

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ingeniería**

Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas

**USABILIDAD DEL SOFTWARE SAP DE LA  
EMPRESA ELECTROSUR S.A. BASADA EN EL  
MODELO DE JAKOB NIELSEN – 2016**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. Gloria Bumkebher Acero Aguilar

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**

TACNA – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**JURADO CALIFICADOR Y CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS**

TESIS N° \_\_\_\_\_

**TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero en Informática y Sistemas**

La Secretaria académico de la Facultad de Ingeniería, por resolución de Facultad N°03937-2016-FAIN/UNJBG, designó jurado para la sustentación oral de la Tesis titulada: USABILIDAD DEL SOFTWARE SAP DE LA EMPRESA ELECTROSUR S.A. BASADA EN EL MODELO DE JAKOB NIELSEN – 2016.

**El mismo que está conformado por:**

Presidente: MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo

Secretario: Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Vocal: Dr. Erbert Francisco Osco Mamani

Para calificar la sustentación de la tesis en acto público el día 30 de Diciembre del 2016, presentado por la Bachiller Gloria Bumkebher Acero Aguilar, de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas.

El jurado Calificador en forma secreta e individual emitió su opinión sobre el tema de la tesis expuesta y procedió a obtener el promedio que arrojó el calificativo de aprobado con la nota de Doce (12) – promedio Regular.

Para ratificar lo detallado firman:

  
\_\_\_\_\_  
MSc. Edgardo Teófilo Valdez Cortijo  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos  
Secretario


  
\_\_\_\_\_  
Dr. Erbert Francisco Osco Mamani  
Vocal


**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA**  
**Facultad de Ingeniería**


**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**


**USABILIDAD DEL SOFTWARE SAP DE LA EMPRESA ELECTROSUR S.A.  
BASADA EN EL MODELO DE JAKOB NIELSEN – 2016**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 30 DE DICIEMBRE DEL 2016  
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente :   
MSc. Edgardo Teofilo Valdez Cortijo

Secretario :   
Dr. Edwin Antonio Hinojosa Ramos

Vocal :   
Dr. Erbert Francisco Osco Mamani

Asesor :   
Mgtr. Gianfranco Alexey Málaga Tejada

## **DEDICATORIA**

Para mi familia en especial a mi madre por ser aquella mujer que simplemente lucha para seguir adelante siempre pensando en sus hijos, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido desde que incluso no hubiera nacido. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo, y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti; no sé en donde me encontraría de no ser por tu compañía y tu amor.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente a Dios porque gracias a él he podido lograr muchas cosas, por darme salud, vida y estar siempre a mi lado en los momentos en que más lo necesite.

A mis a mi familia porque son el motivo de mi perseverancia, a pesar de muchos obstáculos que se presenten hacen que no me rinda.

A mis amigos de la universidad por brindarme bonitos recuerdos, alegrías, risas y tristezas, porque no pude estar más dichosa por haberlos conocido.

A mi alma gemela que estos años me ha apoyado y ha estado a mi lado en mi etapa universitaria, gracias por la comprensión y amor que ha brindado siempre.

A mis profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas por brindarnos sus conocimientos y guiarnos para ser buenos profesionales, por todos estos años que nos enseñaron además de formación académica, experiencias de organización y liderazgo.

## CONTENIDO

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Descripción del problema	4
1.1.1 Antecedentes del problema	4
1.1.2 Problemática de la investigación	6
1.2. Formulación del problema	8
1.2.1 Problema general:	8
1.2.2 Problemas específicos	8
1.3. Justificación e importancia	8
1.4. Alcances y limitaciones	10
1.4.1 Alcances de la Investigación	10

1.4.2	Limitaciones de la investigación	11
1.5.	Objetivos	12
1.5.1	Objetivo general	12
1.5.2	Objetivos específicos	12
2.	CAPÍTULO II	14
	MARCO TEÓRICO	14
2.1.	Antecedentes de estudio	14
2.2.	Bases teóricas	17
2.2.1	Usabilidad	17
2.2.2	Ingeniería de la usabilidad	21
2.2.3	Evaluación heurística	23
2.2.4	Reglas de usabilidad de Jakob Nielsen	25
2.3.	Definición de términos	27
2.3.1	Heurística	27
2.3.2	Usabilidad	28
2.3.3	SAP	29
3.	CAPÍTULO III	32
	MARCO METODOLÓGICO	32
3.1.	Tipo y diseño de la investigación	32
3.1.1.	Tipo de investigación	32

3.1.2. Diseño de la investigación	32
3.2. Población y muestra	33
3.2.1. Población	33
3.2.2. Muestra	34
3.3. Operacionalización de Variables	37
3.3.1. Identificación de variables	37
3.3.2. Definición de variables	37
3.3.3. Operacionalización de la variable de estudio	38
3.3.4. Clasificación de las variables	39
3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	39
3.4.1. Técnica	39
3.4.2. Instrumentos	39
3.5. Procedimiento y análisis de datos	40
3.5.1. Procedimiento	40
3.5.2. Análisis de datos	48
CAPÍTULO IV	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
4.1. Resultados	49
4.1.1. Resultados por dimensiones de usabilidad	51
4.1.2. Resultados de criticidad por indicador	56

4.1.3. Ranking de heurísticas críticas a solucionar	57
4.2. Discusión	58
4.3. Propuestas de mejora para el software	60
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS	81
ANEXO 01: Matriz de consistencia	82
ANEXO 02: Ficha de recolección de datos	83
ANEXO 03: Formulario de descripción de cada indicador que representan los principios de Jakob Nielsen	87
ANEXO 04: Resultados de los indicadores	90
ANEXO 05: Base de datos de los resultados de la aplicación de la lista de verificación de Jakob Nielsen hacia los usuarios de la empresa Electrosur S.A.	100
ANEXO 06: Base de datos de los resultados de la determinación de criticidad para cada indicador	100
ANEXO 07: Matriz estratégica de la empresa Electrosur S.A. del plan estratégico 2013-2017	102

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de la población	34
Tabla 2 Muestra de usuarios del software SAP	36
Tabla 3 Operacionalización de la variable de estudio	38
Tabla 4 Tareas que se realizan diariamente por los usuarios	41
Tabla 5 Distribución de la muestra	45
Tabla 6 Niveles de severidad	46
Tabla 7 Niveles de frecuencia	47
Tabla 8 Resultado del nivel de usabilidad del software SAP	49
Tabla 9 Resultados de presentación visual apropiada	51
Tabla 10 Resultados de eficiencia	52
Tabla 11 Resultados de manejo de errores	53
Tabla 12 Resultados de facilidad de aprendizaje	55
Tabla 13 Resultado del valor de criticidad para cada indicador	56
Tabla 14 Ranking de criticidad de los indicadores	57
Tabla 15 Comparación de pasos para imprimir	64
Tabla 16 Matriz de consistencia	82
Tabla 17 Resultados de visibilidad del estado del sistema	90
Tabla 18 Resultados de la realación entre el sistema y el mundo real	91
Tabla 19 Resultados de control y libertad del usuario	92
Tabla 20 Resultados de consistencia y estándares	93
Tabla 21 Resultados de prevención de errores	94
Tabla 22 Resultados de reconocimiento antes que recuerdo	95
Tabla 23 Resultados de flexibilidad y eficiencia de uso	96
Tabla 24 Resultados de estética y diseño minimalista	97
Tabla 25 Resultados de ayudar a los usuarios a reconocer	98
Tabla 26 Resultados de ayuda y documentación	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prioridad de problemas según indicador de atención al consumidor	7
Figura 2. Modelo de los atributos de aceptabilidad de un sistema	21
Figura 3. Modelo de proceso de la Ingeniería de la usabilidad	23
Figura 4. Módulos propuestos del SAP	30
Figura 5. Interfaz de los Módulos SAP de la empresa Electrosur S.A.	30
Figura 6. Menú de tareas del software SAP	42
Figura 7. Gráfico de barras sobre el resultado del nivel de usabilidad del software SAP	50
Figura 8. Gráfico de barras sobre el resultado de presentación visual apropiada	51
Figura 9. Gráfico de barras sobre el resultado de eficiencia	52
Figura 10. Gráfico de barras sobre el resultado de manejo de errores	54
Figura 11. Resultados de facilidad de aprendizaje	55
Figura 12. Resultados de indicadores críticos	57
Figura 13. Interfaz de una solped eliminada	61
Figura 14. Interfaz del menú de tareas	63
Figura 15. Interfaz del proceso de impresión de una solped	64
Figura 16. Interfaz del proceso de impresión de una conformidad de servicio	65
Figura 17. Barra de herramientas del software SAP	66
Figura 18. Interfaz de los iconos para crear una solped	66
Figura 19. Interfaz de error al guardar para crear una solped	68

Figura 20. Interfaz de mensaje de error de creación de una solped	68
Figura 21. Interfaz de la creación de un hoja de entrada	70
Figura 22. Interfaz crear una reserva	71
Figura 23. Lista desplegable de centro de coste	72
Figura 24. Gráfico de barras sobre el resultado de visibilidad de estado del sistema	90
Figura 25. Gráfico de barras sobre el resultado de la relación entre el sistema y el mundo real	91
Figura 26. Gráfico de barras sobre el resultado de control y libertad del usuario	92
Figura 27. Gráfico de barras sobre el resultado de consistencia y estándares	93
Figura 28. Gráfico de barras sobre el resultado de prevención de errores	94
Figura 29. Gráfico de barras sobre el resultado de reconocimiento antes que recuerdo	95
Figura 30. Resultados de flexibilidad y eficiencia de uso	96
Figura 31. Resultados de estético y diseño minimalista	97
Figura 32. Resultados de ayudar a los usuarios a reconocer	98
Figura 33. Resultados de ayuda y documentación	99
Figura 34. Base de datos de los resultados de la aplicación de la lista de verificación de Jakob Nielsen	98
Figura 35. Base de datos de resultados de criticidad de los indicadores	101
Figura 36. Matriz estratégica de la empresa ElectroSur S.A. del plan estratégico 2013-2017 para la calidad de sus servicios	102

## **RESUMEN**

En la presente tesis se realizó la evaluación de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. Tacna; ésta evaluación heurística está basada en el modelo de Jakob Nielsen con el propósito de determinar el nivel de usabilidad del software y, a partir de ello, encontrar las heurísticas más críticas para luego brindar las propuestas de mejoras al diseño del software, y así finalmente mejorar la eficacia y satisfacción de los usuarios del software que a diario la utilizan.

Para ello, se contó con la participación de los trabajadores de la empresa, por lo que se utilizó como muestra de estudio a los usuarios del software a evaluar, aplicando para la recolección de datos una ficha de verificación (ver anexo 2), con el objetivo de verificar el cumplimiento de ciertos ítems. Como resultado se determinó que el nivel de usabilidad del software era medio con un 89 %, y se detectó 5 heurísticas críticas con niveles mayores a 5,01, ver tabla 14. Partiendo de las heurísticas críticas, se planteó mejoras de diseño a la interfaz con el fin de que el software SAP sea más usable para los usuarios.

## **INTRODUCCIÓN**

La importancia del diseño de un software se basa en que éste será el que modele la interacción entre usuario y software; un buen diseño deberá ser comprensible, fácil de usar, amigable, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario. Para poder asegurar que un diseño cumple con estos requisitos la usabilidad juega un papel primordial cuyos dos componentes principales son el aspecto funcional del software y el cómo los usuarios pueden usar dicha funcionalidad, ésta última es la que abordamos como motivación al desarrollo de la presente tesis.

Según el plan estratégico 2013-2017, para la mejora de la calidad de sus servicios, con documento oficio SIED N°456-2015/DE/FONAFE, la empresa Electrosur S.A. ha invertido en el factor tecnológico, en la implementación de software para digitalizar sus procesos, en la actualidad la empresa cuenta con un Sistema de Gestión Comercial (ISCRM), un Sistema de Información Georeferenciada (SIG), un Sistema, Aplicaciones y Procesos (SAP), varias aplicaciones específicas, como sistema logístico, RRHH, trámite documentario, y una página Web.

En la presente investigación, se muestra que los usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A. han presentado quejas e inconvenientes por escrito a las áreas correspondientes en cuanto a la satisfacción y funcionalidad con el software, aunque la empresa ha invertido en capacitaciones los usuarios dicen no adaptarse a ella y he aquí la motivación de nuestra investigación; el software debe adaptarse al humano y no al revés.

El presente trabajo de investigación se divide en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, comprende la descripción del problema, formulación del problema, justificación, alcances, limitaciones y objetivos.

En el capítulo II, describimos las bases teóricas en la cual se ampara esta investigación como son los fundamentos teóricos y definición de términos

En el capítulo III, se desarrolla el diseño de la investigación, población y muestra, variables, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y análisis de datos.

En el capítulo IV, se planteó el diseño de la evaluación, resultados de la evaluación del software, propuestas de mejora para el software. Los resultados obtenidos son expuestos mediante tablas y figuras en las cuales se describen

dichos resultados. Como parte final están las conclusiones basadas en los objetivos de la presente investigación, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.Descripción del problema**

##### **1.1.1 Antecedentes del problema**

La usabilidad en Latinoamérica se encuentra en una etapa de introducción. A diferencia de otras regiones, en donde los estudios de usabilidad son procedimientos que se aplican regularmente desde hace varias décadas, en Latinoamérica no ha sucedido así. Hoy en día existe un desconocimiento tanto en el área académica como en el área empresarial sobre sus beneficios. Es por eso que gran parte de trabajos por hacer de los profesionales dedicados a este mundo, consiste en la difusión. Uno de los problemas principales en el rezago del área de la usabilidad ha sido su difusión. Afortunadamente, en fechas recientes la situación comienza a cambiar (Baeza, Rivera, & Velasco, 2004).

Desde 1995, desarrollar un software significa construirlo simplemente mediante su descripción. Una de las mayores deficiencias en la práctica de construcción de software es la poca atención que se presta a la discusión del problema.

No es casualidad que en el CHAOS Report, una de las mayores causas de éxito, percibidas en los proyectos de desarrollo de software, sea el involucramiento de los usuarios y la definición clara de los requisitos. Por otro lado, las razones más importantes por las cuales los proyectos finalizan, pero fuera de presupuesto o calendario, son la falta de información del usuario final o el cliente, requisitos incompletos y requerimientos cambiantes. Y sobre los factores que hicieron fracasar proyectos, también según el CHAOS Report, se repiten las causas como requisitos incompletos. Es de notar que la suma de los porcentajes de estas causas, da más del 25 % sobre el total de causas posibles percibidas. Al día de hoy, estos factores siguen siendo igual de importantes (Fagalde, 2011).

Es por eso que, en los últimos tiempos, el término “usabilidad” es muy conocido para saber si un software ha cumplido con los requisitos propuestos en el inicio. A pesar de ello, la ingeniería del software sigue centrándose casi exclusivamente en atributos del software más relacionados con el interior del sistema, como el rendimiento o la fiabilidad. En el entorno actual, los software están dirigidos a un público cada vez más amplio, a usuarios cada vez menos expertos en el manejo de sistemas informáticos, la usabilidad está destacándose como atributo fundamental para el éxito de un producto final.

