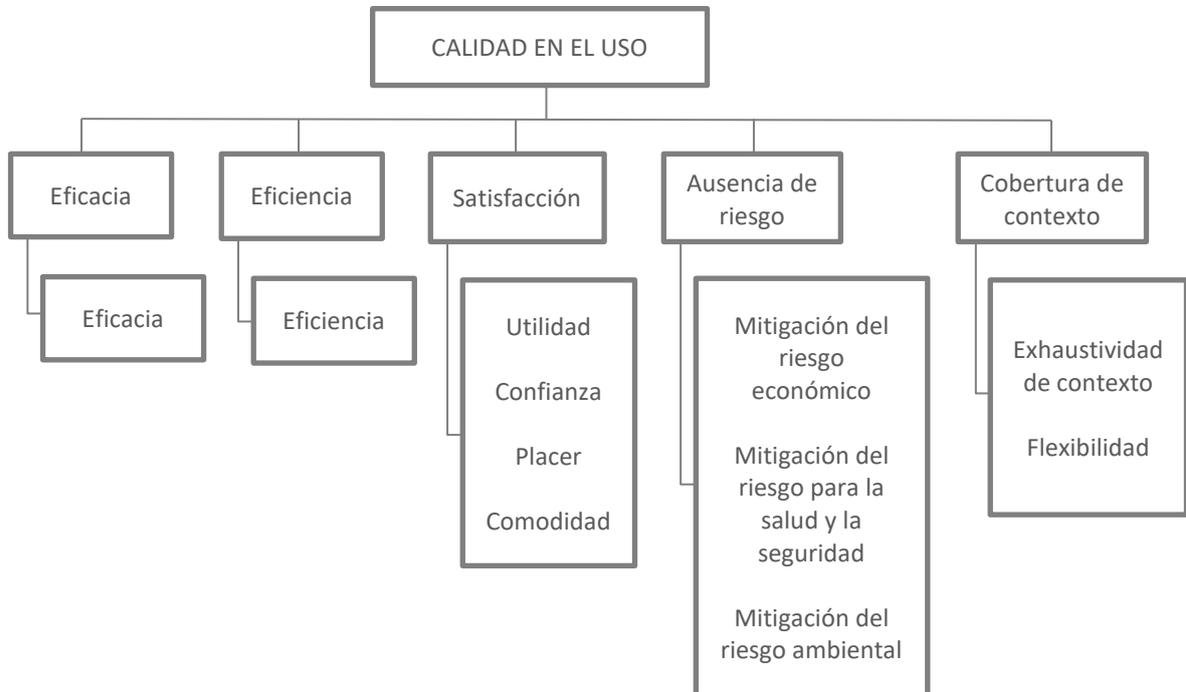
La mantenibilidad es un factor importante en el éxito económico de cualquier producto de software. Además, es un rasgo cualitativo importante, pero es difícil de estimar porque incluye predicciones de cambios futuros. Por lo tanto, si el modelo de predicción de mantenibilidad es correcto, se pueden aplicar reformas de diseño y ayudar a reducir los esfuerzos de mantenimiento futuros. (Pardo, 2018)

### **C. Calidad en Uso del Software Basado en la ISO/IEC 25010**

La ISO/IEC 25010 (2011), describe a la calidad en uso como “capacidad que tiene un producto de software o sistema de ser utilizados por usuarios específicos para satisfacer y alcanzar sus objetivos específicos con eficiencia, eficacia, libertad de riesgo y satisfacción en un contexto específico de uso”.

En la Figura 1, la norma (ISO/IEC 25010, 2011), define las actividades que son asignadas a las diferentes características, se puede asignar a diferentes actividades de las partes interesadas, por ejemplo, interacción del operador o

mantenimiento del desarrollador. (Huamaní & Watanabe, 2020)



**Figura 1:** Modelo de Calidad en Uso. Adaptado de "Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models", ISO/IEC 25010,2011

El usuario es una persona u organización que usa o intenta usar directamente un software o sistema para realizar una función determinada. Teniendo en cuenta que cada tipo de usuario tienen objetivos de calidad diferentes. La medición de la calidad en uso se comprende a la percepción de los usuarios referente a la calidad del producto de software o sistema que utilizan; la cual permite a los usuarios finales evaluar si los productos cumplen con los estándares acordados, refinar las estrategias de gestión de calidad y aumentar la confianza y satisfacción del usuario. (Ríos Angulo, 2020)

#### **D. Calidad en el Software y su Importancia**

El trabajo para mejorar la calidad del software comenzó cuando el software se integró más en la vida de las personas. Durante la década de 1990, las principales empresas se dieron cuenta

de que se desperdiciaban miles de millones de dólares cada año en software que carecía de las funciones prometidas. La importancia de la calidad de software radica en lograr un producto útil. Un producto útil que brinda el contenido, funcionalidad y características que el usuario final desea; sin embargo, es igualmente importante entregar estos activos de manera confiable y sin errores. Un producto útil siempre cumple con los requisitos claramente definidos por los participantes. (Tello, 2016) .

Tal como expresa (Huamaní & Watanabe, 2020) define calidad de software como:

Una cuestión de productos y servicios cuyas características medibles satisfacen unas especificaciones fijas definidas previamente, cumpliendo el conjunto de cualidades que lo caracterizan, el término calidad también significa satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. La palabra calidad significa el grado de excelencia de algo o el estándar de algo medido contra otras cosas de un tipo similar. En ingeniería de software, la calidad del software está relacionada con dos conjuntos de factores. El primero es el funcional, que significa cómo el software cumple con los requisitos y especificaciones funcionales definidos por "qué" el usuario desea que el software realice. El segundo, es el requisito no funcional, que se define por "cómo" el usuario quiere que el software realice.

Asimismo, el software de alta calidad proporciona beneficios a la organización que lo produce y a la comunidad de usuarios finales. Las organizaciones que crean software obtienen valor agregado porque el software de alta calidad requiere menos esfuerzo de mantenimiento, menos errores que corregir y menos atención al cliente. Esto permite que los ingenieros de software pasen más tiempo creando nuevas aplicaciones y

menos tiempo repitiendo trabajos de mala calidad. (Tello, 2016).

Un producto de software deficiente generará principalmente desconfianza e incomodidad para los clientes y/o usuarios, lo que genera costos para la empresa que desarrolló ese producto, dado que tendrá que invertir tiempo en retrabajo para solucionar los inconvenientes del software y puede hasta llegar a perder clientes. Además, según el contexto en el que se utilice el producto, los riesgos de molestia pueden volverse graves o incluso desastrosos. Por otro lado, la producción de software de alta calidad brinda ventajas tanto para los usuarios como para los vendedores, ya que los usuarios estarán satisfechos y confiarán en el producto, cuanto mayor sea la calidad, mayor será el nivel de confianza de los usuarios en el producto. Los proveedores de servicios mejorarán su experiencia en desarrollo, hará crecer el producto mejorándolo continuamente y se verá beneficiado económicamente porque la inversión en su producto será no tanto en retrabajo para solucionar inconvenientes (los cuales siempre existirán) sino para expandir el producto y su mercado. (Tello, 2016).

#### **E. Calidad Interna y Calidad del software integrado**

La calidad interna en el desarrollo de software es el grado de excelencia en el diseño de los artefactos de software que componen el producto de software.

La calidad incorporada se refiere a la práctica en la que la calidad interna del software está incorporada en los artefactos de desarrollo de software de forma continua con la ayuda de directrices y sistemas de medición automatizados. Fundamentalmente, la calidad interna del software tiene un impacto decisivo en la calidad del producto. Los beneficios de la práctica de calidad incorporada son: (Saleh, 2018)

- Número de defectos significativamente reducido
- Riesgo minimizado de modificación tardía del diseño
- 250-500% de tiempo de mantenimiento reducido

#### **F. Manera Ágil de Trabajar**

La metodología de desarrollo de software ágil se centra en entregas iterativas e incrementales. A diferencia del desarrollo basado en planes largos, los requisitos no se fijan ni se congelan antes del desarrollo. El cliente puede venir con nuevos requisitos durante el desarrollo. El cliente es uno de los principales interesados y la colaboración con el cliente es uno de los elementos esenciales del manifiesto ágil. El manifiesto ágil enfatiza en las siguientes declaraciones. (Saleh, 2018)

- Los individuos y sus interacciones por encima a los procesos y las herramientas
- El producto funcionando por encima a la documentación exhaustiva
- La colaboración con el cliente por encima de la negociación contractual
- Adaptación al cambio por encima a seguir un plan rígido

#### **G. Uso de métricas para medir la calidad de la gestión de software**

(Topjian, 2015) indica que la gestión de software de calidad es vital para el éxito de los proyectos de desarrollo de software. Las métricas son una herramienta importante que sirve para ayudar a los gerentes a mantenerse dentro del presupuesto, a tiempo y dentro del alcance del proyecto. Sin los datos que proporcionan las métricas, los gerentes tendrían dificultades para estimar y controlar los costos del proyecto, programar los

plazos del proyecto o monitorear los requisitos del proyecto, solo por nombrar algunos. Pero más allá de las métricas creadas para proporcionar a los gerentes la información que necesitan para que los proyectos sean exitosos, también deben existir métricas que midan la calidad de la gestión en sí. Esto es importante porque no es relevante con cuántos datos esté equipado un administrador, si no es capaz de utilizar la información en su beneficio, puede llevar los proyectos al fracaso. Como señalan los autores de *Quality Management Metrics for Software Development*, “Se han desarrollado herramientas de gestión de programas para ayudar al director del programa a estimar el costo y el cronograma de los programas de software. Sin embargo, las herramientas de estimación disponibles suponen una gestión de programas coherente y de alta calidad”. Uno de sus ejemplos utiliza COCOMO como ilustración de este problema. Utiliza diferentes factores para predecir el presupuesto de proyectos, ninguno de los cuales tiene en cuenta la calidad de la gestión de proyectos.

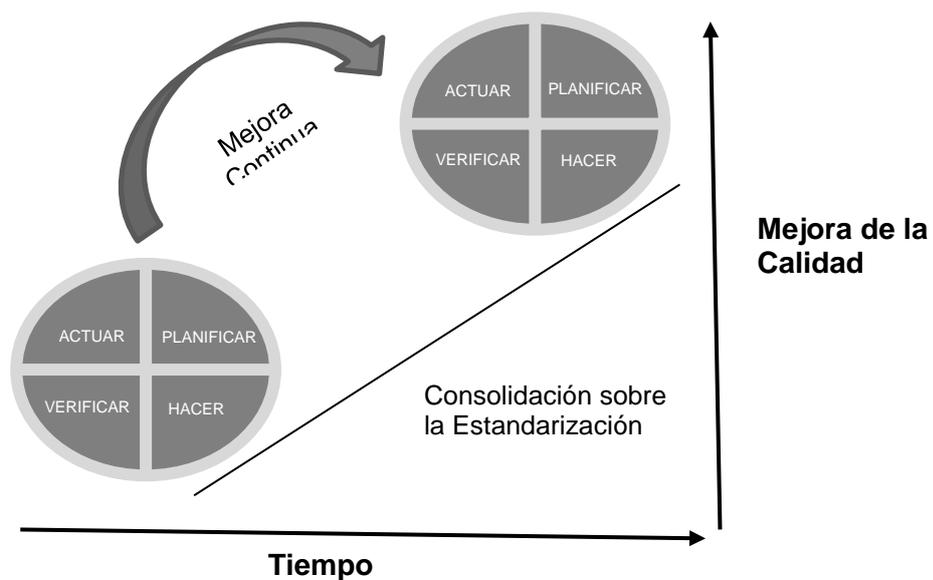
La estimación completa se basa en la suposición de que el proyecto tiene una excepcional gestión, que es una suposición muy ingenua de aceptar. Si la calidad de la gestión del programa de software fuera medible y estuviera disponible como entrada para las herramientas de cálculo de costos y programación, las estimaciones resultantes podrían señalar áreas de gestión de programas de software en qué mejora debe realizarse, por lo tanto, si dos programas obtuvieron la misma puntuación en métricas de productos y procesos, la calidad de su gestión podría proporcionar una visión más completa del programa de software. (Topjian, 2015)

## **H. El proceso de Mejora Continua**

La Gestión de la Calidad del Software se define como secuencia de actividades de parte de la organización que lo

desarrolla, para establecer los objetivos de calidad de los productos, delegar responsabilidades que se requiera y administración de recursos para lograrlos. Se fundamenta en la determinación y aplicación de las políticas de calidad de la organización, y se implementan a nivel de empresa o por proyecto. Según la norma ISO 9004, uno de los principios en los cuales se basa la Gestión de Calidad es en el principio de Mejora Continua. El hábito constante de mejora en los procesos de productos y servicios, contribuye a fortalecer la calidad tanto del proceso como del producto de software.

La mejora continua es la calidad total de los procesos y productos de software, en su mayoría se consigue a través de la aplicación y evaluación de las métricas, y constante retroalimentación del proceso productivo con estos resultados. El Ciclo PDCA también conocido como "Círculo de Deming", que se exhibe en la Figura 2, constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos. (Tello, 2016).



**Figura 2:** Ciclo PDCA para la mejora continua

Asimismo, se denomina espiral de mejora continua que es muy utilizado por los diversos sistemas de las organizaciones para gestionar la calidad. PDCA se conoce como el acrónimo de las palabras inglesas Plan, Do, Check, Act, las cuales podemos traducir como Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar. Este ciclo se interpreta de manera sencilla: cuando se busca obtener algo, primero se realiza una planificación sobre cómo conseguirlo, seguidamente se desarrollan las acciones planificadas, se comprueban los resultados y finalmente se implementan los cambios para no incurrir en los mismos errores. De esta forma empieza el ciclo de ejecución con la introducción de las mejoras provenientes de la experiencia anterior. Se recomienda ir consolidando los ciclos de mejoras a través del uso de estándares para todas las actividades. Como el gráfico muestra, el resultado de la aplicación del proceso de mejora continua a través del ciclo PDCA, va mejorando la calidad a lo largo del tiempo, tanto del proceso como del producto del software. (Tello, 2016)

## **2.2.2. Marco Conceptual**

### **A. Normas ISO**

La norma ISO, al concepto de calidad lo define como "la medida en que un conjunto de características únicas cumple con los requisitos" y "un conjunto de calidad o características de un producto o servicio que le da la capacidad de satisfacer necesidades explícitas o implícitas".

Cuando se dice que tiene un software de alta calidad, se puede entender que es modificable, confiable, efectivo y fácil de usar. Una de las tareas para garantizar estos resultados son las pruebas. Las pruebas de software son un estudio empírico y técnico destinado a proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto.

## **B. Serie ISO/IEC 25000**

Es un conjunto de estándares destinados a proporcionar un marco común para evaluar la calidad de los productos de software.

La serie ISO/IEC 25000 es el resultado de otras normas anteriores, especialmente las normas de la serie ISO/IEC 9126 que detallan los modelos de calidad del producto de software, y la evolución de productos de software de la serie ISO/IEC 14598. Esta familia de normas ISO/IEC 25000 se encuentra compuesta por cinco divisiones: (Baldeón, 2015)

- ISO/IEC 2500n - División de Gestión de Calidad
- ISO/IEC 2501n - División de Modelo de Calidad
- ISO/IEC 2502n - División de Medición de Calidad
- ISO/IEC 2503n - División de Requisitos de Calidad
- ISO/IEC 2504n - División de Evaluación de Calidad
- Es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto de software. (Baldeón, 2015)

## **C. Calidad**

En las principales normas internacionales, la calidad se define como la medida en que un conjunto de características únicas cumple con los requisitos (ISO 9000), o un conjunto de características de una entidad que influye en su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas (ISO 8402). En el diccionario de la Real Academia Española, este término se define como: una cualidad o conjunto de propiedades que son únicas a lo que se puede evaluar por su valor. Al analizar esta definición, la calidad depende de la opinión de quien la

evalúa y provoca la subjetividad de la definición de calidad. La calidad tiene las siguientes características: (Tello, 2016)

- Relativa: Porque está en los ojos del observador y está relacionado con las personas y su contexto.
- Multidimensional: Porque se relaciona con múltiples propiedades como funcionalidad, confiabilidad, costo y seguridad.
- Sujeto a Restricciones: El nivel de calidad o grado de calidad puede estar sujeto a las siguientes restricciones, como por ejemplo al presupuesto disponible para invertir o lograr determinado nivel de calidad, o el tiempo que puede llevar fabricar algo con un nivel particular de calidad.
- Debido a que algunas cualidades sólo pueden evaluarse subjetivamente, no son ni completamente subjetivas ni completamente objetivas, ya que pueden medir ciertos aspectos que afectan la calidad.

#### **D. Calidad de Software**

Hay varias definiciones, aquí algunas de ellas:

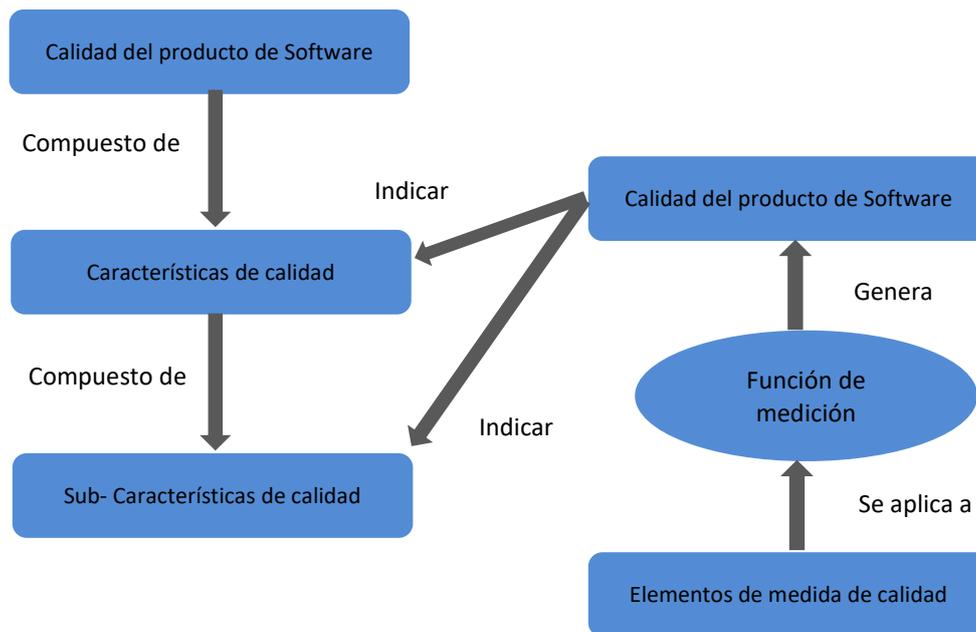
- Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan. (Laos, 2020)
- La calidad del producto de software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor (ISO, 2018).

#### **E. Modelo de medición de calidad del software**

Según (ISO/IEC 25010, 2011) indica:

Las propiedades de calidad son propiedades inherentes del software que contribuyen a la calidad. Las propiedades de calidad se clasifican en una o más (sub) características. Las características de calidad se miden utilizando diferentes métodos de medición. El método de medición es lógico. Una serie de operaciones para cuantificar una propiedad para una escala específica. El resultado de utilizar el método de medición se denomina elemento de medición de la calidad. Las características de calidad y sub características. Se puede cuantificar aplicando la función de medición. Las funciones de medición son algoritmos que se utilizan para combinar elementos de medición de calidad. El resultado de aplicar la función de medición se denomina medición de la calidad del software. De esta manera, las medidas de calidad del software son la cuantificación de la calidad y las características secundarias. Puede utilizar varias medidas de calidad de software para medir la calidad o las características secundarias.

En la Figura 3, la ISO/IEC 25020 muestra las relaciones entre el modelo de calidad ISO/IEC 25010, la medida en ISO/IEC 2502n, y el modelo de medición sugerido en ISO/IEC 15939.



**Figura 3:** Modelo de referencia de medición de calidad de producto de software. Adaptado de “Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models”, ISO/IEC 25010, 2011.

## F. Métricas de software

Hay muchas definiciones de métricas de software. A continuación, se enumeran algunos de los importantes que brindan información sobre la forma en que se utilizan las métricas en las industrias de software actuales:

- Las métricas de software proporcionan medidas para este y su proceso de producción, dando valores cuantitativos a los atributos involucrados en el producto o proceso.
- Las métricas de software son para proporcionar los atributos extraídos del producto de software, el proceso de desarrollo de software y los recursos relacionados, estas son algunas descripciones cuantitativas.
- La métrica del software es una función, con la entrada como datos del software y la salida como un valor que podría decidir cómo el atributo dado afecta al software.

Las áreas de software que deben medirse son proceso, proyecto y producto. Las métricas de proceso que suelen utilizar los gerentes de alto nivel para obtener el estado de desarrollo incluyen madurez, gestión, ciclo de vida, proporción de producto, proporción de defectos, etc. Las métricas de proyecto que se utilizan para mejorar la calidad del producto incluyen escala, costo, carga de trabajo, estado, potencia de producción, riesgo, el grado de satisfacción de los clientes, etc. Las métricas del producto utilizadas para comprender y controlar la calidad del producto incluyen confiabilidad, capacidad de mantenimiento, escala del producto, complejidad del software, portabilidad, documentos, etc. Con la capacidad de medir procesos, proyectos y productos, somos capaces de comprender cada atributo, lo que nos permite seleccionar y determinar las líneas de base adecuadas para la evaluación, el pronóstico, el control y la mejora. (Topjian, 2015)

### **2.2.3. Marco Teórico – Conceptual**

#### **A. Desarrollo ágil y marco SAFe**

Volvo Cars ha introducido Scalable Agile Framework (SAFe) para desarrollo de software. Full Safe en la figura 4 (SAFe para Lean Enterprise, 2018) demuestra diferentes niveles en el marco SAFe. Los desarrolladores (proveedores o equipo de desarrollo interno) trabajan principalmente a nivel de equipo. Pueden utilizar diferentes metodologías ágiles como Scrum o XP. En un entorno empresarial grande como Volvo Cars, a menudo el trabajo de varios equipos se puede integrar en un Agile Release Train (ART). ART es parte de una gran solución que idealmente ofrece una función específica a una gran solución. “El Agile Release Train (ART) es una agrupación de equipos ágiles bien establecidos que trabajan con otras partes interesadas para desarrollar e implementar soluciones de forma incremental utilizando una serie de iteraciones de longitud fija dentro de un cuadro de tiempo de Incremento del

Programa (PI; por sus siglas en inglés). El ART alinea a los equipos con una misión comercial y tecnológica común. Cada ART es una organización virtual (50 - 125 personas) que planifica, se compromete y ejecuta en conjunto. Los ART se organizan en torno a las importantes corrientes de valor de la empresa y existen únicamente para cumplir la promesa de ese valor mediante la creación de soluciones que brinden beneficios al usuario final". (Saleh, 2018)

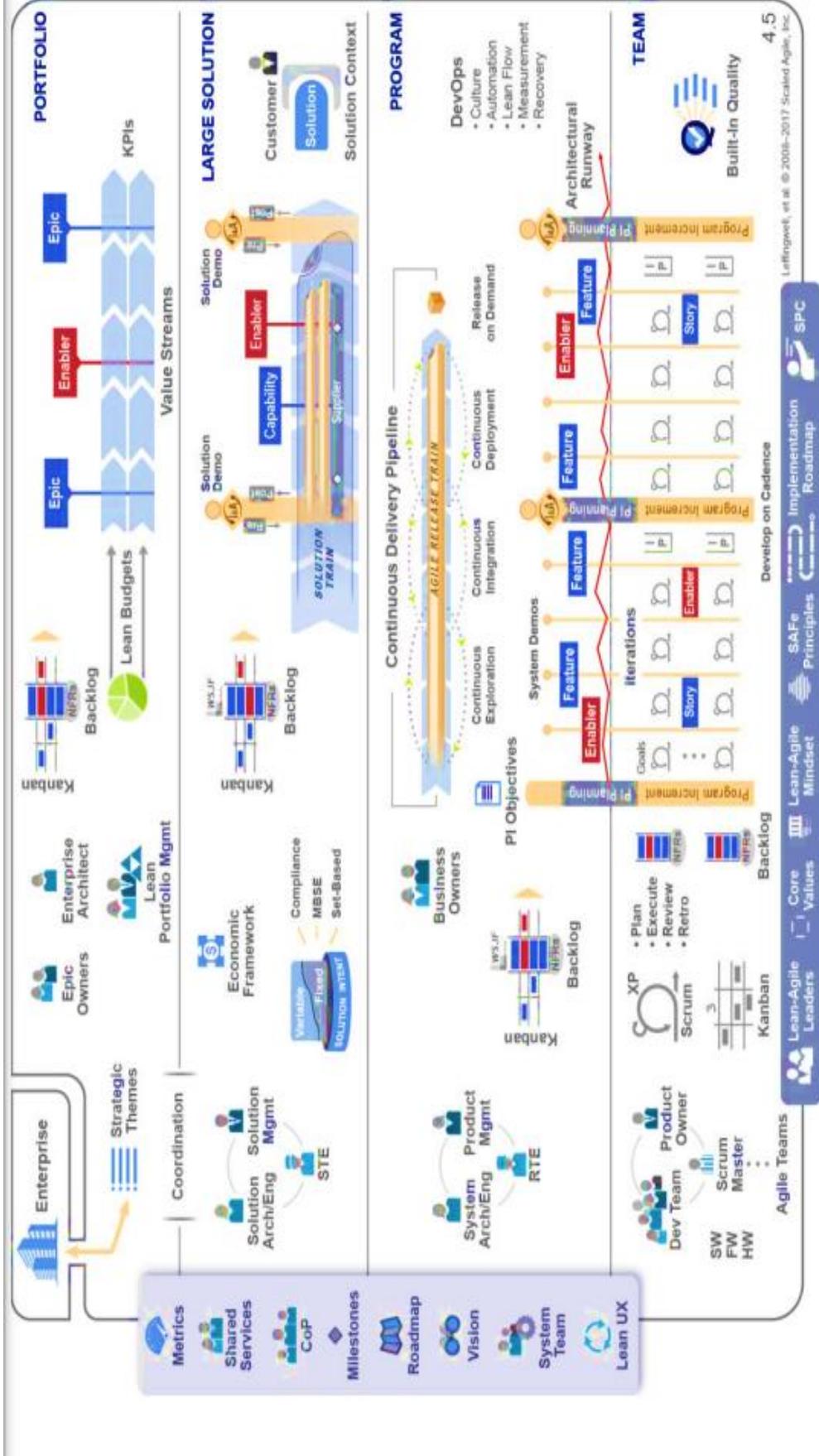


Figure 4: Full SAFe ([www.scaledagileframework.com](http://www.scaledagileframework.com))

Para una solución grande con varios flujos de productos, el marco SAFe ayuda a la organización a superar desafíos como el tiempo de entrega corto y la integración continua con entregas sostenibles en el equipo, ART (Agile Release Train) o nivel de programa. (Saleh, 2018)

## **B. Métrica propuesta para medir la gestión de la calidad en la empresa propuesta**

Dado que este documento se centra en la evaluación de la gestión de proyectos, la métrica utilizada a lo largo del documento es una colección de encuestas originales creadas para evaluar la gestión, en adelante denominadas Métricas de Mejora de la Gestión Dirigida (TMIM; por sus siglas en inglés).

Siguiendo el procedimiento de GQM (Goal/Question/Metric), primero desarrollará un conjunto de objetivos de gestión para la productividad y la calidad, luego generarán preguntas que definan esos objetivos de una manera cuantificable. Las medidas necesarias para realizar un seguimiento de la conformidad del proceso y del producto con los objetivos se identificarán en la investigación general del autor. La métrica desarrollada y utilizada en este documento para la recopilación de datos se basa en la Métrica de Gestión de la Calidad (QMM; por sus siglas en inglés), que evalúa la calidad de la gestión basada en cuatro áreas que se consideran las más importantes: gestión de requisitos, gestión de personas, gestión de riesgos y gestión de planificación/estimación. Una de las principales diferencias es que el QMM “no proporciona una guía de retroalimentación específica para los gerentes de programa”, porque sus resultados muestran una retroalimentación de alto nivel dentro de las cuatro áreas mencionadas. La métrica desarrollada en este documento, TMIM, también evalúa a los gerentes en función de los mismos

cuatro criterios, gestión de requisitos, gestión de personas, gestión de riesgo y gestión de planificación/estimación.

Pero los cuestionarios se dividen en subsecciones más específicas dentro de cada una de estas cuatro áreas. Los resultados se pueden utilizar para proporcionar comentarios específicos y áreas explícitas de mejora según lo requiera el paradigma GQM. (Topjian, 2015)

El QMM se calcula a partir de las respuestas cuantitativas a un conjunto estructurado de consultas desarrolladas a partir de la búsqueda de literatura, entrevistas a gerentes senior de programas y reuniones de grupos focales para generar un cuestionario que consta de dos partes:

- Un conjunto de opciones emparejadas entre declaraciones que reflejaban posibles acciones de gestión en un programa de software, y
- Un conjunto de preguntas que requieren una respuesta sí, no o no aplicable.

#### **2.2.4. Definición de Términos Básicos**

- ISO: La Organización Internacional de Normalización es una organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones nacionales de normalización.
- IEC: Comisión Electrónica Internacional
- Métrica: Permiten controlar el producto para determinar su nivel de calidad.
- COCOMO: es un modelo de estimación de costos de proyectos de software.

- GQM: mecanismo para definir y evaluar un conjunto de metas operacionales, usando medidas.
- QMM: métrica que evalúa la calidad de la gestión en función de cuatro áreas que se consideran las más importantes: gestión de requisitos, gestión de personas, gestión de riesgos y gestión de planificación / estimación.
- TMIM: colección de encuestas originales creadas para evaluar la gestión
- La calidad realizada: la que es capaz de obtener la persona que realiza el trabajo.
- La calidad programada: la que se ha pretendido obtener la persona que realiza el trabajo o la organización de la cual es parte.
- La calidad necesaria: la calidad que el cliente exige.
- ISO/IEC 9126. Software engineering – Product quality, creada entre 1991 y 2001. Esta norma está dividida en 4 etapas, la primera consiste en un conjunto de normas ISO/IEC 9126 que tiene que ver con la calidad del producto de software, la segunda y tercera etapa trabaja con la medición (métricas internas y externas), la cuarta está dedicada hacia la calidad de uso, de acuerdo con condiciones particulares.
- ISO/IEC 14598. Software product evaluation, creado entre 1999 y 2001. Está conformada por 6 partes que están interrelacionadas con la familia ISO 9126, esta es la encargada de la parte de evaluación de producto de software.
- ISO 25000. Hace parte del modelo de calidad para el producto de software, está conformado por 5 fases que se encuentran en desarrollo, fue creada para reemplazar la ISO 9126 e ISO 14598 ya que desde 2001 no se publicaron nuevas versiones.