### **1.1.2 Problemática de la investigación**

El crecimiento económico de los últimos años ha generado la expansión de muchas empresas peruanas, en especial en el ámbito del servicio eléctrico. Este crecimiento también origina necesidades de requerimientos informáticos, que soportan las mejoras realizadas en el ofrecimiento de sus servicios. Por ello, se torna fundamental la capacidad de gestionar adecuadamente la calidad del software que se utiliza. El efecto de ésta, puede ser crucial para mejorar los procesos y servicios que brindan las compañías a sus clientes.

Como caso de estudio se ha tomado el software SAP de la empresa ElectroSur S.A., que con resolución de dirección ejecutiva N°013-2014/DE-FONAFE de fecha 24 de enero del 2014 bajo el ámbito de Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE), ha sido implementado el 19 de Octubre del 2015 y que entró en producción en enero del 2016 a cargo del proyecto Modelo Estandarizado de Gestión Administrativa (MEGA). Este software permite a la empresa administrar sus recursos humanos, financieros-contables, productivos, logísticos cuyo propósito fue buscar la automatización de los procesos como por ejemplo Reservas de Material, Solicitud de Pedido de Servicios, Requerimiento de Caja Chica, etc.

Al asistir en apoyo a los usuarios, se percibe que el software presenta problemas de usabilidad relacionadas a la facilidad de uso, ya que requiere de tiempo en los procedimientos al culminar una tarea, esto lleva a extender el tiempo de respuesta a los clientes. Con documento GT-487-2016 de fecha 23 de Setiembre del 2016, la Gerencia Técnica, en una reunión de trabajo semanal, hace referencia a los inconvenientes y problemas que el personal ha tenido con respecto a la usabilidad del software SAP, concluyendo que se deberá solicitar una capacitación adicional al Departamento de Informática con la coordinación del Departamento de Recursos Humanos. Como efecto el Concejo de Integración Eléctrica Regional (CIER) ha realizado una encuesta en los meses de abril y mayo de 2016 con finalidad de identificar los problemas que requieren atención y nivel de prioridad, como se detalla en la figura 1, uno de los indicadores de atención al cliente como tercer problema según su prioridad es el tiempo de atención.

Nº	Atención al Consumidor	Prioridad
13	IDAT-Facilidad para contactarse	26º
14	IDAT-Tiempo de espera hasta ser atendido	4º
15	IDAT-Duración del tiempo de la atención	3º
16	IDAT-Conocimiento sobre el tema	33º
17	IDAT-Claridad en la información	28º
18	IDAT-Calidad de la atención	27º
19	IDAT-Plazo informado	10º
20	IDAT-Solución definitiva del problema.	2º
21	IDAT-Cumplimiento del plazo	9º

**Figura 1.** Prioridad de problemas según indicador de atención al consumidor  
Fuente: CIER (2016)

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general:**

¿Cuál será el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cuál es el nivel de presentación visual apropiada del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?
- b) ¿Cuál es el nivel de eficiencia del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?
- c) ¿Cuál es el nivel de manejo de errores del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?
- d) ¿Cuál es el nivel de facilidad de aprendizaje del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?

## **1.3. Justificación e importancia**

La empresa Electrosur S.A. ha estado trabajando en mejorar la calidad de sus servicios, siendo este un factor importante que genera satisfacción en sus clientes y empleados, Según oficio SIED N°456-2015/DE/FONAFE se aprobó el plan estratégico 2013-2017, en el que se muestra la mejora continua que vienen

realizando. Como factor tecnológico en la actualidad la empresa cuenta con un Sistema de Gestión Comercial (ISCRM), un Sistema de Información Georeferenciada (SIG), varias aplicaciones específicas, como sistema logístico, RRHH, trámite documentario, control de gestión, sistema contable, etc. y una página Web.

Un software envuelve muchos aspectos y características que provocan que sea totalmente necesario supervisar su funcionamiento, durante un tiempo después de la entrega del mismo. Ante la dificultad que entraña garantizar el comportamiento correcto del programa en circunstancias no previstas, los test de aceptación del producto incluyen pruebas a largo plazo del software (a petición del cliente). A esta fase de supervisión se le denomina fase de operación. Solo cuando termina esta fase, el usuario acepta definitivamente el producto, que había sido aceptado provisionalmente al ser entregado (fase de transferencia). Más tarde, es posible que el software necesite ser modificado, ya sea consecuencia de la detección de errores o bien ante nuevas exigencias y/o necesidades del usuario del sistema. A esta fase se le conoce como fase de mantenimiento. Es importante reseñar que durante estas fases de operación y mantenimiento; se incluye todos los errores (y sus correcciones) y/o modificaciones realizadas en el producto. Este documento es de gran ayuda para poder calcular y analizar la fiabilidad del software a la vez que evaluar el rendimiento del equipo de trabajo.

Por lo expuesto, se considera que el desarrollo de esta investigación es de suma utilidad e importancia para la determinación de la usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. y también determinar los indicadores más críticos que se detectaron por parte de los trabajadores de la empresa que partiendo de estos problemas se brinda las propuesta de mejoras del software. Cabe señalar que como antes se mencionó es importante la etapa de mantenimiento de un software, ya que hasta el momento no se ha realizado modificaciones al software SAP. Esto servirá de ayuda para la documentación de dichos resultados y proceder con las correcciones y modificaciones para mejorar el software.

#### **1.4. Alcances y limitaciones**

##### **1.4.1 Alcances de la Investigación**

El alcance de la presente investigación se circunscribe a la determinación del nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. en etapa de funcionamiento, donde la determinación del nivel de usabilidad está de acuerdo a las dimensiones e indicadores que son los principios que Jakob Nielsen propone, como se muestra en la tabla 3.

Dicha evaluación está basada en el modelo de Jakob Nielsen, que hace referencia a 10 principios heurísticos basado en expertos, y que en la presente

investigación fue realizada con usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A., que además determinaron los problemas más críticos de acuerdo a cada indicador logrando así mostrar un ranking como se muestra en la tabla 14. Al término de esta investigación, se brinda recomendaciones de propuestas de mejora para el diseño del software SAP, de acuerdo a los problemas encontrados en cada indicador (principios de Jakob Nielsen) más críticos que los usuarios determinaron.

Cabe indicar que para la presente investigación no se formula hipótesis, ya que por medio de la observación y los datos analizados se pudo llegar a obtener los objetivos definidos.

#### **1.4.2 Limitaciones de la investigación**

En cuanto a las limitaciones, se tiene que existe escasa bibliografía (libros) sobre la evaluación de usabilidad dirigido a Sistemas de Gestión Empresarial como los ERPs (Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales), ya que el diseño de este tipo de software es diferente a los demás por el manejo de cantidad de datos. En esta investigación se usó un modelo general, como es el de Jakob Nielsen.

Otra limitación de la investigación fue delimitar el estudio basándose en cuatro tareas (solicitud de requerimiento, gestión de reserva del material de

almacén, gestión de solped y conformidad del servicio recibido) de las cuales se brindó las propuestas de mejora a la interfaz del software.

## **1.5.Objetivos**

En esta sección se define el propósito de la presente investigación a través del objetivo general. Asimismo, se plantean objetivos específicos, los cuales nos permitirán alcanzar el objetivo general.

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- a) Medir el nivel de presentación visual apropiada del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.
- b) Medir el nivel de eficiencia del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.
- c) Medir el nivel de manejo de errores del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.

d) Medir el nivel de facilidad de aprendizaje del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

A continuación, se presentan en síntesis una serie de trabajos que abordan el tema de investigación y que apoyarán al consolidado de la presente investigación, referidas al análisis de la usabilidad utilizando el método de Jakob Nielsen, como también la determinación de nivel de usabilidad orientadas a los usuarios, cuyas contribuciones ayudaran de forma significativa para el desarrollo de la presente investigación.

Entre los estudios que destacan son:

Araujo (2014), en su investigación titulada “Análisis de Usabilidad a la Interfaz de carga de archivos de la Plataforma PAIDEIA PUCP”, presenta el diseño de una evaluación de usabilidad con el objetivo de realizar las evaluaciones de usabilidad, a la interfaz de carga de archivos con la participación de usuarios y expertos, para descubrir los problemas existentes en la interfaz de carga de archivos de la plataforma PAIDEIA de la Pontífice Universidad Católica de Perú.

La metodología se basa en el estudio de las heurísticas con expertos planteada por Jakob Nielsen, en la que realiza una evaluación piloto para identificar problemas de usabilidad de diversa severidad, además de un test de usabilidad enfocado a usuarios. Como resultados del test, el 50 % de los participantes contestó que pudo completar las tareas con dificultad, mientras que el 50 % respondió con neutralidad respecto a poder completar las tareas. La evaluación por expertos concluyó que la heurística de visibilidad del estado del sistema es la más crítica, la cual hace referencia a que no se notifica al usuario sobre el resultado de haber guardado los cambios. Como una posible solución a los problemas encontrados se planteó mejoras de diseño para la interfaz (empleando pantallas o sugiriendo módulos y actualizaciones). Los cambios propuestos se basan en la última versión disponible de Moodle.

Palomino y Wong (2013), en su investigación titulada “Evaluación de Usabilidad en dos Aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles con Sistema Operativo Android”, realizan la evaluación de usabilidad de dos aplicaciones llamadas Layar y Wikitude; la ejecución de la metodología se basó en evaluaciones heurísticas con dos grupos de usuarios de prueba, grupo 1 (estudiantes de informática) y grupo 2 (usuarios comunes que usan aplicaciones). Los ambientes de prueba fueron, el centro comercial de Plaza San Miguel y el Parque Kennedy del distrito Miraflores de la Provincia de Lima, respectivamente.

A partir de los resultados, se determina; en el caso de la aplicación Layar, se identificó que posee 11 problemas críticos, los cuales afectan directamente a la heurística de consistencia y estándares, flexibilidad y eficacia; en el caso de la aplicación Wikitude se encontraron 9 problemas críticos, los cuales afectan directamente a las heurísticas de consistencia y estándares, flexibilidad y eficacia, diseño estético y minimalista. La investigación concluye que es necesario realizar ciertos cambios que permitan solucionar los problemas de usabilidad, aportando posibles soluciones con pantallazos.

Cruz (2009), en su investigación titulada “La Satisfacción como medida de calidad en los Sistemas de Información: Caso de estudio IDSE 2”, usa un caso de estudio IDSE 2 para determinar la relación de los factores que afectan la calidad del sistema de información IDSE 2, utilizado por las organizaciones registradas en el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS), con el objetivo de medir la satisfacciones del usuario con su utilización. La metodología consistió en la revisión de la literatura con el estudio de entidad de análisis para finalmente aplicar un cuestionario con 5 preguntas consensuadas y validadas tomando como referencia los modelos de Ashrafi (2003) y Software Quality Assurance (SQA). Según los resultados del caso de estudio: factores que afectan la calidad del sistema; con una media superior a 2,9; los factores, como factor de satisfacción para el usuario, que intervienen son eficiencia, mantenible, pruebas y reusables.

Paz (2013), en su investigación titulada “Heurísticas de usabilidad para sitios web transaccionales”, tuvo como finalidad, establecer un conjunto de principios heurísticos de evaluación de usabilidad orientado específicamente a sitios Web transaccionales que permitan determinar apropiadamente el nivel de usabilidad de este tipo de aplicaciones. Para poder establecer si la nueva propuesta de heurísticas de usabilidad para Sitios Web Transaccionales, detecta mayor cantidad de problemas que la propuesta de Nielsen, estableció un análisis comparativo de los resultados usando como caso de estudio la página web HOTELCLUB.com. Este análisis también permitirá determinar en qué medida se incluyen en la nueva propuesta, los problemas identificados utilizando las heurísticas de Jakob Nielsen. Al final de la investigación, presenta unas recomendaciones para los trabajos futuros como, la posibilidad de detallar y establecer una lista de verificación que facilite el trabajo a los evaluadores.

## **2.2.Bases teóricas**

### **2.2.1 Usabilidad**

La usabilidad es un atributo intangible del software, por lo tanto, es difícil de visualizar, medir y reconocer como un factor determinante de su calidad. Esto genera que un gran número de productos de software, tengan un nivel de usabilidad deficiente, cuando una mayor atención por este aspecto contribuiría a incrementar la calidad del producto percibida por el usuario, sin un aumento

excesivo en el costo de desarrollo. Es por ello que se pretende incorporar la denominada ingeniería de usabilidad dentro de la ingeniería de software, integrando las técnicas de usabilidad a lo largo de todo el proceso de desarrollo. (Mascheroni, Greiner, Petris, Estayno, & Dapozo, 2012).

**Atributos de Usabilidad:** La usabilidad es una cualidad abstracta por lo cual no puede ser medida directamente. Se descompone habitualmente en “atributos”, que pueden ser medidos utilizando técnicas denominadas pruebas de usabilidad. Según el enfoque tradicional, las pruebas de usabilidad se aplican sobre el producto software para garantizar o determinar si el mismo alcanza un nivel aceptable de usabilidad. Algunos de estos atributos de usabilidad son (Nielsen, 2001):

- a) **Facilidad de Aprendizaje:** Indica qué tan fácil es aprender la funcionalidad básica del sistema, como para ser capaz de realizar correctamente las tareas que desea llevar a cabo cualquier tipo de usuario. Las pruebas que se realizan son las de sesiones guiadas, métodos de seguimiento y las de protocolo de pensamiento manifestado (“pensar en voz alta”) que implican la participación de usuarios. También puede llevarse a cabo inspecciones por parte de expertos. Lo que se trata de determinar es qué proporción de las funciones del software son evidentes

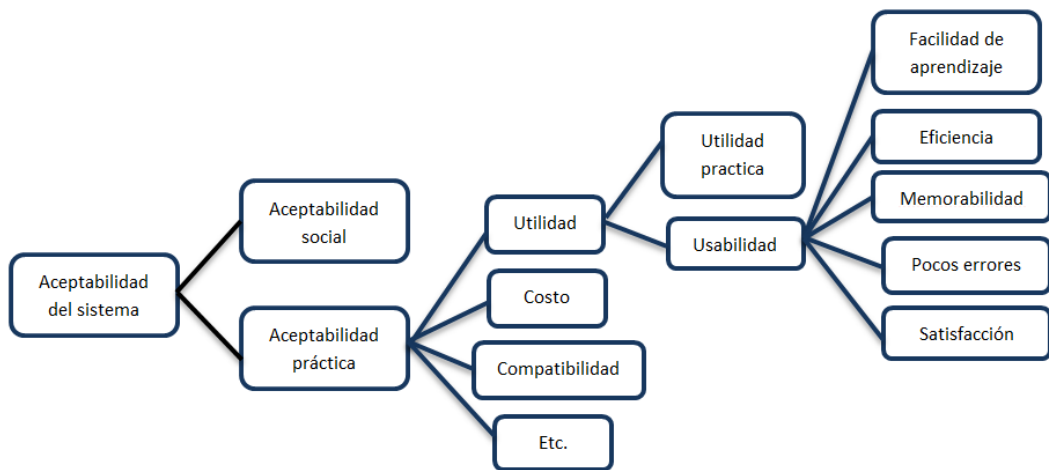
al usuario en un tiempo dado. El resultado indicará que tan “fácil de aprender” es el software.

- b) **Eficiencia:** La eficiencia se determina por el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema. Lo que se busca es la máxima velocidad de realización de tareas del usuario. Cuanto mayor es la usabilidad de un sistema, más rápido opera el usuario al utilizarlo, y el trabajo puede realizarse en un menor tiempo. Se llevan a cabo inspecciones con expertos, para evaluar las llamadas al sistema operativo y a la aplicación, y el tiempo de respuesta basado en ello. Se puede hacer uso de tests exploratorios y sesiones guiadas con usuarios, para determinar qué cantidad de tareas pueden efectuar en un tiempo dado.
- c) **Manejo de Errores:** Este atributo se refiere a la manera en que el sistema puede manejar los errores cometidos por el usuario mientras está realizando una tarea. Los errores reducen la eficiencia y satisfacción del usuario. El requisito fundamental, es la capacidad de notar inmediatamente las acciones erróneas y la posibilidad para deshacerlas. Se puede realizar todo tipo de inspecciones con expertos, tests de validación y sesiones guiadas, para determinar los mensajes de errores faltantes o incompletos, la cantidad de errores que se cometen y la posibilidad de recuperarse de los mismos.

d) **Presentación visual apropiada:** El concepto de sistema se materializa al realizar el diseño de la parte visual de la interacción, es decir, la “interfaz gráfica de usuario”. Hay una serie de normas provenientes del campo del diseño gráfico sobre cómo escoger los colores, tipos de letra, la disposición de los elementos en una ventana, etc. Esta tarea suele realizarla un diseñador gráfico profesional. Un método perteneciente al prototipado que permite reproducir la interacción con un ínfimo esfuerzo de implementación, es el de “Borradores en papel” con representaciones de las ventanas de aplicación. También se puede hacer uso del llamado “seguimiento del ojo”, para definir “qué es lo que miran los usuarios” durante el test, determinando qué tan fácil les resulta a los mismos interactuar con la interfaz. Es cierto que la interfaz gráfica es una parte importante del sistema y un buen diseño de la misma puede hacer que un sistema aumente su nivel de usabilidad, pero un sistema con un diseño de interacción pobre, no puede mejorar su nivel de usabilidad tan solo cambiando la interfaz gráfica.

e) **Satisfacción:** Es el atributo más subjetivo. Muestra la impresión subjetiva que el usuario obtiene del sistema. Para ello, se utilizan cuestionarios, encuestas y entrevistas, diseñados especialmente para recabar el “grado de satisfacción”, en función de aspectos predefinidos.

Nielsen plantea, desde los inicios de su estudio a la usabilidad como un aspecto de la aceptabilidad del sistema. Si no se obtuviesen niveles aceptables de los componentes de facilidad de aprendizaje, eficiencia, memorabilidad, errores y satisfacción (figura 2), no tendría éxito entre los usuarios.



**Figura 2.** Modelo de los atributos de aceptabilidad de un sistema  
Fuente: Zapata del Rio (2012)

### 2.2.2 Ingeniería de la usabilidad

Es una disciplina que provee métodos estructurados y organizados para alcanzar una adecuada usabilidad en la interfaz de usuario, diseñada durante el desarrollo de un programa para computador. Un aporte de esta ingeniería, son los criterios establecidos para juzgar la usabilidad.

La Ingeniería de Usabilidad, se puede definir como una aproximación al desarrollo de sistemas en la que se especifican niveles cuantitativos de usabilidad

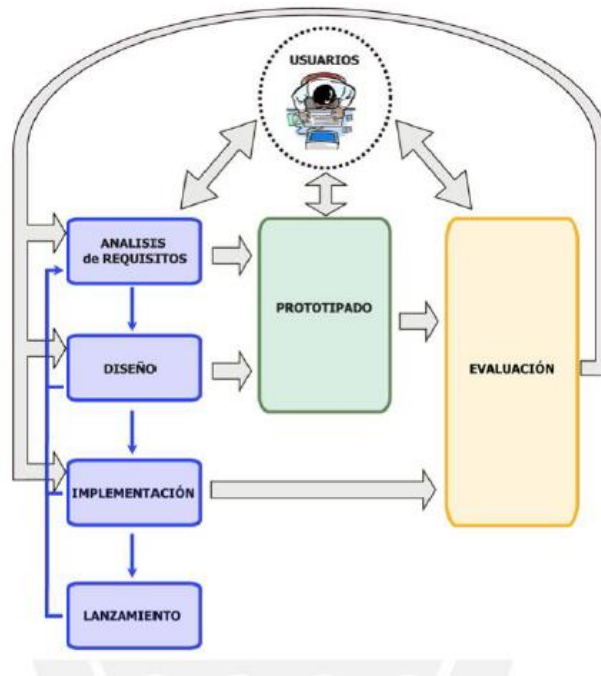
a priori, y el sistema se construye para alcanzar dichos niveles, que se conocen como métricas.

La principal razón, por la cual aplicar la ingeniería de usabilidad cuando se desarrolla un sistema software, es la obtención de un sistema que hace al usuario más productivo, aumentando su eficiencia y satisfacción al utilizarlo (Preece, Rogers, & Sharp, 1994).

El modelo del proceso de la ingeniería de la usabilidad, como se muestra en la figura 3, se centra en los usuarios y tiene como pilares a la ingeniería del software clásica, al prototipado, dónde se seleccionan técnicas de evaluación y a la evaluación, dónde se categorizan los métodos de evaluación (Granollers, 2016).

Sus fases básicas son:

- El análisis de requisitos, donde se establecen objetivos de usabilidad;
- El diseño;
- Las pruebas y desarrollo, fase en la que se prueba para comparar con los objetivos iniciales y;
- La instalación, donde los usuarios comprueban cuán usable es el producto



**Figura 3.** Modelo de proceso de la Ingeniería de la usabilidad  
Fuente: Granollers (2016)

### 2.2.3 Evaluación heurística

La palabra heurística procede etimológicamente de la palabra griega “euriskein” que procede de “eureka”, un vocablo en un famoso episodio sin bases históricas. El diccionario de la Real Academia Española define a la palabra “heurística” como:

- Técnicas de la indagación y del descubrimiento.
- Búsqueda o investigación de documentos o fuentes históricas.

- En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.

Partiendo de la definición anterior, la Interacción Persona Ordenador (IPO) presenta a la Evaluación Heurística (EH) como un método de evaluación de la usabilidad por inspección, que debe ser llevado a cabo por evaluadores expertos a partir de unos principios (denominados “heurísticos”) previamente establecidos. Por ser una técnica de evaluación de la usabilidad, la EH tiene como objetivo en relación a su facilidad para ser aprendido y usado por determinado grupo de usuarios, en un determinado contexto de uso (Gonzales, Pascual, & Lorés, 2006).

Jakob Nielsen es un doctor en ingeniería que centró su carrera en el desarrollo de interfaces de software, desde lo cual evolucionó hacia el tema de la usabilidad. Es el autor y consultor más relacionado con el tema, al punto que le llaman el "gurú mundial de la usabilidad", apareciendo como tal en medios de prensa en todo el planeta.

En su libro "Designing Web Usability: The Practice of Simplicity" (Diseñando Usabilidad Web - 1999), fijó las pautas de la disciplina y entregó las herramientas necesarias para los desarrolladores de software, quienes a partir de entonces comenzaron a incorporar las prácticas de la usabilidad en su trabajo habitual.

#### **2.2.4 Reglas de usabilidad de Jakob Nielsen**

Jakob Nielsen “el gurú de la usabilidad”, es una de las personas más respetadas en el ámbito mundial sobre usabilidad en la web, un referente de Braintive a la hora de diseñar nuestros proyectos. Jakob estudió 249 problemas de usabilidad y, a partir de ellos, diseñó lo que denominó las “reglas generales” para identificar los posibles problemas de usabilidad (Finelli, 2008).

- a) Visibilidad del estado del sistema: el sistema siempre debería mantener informados a los usuarios de lo que está ocurriendo, a través de retroalimentación apropiada dentro de un tiempo razonable.
- b) Relación entre el sistema y el mundo real: el sistema debería hablar el lenguaje de los usuarios mediante palabras, frases y conceptos que sean familiares al usuario, más que con términos relacionados con el sistema. Seguir las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.
- c) Control y libertad del usuario: hay ocasiones en que los usuarios elegirán las funciones del sistema por error y necesitarán una “salida de emergencia” claramente marcada, para dejar el estado no deseado al que accedieron, sin tener que pasar por una serie de pasos. Se deben apoyar las funciones de deshacer y rehacer.

- d) Consistencia y estándares: los usuarios no deberían cuestionarse si acciones, situaciones o palabras diferentes, significan en realidad la misma cosa; siga las convenciones establecidas.
- e) Prevención de errores: mucho mejor que un buen diseño de mensajes de error, es realizar un diseño cuidadoso que prevenga la ocurrencia de problemas.
- f) Reconocimiento antes que recuerdo: se deben hacer visibles los objetos, acciones y opciones, El usuario no tendría que recordar la información que se le da en una parte del proceso, para seguir adelante. Las instrucciones para el uso del sistema, deben estar a la vista o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario.
- g) Flexibilidad y eficiencia de uso: la presencia de aceleradores, que no son vistos por los usuarios novatos, puede ofrecer una interacción más rápida a los usuarios expertos que la que el sistema puede proveer a los usuarios de todo tipo. Se debe permitir que los usuarios adapte el sistema para usos frecuentes.
- h) Estética y diseño minimalista: los diálogos no deben contener información que es irrelevante o poco usada. Cada unidad extra de información en un

diálogo, compite con las unidades de información relevante y disminuye su visibilidad relativa.

- i) Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores: los mensajes de error se deben entregar en un lenguaje claro y simple, indicando en forma precisa el problema y sugerir una solución constructiva al problema.
- j) Ayuda y documentación: incluso en los casos en que el sistema pueda ser usado sin documentación, podría ser necesario ofrecer ayuda y documentación. Dicha información debería ser fácil de buscar, estar enfocada en las tareas del usuario, con una lista concreta de pasos a desarrollar y no ser demasiado extensa.

## **2.3. Definición de términos**

### **2.3.1 Heurística**

Palabra griega que significa “descubro”, “encuentro”. Ha sido empleada regularmente para designar: “el arte de inventar”; “la ciencia que estudia la actividad creadora”; “métodos específicos para la solución de problemas que difieren y, con frecuencia, se encuentran en contraposición con los métodos formales tradicionales de resolución basados en modelos matemáticos rigurosos”; “la organización del pensamiento productivo creador”; “un tipo específico de

métodos de enseñanza, por ejemplo, el método socrático de discusión o conversación” o “los métodos colectivos de solución de problemas al estilo de la tormenta de ideas”.

### **2.3.2 Usabilidad**

ISO/IEC 9126: "La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso".

ISO/IEC 9241: "Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico". Es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad.

Esta definición, hace énfasis en los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto sino también del usuario. Por ello, un producto no es en ningún caso intrínsecamente usable, sólo tendrá la capacidad de ser usado en un contexto particular y por usuarios particulares. La usabilidad no puede ser valorada, estudiando un producto de manera aislada (Bevan, Kirakowski, & Maissel, 1994).

### **2.3.3 SAP**

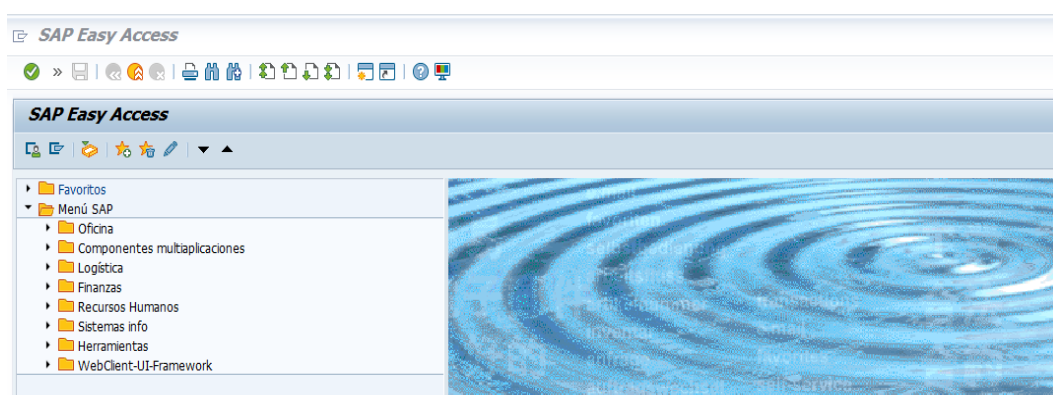
Sistemas, Aplicaciones y Procesos (SAP), es un potente sistema informático de tipo 'Enterprise Resource System' (ERP, Sistema de Recursos de Empresa) que administra los recursos de una empresa, brindando una gestión eficiente de los recursos financieros, recursos humanos, canales de ventas, procesos de logística, manejo de stock, fabricada por la empresa SAP AG, es una empresa alemana, cuyas siglas provienen Alemán Systeme, Anwendungen und Produkte. Consta de una serie de módulos funcionales que van desde Gestión de Recursos Humanos hasta Finanzas, que están integrados. Esto quiere decir que, por ejemplo, una partida destinada a Recursos Humanos será inmediatamente reflejada en la parte financiera. Esta integración eficiente y sin costuras, que elimina recuentos innecesarios y alinea los procesos de negocio, es una de las razones clave por la que SAP es tan popular. (SAP, 2006)

#### **Módulos del software SAP**

Es fácil perderse en el laberinto de los módulos SAP. La empresa alemana ha concebido soluciones de software específicas para todas las áreas de gestión imaginables. A la hora de elegir el master en SAP, es interesante entender en qué consiste cada uno de los módulos que abarcan los distintos programas formativos de SAP.



**Figura 4.** Módulos propuestos del SAP  
Fuente: Echeverría (2012)



**Figura 5.** Interfaz de los Módulos SAP de la empresa Electrosur S.A.  
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Los módulos son:

- Módulo Oficina
- Módulo Componentes multiaplicaciones
- Módulo Logística
- Módulo Finanzas
- Módulo Recursos Humanos
- Módulo Sistemas Info
- Módulo Herramientas
- Módulo WebClient-UI-Framework

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo y diseño de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El alcance o nivel de la investigación es descriptiva, ya que ésta consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio, en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (Fidias, 2012).

##### **3.1.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es no experimental ya que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, no se varía intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. "La investigación no experimental o *expost-facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones". De hecho, no hay condiciones o

estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad (Hernández et al., 2006).

Finalmente, según la dimensión temporal o número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos, esta investigación es transeccional o transversal. Hernández et al. (2006) refieren que “los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 208).

## **3.2.Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

La población es el conjunto de personas, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un instante determinado, es decir serán las personas que intervienen en la investigación a efectuar (Rodríguez, 2005).

La población u objeto de estudio son los usuarios del Software SAP de la empresa Electrosur S.A. Como se muestra en la tabla 1 son trabajadores de la empresa y todos tienen una cuenta de ingreso al software. Con respecto a la categoría de practicantes, estos no cuentan con una cuenta propia pero utilizan la

cuenta de su jefe inmediato, por lo que se les consideró en el grupo de la población.