- Producto de software: “Se define producto de software como el conjunto de programas de computadores, procedimientos y posiblemente documentación y datos asociados”.
- Característica de calidad de software: “Las características son una categoría de un conjunto de atributos de calidad de software. Puede ser definido como múltiples niveles de sub-características las cuales finalmente desembocan a atributos de calidad de software”

## **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1. Hipótesis**

#### **3.1.1. Hipótesis General**

La ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

#### **3.1.2. Hipótesis Específicas**

**HE1.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

**HE2.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

**HE3.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Mantenibilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

### **3.2. Definición conceptual de las variables**

#### **ISO 25000**

El estándar ISO/IEC 25000 denominado con el nombre de SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una propuesta del International Organization for Standardization (ISO) y del International Electrotechnical Commission (IEC).

#### **Aseguramiento de la Calidad de Software**

Las principales normas internacionales definen la calidad como el grado en el que un grupo de características inherentes cumple con los requisitos (ISO 9000), o un conjunto de características de una entidad que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. (ISO 8402).

### 3.3. Operacionalización de la variable

Variables	Definición teórica	Definición Operacional	Tipo de variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Aseguramiento de la Calidad de Software</b>	Las principales normas internacionales definen la calidad como el grado en el que un grupo de características inherentes cumple con los requisitos (ISO 9000), o un conjunto de características de una entidad que influyen en su capacidad para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. (ISO 8402).	El aseguramiento de la Calidad permite mejorar el desempeño y la confiabilidad en el desarrollo del software. Es necesario señalar que la calidad se presenta en cada proceso en la creación del software.	<b>Variable Cuantitativa</b>	Mantenibilidad  Usabilidad  Seguridad	Analizabilidad Reusabilidad Inteligibilidad Operabilidad Accesibilidad  Autenticidad Integridad Confidencialidad	Ordinal    (alto / medio/ bajo)

<p><b>ISO 25000</b></p>	<p>El estándar ISO/IEC 25000 denominado con el nombre de SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una propuesta del International Organization for Standardization (ISO) y del International Electrotechnical Commission (IEC).</p>	<p>La ISO 25000 garantiza un correcto Aseguramiento de la Calidad del software, por ende, certifica el funcionamiento de las dimensiones: mantenibilidad, usabilidad y seguridad.</p>	<p><b>Variable Cuantitativa</b></p>	<p>Cumplimiento</p>	<p>Nivel de Cumplimiento</p>	<p>ORDINAL (cumple / no cumple)</p>
-------------------------	--	---	-------------------------------------	---------------------	------------------------------	---

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1. Diseño de la investigación**

Debido a que nos remitiremos a observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera (Hernández et al., 2010), la investigación que se presenta a continuación será de tipo descriptivo, pues se va a realizar la descripción del problema y presentar una propuesta de mejora. Con indicadores de tipo cuantitativo, porque se les asignará un valor numérico a los hallazgos; asimismo se presentan cuadros estadísticos descriptivos de valores numéricos de la variable de estudio, por esta razón es de tipo cuantitativo.

### **4.2. Método de investigación**

La presente investigación será de tipo cuasi experimental, correlacional y de corte transversal porque se va a aplicar la encuesta en un solo momento (Hernández et al., 2010), ya que se realiza en una base de datos y bajo la medida de un determinado tiempo y halla la relación entre las variables.

### **4.3. Población y muestra**

La población está definida por 30 Proyectos de las Áreas de Canales Digitales y Office Banking en los últimos 6 meses del año 2020 de la Entidad Financiera.

La muestra será definida por el total de la población, es decir los 30 proyectos, lo que nos lleva a una muestra censal, el tipo de muestreo será aleatorio simple.

### **4.4. Lugar del estudio**

Entidad Financiera

### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

CUESTIONARIO PARA INDAGAR SOBRE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN DIVERSOS APLICATIVOS DE LA ENTIDAD

FINANCIERA - Es un instrumento de recolección de datos conformado por un conjunto de preguntas que el investigador aplicará a las variables en estudio respecto a la variable a medir, con el fin de obtener información necesaria para determinar respuestas a la variable. La técnica usada en este estudio es de tipo prospectivo, pues se considerará un plan de acción de manera anterior a la ejecución.

#### **4.6. Análisis y procedimientos de datos**

Se utilizará el software estadístico SPSS 25 para la prueba binomial, mediante la tabla de concordancia. La validez y confiabilidad estadística para el instrumento se calculará utilizándose el coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultado descriptivo

**Tabla 2: Estadísticos descriptivos del indicador Operabilidad**

		Statistics			
		Considera usted que el sistema presenta textos difíciles de comprender.	Considera usted que el sistema no posee textos con información irrelevante.	Considera usted que el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción (botón aceptar, botón confirmar, botón ok).	Es relevante que el sistema no posea errores visuales.
N	Valid	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0
Std. Deviation		1.424	.9248	.96132	1.23596
Variance		2.028	.855	.924	1.528

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N ° 2 para un cuestionario de 30 preguntas, nos da como resultado para la pregunta 1 con desviación estándar de 1.42; la pregunta 2 con desviación estándar 0.92; la pregunta 3 con desviación estándar 0.96; la pregunta 4 con desviación estándar 1.23 siendo estas preguntas para el indicador Operabilidad.

**Tabla 3: Estadísticos descriptivos de los indicadores Inteligibilidad y Accesibilidad**

		Statistics				
		Es importante que el sistema posea una interfaz amigable.	Existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos.	Es relevante que el sistema posea iconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades.	Considera que el sistema permite que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta.	Considera que el sistema presenta abuso de applets y plugins.
N	Valid	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0
Std. Deviation		1.20773	.99655	1.13664	1.19193	.92289
Variance		1.459	.993	1.292	1.421	.852

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 3 para un cuestionario de 30 preguntas, nos da como resultado para la pregunta 5 con desviación estándar de 1.20; la pregunta 6 con desviación estándar 0.99; la pregunta 7 con desviación estándar 1.13; la pregunta 8 con desviación estándar 1.19; la pregunta 9 con desviación estándar 0.92 siendo estas preguntas para los indicadores Inteligibilidad y Accesibilidad.

**Tabla 4: Estadísticos descriptivos de los indicadores Confidencialidad e Integridad**

Statistics						
	Es pertinente que el sistema no permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos	Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación.	Considera que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible.	Es relevante que el sistema posea un software antispyware el cual complementa a un software antivirus.	Es importante que el sistema utilice una conexión segura mediante HTTPS.	
N	Valid	30	30	30	30	
	Missing	0	0	0	0	
	Std. Deviation	1.14269	1.27035	.85029	1.03724	1.03057
	Variance	1.306	1.614	.723	1.076	1.062

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 4 para un cuestionario de 30 preguntas, nos da como resultado para la pregunta 10 con desviación estándar de 1.14; la pregunta 11 con desviación estándar 1.27; la pregunta 12 con desviación estándar 0.85; la pregunta 13 con desviación estándar 1.03; la pregunta 14 con desviación estándar 1.03 siendo estas preguntas para los indicadores Confidencialidad e Integridad.

**Tabla 5: Estadísticos descriptivos de los indicadores Integridad y Autenticidad**

Statistics						
		Es relevante que el sistema posea actualizaciones regulares de software.	Es necesario que el sistema no posea redireccionamientos hacia sitios no seguros (software de firewall).	Es importante que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña.	Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital.	Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos.
N	Valid	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0
Std. Deviation		.93710	1.10641	1.00801	.86037	.85029
Variance		.878	1.224	1.016	.740	.723

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 5 para un cuestionario de 30 preguntas, nos da como resultado para la pregunta 15 con desviación estándar de 0.93; la pregunta 16 con desviación estándar 1.10; la pregunta 17 con desviación estándar 1.00; la pregunta 18 con desviación estándar 0.86; la pregunta 19 con desviación estándar 0.85 siendo estas preguntas para los indicadores Integridad y Autenticidad.

**Tabla 6: Estadísticos descriptivos de los indicadores Reusabilidad y Analizabilidad**

Statistics						
		Es relevante que el sistema puede ser reutilizado para futuras implementaciones.	Es importante que el producto consume recursos 100% operativos.	Es pertinente no incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al sistema.	Es importante que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallos.	Es importante que el sistema no presente ralentización en su flujo de navegación.
N	Valid	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0
Std. Deviation		1.02833	1.08066	.84418	.84486	1.01710
Variance		1.057	1.168	.713	.714	1.034

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

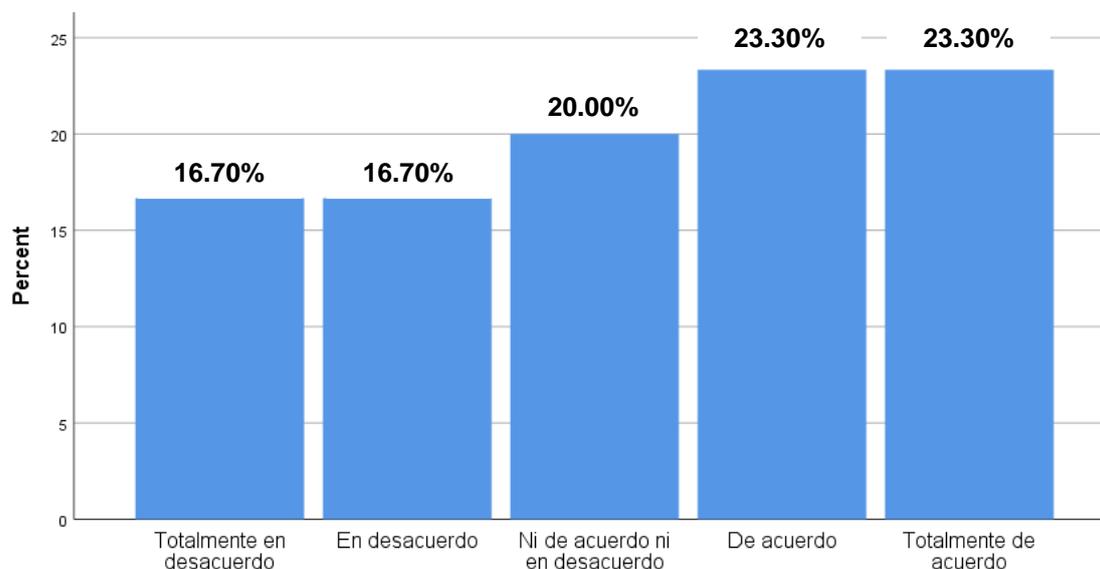
Según la tabla N° 6 para un cuestionario de 30 preguntas, nos da como resultado para la pregunta 20 con desviación estándar de 1.02; la pregunta 21 con desviación estándar 1.08; la pregunta 22 con desviación estándar 0.84; la pregunta 23 con desviación estándar 0.84; la pregunta 24 con desviación estándar 1.01 siendo estas preguntas para los indicadores Reusabilidad y Analizabilidad.

**Tabla 7: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 1**

<b>Considera usted que el sistema presenta textos difíciles de comprender.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	5	16.7	16.7	16.7
	En desacuerdo	5	16.7	16.7	33.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20.0	20.0	53.3
	De acuerdo	7	23.3	23.3	76.7
	Totalmente de acuerdo	7	23.3	23.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 7 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 23.3% de la población se presentan de acuerdo al igual que el porcentaje de las personas en totalmente de acuerdo sobre si presentan textos difíciles de comprender.



**Gráfico 1: Considera usted que el sistema presenta textos difíciles de comprender**

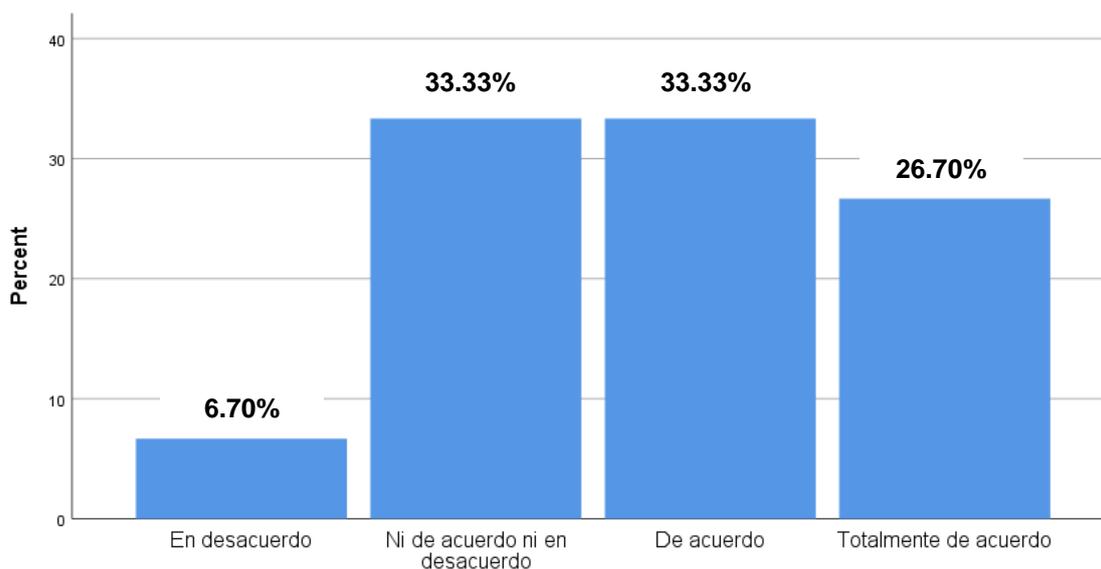
El gráfico N° 1 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 16.70% en totalmente en desacuerdo, el 16.70% en desacuerdo, el 20.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 23.30% de acuerdo y el 23.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 8:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 2

<b>Considera usted que el sistema no posee textos con información irrelevante.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	33.3	33.3	40.0
	De acuerdo	10	33.3	33.3	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 8 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.3% de la población se presentan ni de acuerdo ni en desacuerdo al igual que el porcentaje de las personas de acuerdo sobre si el sistema no posee textos con información irrelevante.