**Tabla 1**  
*Distribución de la población*

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Gerentes	6	<b>3,0</b>
Jefes o Directores	25	<b>12,0</b>
Administrativos	22	<b>11,0</b>
Profesionales	35	<b>17,0</b>
Técnicos	75	<b>37,0</b>
Practicantes	42	<b>20,0</b>
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Departamento de recursos humanos de Electrosur S.A.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra se define como un conjunto de objetos y sujetos procedentes de una población, es decir que el conjunto de elementos seleccionado cumplen con determinadas especificaciones (Monje, 2011).

Para la selección de la muestra se utilizó un muestreo probabilístico estratificado, ya que la muestra se basa en la probabilidad de que cualquier usuario perteneciente a su estrato, tenga la oportunidad de ser elegido sin importar ciertas características especiales. Tal como se describe en la tabla 1, se muestra las

cantidades de cada uno de los 6 estratos: gerentes, jefes o directores, administrativos, profesionales, técnicos y practicantes.

La fórmula para determinar la muestra es:

$$n = \frac{Nz^2p(1-p)}{e^2(N-1) + z^2p(1-p)} \quad [1]$$

Dónde,

$n$  = tamaño de la muestra

$N$  = Tamaño de la población = 205

$p$  = 50 % Probabilidad a favor = 0,5

$1 - p$  = 50 % Probabilidad en contra = 0,5

$z$  = al 95 % de certeza = 1,96

$e$  = 5 % error muestra = 0,05

Según la aplicación de la fórmula 1 se determinó el tamaño de la muestra que es de 137 usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A., con 95 % de certeza y 5 % de error máximo. Por consiguiente, el tamaño de la muestra se tomó para la determinación del tamaño de la muestra para cada estrato.

De los 137 usuarios tenemos que saber la representatividad proporcional que tendrá cada uno de los 6 estratos, la cual se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$n_i = \frac{N_i}{N} * n \quad [2]$$

Dónde,

$n_i$  = tamaño de la muestra de cada estrato

$N_i$  = tamaño de los estratos

$N$  = tamaño de la población = 205

$n$  = tamaño de la muestra = 137

Según la aplicación de la fórmula 2 se determinó el tamaño de la muestra para cada estrato, teniendo como muestra del primer estrato a 4 usuarios, del segundo estrato a 17 usuarios, del tercer estrato a 15 usuarios, del cuarto estrato a 23 usuarios, del quinto estrato a 50 usuarios y del sexto estrato a 28 usuarios.

**Tabla 2**  
*Muestra de usuarios del software SAP*

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Gerentes	6	4	3,0
Jefes o Directores	25	17	12,0
Administrativos	22	15	11,0
Profesionales	35	23	17,0
Técnicos	75	50	37,0
Practicantes	42	28	20,0
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>137</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Operacionalización de Variables**

Una variable es “una propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse” (Hernández et al., 2006).

#### **3.3.1. Identificación de variables**

El estudio al ser descriptivo se trabajará con una variable de estudio:

- Usabilidad

#### **3.3.2. Definición de variables**

##### **Usabilidad**

Es la cualidad que tiene un sistema por la que permite a sus usuarios alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción. Para el usuario, la usabilidad se refiere a la facilidad con que pueden utilizar una herramienta, y que para los diseñadores es la claridad y la elegancia con que se diseña la interacción con un sistema, un sitio web o aplicaciones para dispositivos móviles (Nielsen, 2001).

### 3.3.3. Operacionalización de la variable de estudio

**Tabla 3**  
*Operacionalización de la variable de estudio*

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
<b>Usabilidad</b>	Es la cualidad que tiene un sistema por la que permite a sus usuarios alcanzar objetivos específicos, efectividad, eficiencia y satisfacción	D1: Presentación visual apropiada	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Visibilidad del estado del sistema</li> <li>· Estética y diseño minimalista</li> </ul>
		D2: Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Consistencia y estándares</li> <li>· Flexibilidad y eficiencia de uso.</li> </ul>
		D3: Manejo de errores	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Prevención de errores</li> <li>· Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.</li> <li>· Control y libertad del usuario</li> </ul>
		D4: Facilidad de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Relación entre el sistema y el mundo real</li> <li>· Reconocimiento antes que recuerdo.</li> <li>· Ayuda y documentación</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

### **3.3.4. Clasificación de las variables**

**Variable de estudio:** usabilidad.

- Por el método de medición: Cuantitativa
- Por su escala de medición: Razón o Proporción

### **3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnica**

**Listas de Verificación:** Se utilizó listas de verificación, las cuales suelen ser utilizadas para la realización de comprobaciones además para la simple obtención de datos, ya que son relativamente sencillas de utilizar, económico y confiable para describir o evaluar las características.

#### **3.4.2. Instrumentos**

**Lista de verificación basada en Jakob Nielsen:** Fue desarrollada por Denise Pierotti que luego pasó a manos de la empresa Xerox en 1995, donde todos los ítems están organizados en 10 grupos de los cuales cada uno representa la heurística que Nielsen propone. En la presente investigación, esta lista de verificación consta de 45 ítems, que fueron usados por los usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A., (ver anexo 2).

Esta lista de verificación se encuentra publicada en la siguiente página web:

[http://users.polytech.unice.fr/~pinna/moduleihm/annee2010/ceihm/xerox%20he\\_c\\_klst.pdf](http://users.polytech.unice.fr/~pinna/moduleihm/annee2010/ceihm/xerox%20he_c_klst.pdf). Es por ello que no se realizó la validación del instrumento.

### **3.5.Procedimiento y análisis de datos**

#### **3.5.1. Procedimiento**

##### **A. Diseño de la evaluación**

La evaluación de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. está guiada bajo el modelo de Jakob Nielsen, que es un modelo que, hasta la actualidad, se toma como base para la realización de investigaciones de usabilidad; ésta ha sido escogida por ser intuitiva y ayudar a encontrar problemas de diversas prioridades que resuelven necesidades concretas de los usuarios finales, quienes son los mismos trabajadores de la empresa que evaluaron el sistema. Nuestra motivación es ayudar a resolver los problemas que inquietan a los trabajadores de la empresa, que utilizan a diario el sistema y así apoyar a mejorar el sistema para su conformidad y satisfacción.

Como se explicó en el capítulo 2, el software SAP es un potente sistema informático que administra los recursos de una empresa porque maneja diferentes módulos, ya antes mencionados, que algunos no son utilizados y que muchos

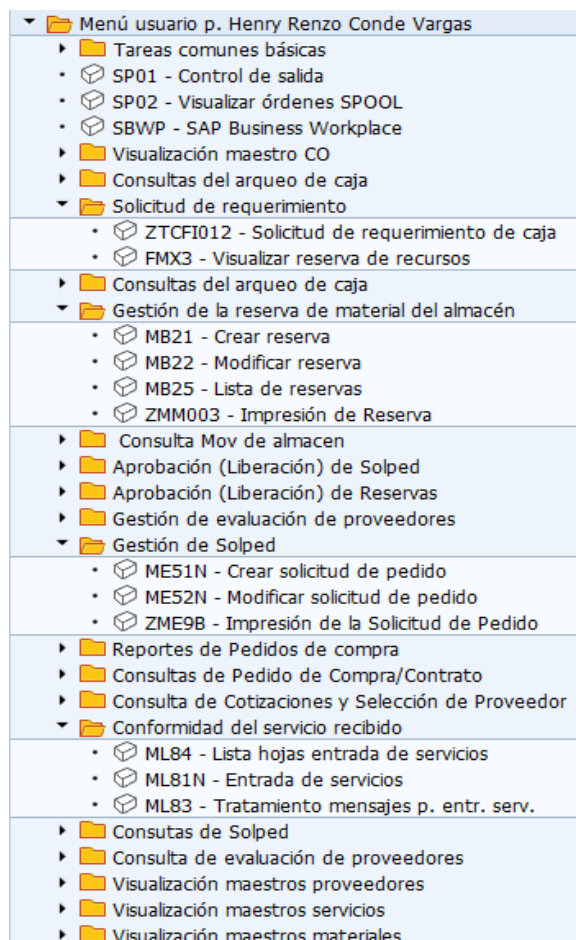
usuarios desconocen por no haber sido capacitados, porque no se utilizan; es por esta razón que se delimitó las interfaces del software para realizar la evaluación con la lista de verificación, (ver anexo 2), escogiéndose así las que son más usadas esto quiere decir que, son las tareas que los usuarios realicen a diario, como se muestra en la tabla 4, con el fin de encontrar los problemas más relevantes para brindar las soluciones y recomendaciones que podrá incrementar el rendimiento del software.

**Tabla 4**  
*Tareas que se realizan diariamente por los usuarios*

<b>Tareas comunes</b>	<b>Descripción de tarea</b>
Solicitud de Requerimientos	Crear, imprimir
Gestión de la reserva de material	Crear, modificar, imprimir, liberar
Gestión de solped	Crear, modificar, imprimir, liberar (según tipo de usuario)
Conformidad de servicios recibidos	Crear, modificar, imprimir, liberar (según tipo de usuario)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 se muestra la lista de tareas que el usuario puede realizar con un total de 24 tareas, pero que cada una cuenta con un despliegue como muestra la figura. En realidad, los usuarios realizan tareas a diario como son las de solicitud de requerimientos, gestión de la reserva de material, gestión de solped y conformidad de servicios recibido



**Figura 6.** Menú de tareas del software SAP  
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Para la recolección de datos de la evaluación del software se ha considerado una lista de verificación, que incluye un conjunto de ítems de acuerdo al modelo de Jakob Nielsen, cuyo método está basado en la evaluación con usuarios del software SAP, para comprobar el cumplimiento o no de cada ítem planteada, además el usuario detalla el grado de severidad y frecuencia si en caso no cumpliera.

Se utilizó una escala de valor (“Si, A Veces o No” “2, 1, ó 0”). Además esta lista de verificación incluirá para cada ítem catalogado como problema, la valoración por parte del usuario la severidad y frecuencia en la que se presenta.

De acuerdo a lo establecido en el capítulo 2, el modelo de Jakob Nielsen se basa en 10 principios y de cada una se desprende una serie de ítems, las cuales debe cumplir todo software para ser considerado con un nivel de usabilidad aceptable. Por lo tanto, se ha elaborado una lista de verificación para cada una de ellas.

## **B. Ambiente de la evaluación**

Para obtener los mejores resultados, se necesita que los sujetos de prueba se sientan en un entorno familiar, ya que de esta manera se recrea mejor una situación real, lo cual hará que el sujeto de prueba actúe con naturalidad, con lo cual se tendrán resultados más cercanos a la realidad, ya que se tendrán controladas las variables externas que pudieran acontecer (Fábregas, 2011).

Para la realización de la lista de verificación y así llevar a cabo la evaluación, se estableció por conveniencia que sea en la misma oficina y computador del usuario, ya que así podrá realizarse las verificaciones en el mismo computador.

### **C. Selección de los evaluadores**

La fase de reclutamiento es crítica en la elaboración del test, dado que una muestra adecuada permitirá la obtención de resultados útiles, mientras una muestra poco significativa invalidaría el estudio (Rubin & Chisnell, 2008).

La evaluación con usuarios, permiten recabar gran cantidad de datos a un costo y tiempo sensiblemente menores que emplearlo con otras técnicas de evaluación, presentadas anteriormente

Se optó por reclutar como evaluadores, a personal de la empresa que colaboraron a participar de las evaluaciones, contribuyendo así a que el ambiente durante el desarrollo sea más relajado y disposición a tomarse el tiempo debido a realizar la lista de verificación, para brindar datos e información fidedigna.

La cantidad de usuarios que llevaron a cabo la evaluación y así determinar el nivel de usabilidad son de 137 usuarios, según la determinación de la muestra de acuerdo a la población de estudio como se muestra en la tabla 5. Todos los usuarios son trabajadores pertenecientes a la empresa Electrosur S.A. donde cada uno de ellos, tiene una cuenta de usuario y acceso al software SAP.

**Tabla 5**  
*Distribución de la muestra*

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Muestra</b>
Gerentes	6	4
Jefes o Directores	25	17
Administrativos	22	15
Profesionales	35	23
Técnicos	75	50
Practicantes	42	28
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>137</b>

Fuente: Elaboración propia

#### **D. Preparación de los materiales para la evaluación del software**

Este paso tiene como finalidad, preparar el material que se va a entregar a los usuarios por si lo requieren o lo solicitan para que al momento de realizar la evaluación, tengan alguna duda o inquietud sobre cada principio que en esta investigación vienen a ser los indicadores y que de cada uno de ellos se desplazan los enunciados que cada usuario deberá responder su cumplimiento o no.

#### **Formulario con información sobre las heurísticas de Nielsen**

Se ha tomado en cuenta que pocas personas son las que están familiarizadas con el término usabilidad, y por ende, con los principios de Jakob Nielsen, cabe en la realidad que casi nada saben los usuarios de la empresa sobre usabilidad, ya que no son personas expertas en programación o ramas afines es

por esto que es necesario explicar brevemente en qué consisten estos principios, ver anexo3.

### **E. Las tareas a realizar**

A cada usuario se le recomendó observar la interfaz realizando la lista de verificación ante descrita.

Se distribuirá la lista de verificación para que, durante treinta minutos, marque la opción (“sí, a veces ó no”), luego, de manera independiente el usuario escribe el valor de severidad y frecuencia a cada ítem. Se empleará una escala del 0 al 4 para la severidad y frecuencia de los ítems que no cumplen con la lista de verificación de Jakob Nielsen, las cuales tendrán respuesta negativa (incumplimiento).

**Tabla 6**  
*Niveles de severidad*

<b>Valor</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>0</b>	No es un problema
<b>1</b>	Problema cosmético
<b>2</b>	Problema menor
<b>3</b>	Problema mayor
<b>4</b>	Problema catastrófico

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7**

*Niveles de frecuencia*

<b>Valor</b>	<b>Nivel de frecuencia</b>
<b>0</b>	No se presenta
<b>1</b>	Se presenta en solo una interfaz
<b>2</b>	Se presenta en algunas interfaces
<b>3</b>	Se presenta casi en todas
<b>4</b>	Se presenta en todo el sistema

Fuente: Elaboración propia

La criticidad se obtiene al sumar la severidad y frecuencia. Su objetivo es ordenar los problemas de usabilidad, desde los de mayor prioridad a los de menor.

$$C = S + F \quad [3]$$

Dónde,

$C$  = criticidad

$S$  = severidad

$F$  = frecuencia

Es necesario que los usuarios utilicen las puntuaciones mostradas en la Tabla 6 y Tabla 7 para poder completar la lista de verificación individual. La columna S representa la severidad del ítem no cumplido, y la calificación varía de 0 a 4, donde 4 denota un mayor grado de severidad. Del mismo modo, la columna F representa la frecuencia y la calificación varía de 0 a 4, siendo 4 la mayor

frecuencia. Finalmente, la columna C representa la criticidad y la calificación varía de 0 a 8 donde 8 es el mayor grado de criticidad.

### **3.5.2. Análisis de datos**

Para el análisis de datos se utilizó un software de hoja de cálculos de datos, el cual hará fácil la comprensión del estudio, para la realización del cálculo estadístico de la recopilación de datos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

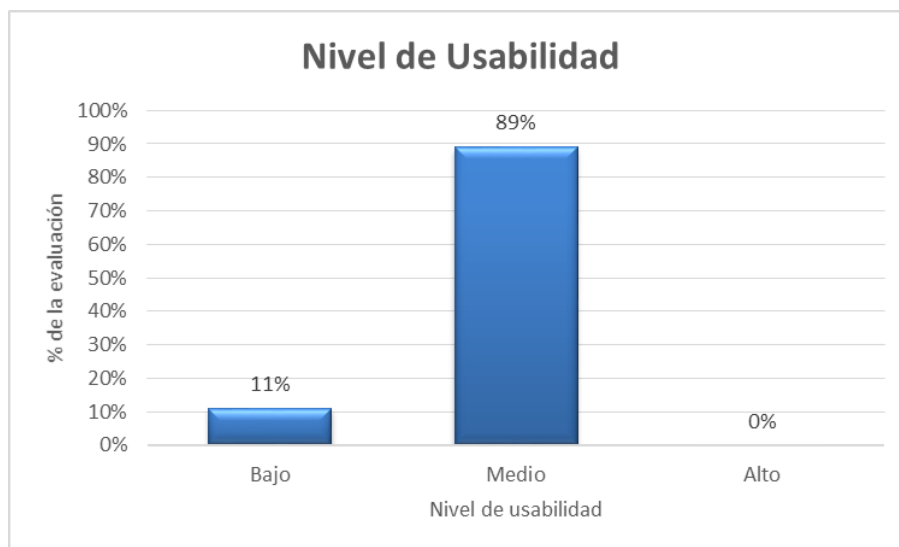
#### 4.1.Resultados

A continuación, se muestra el porcentaje promedio de cumplimiento de los ítems que hace referencia a los criterios heurísticos de cada dimensión e indicadores de usabilidad.

**Tabla 8**  
*Resultado del nivel de usabilidad del software SAP*

	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	Bajo	15	11
<b>2</b>	Medio	122	89
<b>3</b>	Alto	0	0
	<b>Total</b>	137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 7.** Gráfico de barras sobre el resultado del nivel de usabilidad del software SAP  
Fuente: Tabla 8

Como se observa en la tabla y figura anterior, el software SAP tiene un nivel de usabilidad medio con un 89 % con una frecuencia de 122, y de un nivel bajo con un 11 % con una frecuencia de 15. Estos resultados fueron obtenidos de acuerdo al promedio de los resultados de todos los enunciados.

#### 4.1.1. Resultados por dimensiones de usabilidad

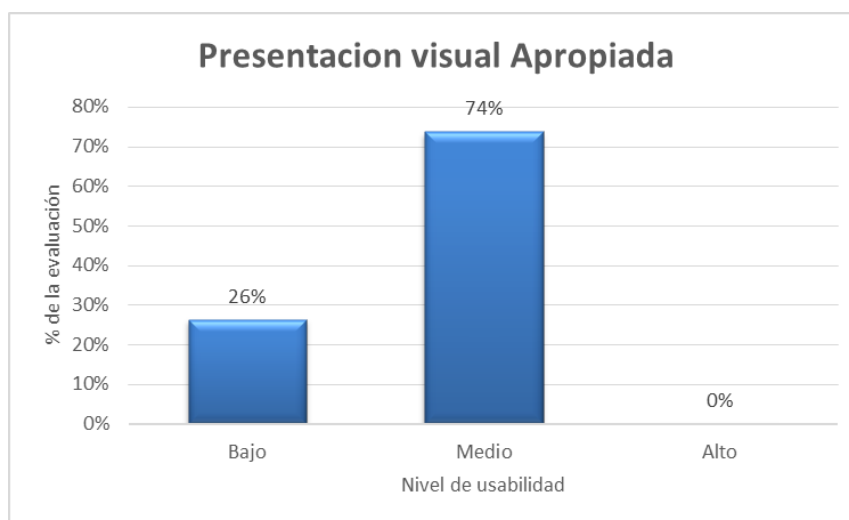
##### D1: Presentación visual apropiada

**Tabla 9**

*Resultados de presentación visual apropiada*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	36	26
2	Parcialmente	Medio	101	74
3	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 8.** Gráfico de barras sobre el resultado de presentación visual apropiada  
Fuente: Tabla 9

Como se observa en la tabla y figura anterior, se puede observar que la mayoría de usuario (101) del software SAP de la empresa Electrosur S.A., le dan

un nivel medio con un 74 % y 36 usuarios le da un nivel bajo con un 26 %. Estos resultados fueron obtenidos al promedio de los resultados de los enunciados 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 de la lista de verificación.

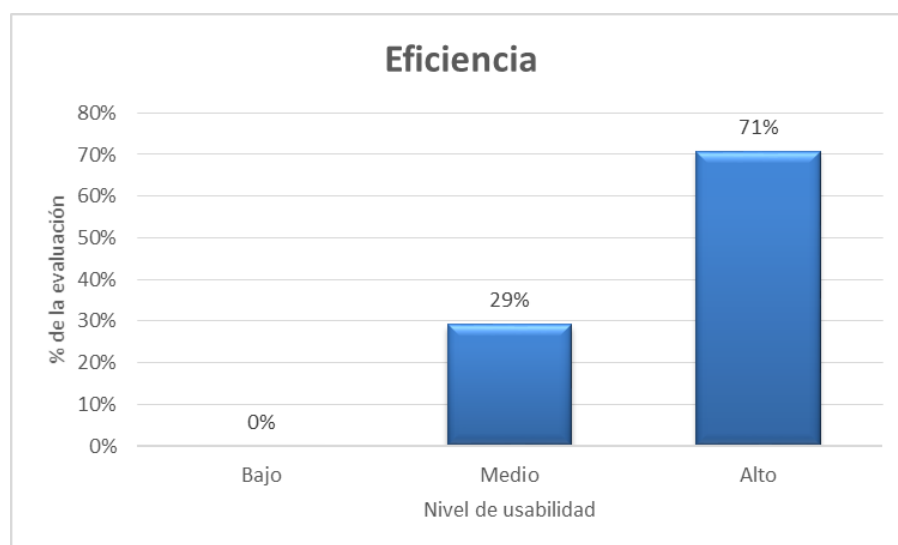
## D2: Eficiencia

**Tabla 10**

*Resultados de eficiencia*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	0	0
2	Parcialmente	Medio	40	29
3	Si	Alto	97	71
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 9.** Gráfico de barras sobre el resultado de eficiencia  
Fuente: Tabla 10

Como se observa en la tabla y figura anterior, se puede observar que la mayoría de usuario (97) del software SAP de la empresa Electrosur S.A., le dan un nivel alto con un 71 % y 40 usuarios le da un nivel medio con un 29 %. Estos resultados fueron obtenidos al promedio de los resultados de los enunciados 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 de la lista de verificación.

### **D3: Manejo de errores**

**Tabla 11**  
*Resultados de manejo de errores*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	121	88
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	16	12
<b>3</b>	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 10.** Gráfico de barras sobre el resultado de manejo de errores  
Fuente: Tabla 11

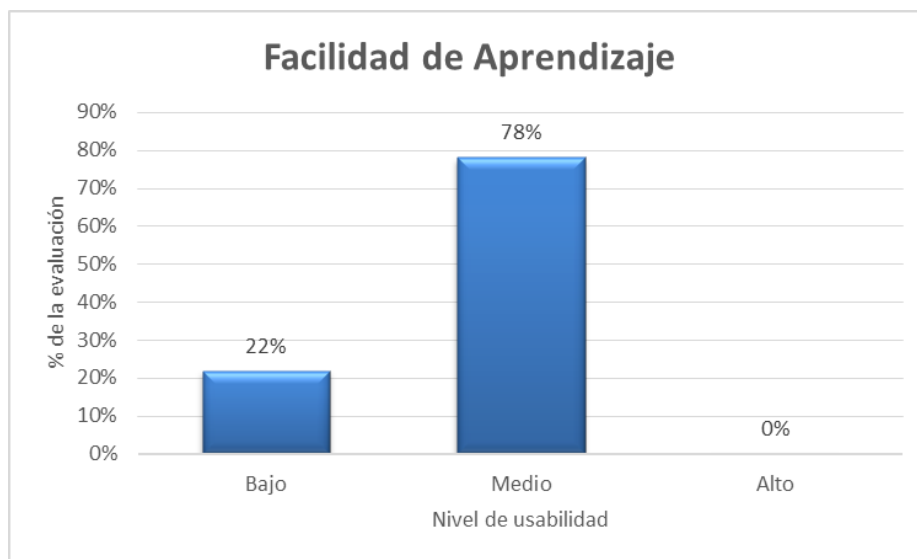
Como se observa en la tabla y figura anterior, se puede observar que la mayoría de usuario (121) del software SAP de la empresa Electrosur S.A., le dan un nivel bajo con un 88 % y 16 usuarios le da un nivel medio con un 12 %. Estos resultados fueron obtenidos al promedio de los resultados de los enunciados 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 de la lista de verificación.

#### D4: Facilidad de aprendizaje

**Tabla 12**  
*Resultados de facilidad de aprendizaje*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	30	22
2	Parcialmente	Medio	107	78
3	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 11.** Resultados de facilidad de aprendizaje  
Fuente: Tabla 12

Como se observa en la tabla y figura anterior, se puede observar que los 107 usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A., le dan un nivel medio con un 78 % y 30 usuarios le da un nivel bajo con un 22 %. Estos resultados fueron obtenidos al promedio de los resultados de los enunciados 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 y 45 de la lista de verificación.

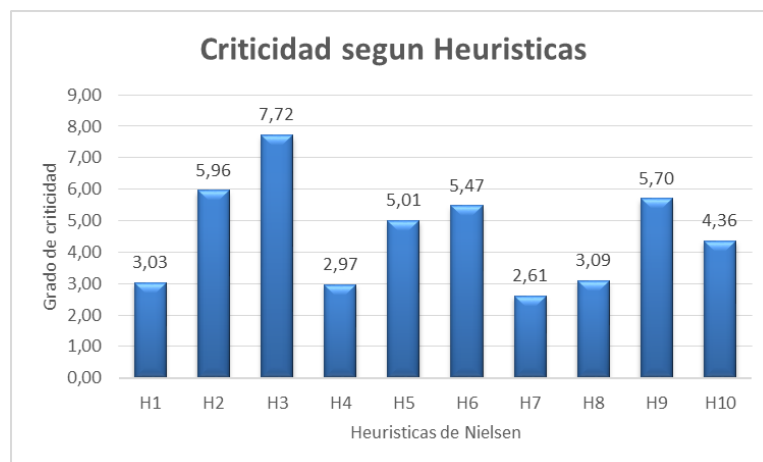
#### 4.1.2. Resultados de criticidad por indicador

**Tabla 13**

*Resultado del valor de criticidad para cada indicador*

<b>ID</b>	<b>Heurísticas de Jakob Nielsen</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Desv. Estándar</b>
<b>H1</b>	Visibilidad del estado del sistema	3,03	0,37
<b>H2</b>	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	5,96	0,56
<b>H3</b>	Control y libertad del usuario	7,72	0,20
<b>H4</b>	Consistencia y estándares	2,97	0,58
<b>H5</b>	Prevención de errores	5,01	0,44
<b>H6</b>	Reconocer antes que recordar	5,47	0,52
<b>H7</b>	Flexibilidad y eficiencia de uso	2,61	0
<b>H8</b>	Estética y diseño minimalista	3,09	0,42
<b>H9</b>	Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	5,70	0,41
<b>H10</b>	Ayuda y documentación	4,36	0,68

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 12.** Resultados de indicadores críticos  
Fuente: Tabla 13

#### 4.1.3. Ranking de heurísticas críticas a solucionar

**Tabla 14**  
*Ranking de criticidad de los indicadores*

ID	Heurísticas de Jakob Nielsen	Criticidad
<b>H3</b>	Control y libertad del usuario	7,72
<b>H2</b>	Correspondencia entre el sistema y el mundo real	5,96
<b>H9</b>	Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	5,70
<b>H6</b>	Reconocer antes que recordar	5,47
<b>H5</b>	Prevención de errores	5,01
<b>H10</b>	Ayuda y documentación	4,36
<b>H8</b>	Estética y diseño minimalista	3,09
<b>H1</b>	Visibilidad del estado del sistema	3,03
<b>H4</b>	Consistencia y estándares	2,97
<b>H7</b>	Flexibilidad y eficiencia de uso	2,61

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia

La tabla 13 muestra los resultados de criticidad de mayor a menor, viéndose como los más críticos los indicadores que tengan como resultado mayores a 5, ya que como se puede observar tenemos como más críticos 5 indicadores los cuales son: Control y libertad del usuario, Correspondencia entre el sistema y el mundo real, Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores, Reconocer antes que recordar y Prevención de errores.

Estos resultados han ayudado a realizar las recomendaciones a las soluciones de mejora para el diseño del software SAP de la empresa Electrosur S.A. la cual se muestra en la sección 4.3 del presente capítulo.

#### **4.2.Discusión**

La herramienta utilizada para la recolección de datos de la presente investigación, está basada en la revisión de heurísticas por parte de expertos, cuya base tiene los principios (heurísticas) de Jakob Nielsen, el cual es utilizado en muchas investigaciones hasta la actualidad, por lo que el instrumento es fiable para medir el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. Es importante aclarar que, no siendo los usuarios del software SAP de la empresa Electrosur S.A. expertos, puede diferir el resultado obtenido de aplicarse otra metodología ya sea indagación o empírica para determinar la usabilidad.

El propósito general de la presente investigación, ha sido determinar el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. para corroborar las quejas de los usuarios del software de la empresa. Para este propósito, se ha utilizado la lista de verificación (instrumento) basado en el modelo de Jakob Nielsen que lo que hace es verificar el cumplimiento de ciertos ítems que todo software debe tener para la aceptabilidad del usuario, pues además del incumplimiento del ítem el usuario califica mediante una valorización el nivel de severidad y frecuencia, el cual ayudó a determinar un ranking de las heurísticas con mayor criticidad.

El valor obtenido de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. fue de un nivel de usabilidad media, con 89 % de cumplimiento según las heurísticas de Jakob, esto se debe a que en el desarrollo del software se utilizó una metodología tradicional, pero esta metodología no incluye criterios de usabilidad en el proceso desarrollo. Entonces, es necesario tomar en cuenta la información recolectada para efectuar el mantenimiento, correcciones e implementación de nuevos requisitos que permitan hacer más amigable y atractivo el software, con lo que se conseguirá mayor satisfacción de los usuarios.

En la investigación de Araujo (2014), la evaluación por expertos concluyó que la heurística de visibilidad del estado del sistema es la más crítica, la cual hace referencia a que no se notifica al usuario sobre el resultado de haber

guardado los cambios. Al igual que la obtención de los resultados de las heurísticas críticas, en la presente investigación se determinó que la heurística más crítica fue la de Control y libertad de usuario, la cual hace referencia que el usuario no puede corregir o deshacer errores en las tareas que realiza.