**Gráfico 2:** Considera usted que el sistema no posee textos con información irrelevante

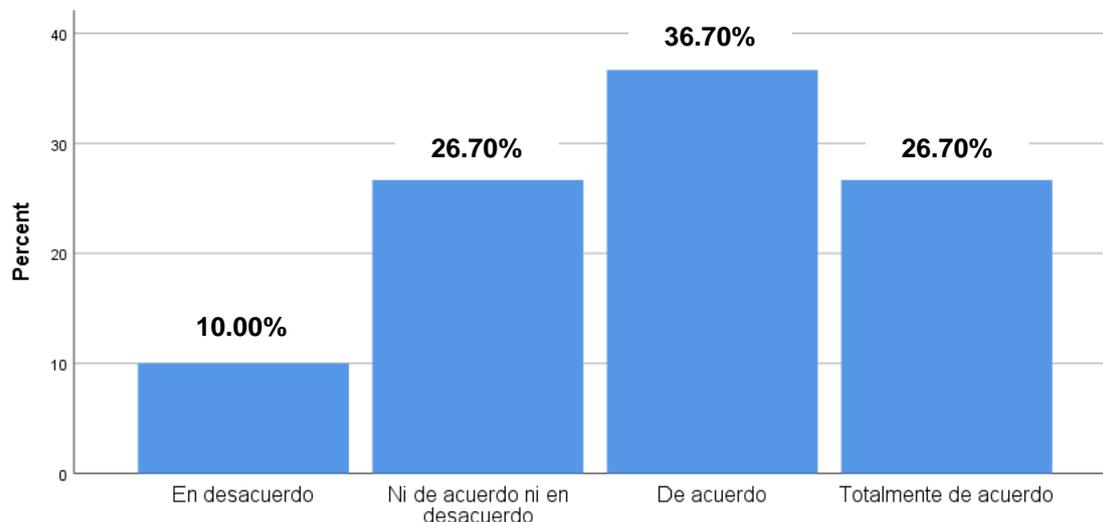
El gráfico N° 2 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.70% en desacuerdo, el 33.30% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 33.30% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 9: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 3**

<b>Considera usted que el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción (botón aceptar, botón confirmar, botón ok).</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	3	10.0	10.0	10.0
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.7	26.7	36.7
	De acuerdo	11	36.7	36.7	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 9 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 36.7% de la población se presentan de acuerdo sobre si el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción.



**Gráfico 3: Considera usted que el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción**

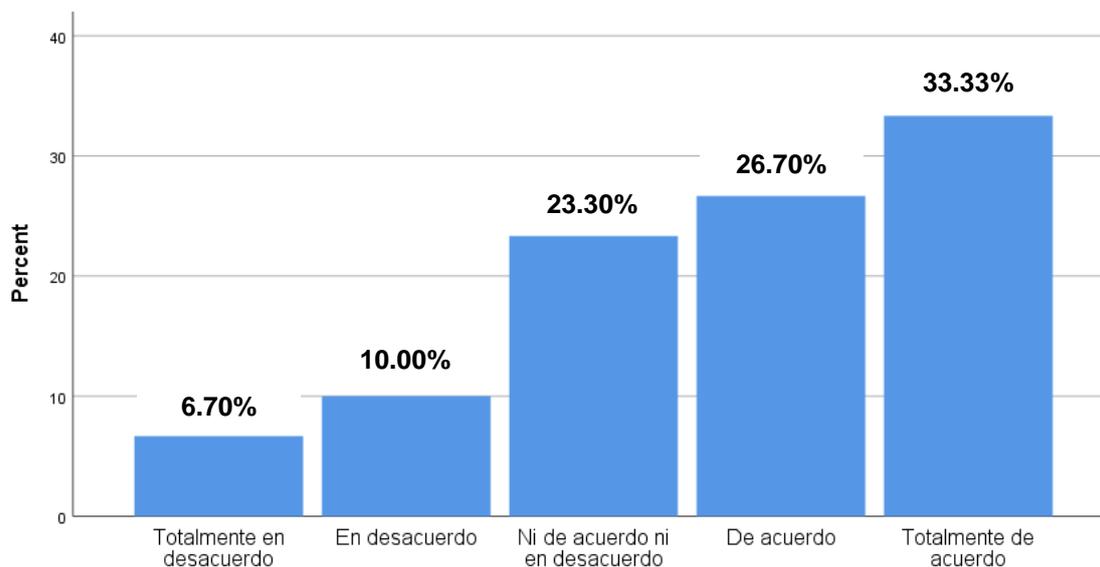
El gráfico N° 3 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 10.00% en desacuerdo, el 26.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 36.70% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 10: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 4**

Es relevante que el sistema no posea errores visuales.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	En desacuerdo	3	10.0	10.0	16.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	23.3	23.3	40.0
	De acuerdo	8	26.7	26.7	66.7
	Totalmente de acuerdo	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 10 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.3% de la población se presentan totalmente de acuerdo sobre si el sistema no posea errores visuales.



**Gráfico 4: Es relevante que el sistema no posea errores visuales**

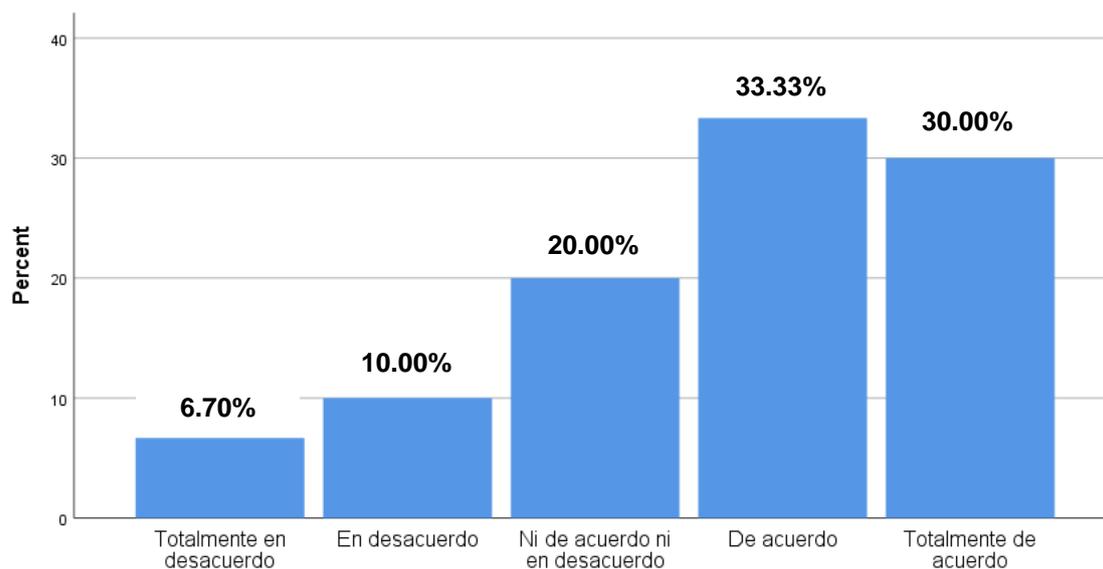
El gráfico N° 4 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.7% en totalmente en desacuerdo, el 10.00% en desacuerdo, el 23.30% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 26.70% de acuerdo y el 33.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 11: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 5**

<b>Es importante que el sistema posea una interfaz amigable.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	En desacuerdo	3	10.0	10.0	16.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20.0	20.0	36.7
	De acuerdo	10	33.3	33.3	70.0
	Totalmente de acuerdo	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 11 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.3% de la población se presentan de acuerdo sobre si el sistema posea una interfaz amigable



**Gráfico 5: Es importante que el sistema posea una interfaz amigable**

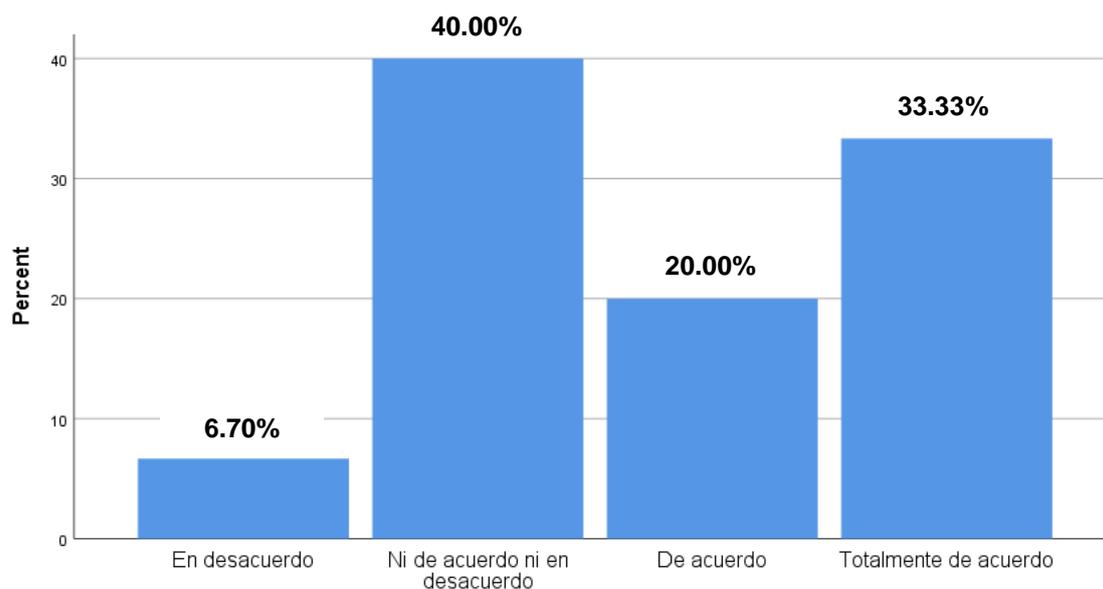
El gráfico N° 5 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.7% en totalmente en desacuerdo, el 10.00% en desacuerdo, el 20.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 33.30% de acuerdo y el 30.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 12: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 6**

<b>Existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	40.0	40.0	46.7
	De acuerdo	6	20.0	20.0	66.7
	Totalmente de acuerdo	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 12 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.0% de la población se presentan ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre si existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos.



**Gráfico 6: Existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos**

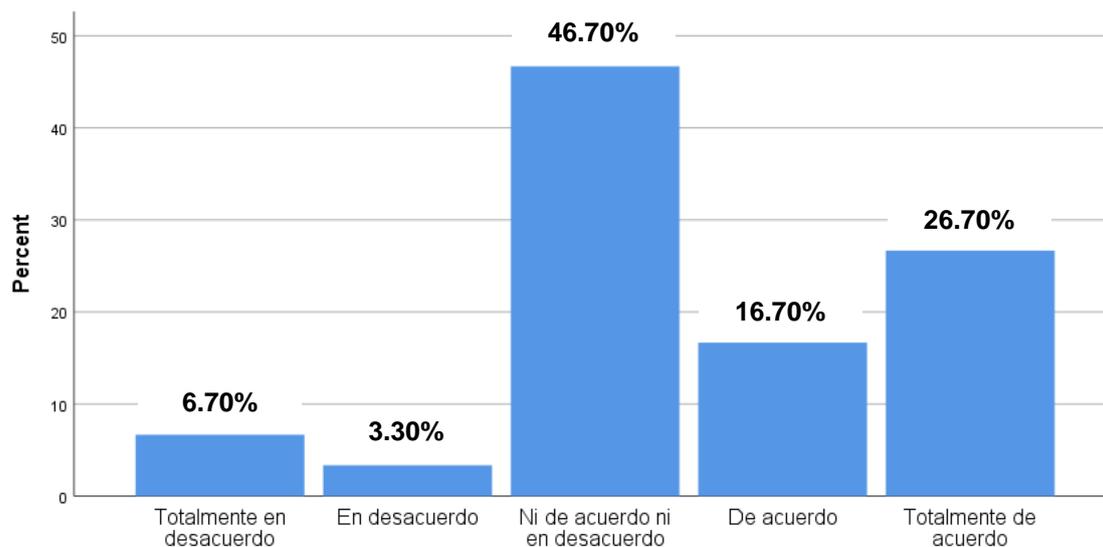
El gráfico N° 6 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.7% en desacuerdo, el 40.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 20.00% de acuerdo y el 33.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 13: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 7**

<b>Es relevante que el sistema posea íconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades.</b>		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	En desacuerdo	1	3.3	3.3	10.0
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	46.7	46.7	56.7
	De acuerdo	5	16.7	16.7	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 13 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 46.7% de la población se presentan ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre si el sistema posea íconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades.



**Gráfico 7: Es relevante que el sistema posea íconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades**

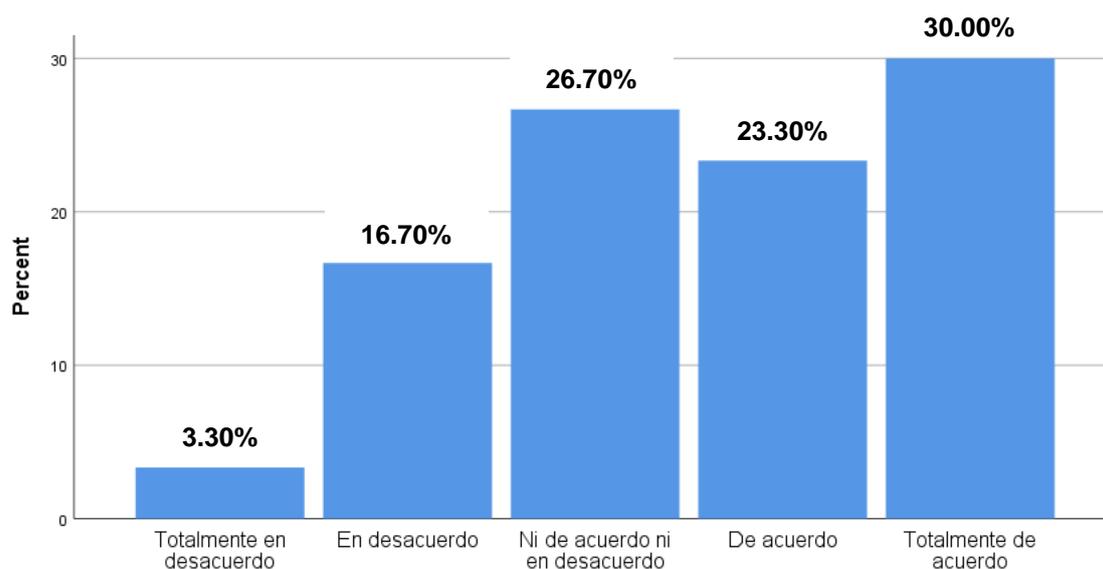
El gráfico N° 7 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.7% en totalmente en desacuerdo, el 3.3 en desacuerdo, el 46.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 16.70% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 14: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 8**

<b>Considera que el sistema permite que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	En desacuerdo	5	16.7	16.7	20.0
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.7	26.7	46.7
	De acuerdo	7	23.3	23.3	70.0
	Totalmente de acuerdo	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPS

Según la tabla N° 14 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 30.0% de la población se presentan totalmente de acuerdo sobre si el sistema permita que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta.