#### **4.3.Propuestas de mejora para el software**

Las propuestas de mejora a la interfaz del software SAP de la empresa Electrosur S.A. fueron planteadas de acuerdo al ranking de los resultados de criticidad de los indicadores, que son los principios de Nielsen. Como se mostró en la tabla 13, se encontró cinco indicadores como más críticos, como son Control y libertad del usuario, correspondencia entre el sistema y el mundo real, ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores, reconocer antes que recordar y por último prevención de errores.

Los problemas críticos fueron identificados por los usuarios con la lista de verificación, al colocar el grado de severidad y frecuencia, de acuerdo a estos datos se procedió a determinar la criticidad como se explica en la sección 3.1.3. En algunos casos, las propuestas de mejoras solucionarán más de un problema identificado.

La primera mejora a proponer, es la relacionada al indicador de control y libertad del usuario, sobre el problema de solicitar confirmación al momento de



rehacer. Entonces, este problema debe ser solucionado a nivel de programación para que se muestre el cuadro de confirmación de eliminar dicha tarea.

Una segunda propuesta de mejora, es la relacionada con la falta del botón imprimir en la misma pantalla relacionada al indicador de Control y libertad del usuario. Si bien es cierto que el software SAP tiene la opción de imprimir en la lista de menús, esta no es muy agradable para los usuarios, ya que tienen que salir de la interfaz de creación y copiar el número de transacción, para luego ingresarlo en la interfaz de imprimir, por lo que tampoco es consistente porque para ciertas tareas salen, pero para otras no tienen esta opción sino que están asignadas dentro de la tarea o tienen otro nombre. Como se muestra en la figura 14, poniendo de ejemplo tres tareas (solicitud de requerimiento, gestión de solped, conformidad de servicio), solo una contiene la opción de imprimir y las demás no, en el caso de solicitud de pedido está incluida en la opción solicitud de requerimiento y el caso de conformidad de servicio para imprimir se usa la opción Tratamiento mensajes p. entr. Serv.



Figura 14. Interfaz del menú de tareas

Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Este problema ocasiona mucha confusión en los usuarios al momento de querer imprimir, se olvidan del nombre de la opción y no saben cómo imprimir, ya que no existe una igualdad de nombres y la forma de impresión no es la misma, un ejemplo claro se muestra en la tabla 7, donde para imprimir una solped (solicitud de pedido) y una conformidad de servicio es muy diferente.

**Tabla 15**

*Comparación de pasos para imprimir*

Solped	Conformidad de Servicio
Seleccionar opción impresión de la solicitud de pedido	Seleccionar opción Tratamiento mensajes p. entr. Serv.
Ingresar número de creación	Ingresar número de creación
Seleccionar la opción ejecutar	Seleccionar la opción ejecutar
Seleccionar la opción visualizar impresión	Seleccionar toda la fila y seleccionar la opción visualizar listado
Seleccionar icono de imprimir	Seleccionar icono de imprimir

Fuente: Elaboración propia

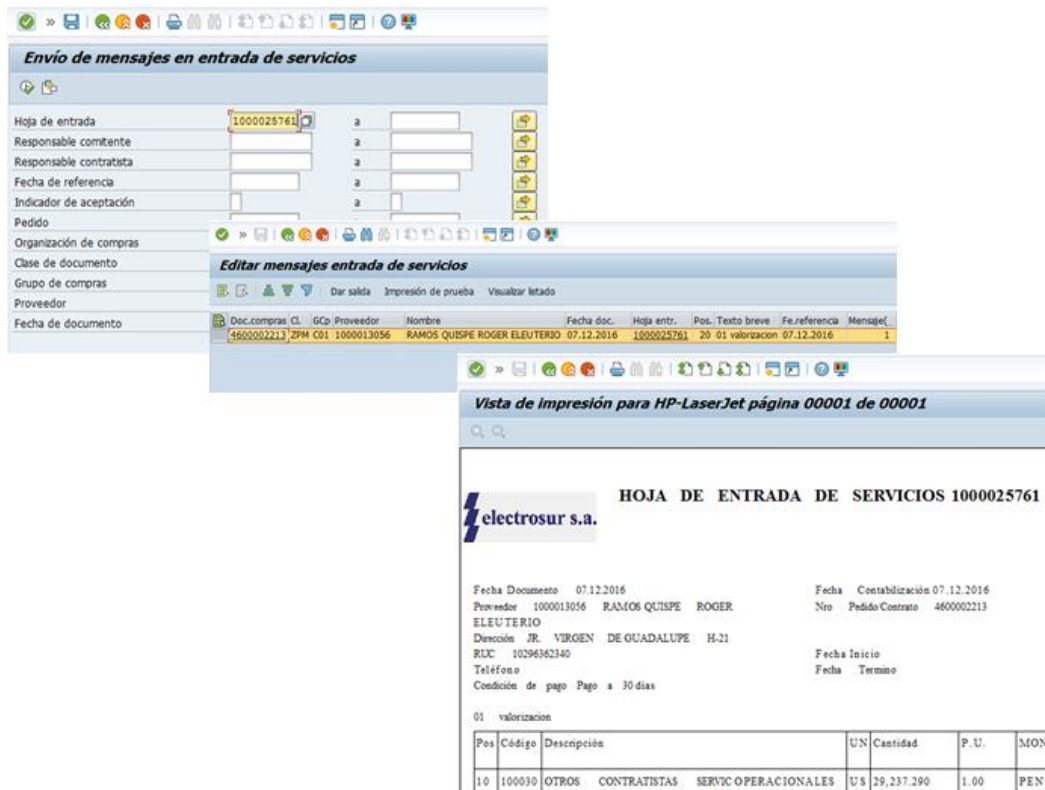
ELECTROSUR S.A.  
Calle Zela Nro 408  
TEL: (052)483315 /  
FAX: (052)411710 /  
TACNA - PERU

SOLICITUD DE PEDIDO Nro. 10011029

Poa	Tipo	Fecha Sol	Nro Nro	Descripción	Cantidad	UM	PU
	Ceco-Órdes/ AF		Material		Centro Alm		
10	S	07.12.2016	1650169411	Creacion 02 alimentadores Vidaxi	1	U/S	29,237,29000
			60500025		E301		

**Figura 15.** Interfaz del proceso de impresión de una solped

Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.



**Figura 16.** Interfaz del proceso de impresión de una conformidad de servicio  
 Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Este problema, debe ser solucionado poniendo un icono de impresión en la misma interfaz de creación, o como alternativa tal vez más predecible, es cambiar los nombres de opción que cada tarea tenga la opción de impresión y que tenga el mismo nombre en todo el árbol de menú. Y además que los pasos de impresión sean los iguales.

Una tercera propuesta de mejora, está relacionada al indicador correspondencia entre el sistema y el mundo real, referente al problema de

familiaridad de los iconos al buscarlo, cada icono presenta distintos colores y diseños para diferenciarse unos de otros, pero en su mayoría los iconos que tiene el software tienen diseños que no son familiares al usuario. Cuando el usuario ve la lista de herramientas, no se familiariza con ellas, excepto a algunas como muestra la figura 17, que son las herramientas generales, y que tienen un diseño claro y familiar, pero al ingresar a las tareas del menú cada tarea, muestra diferentes iconos de cantidades diferentes de las cuales muchas no se usan o están desactivadas.



Figura 17. Barra de herramientas del software SAP

Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

La mayoría el usuario sobrepone el puntero para saber qué icono es, como se muestra en la figura 18, donde muestra los iconos que aparecen cuando el usuario quiere crear una solped. Muchos de ellos no se usan y además no van acorde con la realidad.

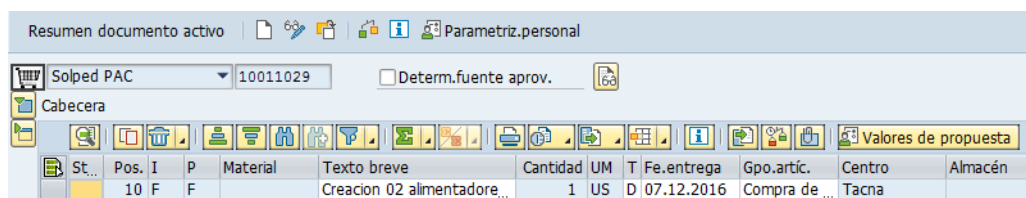
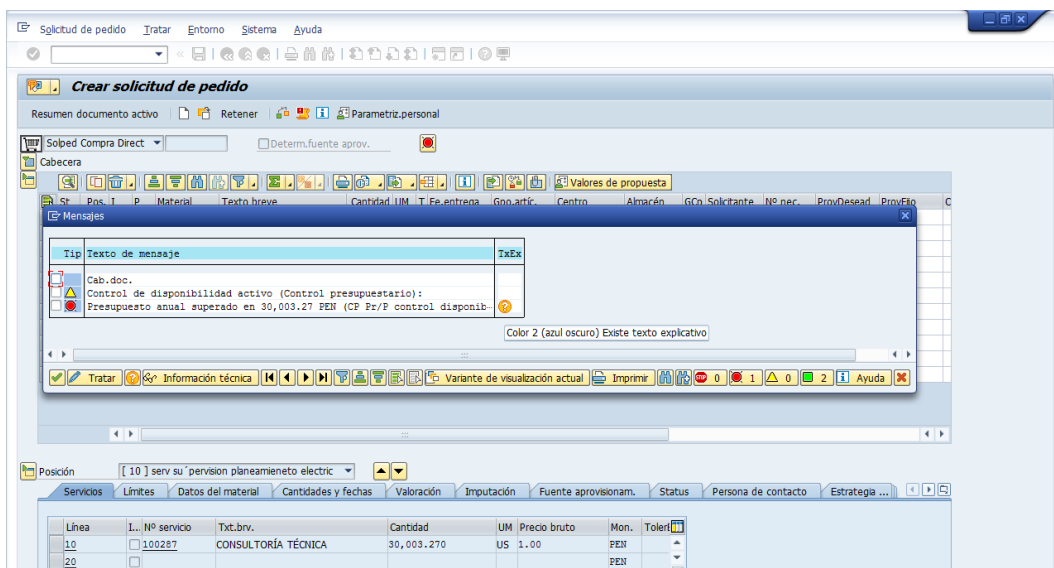


Figura 18. Interfaz de los iconos para crear una solped

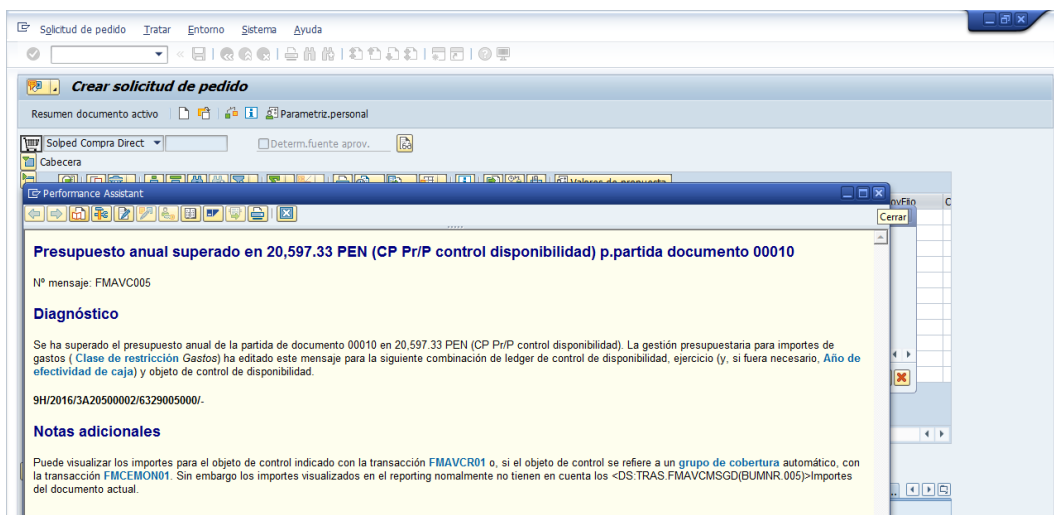
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Según Nielsen, un sistema debería hablar el lenguaje de los usuarios mediante palabras, frases y conceptos que sean familiares al usuario. Para solucionar este problema, se recomienda reordenar los iconos que son necesarios para realizar las tareas y quitar las que no se usen, esto ayudará al usuario a sentirse más cómodo y no ver iconos que no usa y preguntarse para que sirven.

Una cuarta sugerencia de mejora, está relacionada con el indicador Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores, en muchas ocasiones las tareas que realizan los usuarios no se completan correctamente, por lo que el software brinda mensajes de errores, pero muchos de estos no son entendibles o el lenguaje que se muestra es poco claro, un ejemplo se muestra en la figura 20 donde después de seleccionar el icono detalle de error de la figura 19 aparece un cuadro de mensaje en el cual es muy complejo, donde lo único que se llega a concluir es que el presupuesto ha sido superado, lo cual hace pensar que nos falta presupuesto o el usuario se equivocó al ingresar el monto. Estas dudas son a que el mensaje es para tomarse el tiempo de entenderlo, por lo que según Nielsen indica que los mensajes de error, se deben entregar en un lenguaje claro y simple, indicando en forma precisa el problema y sugerir una solución constructiva al problema.



**Figura 19.** Interfaz de error al guardar para crear una solped  
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.



**Figura 20.** Interfaz de mensaje de error de creación de una solped  
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Este problema debe solucionarse en modificación de presentación del mensaje de error, donde se deben quitar los términos de codificación como se muestra en la figura 20 aparece el texto mezclado con números que están demás si se quiere indicar sólo el mensaje de error sin palabras desconocidas para el usuario.

Una quinta propuesta de mejora, está relacionada con la opción de ayuda en línea que corresponde al indicador Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores. Esta opción esta desactivada en el software y no funciona. Por lo que se recomienda activarla y estar en funcionamiento; todo software eficiente tiene que tener la opción de ayuda en línea esto facilita el aprendizaje del usuario y una mejor interacción con el software.

Una sexta propuesta de mejora, está relacionada al indicador Reconocer antes que recordar, con respecto al problema de recordar, el usuario cuando realiza una tarea muchas de estas implican recordar y anotar números que el software genera y en ocasiones el usuario se olvida de escribirlo o anotarlo y es allí, donde se generan las insatisfacciones, como ejemplo se muestra en la figura 21, cuando el usuario crea una hoja de entrada que se encuentra en el árbol de menú, conformidad de servicio como se mostró en la figura 14.



**Figura 21.** Interfaz de la creación de un hoja de entrada  
Fuente: Software SAP de la empresa ElectroSur S.A.

El usuario debe ingresar en el campo calidad de servicio, el valor 100 y en el campo plazos de servicio también 100, siempre serán esos valores pero el usuario desconoce el significado y también si existirá más opciones.

Según Nielsen se deben hacer visibles los objetos, acciones y opciones, El usuario no tendría que recordar la información que se le da en una parte del proceso, para seguir adelante. Las instrucciones para el uso del sistema, deben estar a la vista o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario.

Para este problema, se recomienda brindar al usuario una lista desplegable de opciones de ingreso para el campo calidad de servicio y el campo, plazos de servicio si es que hubiera más categorías de opciones. Caso contrario, si solo existe la categoría del valor 100 brindar una mensaje donde indique el ingreso de dicho valor.