**Gráfico 8: Considera que el sistema permite que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta**

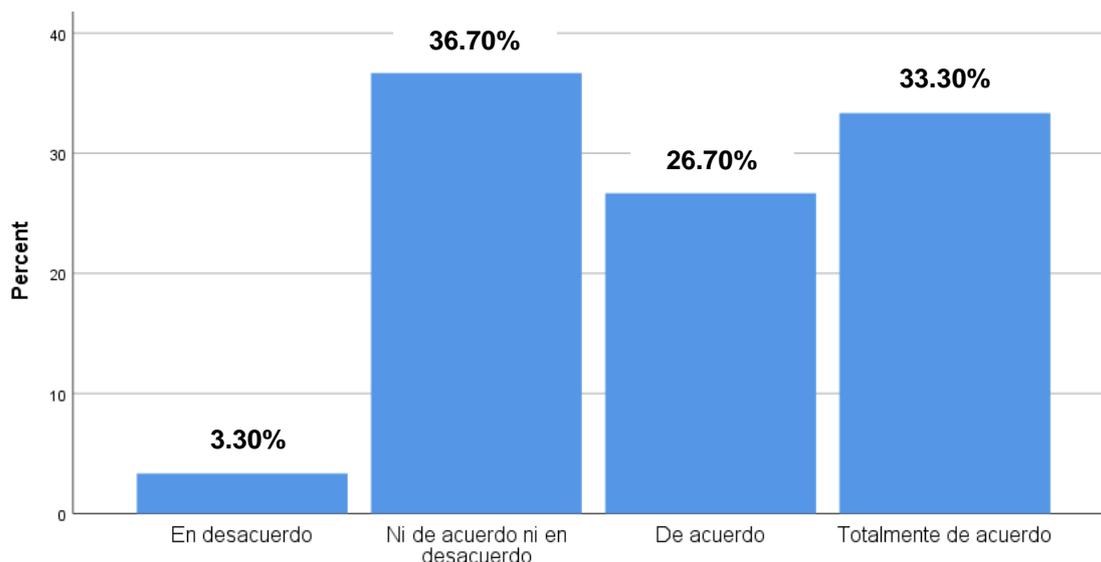
El gráfico N° 8 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.3% en totalmente en desacuerdo, el 16.7 en desacuerdo, el 26.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 23.30% de acuerdo y el 30.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 15: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 9**

<b>Considera que el sistema presenta abuso de applets y plugins.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	11	36.7	36.7	40.0
	De acuerdo	8	26.7	26.7	66.7
	Totalmente de acuerdo	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 15 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 36.7% de la población no se presentan ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre el abuso de applets y plugins en el sistema.



**Gráfico 9: Considera que el sistema presenta abuso de applets y pluggins**

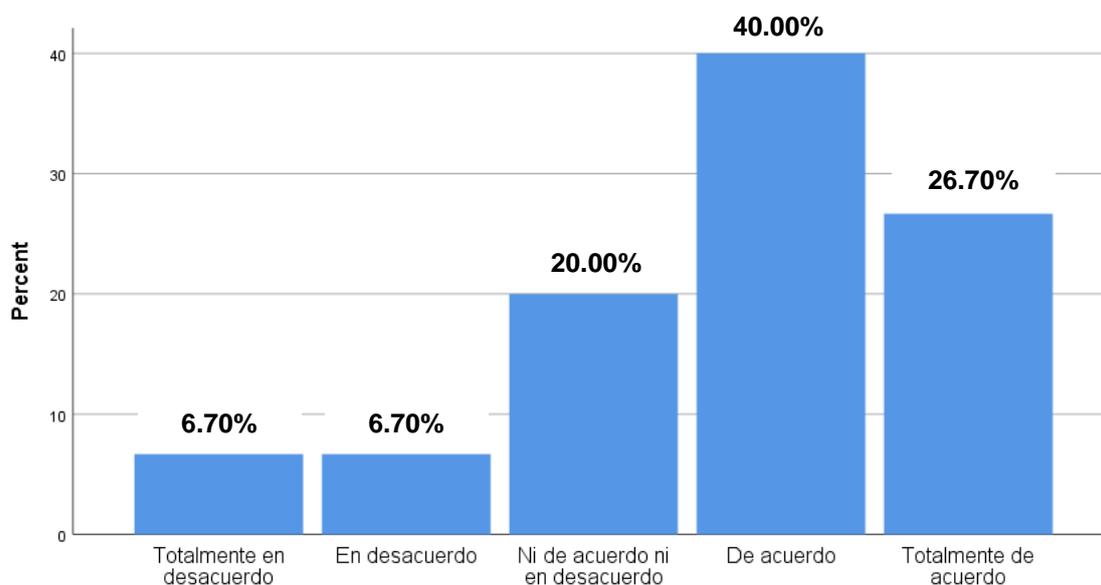
El gráfico N° 9 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% está en desacuerdo, el 36.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 27.70% de acuerdo y el 33.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 16:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 10

<b>Es pertinente que el sistema no permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	En desacuerdo	2	6.7	6.7	13.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20.0	20.0	33.3
	De acuerdo	12	40.0	40.0	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 16 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta de acuerdo sobre que el sistema no permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos.



**Gráfico 10:** Es pertinente que el sistema no permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos

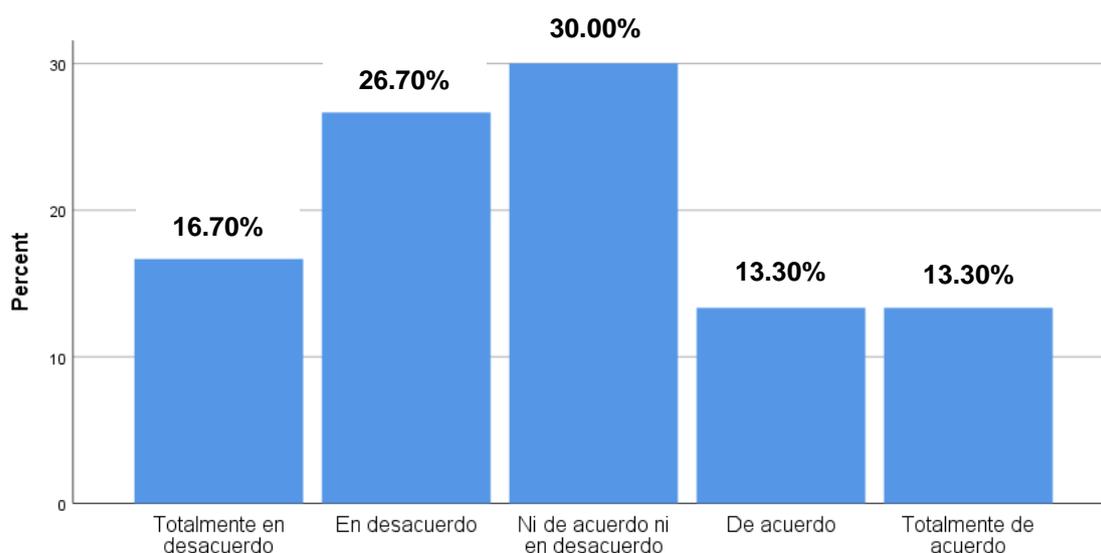
El gráfico N° 10 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.70% está totalmente en desacuerdo, el 6.70% en desacuerdo, el 20.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 40.00% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 17:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 11

<b>Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	5	16.7	16.7	16.7
	En desacuerdo	8	26.7	26.7	43.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30.0	30.0	73.3
	De acuerdo	4	13.3	13.3	86.7
	Totalmente de acuerdo	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 17 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 30.00% de la población se presenta ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación.



**Gráfico 11:** Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación

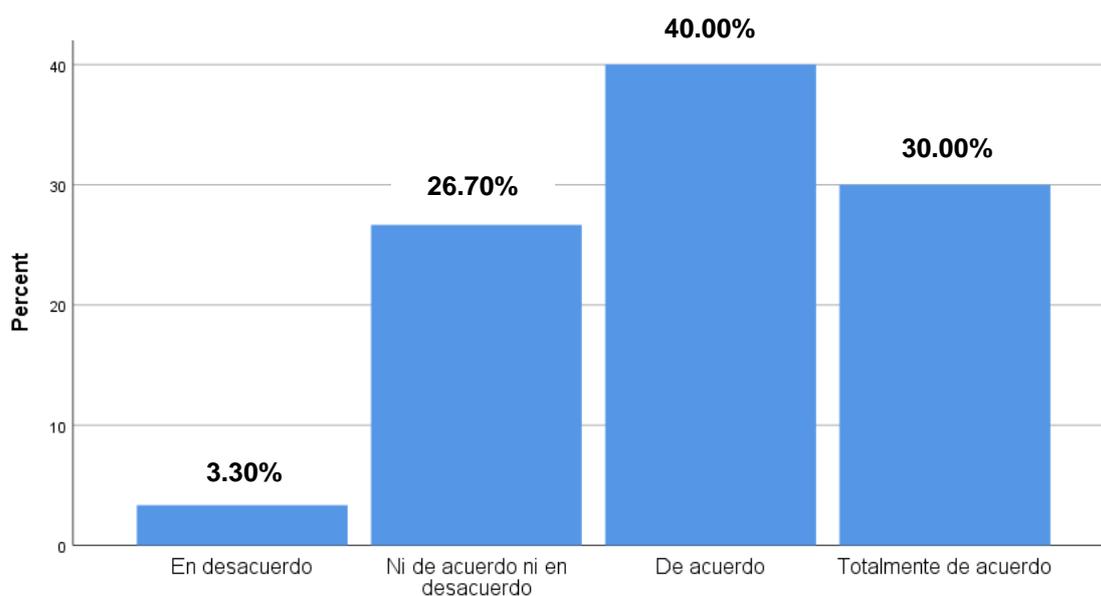
El gráfico N° 11 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 16.70% está totalmente en desacuerdo, el 26.70% en desacuerdo, el 30.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 13.30% de acuerdo y el 13.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 18:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 12

<b>Considera que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.7	26.7	30.0
	De acuerdo	12	40.0	40.0	70.0
	Totalmente de acuerdo	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 18 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta de acuerdo sobre considerar que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible.



**Gráfico 12:** Considera que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible

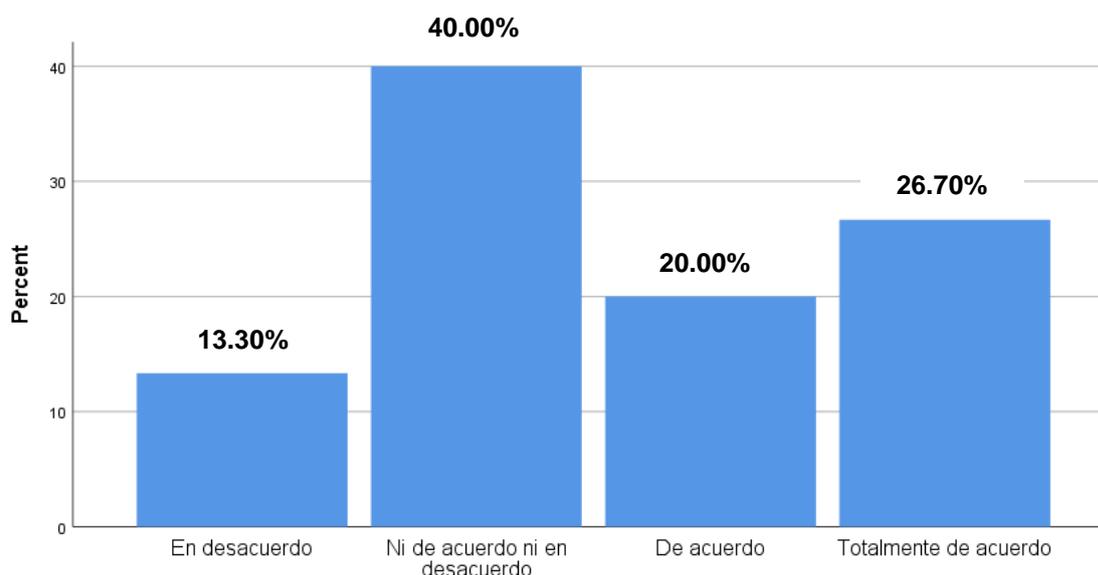
El gráfico N° 12 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% en desacuerdo, el 26.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 40.00% de acuerdo y el 30.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 19:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 13

<b>Es relevante que el sistema posea un software antispyware el cual complementa a un software antivirus.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	4	13.3	13.3	13.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	12	40.0	40.0	53.3
	De acuerdo	6	20.0	20.0	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 19 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre la relevancia que el sistema posea un software antispyware el cual complementa a un software antivirus.



**Gráfico 13:** Es relevante que el sistema posea un software antispyware el cual complementa a un software antivirus

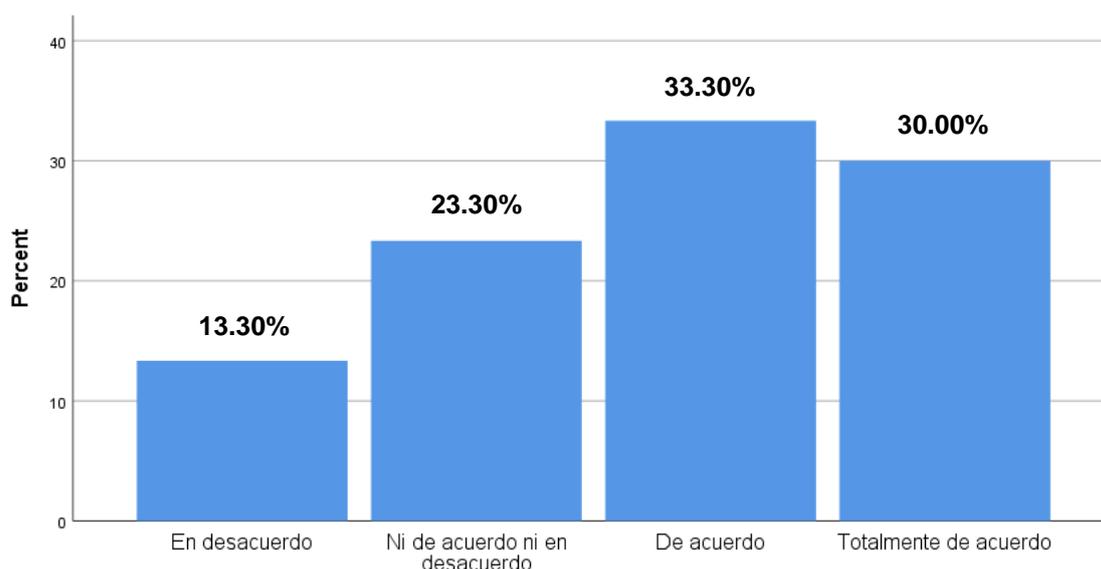
El gráfico N° 13 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 13.30% en desacuerdo, el 40.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 20.00% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 20:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 14

<b>Es importante que el sistema utilice una conexión segura mediante HTTPS.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	4	13.3	13.3	13.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	23.3	23.3	36.7
	De acuerdo	10	33.3	33.3	70.0
	Totalmente de acuerdo	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 20 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.30% de la población se presenta de acuerdo sobre la importancia que el sistema utilice una conexión segura mediante HTTPS.



**Gráfico 14:** Es importante que el sistema utilice una conexión segura mediante https

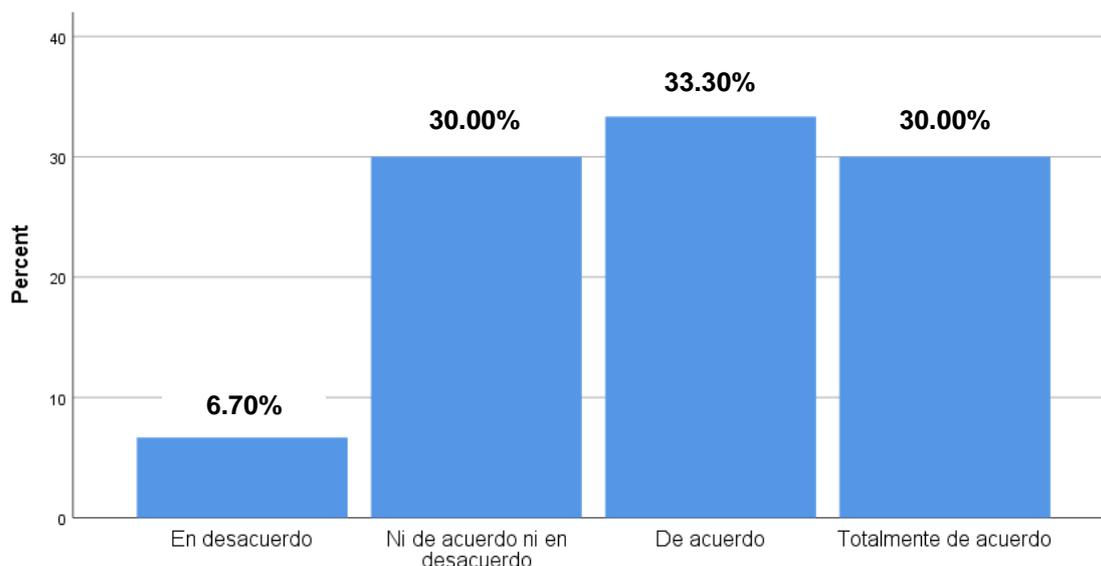
El grafico N° 14 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 13.30% en desacuerdo, el 23.30% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 33.30% de acuerdo y el 30.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 21:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 15

<b>Es relevante que el sistema posea actualizaciones regulares de software.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30.0	30.0	36.7
	De acuerdo	10	33.3	33.3	70.0
	Totalmente de acuerdo	9	30.0	30.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 21 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.30% de la población se presenta de acuerdo sobre la importancia que el sistema posea actualizaciones regulares de software.



**Gráfico 15:** Es relevante que el sistema posea actualizaciones regulares de software

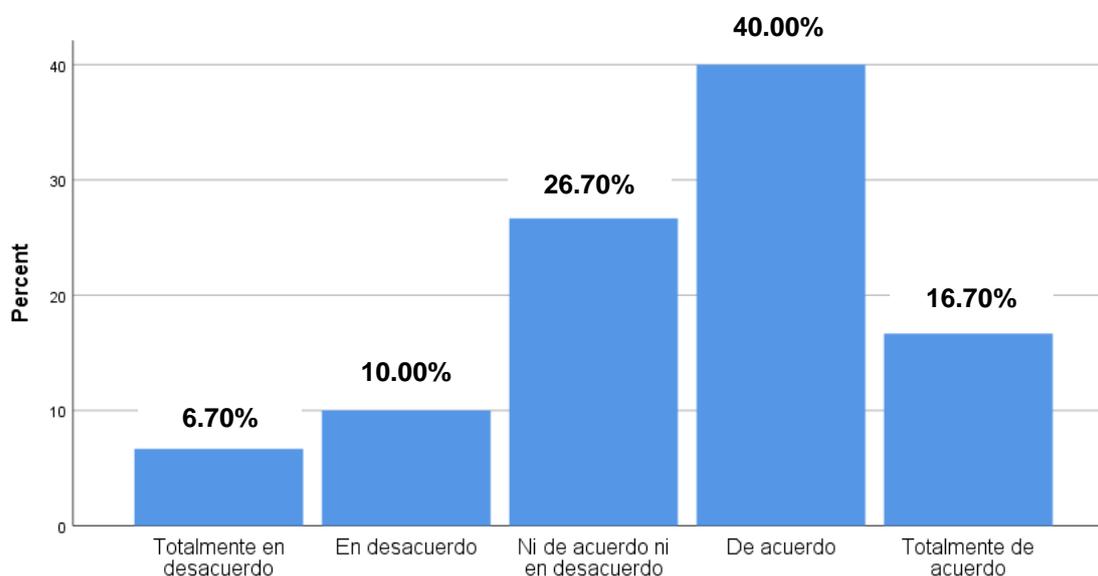
El gráfico N° 15 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.70% en desacuerdo, el 30.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 33.30% de acuerdo y el 30.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 22: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 16**

<b>Es necesario que el sistema no posea redireccionamientos hacia sitios no seguros (software de firewall).</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	En desacuerdo	3	10.0	10.0	16.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.7	26.7	43.3
	De acuerdo	12	40.0	40.0	83.3
	Totalmente de acuerdo	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 22 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta de acuerdo sobre la importancia que el sistema no posea re direccionamientos hacia sitios no seguros (software de firewall).



**Gráfico 16: Es necesario que el sistema no posea re direccionamientos hacia sitios no seguros**

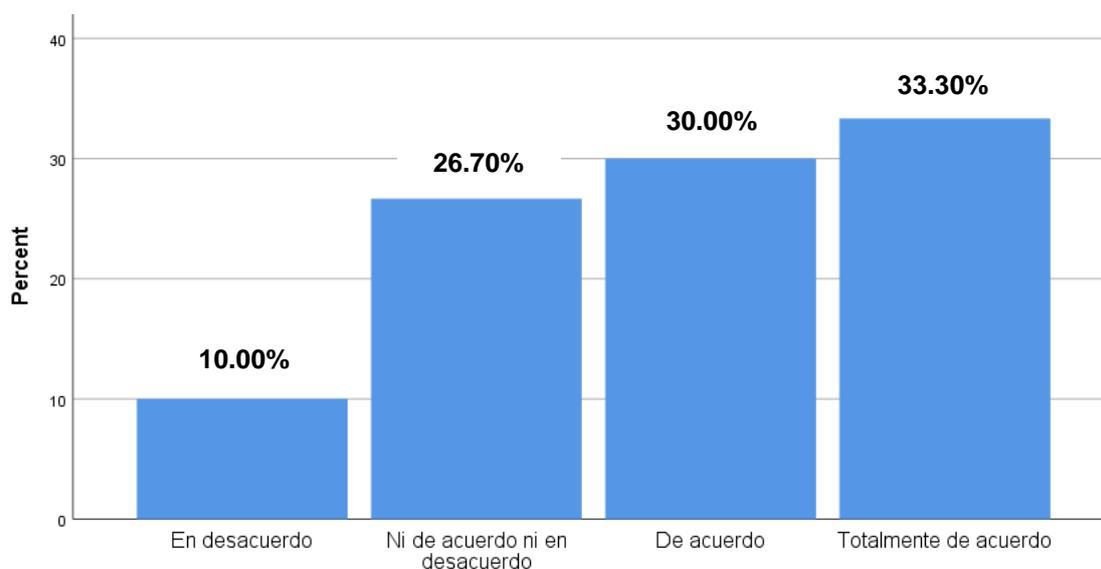
El gráfico N° 16 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.70% totalmente en desacuerdo, 10.00% en desacuerdo, el 26.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 40.00% de acuerdo y el 16.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 23:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 17

Es importante que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña.					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	3	10.0	10.0	10.0
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.7	26.7	36.7
	De acuerdo	9	30.0	30.0	66.7
	Totalmente de acuerdo	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 23 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 33.30% de la población se presenta totalmente de acuerdo sobre la importancia que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña.



**Gráfico 17:** Es importante que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña

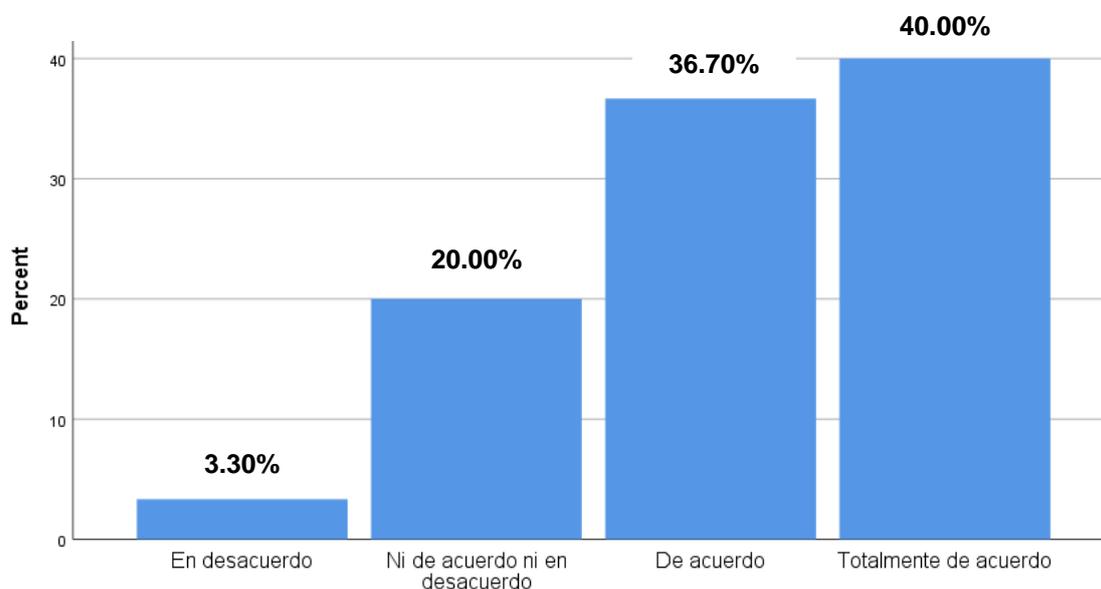
El gráfico N° 17 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 10.00% en desacuerdo, 26.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 30.00% de acuerdo y el 33.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 24:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 18

<b>Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20.0	20.0	23.3
	De acuerdo	11	36.7	36.7	60.0
	Totalmente de acuerdo	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 24 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta totalmente de acuerdo sobre la importancia que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital.



**Gráfico 18:** Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital

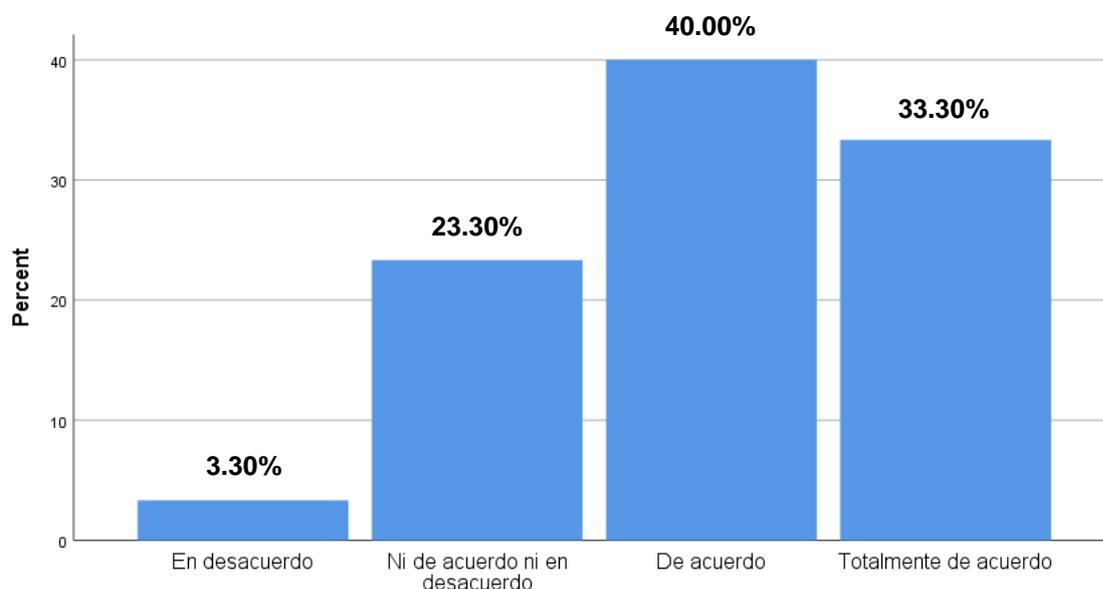
El gráfico N° 18 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% en desacuerdo, 20.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 36.70% de acuerdo y el 40.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 25: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 19**

<b>Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	23.3	23.3	26.7
	De acuerdo	12	40.0	40.0	66.7
	Totalmente de acuerdo	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 25 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta de acuerdo sobre la importancia que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos.



**Gráfico 19: Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos**

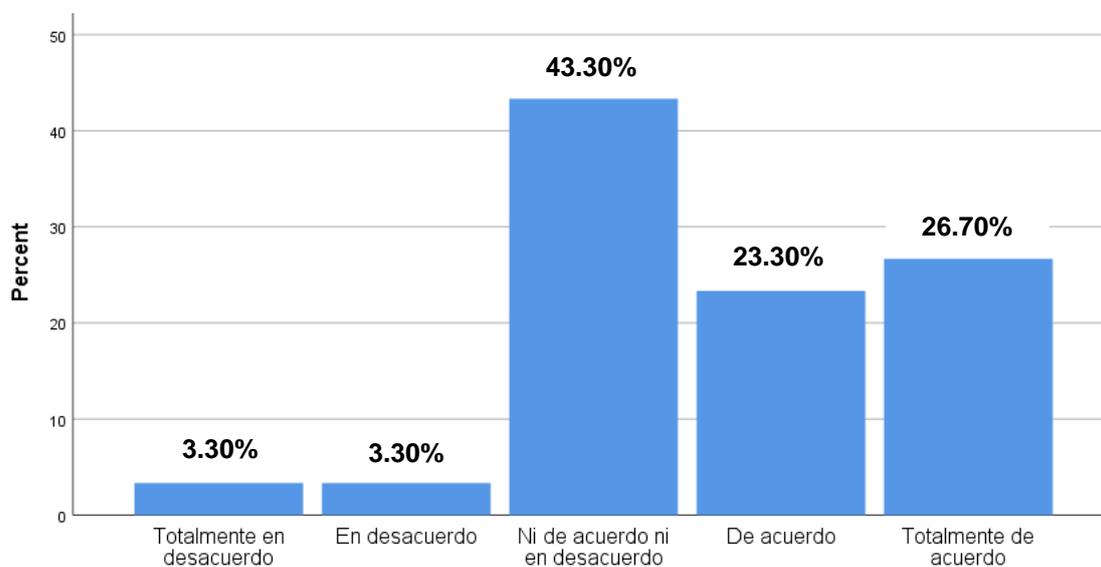
El gráfico N° 19 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% en desacuerdo, 23.30% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 40.00% de acuerdo y el 33.30% totalmente de acuerdo.

**Tabla 26:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 20

<b>Es relevante que el sistema puede ser reutilizado para futuras implementaciones.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Totalmente en desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	En desacuerdo	1	3.3	3.3	6.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	43.3	43.3	50.0
	De acuerdo	7	23.3	23.3	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 26 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 43.30% de la población se presenta ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre la importancia que el sistema pueda ser reutilizado para futuras implementaciones.