Una séptima propuesta de solución, está relacionado con el indicador Prevención de errores referente al problema de valores por defecto de listas desplegables, para completar campos que el usuario desconozca. En la figura 22 muestra la interfaz de crear una reserva, en el campo centro de coste se ingresa el código del departamento que solicita la reserva, si se sabe el código se escribe pero si se desconoce se puede abrir la lista de opciones.

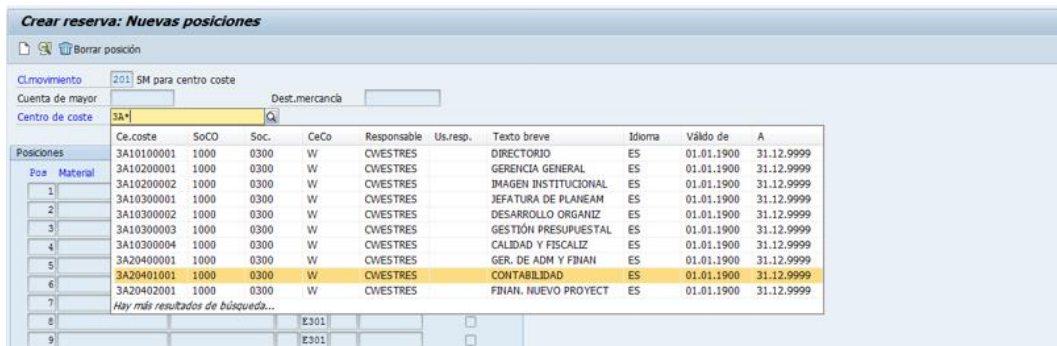


Figura 22. Interfaz crear una reserva  
Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

Ce.coste	SoCo	Soc.	CeCo	Responsable	Us.resp.	Texto breve	Idioma	Válido de	A
3A10300001	1000	0300	W	CWESTRES		JEFATURA DE PLANEAM	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A10300002	1000	0300	W	CWESTRES		DESARROLLO ORGANIZ	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A10300003	1000	0300	W	CWESTRES		GESTIÓN PRESUPUESTAL	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A10300004	1000	0300	W	CWESTRES		CALIDAD Y FISCALIZ	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20400001	1000	0300	W	CWESTRES		GER. DE ADM Y FINAN	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20402003	1000	0300	W	CWESTRES		CONTABILIDAD	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20402001	1000	0300	W	CWESTRES		FINAN. NUEVO PROYECT	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20402002	1000	0300	W	CWESTRES		GESTIONAR TESORERIA	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20402003	1000	0300	W	CWESTRES		GES NEG FINANCIEROS	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20403001	1000	0300	W	CWESTRES		LOGISTICA	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20403002	1000	0300	W	CWESTRES		COMPRAS BS SS	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20403003	1000	0300	W	CWESTRES		SERV GENER	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20403004	1000	0300	W	CWESTRES		ALMACEN	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20404001	1000	0300	W	CWESTRES		RR HH	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20404002	1000	0300	W	CWESTRES		ADM PER	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20404003	1000	0300	W	CWESTRES		RELAC LAB	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20404004	1000	0300	W	CWESTRES		BIENESTAR SOCIAL	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20405001	1000	0300	W	CWESTRES		PATRIMONIO	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20405002	1000	0300	W	CWESTRES		SEGUROS	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406001	1000	0300	W	CWESTRES		TIC	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406002	1000	0300	W	CWESTRES		ADM SOFTWARE	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406003	1000	0300	W	CWESTRES		APLIC INFORM	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406004	1000	0300	W	CWESTRES		SOPORTE	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406005	1000	0300	W	CWESTRES		SEGURIDAD	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20406006	1000	0300	W	CWESTRES		COMUNICACIONES	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20500001	1000	0300	W	CWESTRES		G. TECNICA	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20500002	1000	0300	W	CWESTRES		PROY ESTUDIOS	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20500003	1000	0300	W	CWESTRES		OBRAS	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20600001	1000	0300	W	CWESTRES		ASE LEG INT	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20600002	1000	0300	W	CWESTRES		ASE LEG EXT	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A20700001	1000	0300	W	CWESTRES		OCI	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30800001	1000	0300	W	CWESTRES		GER DE OPERACIONES	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30800002	1000	0300	W	CWESTRES		CONTROL GESTION	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30800003	1000	0300	W	CWESTRES		DPTO. TRANSMISION	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30800004	1000	0300	W	CWESTRES		DPTO. MANTENIMIENTO	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30800005	1000	0300	W	CWESTRES		PREV RIESG Y MED AMB	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30801001	1000	0300	W	CWESTRES		CONTROL DE OPERAC	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30801002	1000	0300	W	CWESTRES		PROGRAMACIÓN	ES	01.01.1900	31.12.9999
3A30801003	1000	0300	W	CWESTRES		AUTOMATIZ DE REDES	ES	01.01.1900	31.12.9999

Figura 23. Lista desplegable de centro de coste

Fuente: Software SAP de la empresa Electrosur S.A.

En la figura 23 se muestra la lista de opciones, pero se identifica una incoherencia de códigos de departamento comparando con la figura 22 por ejemplo para el departamento de proyectos, tiene diferentes códigos, este es un problema que los usuarios detectaron ya que existen diferentes códigos para una misma descripción.

Este problema se puede solucionar eliminando los códigos y departamentos que no se usen y mostrar, en la lista, solo las opciones que se usan por los usuarios.

## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA**

Como se puede observar en la figura 7, se ha identificado que el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. es media con un porcentaje de 89 % de usabilidad y con un 11 % los usuarios manifestaron que tiene un nivel de usabilidad bajo.

### **SEGUNDA**

Como se observa en la figura 8, se ha identificado que el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. respecto a su dimensión: Presentación visual apropiada, es bajo con un promedio de 74 % de usabilidad y con un 26 % los usuarios manifestaron que tiene un nivel de usabilidad medio.

### **TERCERA**

Se determinó, como se observa en la figura 9, que el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. respecto a su dimensión: Eficiencia es alta con un promedio de 71 % de usabilidad y con un 29 % los usuarios manifestaron que tiene un nivel de usabilidad medio.

#### **CUARTA**

Se ha identificado que el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. respecto a su dimensión: Manejo de errores es bajo, como se observa en la figura 10, con un promedio de 88 % de usabilidad y con un 12 % los usuarios manifestaron que tiene un nivel de usabilidad medio.

#### **QUINTA**

Como se observa en la figura 11, se ha identificado que el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. respecto a su dimensión: Facilidad de aprendizaje, es media con un promedio de 78 % de usabilidad.

## **RECOMENDACIONES**

### **PRIMERA**

En base a esta experiencia se muestra que los estudios de usabilidad empleados son flexibles y se pueden aplicar incluso a etapas avanzadas de un proyecto. Sin embargo, se recomienda que al diseñar un software se empleen estudios de usabilidad desde los hitos iniciales de un proyecto, para así diseñar un sistema que refleje las necesidades de sus usuarios.

### **SEGUNDA**

El software realiza las tareas necesarias correctamente, pero siempre se debe realizar un seguimiento constante a los usuarios finales, realizando encuestas de satisfacción para determinar los cambios o mejoras que se deben realizar, ya que estos al tener un software funcional y además intuitivo hace que el usuario no requiera de ayuda en su labor diaria.

### **TERCERA**

Se recomienda que el departamento de Tecnología y Comunicaciones de la empresa Electrosur S.A., ponga más enfoque en el mantenimiento del software para mejorar ciertos aspectos como Manejo de errores ya que es la dimensión con mayor

porcentaje de nivel bajo de usabilidad al 88 %, ya que allí se encontró el indicador más crítico del ranking Control y libertad del usuario.

#### **CUARTA**

Se recomienda que el departamento de Tecnología y Comunicaciones de la empresa Electrosur S.A., ponga más enfoque en el mantenimiento del software para mejorar el aspecto de Facilidad de Aprendizaje ya que es la dimensión con un porcentaje de nivel medio de usabilidad al 78 %.

#### **QUINTA**

Se recomienda que el departamento de Tecnología y Comunicaciones de la empresa Electrosur S.A., ponga más enfoque en el mantenimiento del software para mejorar el aspecto de Presentación visual apropiada ya que es la dimensión con un porcentaje de nivel medio de usabilidad al 74 %.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, M. (2014). *Análisis de Usabilidad a la interfaz de carga de Archivos de la Plataforma PAIDEIA PUCP*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ashrafi, N. (2003). *The impact of software process improvement on quality: in Theory and practice* (Vol. 40(7)). Malaysia: Information & Management Journal.
- Baeza, R., Rivera, C., & Velasco, J. (2004). Arquitectura de la información y usabilidad en la web. *El profesional de la informacion*, 172.
- Bevan, N., Kirakowski, J., & Maissel, J. (1994). *What is Usability?* Stuttgart: Proceedings of the 4th International Conference on HCI.
- CIER. (Junio de 2016). *Comision de Integracion Energetica Regional*. Obtenido de Comision de Integracion Energetica Regional:  
[http://www.cocier.org//images/Menu/PDF/Seales\\_Regulatorias\\_CIER\\_Transmision\\_2016.pdf](http://www.cocier.org//images/Menu/PDF/Seales_Regulatorias_CIER_Transmision_2016.pdf)
- Cruz, J. C. (2009). *La satisfaccion como medida de calidad en Sistemas de Informacion: Caso de estudio IDSE 2*. Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Echeverría, A. (05 de Abril de 2012). *LS BESBCN*. Obtenido de Todos los módulos SAP ERP: <http://blog.mastersdesap.com/todos-los-modulos-sap-erp/>
- Fábregas, J. (2011). *Modelo para la Evaluación de Espacios Internet en el marco de la Ingeniería de la Usabilidad y del proceso de Diseño Centrado en el*

- Usuario*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña: Tesis Doctoral en Ingeniería Multimedia.
- Fagalde, P. (2011). *Artefactos de especificación de requerimientos de usabilidad*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Fidias, G. (2012). *El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica* (6ta ed.). Caracas: Episteme.
- Finelli, F. (28 de Junio de 2008). *BLOG, DISEÑO WEB*. Obtenido de Usabilidad: <http://www.braintive.com/10-reglas-heuristicas-de-usabilidad-de-jakob-nielsen/>
- García Córdoba, F. (2004). *La Tesis y el Trabajo de Tesis*. Limusa: Limusa S.A.
- Gonzales, M., Pascual, A., & Lorés, J. (10 de Setiembre de 2006). Evaluacion Heuristica. Bahia Blanca, Argentina, Argentina: Univerdidad de Lleida.
- Granollers, T. (10 de Agosto de 2016). *MPIu+a*. Obtenido de Asociación Interacción Persona-Ordenador (AIPO): <http://www.grihools.udl.cat/mpiua/>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (5 ed.). Mexico: McGRAW-HILL.
- Mascheroni, M., Greiner, C., Petris, R., Estayno, M., & Dapozo, G. (2012). Calidad de software e ingeniería de usabilidad. *Departamento de Informática. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Lomas de Zamora*, 656.
- Monje, C. A. (2011). *Metodologia de la investigacion cualitativa y cuantitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Nielsen, J. (2001). *Usabilidad: diseño de sitios Web*. España: Pearson Educación.

- Palomino, I. I., & Wong, G. V. (2013). *Evaluacion de Usabilidad en dos Aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles con Sistema Operativo ANDROID*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- Paz, F. A. (14 de Abril de 2013). *Heurísticas de usabilidad para sitios web transaccionales*. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru. Obtenido de Guía de evaluación de la usabilidad para herramientas de minería de datos:  
[http://www.nosolousabilidad.com/articulos/usabilidad\\_mineria\\_datos.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/usabilidad_mineria_datos.htm)
- Preece, Y., Rogers, Y., & Sharp, H. (1994). *Human-Computer Interaction : Concepts And Design*. USA: Mishawaka.
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rubin, J., & Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests* (Segunda ed.). Indiana: Wiley Publishing.
- SAP, C. (31 de Febrero de 2006). *MundoSAP.com*. Obtenido de Modulos De Sap R3: <http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=281>
- Zapata del Rio, C. M. (2012). *Análisis del tamaño de la muestra en una evaluación heurística de usabilidad*. (E. d. posgrado, Ed.) Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

# ANEXOS

## ANEXO 01: Matriz de consistencia

Usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen – 2016

**Tabla 16**  
Matriz de consistencia

objetivo general	problema general	variable e indicadores
Determinar el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen	¿Cómo será el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?	Variable: <b>Usabilidad</b>  D1: Presentación visual apropiada D2: Eficiencia
<b>objetivo específico</b> · Medir el nivel de usabilidad del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen.	<b>problemas específicos</b> · ¿Cuál es el nivel de Presentación visual apropiada del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?	· Estética y diseño minimalista · Consistencia y estándares · Flexibilidad y eficiencia de uso.
· Medir el nivel de Eficiencia del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen	· ¿Cuál es el nivel de Eficiencia del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?	· Prevención de errores D3: Manejo de errores D4: Facilidad de aprendizaje
· Medir el nivel de Manejo de errores del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen	· ¿Cuál es el nivel de Manejo de errores del software SAP de la empresa Electrosur S.A. basada en el modelo de Jakob Nielsen?	· Ayudar a los usuarios a reconocer. · Control y libertad · Relación entre el sistema y el mundo real · Reconocimiento antes que recuerdo. · Ayuda y documentación
<b>Diseño - Tipo de investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Técnicas - Instrumentos</b>
· Diseño: No experimental · Tipo: Descriptivo	Población: 205 usuarios Muestra: 137 usuarios	Instrumento: Lista de verificación (según modelo de Jakob Nielsen).

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 02:** Ficha de recolección de datos

**LISTA DE VERIFICACIÓN**

Esta lista de verificación está dirigido a usuarios que utilizan el software SAP de la empresa Electrosur S.A. cuyo propósito es identificar los problemas de usabilidad del software.

**Instrucciones:** Marque con una X si cumple la heurística.

- Si cumple: No rellenar las columnas S y F
- Si no cumple: Rellene las columnas S y F, según las siguientes escalas.
  - Severidad (**S**): Esta columna indicará el nivel del problema de usabilidad.
  - Frecuencia (**F**): Esta columna se indicará la frecuencia del problema, ¿es común o raro?

	SEVERIDAD (S)
0	No es un problema
1	Problema cosmético
2	Problema menor
3	Problema mayor
4	Problema catastrófico

	FRECUENCIA (F)
0	No se presenta
1	Se presenta en solo una interfaz
2	Se presenta en algunas interfaces
3	Se presenta casi en todas
4	Se presenta en todo el sistema

ENUNCIADO		SI	<sup>A</sup> VECES	NO	S	F
<b>VISIBILIDAD DEL ESTADO DEL SISTEMA</b>						
1	Cada pantalla empieza con un título que describe su contenido.					
2	El sistema le muestra realimentación visual cuando procesa una tarea. (Ejemplo la barra de cargando)					
3	Cuando el Sistema tarda en dar respuesta (más de 10 segundos) lo mantiene informado del progreso del sistema.					
4	El árbol de menú es constante en todo el sistema.					
<b>ESTETICA Y DISEÑO MINIMALISTA</b>						
5	Los tipos y tamaños de letra son legibles y distinguibles.					