**Gráfico 20:** Es relevante que el sistema puede ser reutilizado para futuras implementaciones

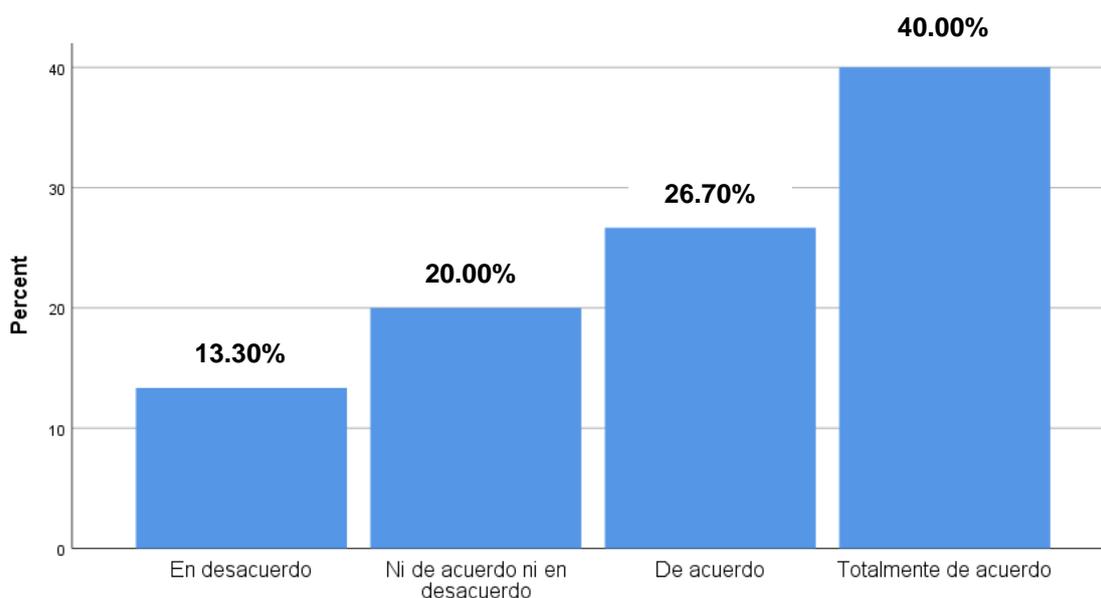
El gráfico N° 20 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% totalmente en desacuerdo, el 3.30% en desacuerdo, 43.30% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 23.30% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 27: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 21**

<b>Es importante que el producto consuma recursos 100% operativos.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	4	13.3	13.3	13.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	20.0	20.0	33.3
	De acuerdo	8	26.7	26.7	60.0
	Totalmente de acuerdo	12	40.0	40.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 27 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta totalmente de acuerdo sobre la importancia que el producto consuma recursos 100% operativos.



**Gráfico 21: Es importante que el producto consuma recursos 100% operativos**

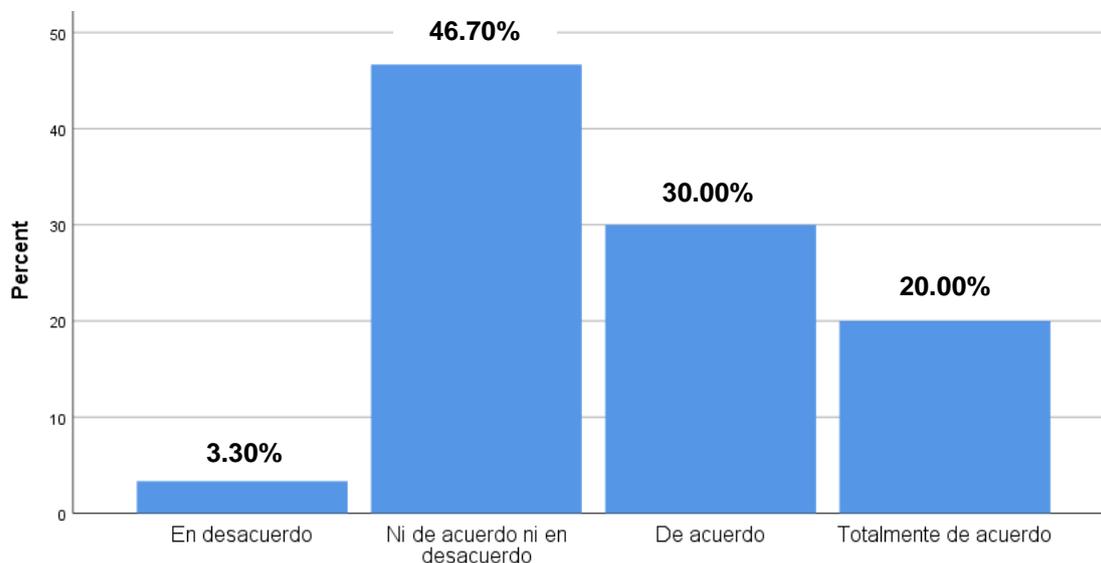
El gráfico N° 21 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 13.30% en desacuerdo, 20.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 26.70% de acuerdo y el 40.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 28:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 22

<b>Es pertinente no incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al sistema.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	46.7	46.7	50.0
	De acuerdo	9	30.0	30.0	80.0
	Totalmente de acuerdo	6	20.0	20.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 28 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 46.70% de la población se presenta ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre la importancia que en el sistema sea pertinente no incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al mismo.



**Gráfico 22::** Es pertinente no incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al sistema

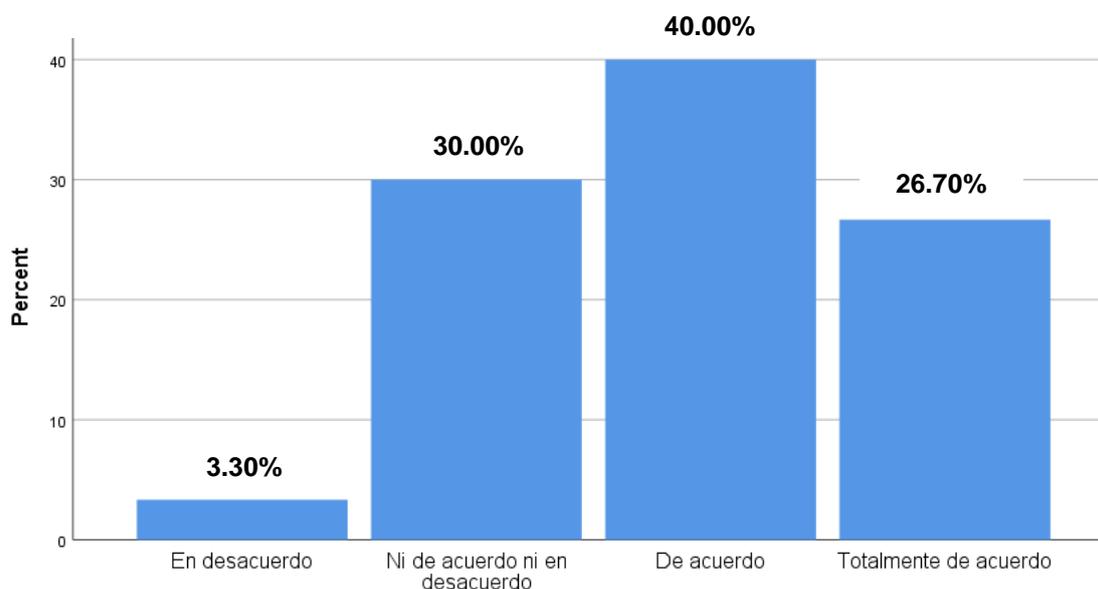
El gráfico N° 22 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% en desacuerdo, 46.70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 30.00% de acuerdo y el 20.00% totalmente de acuerdo.

**Tabla 29: Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 23**

<b>Es importante que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallos.</b>					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	1	3.3	3.3	3.3
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30.0	30.0	33.3
	De acuerdo	12	40.0	40.0	73.3
	Totalmente de acuerdo	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 29 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 40.00% de la población se presenta de acuerdo sobre la importancia que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallos.



**Gráfico 23: Es importante que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallas**

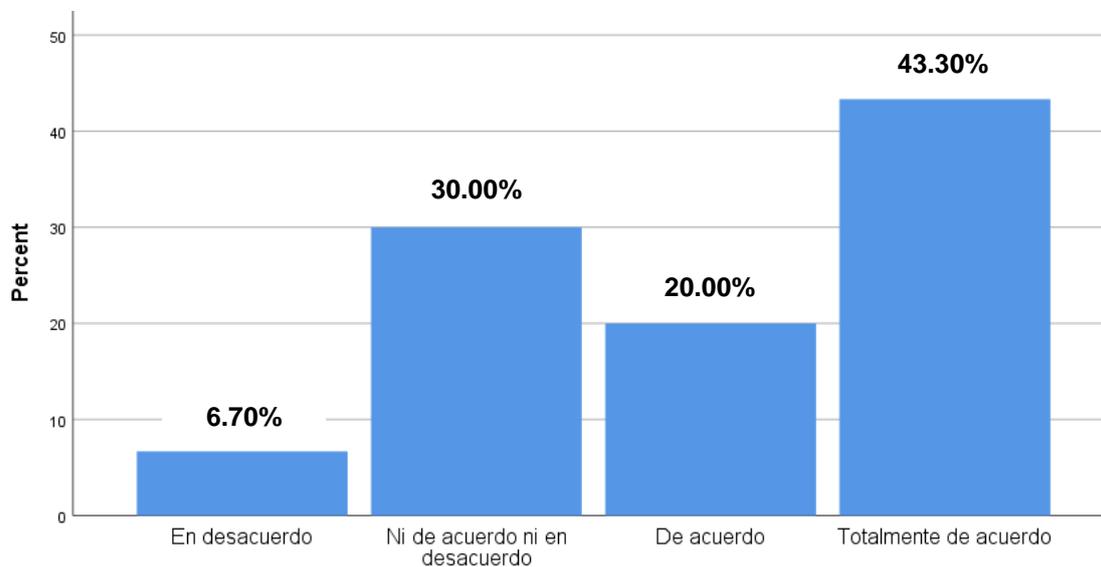
El gráfico N° 23 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 3.30% en desacuerdo, 30.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 40.00% de acuerdo y el 26.70% totalmente de acuerdo.

**Tabla 30:** Estadísticos descriptivos de la pregunta N° 24

Es importante que el sistema no presente ralentización en su flujo de navegación.		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	En desacuerdo	2	6.7	6.7	6.7
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30.0	30.0	36.7
	De acuerdo	6	20.0	20.0	56.7
	Totalmente de acuerdo	13	43.3	43.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, procesado de datos en SPSS

Según la tabla N° 30 se observó que los estadísticos descriptivos que representan el 43.30% de la población se presenta totalmente de acuerdo sobre la importancia que el sistema no presente ralentización en su flujo de navegación.



**Gráfico 24:** Es importante que el sistema no presente ralentización en su flujo de navegación

El gráfico N° 24 nos muestra el resultado del cuestionario a nuestra población en donde el 6.70% en desacuerdo, 30.00% ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 20.00% de acuerdo y el 43.30% totalmente de acuerdo.

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Contrastación de la hipótesis

#### 6.1.1. Contrastación de la hipótesis general

La ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

Ho = Hipótesis Nula

Ha = Hipótesis Alterna

Ha: La ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

Ho: La ISO/IEC 25000 no se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

Muestra:

Margen de error 5%

Sig= 0.05

Como el Sig calculado es 0.00 y es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis Nula, que indica que La ISO/IEC 25000 no se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1881,134 <sup>a</sup>	104	,000
Razón de verosimilitud	961,201	104	,000
Asociación lineal por lineal	401,517	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 107 casillas (84,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,01.

### Medidas simétricas

	Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	,901	,005	65,916	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	,892	,032	33,417	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos	30			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## Por lo que se acepta la Hipótesis Alternativa

La ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.

### 6.1.2. Contratación de las hipótesis específicas

**HE1.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1706,409 <sup>a</sup>	91	,000
Razón de verosimilitud	916,621	91	,000
Asociación lineal por lineal	315,892	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 91 casillas (81,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,913	,009	43,498	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,938	,009	52,492	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

**HE2.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	248,152 <sup>a</sup>	39	,000
Razón de verosimilitud	289,628	39	,000
Asociación lineal por lineal	207,863	1	,000
N de casos válidos	30		

a. 43 casillas (76,8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,741	,022	21,427	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,685	,027	18,292	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

**HE3.** La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Mantenibilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1002,128 <sup>a</sup>	100	,000
Razón de verosimilitud	568,210	100	,000
Asociación lineal por lineal	129,453	1	,000
N de casos válidos		30	

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,861	,005	61,001	,000 <sup>c</sup>
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,741	,008	29,991	,000 <sup>c</sup>
N de casos válidos		30			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

c. Se basa en aproximación normal.

## 6.2. Discusión con investigaciones previas

En la investigación realizada se buscó analizar la variable ISO/IEC 25000 a fin de determinar la existencia de una relación directa con la variable Aseguramiento de la Calidad.

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se pudo determinar la existencia de una relación directa entre las variables ISO/IEC 25000 y Aseguramiento de la Calidad de  $r= 0.901$ ; es decir a un eficiente nivel de aplicación de la ISO/IEC le corresponde un Aseguramiento de la Calidad eficiente en tiempo y confiable; a una ineficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un Aseguramiento de la Calidad deficiente.

Estos resultados se contrastaron con otras investigaciones llevadas a cabo, entre ellas, tenemos a Tello (2016) quien en su trabajo de investigación considera que se cumplió incursionar en la evaluación de calidad a través de un estándar aplicándolo en un caso real y sacando provecho de los resultados de esa aplicación, conociendo las debilidades de un producto y comprendiendo la importancia de mejorarlo, así como entender y validar sus fortalezas y saber la importancia de ponerlas a disposición en el mercado o en el entorno de trabajo del producto. Coincidimos con Tello, ya que al igual que nuestros resultados siempre será ventajosa y recomendable la realización de productos de software de calidad pues asegurarán la conformidad del producto por parte del usuario y el buen funcionamiento del mismo.

Por su parte, Astrid (2016) indicó que las asociaciones características-sub características-métricas permiten un mejor entendimiento de las conexiones entre las características de una ontología y los criterios de calidad, asimismo de una visión más clara de las métricas y su eficacia en la evaluación de las ontologías. Coincidentemente nuestro resultado indica que, para evaluar la calidad de un producto de software es más

eficiente evaluarlo si es que se divide por característica y sub-características de calidad.

Asimismo, Huamani (2020) indicó que la implementación de un modelo para la evaluación de la calidad del producto de software basado en la norma ISO/IEC 25010, permitirá mejorar la evaluación de la calidad del producto y la calidad en uso del producto de software.

Por otro lado, se obtuvieron los siguientes resultados para cada hipótesis específica:

En la hipótesis específica número 1; se señala que:

Existe una relación directa entre la ISO/IEC 25000 y la Usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera. Esta hipótesis se valida al obtener un coeficiente de correlación de Rho Spearman equivalente 0.938, es decir a una eficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel alto de Usabilidad de Software en la Entidad Financiera; a una ineficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel bajo de Usabilidad en la Entidad Financiera.

En relación a ello, Julieta (2018) manifestó la importancia de la aplicación de la familia de normas ISO/IEC 25000 en las organizaciones, con el fin de asegurar que el producto final sea de alta calidad. Por ende, se desarrolló un producto que permite llevar a cabo una evaluación de producto de software que pueda medir la calidad de este que se basa en el modelo de calidad de producto ISO/IEC 25010 y adapta el proceso de evaluación propuesto por ISO/IEC 25040 midiendo varias características seleccionadas por el usuario, en base a un propósito definido. Esta herramienta asiste al proceso de evaluación de un producto, que servirá de guía para personas poco experimentadas en el área de calidad de software y que se encuentran interesadas en realizar una evaluación de su producto.

Asimismo, Mamani (2019) manifestó que, con certidumbre total, la Calidad en Uso del Sistema Académico Galileo Asistente es 0.839 en escala unitaria, lo que indica que los Asistentes Administrativos perciben que el Sistema Académico Galileo Asistente cumple de manera muy satisfactoria sus requerimientos con eficacia, eficiencia y satisfacción al alcanzar sus objetivos.

Del mismo modo, Henry (2020) indicó que la Usabilidad del sistema académico UNIVERSITAS XXI de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana tiene puntaje de 81 lo cual da un resultado de bueno y además cumple de manera satisfactoria la eficiencia, eficacia y la calidad del mismo.

En la hipótesis específica número 2; se señala que:

Existe una relación directa entre la ISO/IEC 25000 y la Seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera. Esta hipótesis se valida al obtener un coeficiente de correlación de Rho Spearman equivalente 0.685, es decir a una eficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel alto de Seguridad de Software en la Entidad Financiera; a una ineficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel bajo de Seguridad de Software en la Entidad Financiera.

En relación a ello, Ordoñez (2018) indicó que siempre es recomendable realizar o generar productos de software de alta calidad, por eso es tan importante realizar evaluaciones de calidad para poder saber si, en este caso, un producto es de alta calidad o no, y si no lo es, mejorarlo para así poder competir en el mercado y mejorar como organización en todos los aspectos. En el caso concreto de la aplicación móvil en estudio, dentro de las características que más importan, tanto a los usuarios de la misma como a los desarrolladores y propietarios, se encuentran las de usabilidad y seguridad, y por este motivo es que se eligen estas dos para ejecutar la evaluación de calidad, con sus respectivas sub-

características. Las características más importantes a la hora de utilizar una app es la seguridad, que es la medida de protección de la integridad y privacidad de la información (o datos) almacenada en un sistema informático. La empresa propietaria de CargoX y sus desarrolladores coincidieron en la selección de estas características para ser evaluada, teniendo en cuenta también cada una de sus sub-características, lo que se demostró más adelante que esta app consta de niveles altos de integridad y privacidad.

En la hipótesis específica número 3; se señala que

Existe una relación directa entre ISO/IEC 25000 y la Mantenibilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera. Esta hipótesis se valida al obtener un coeficiente de correlación de Rho Spearman equivalente 0.741, es decir a una eficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel alto de Mantenibilidad de software en la Entidad Financiera; a una ineficiente aplicación de la ISO/IEC 25000 le corresponde un nivel bajo de Mantenibilidad de software en la Entidad Financiera.

En relación a ello, Pardo (2018) indicó que la mantenibilidad es uno de los atributos de calidad esenciales, ya que las tareas de mantenimiento consumen una gran proporción del esfuerzo total gastado en el ciclo de vida del software y refleja que la etapa de mantenimiento requiere el mayor porcentaje de los costos del ciclo de vida del software.

## VII. CONCLUSIONES

1. Se ha probado que la variable ISO/IEC 25000 tiene correlación significativamente positiva con la variable aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera. El Rho Spearman tiene un valor de 0.892 lo que se interpreta que el Sig calculado es 0.00 y es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis Nula.
2. Se ha probado que la dimensión Usabilidad tiene correlación significativamente positiva con la variable ISO/IEC 25000 en la Entidad Financiera. El Rho Spearman tiene un valor de 0.938 lo que se interpreta que lo que se interpreta que el Sig calculado es 0.00 y es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis Nula.
3. Se ha probado que la dimensión Seguridad tiene correlación significativamente positiva con la variable ISO/IEC 25000 en la Entidad Financiera. El Rho Spearman tiene un valor de 0.685 lo que se interpreta que el Sig calculado es 0.00 y es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis Nula.
4. Se ha probado que la dimensión Mantenibilidad tiene correlación significativamente positiva con la variable ISO/IEC 25000 en la Entidad Financiera. El Rho Spearman tiene un valor de 0.741 lo que se interpreta que el Sig calculado es 0.00 y es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis Nula.

## VIII. RECOMENDACIONES

De la experiencia recogida en este trabajo y en otros previos o relacionados con el aseguramiento de la calidad en empresas relacionadas directa o indirectamente con el desarrollo de software se pone de manifiesto la dificultad de este tipo de implementación de la calidad, lo cual nos permite sugerir las siguientes recomendaciones:

- Los proyectos de software deben incluir la implementación de la ISO/IEC 25000 para garantizar el Aseguramiento de la Calidad en la entidad financiera.
- Al área de Canales Digitales y Office Banking se le recomienda evaluar y medir constantemente la Usabilidad de sus productos de software basado en el estándar ISO/IEC 25000, porque midiendo este, se permite optimizar los productos y su proceso de desarrollo.
- Poner énfasis en la evaluación de las sub- características: Autenticidad, Integridad, Confidencialidad; basado en la ISO 25000, es a través de esta norma que se permitirá un producto seguro y confiable. Reforzando así un correcto manejo de la data sensible, navegación segura y otros factores que pueden ocasionar incertidumbre en el usuario.
- Implementar mesas de trabajos que apliquen las metodologías Ágiles, Scrum, etc. Para asegurar una continuidad de procesos y así cubrir la mantenibilidad del software.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrés Ordóñez, P. (2018). *Evaluación de la Calidad sobre una Aplicación Móvil*.
- Baldeón, E. (2015). Método Para La Evaluación De Calidad De Software. *Universidad San Martín De Porres*.
- Castro Bermúdez, Y., Solarte Martínez, G., & Muñoz Guerrero, L. (2019). Planning, Management and Control of Software Quality. *Scientia Et Technica*, 24(4), 611–617.  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/849/84961238009/index.html>
- Falconi, F. (2020). *Elaboración de métricas para la evaluación de usabilidad y seguridad de las interfaces de los ATM*.
- Hadfeg, Y., & Vega, V. (2017). Pruebas de seguridad: Estudio de herramientas. *Lámpsakos*, 1(17), 84. <https://doi.org/10.21501/21454086.1957>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación*.
- Huamaní, A., & Watanabe, J. (2020). *Propuesta de implementación de un modelo para la evaluación de la calidad del producto de software para una empresa consultora TI*. <http://hdl.handle.net/10757/652540>
- Laos, A. (2020). Calidad del proceso de QA y satisfacción del usuario interno del software UXPOS en la empresa de retail SODIMAC - Lima 2019. En *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*.
- Mera Paz, J. (2018). *Diagnóstico tecnológico de la pertinencia al implementar un laboratorio de testing de software. Caso: Universidad Cooperativa de Colombia, campus Popayán*. 23(59), 68–79.
- Pardo, S. (2018). MANTENIBILIDAD DE PRODUCTOS DE SOFTWARE SEGÚN EL MODELO SQUARE ISO/IEC 25000. En *Facultad De*

Zootecnia. <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/242/FIA-164.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ríos Angulo, H. (2020). *Implementacion Del Estandar Iso/lec 25000 Para La Medicion De La Calidad En Uso Del Sistema Academico Universitas Xxi De La Universidad Nacional De La Amazonia Peruana, Iquitos 2020.*  
[http://repositorio.ups.edu.pe/bitstream/handle/UPS/113/Informe Final Henry Final 01 .pdf](http://repositorio.ups.edu.pe/bitstream/handle/UPS/113/Informe%20Final%20Henry%20Final%2001.pdf)

Saleh, M. (2018). *Built-in software quality in Agile development.*

Tello, P. (2016). Evaluación de Calidad de un Producto de Software.  
*Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO - Abril, 2016, 1,*  
132.

Topjian, P. (2015). *Evaluating software project management quality using a case study approach* (Número May).  
<http://scholarworks.csun.edu/handle/10211.3/140218>

## ANEXO 1

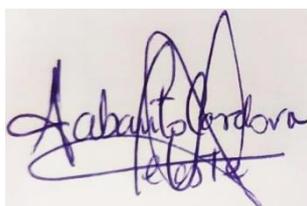
### DECLARACIÓN JURADA DE SER EL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Astrid Celeste Abanto Cordova, Identificada con DNI N° 47900417 perteneciente a Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Soy el autor del documento académico titulado “LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA – 2021”
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces, no es copia de ningún otro.
- c) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema anti plagio de la universidad, respetando normas legales de investigación institucional, haciendo uso de las reglas normas internacionales en cuanto a citas y referencias.
- d) Conozco los efectos legales y administrativos que se deriven del incumplimiento o falsedad de la presente declaración, previsto en el artículo 411 del código penal y del artículo 32.3 de la ley 27444, ley del procedimiento administrativo general, consecuentemente, este trabajo es de mi autoría en virtud de esta declaración me responsabilizo del todo el contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de investigación en mención.

Fecha: 27 de noviembre del 2021



**Firma del autor**



**Huella Digital**

## DECLARACIÓN JURADA DE SER EL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Giancarlo Jack Ayarquispe Gomez, Identificado con DNI N° 70605950 perteneciente a Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Soy el autor del documento académico titulado “LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA – 2021”
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces, no es copia de ningún otro.
- c) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema anti plagio de la universidad, respetando normas legales de investigación institucional, haciendo uso de las reglas normas internacionales en cuanto a citas y referencias.
- d) Conozco los efectos legales y administrativos que se deriven del incumplimiento o falsedad de la presente declaración, previsto en el artículo 411 del código penal y del artículo 32.3 de la ley 27444, ley del procedimiento administrativo general, consecuentemente, este trabajo es de mi autoría en virtud de esta declaración me responsabilizo del todo el contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de investigación en mención.

Fecha: 27 de noviembre del 2021



**Firma del autor**



**Huella Digital**

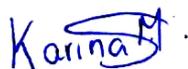
## DECLARACIÓN JURADA DE SER EL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Karina Margarita Mantilla Macavilca, Identificada con DNI N° 74707468 perteneciente a Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

- a) Soy el autor del documento académico titulado “LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA – 2021”
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces, no es copia de ningún otro.
- c) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema anti plagio de la universidad, respetando normas legales de investigación institucional, haciendo uso de las reglas normas internacionales en cuanto a citas y referencias.
- d) Conozco los efectos legales y administrativos que se deriven del incumplimiento o falsedad de la presente declaración, previsto en el artículo 411 del código penal y del artículo 32.3 de la ley 27444, ley del procedimiento administrativo general, consecuentemente, este trabajo es de mi autoría en virtud de esta declaración me responsabilizo del todo el contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de investigación en mención.

Fecha: 27 de noviembre del 2021



---

Firma del autor



Huella Digital

# ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL PROYECTO "LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021"																		
TITULO	PROBLEMA	PROBLEMA ESPECIFICO	OBJ. GRAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS	HIP. ESPECIFICAS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES		ESCALA							
									Analizabilidad	Reusabilidad								
LA ISO/IEC 25000 Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN UNA ENTIDAD FINANCIERA DE LIMA - 2021	¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera?	¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con la usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera?	Determinar la relación entre el aseguramiento de la calidad del software en una empresa privada mediante la norma ISO/IEC 25000.	Identificar la relación entre la Usabilidad y el uso de la ISO/IEC 25000 de la calidad del software en una Entidad Financiera.	La ISO/IEC 25000 se relaciona con el aseguramiento de la calidad del software en una Entidad Financiera.	La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Usabilidad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.	Aseguramiento de la Calidad de Software	Usabilidad	Operabilidad	Inteligibilidad	Reusabilidad	Ordinal						
													¿De qué manera la ISO/IEC 25000 se relaciona con la seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera?	Identificar la relación entre la Seguridad y el uso de la ISO/IEC 25000 de la calidad del software en una Entidad Financiera.	La ISO/IEC 25000 se relaciona con la Seguridad para garantizar la calidad del software en una Entidad Financiera.	Seguridad	Autenticidad	Integridad

## ANEXO 3

CUESTIONARIO PARA INDAGAR SOBRE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN DIVERSOS APLICATIVOS DE LA ENTIDAD FINANCIERA						
		Totalmente en desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	Considera usted que el sistema presenta textos difíciles de comprender.					
2	Considera usted que el sistema posee textos con información irrelevante.					
3	Considera usted que el sistema posee más de un término para referirse a la misma acción (botón aceptar, botón confirmar, botón ok)					
4	Es relevante que el sistema posea errores visuales.					
5	Es importante que el sistema posea una interfaz amigable.					
6	Existe la optimización del sitio web para diferentes navegadores y/o dispositivos.					
7	Es relevante que el sistema posea íconos/elementos para el acceso a las diferentes funcionalidades.					
8	Considera que el sistema permite que personas con capacidades limitadas lo usen de manera correcta.					
9	Considera que el sistema presenta abuso de applets y plugins.					
10	Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso a la base de datos.					
11	Es pertinente que el sistema permita que cualquier persona tenga acceso al código del servidor de la aplicación.					
12	Considera que la base de datos deba de poseer los datos encriptados de la data sensible.					
13	Es relevante que el sistema posea un software antispayware el cual complementa a un software antivirus.					
14	Es importante que el sistema utilice una conexión segura mediante HTTPS.					
15	Es relevante que el sistema posea actualizaciones regulares de software.					
16	Es necesario que el sistema no posea redireccionamientos hacia sitios no seguros (software de firewall).					
17	Es importante que el sistema posea un protocolo de protección de contraseña.					
18	Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante un certificado digital.					
19	Es importante que el sistema realice una comprobación de identidad mediante datos biométricos.					
20	Es relevante que el sistema pueda ser reutilizado para futuras implementaciones.					
21	Es importante que el producto consuma recursos 100% operativos.					
22	Es pertinente incluir una nueva funcionalidad que pueda afectar al sistema.					
23	Es importante que el sistema permita diagnosticar fácilmente las deficiencias o fallos.					
24	Es importante que el sistema permita probar fácilmente en todos los ambientes.					

## ANEXO 4

### Validez y confiabilidad del instrumento

Valderrama (2014) refiere que el juicio de expertos es el conjunto de opiniones de alcanzan los profesionales de experiencia. Para la validez del presente estudio se realizará la prueba de validación mediante el juicio de expertos con el respaldo de 3 profesionales.

Tabla 1.  
*Validez de contenido por juicio de expertos*

N°	Grado académico	Nombres y apellidos del experto	Dictamen
1	Dr	Vilchez Inga	APROBADO
2	Mg.	Casazola Cruz	APROBADO
3	Ing.	Malca Vicente	APROBADO

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para Grande (2007) sostuvo que el coeficiente Alfa de Cronbach es una prueba muy utilizada para pronunciarse sobre la fiabilidad de una escala. Mide en un momento del tiempo y sin necesidad de hacer repeticiones, la correlación esperada entre la escala actual y otra forma alternativa.

Tabla 2  
*Estadísticas de fiabilidad de la variable*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.955	24

Fuente: Reporte SPSS v.27

Por ello, se aplicó la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach, como se puede verificar que el resultado de la variable fue de 0.995 de tal manera, que dicha variable tiene 95% de confiabilidad