6	La información está jerarquizada y el menú del sistema aparece en un lugar destacado.					
7	La información que se presenta en la aplicación es fácil de entender y memorizar.					
8	El uso de los colores es moderado y existe contraste entre el fondo y el texto.					
9	Existen zonas en blanco para poder descansar la vista y separar objetos informativos.					
<b>CONSISTENCIA Y ESTÁNDARES</b>						
10	La distribución de los elementos estructurales se mantiene constante a lo largo del sistema.					
11	El nombre de la lista de menú es el mismo que el título de la pantalla a la que dirige.					
12	El sistema tiene colores estándar y de tono bajo iguales en todas las pantallas del sistema.					
13	En los formularios el texto está alineado a la derecha y los campos a la izquierda.					
14	El tamaño de las letras es adecuado para varias resoluciones.					
<b>FLEXIBILIDAD Y EFICIENCIA DE USO</b>						
15	Las tareas repetitivas se efectúan con facilidad y rapidez.					
16	La lista de herramientas cambian en función de las tareas que se esté realizando.					
17	Cuando debe ingresar datos, el cursor se posiciona en el campo que necesita.					
18	Se evita la mezcla de valores alfabéticos y numéricos en los campos de valores.					
19	El cursor se desplaza adecuadamente en una pantalla al presionar el “tabulador”					
<b>CONTROL Y LIBERTAD DEL USUARIO</b>						
20	Si una acción tiene consecuencias (ejemplo eliminar), el sistema pide la confirmación antes de continuar.					
21	El sistema cuenta con acceso directo a los contenidos favoritos o de uso frecuente.					

22	El sistema le brinda la opción deshacer o la opción de vuelta atrás en cada pantalla, para modificar los datos.						
23	El botón imprimir aparece en la misma pantalla de trabajo.						
<b>PREVENCIÓN DE ERRORES</b>							
24	Se dan indicaciones para completar campos problemáticos.						
25	En situaciones donde se pueden producir errores de escritura existe la posibilidad de seleccionar la información de una lista.						
26	El sistema le informa cuando intenta salir o cerrar una ventana sin guardar los datos.						
27	Se ofrecerán valores por defecto en los campos en caso de que tengan que estar completados y el usuario desconozca como completarlo.						
<b>AYUDA A LOS USUARIOS A RECONOCER, DIAGNOSTICAR Y RECUPERARSE DE ERRORES</b>							
28	Si la descripción del error es breve, puede acceder a información más detallada en ayuda en línea						
29	El mensaje de error tiene un lenguaje entendible y claro.						
30	El mensaje de error propone una solución.						
31	Cuando el sistema detecta un error, coloca el cursor en ese campo o ilumina ese error.						
32	Al colocar el cursor sobre el icono, se muestra alguna pequeña explicación.						
<b>CORRESPONDENCIA ENTRE EL SISTEMA Y EL MUNDO REAL</b>							
33	Los iconos cumplen la función de acuerdo al diseño que representa. No es necesario ver su descripción						
34	Los iconos del sistema son concretos y familiares por lo que le resulta fácil al momento de buscarlo.						

35	El sistema introduce automáticamente los signos de soles y los decimales en entradas monetarias.						
36	El sistema refleja la identidad de la empresa (logo de la empresa)						
<b>RECONOCER ANTES QUE RECORDAR</b>							
37	No necesita recurrir a la ayuda en caso de no recordar el uso de una herramienta.						
38	Es fácil recordar como ejecutar una tarea que es recurrente.						
39	Los iconos inactivos aparecen en color gris y sin etiquetas.						
40	El uso del sistema es intuitivo y la ejecución de tareas se aprenden de forma rápida.						
41	El sistema le brinda información previa en la pantalla actual necesaria para continuar con la siguiente tarea.						
<b>AYUDA Y DOCUMENTACIÓN</b>							
42	La ayuda brindada está ligada a la tarea o sección en curso.						
43	El acceso a la ayuda está en una zona visible que a primera vista se puede reconocer.						
44	Si la ayuda obliga a salir de la zona principal, se proporciona un medio para moverse entre esa ventana y la ayuda						
45	La ayuda está organizada en pasos dando ejemplos para facilitar el entendimiento.						

*Comentarios y/o sugerencias:*

**“Agradecemos sinceramente su colaboración y esfuerzo”**

**ANEXO 03:** Formulario de descripción de cada indicador que representan los principios de Jakob Nielsen

<b>ID</b>	<b>Heurística</b>	<b>Según Nielsen</b>	<b>Explicación</b>
<b>H1</b>	Visibilidad del estado	El sistema siempre debería mantener Informados a los usuarios sobre el estado de las operaciones mediante la retroalimentación apropiada en un tiempo razonable	Es necesario mantener informado al usuario sobre cambios de estado y errores, de manera clara y no ambigua, en un lenguaje familiar al del usuario.
<b>H2</b>	Relación entre el sistema y el mundo real	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares al usuario, en lugar de términos orientados al sistema. Es conveniente que siga convenciones del mundo real haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico	El sistema debe ser familiar al usuario, debe hablar su mismo "idioma"
<b>H3</b>	Control y libertad del usuario	Los usuarios a menudo escogen funciones del sistema por error y necesitarán una salida de emergencia marcada claramente para abandonar un estado indeseado, sin tener que pasar por un diálogo extenso	El sistema debe tener salidas de emergencia, así como la funcionalidad de deshacer y rehacer sin inconvenientes o castigos para el usuario.
<b>H4</b>	Consistencia y estándares	Los usuarios no deberían tener que preguntarse por el significado de las	El sistema debe seguir convenciones, así como un estándar uniforme

		palabras, situaciones o acciones. Se debe seguir una plataforma de convenciones	
<b>H5</b>	Prevención de errores	Incluso mejor que un buen mensaje de error, es mejor tener un cuidadoso diseño que evite que un problema ocurra en primer lugar. Ya sea eliminando las condiciones propensas a errores o detectándolas y presentándolas a los usuarios como una opción de confirmación antes de ejecutarse la acción	El sistema debe tratar de evitar los errores, a través de advertencias.
<b>H6</b>	Reconocer mejor que recordar	Hacer visibles los objetos, acciones y opciones. El usuario no debería tener que recordar una información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones de uso del sistema deberían ser visibles o fácilmente recuperables, a la vez que apropiadas	El sistema no debe obligar al usuario a tener que recordar información, si es necesario debe recordar los datos ingresados.
<b>H7</b>	Flexibilidad y eficacia de uso	Aceleradores, no visto por el usuario sin experiencia, a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios inexpertos y experimentados. Permitir a los usuarios adaptar las	El sistema debe ofrecer la posibilidad de adaptarse a distintos estilos de trabajo. Además, debe ser flexible ya que el usuario puede cambiar de opinión constantemente.

		acciones frecuentes	
<b>H8</b>	Diseño estético y minimalista	Los diálogos no deberían contener información que sea irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad de información extra en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa	El sistema no debe mostrar información irrelevante o que no sea a requerida.
<b>H9</b>	Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	Los mensajes de error deberían expresarse en un lenguaje llano (no código), indicando de forma precisa el problema y sugiriendo una solución constructiva	El sistema debe mostrar mensajes de error claros y sencillos, que sugieran una posible solución
<b>H10</b>	Documentación de ayuda	A pesar de que es mejor si el sistema puede ser usado sin documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y documentación. Dicha información debe ser fácil de buscar, centrado en la tarea del usuario, concreta con pasos a realizar, y no debe ser demasiado grande	El sistema debe contar con una lista de pasos o indicaciones que faciliten su uso.

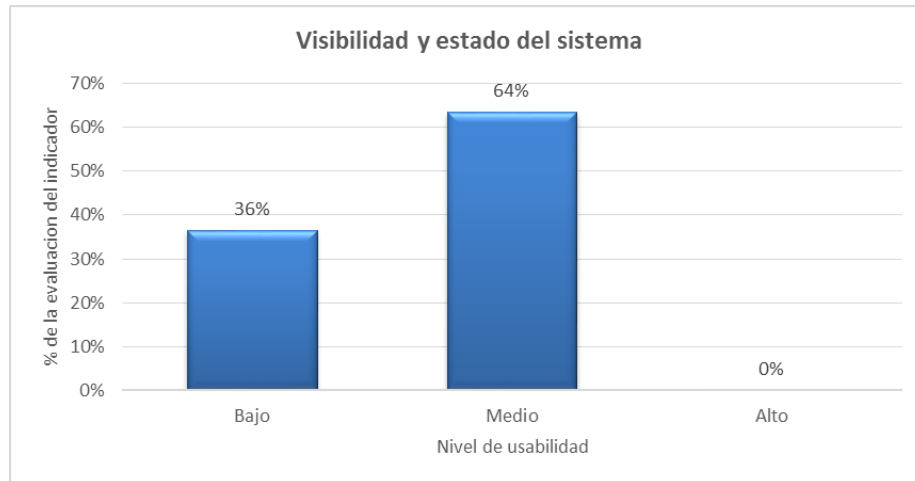
## ANEXO 04: Resultados de los indicadores

### 1. Visibilidad del estado del sistema

**Tabla 17**  
*Resultados de visibilidad del estado del sistema*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	50	36
2	Parcialmente	Medio	87	64
3	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 24.** Gráfico de barras sobre el resultado de visibilidad de estado del sistema

Fuente: Elaboración propia

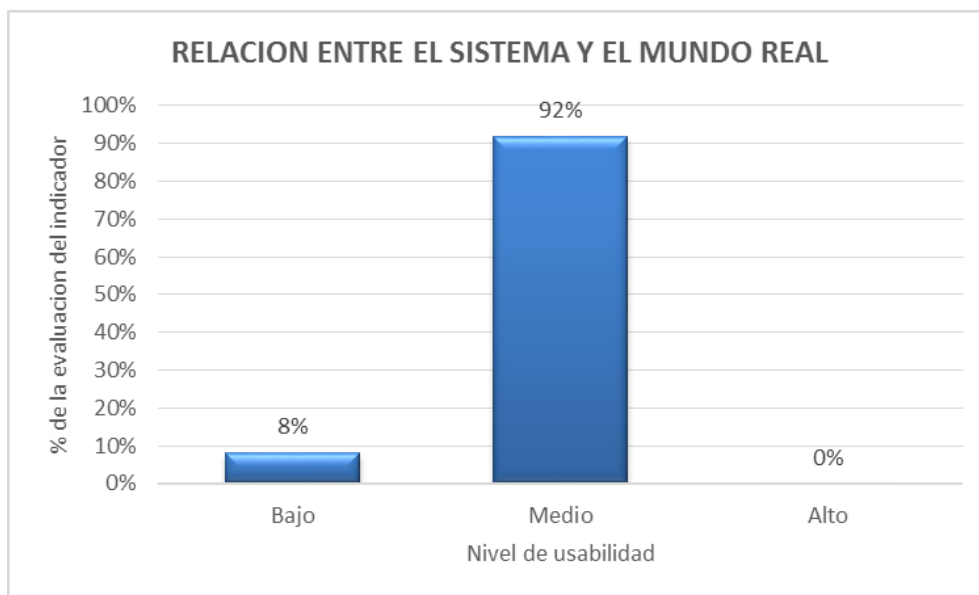
## 2. Relación entre el sistema y el mundo real

**Tabla 18**

*Resultados de la realación entre el sistema y el mundo real*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	11	8
2	Parcialmente	Medio	126	92
3	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 25.** Gráfico de barras sobre el resultado de la relación entre el sistema y el mundo real  
Fuente: Elaboración propia

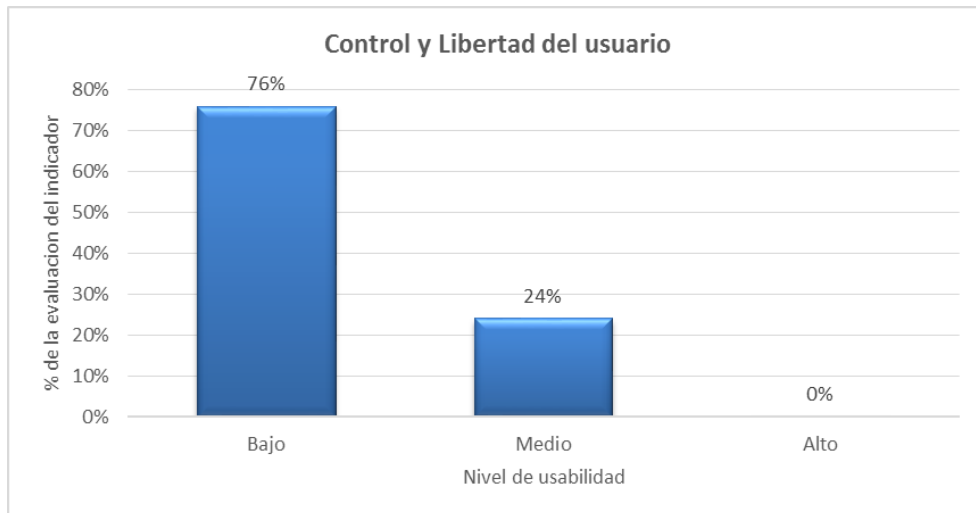
### 3. Control y libertad del usuario

**Tabla 19**

*Resultados de control y libertad del usuario*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	0	0
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	104	76
<b>3</b>	Si	Alto	33	24
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 26.** Gráfico de barras sobre el resultado de control y libertad del usuario

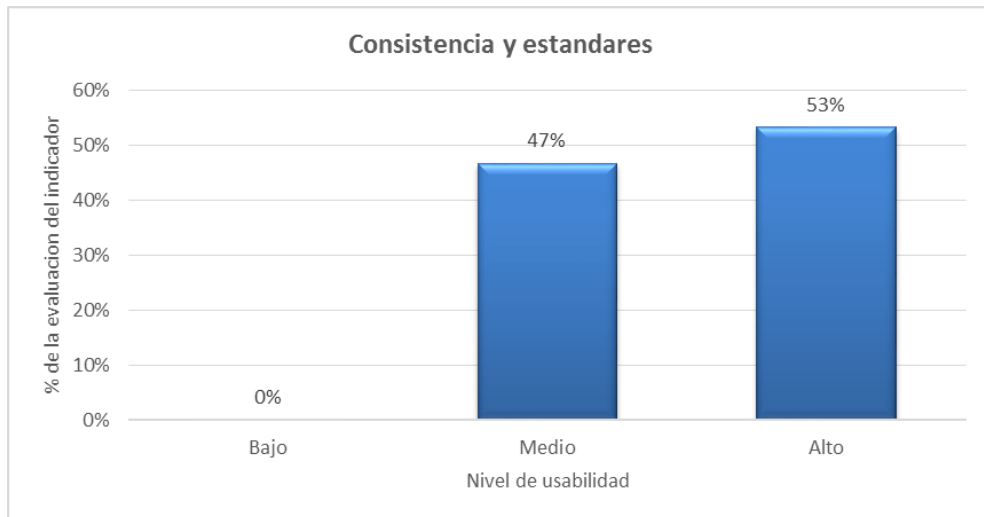
Fuente: Elaboración propia

#### 4. Consistencia y estándares

**Tabla 20**  
*Resultados de consistencia y estándares*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	0	0
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	64	47
<b>3</b>	Si	Alto	73	53
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



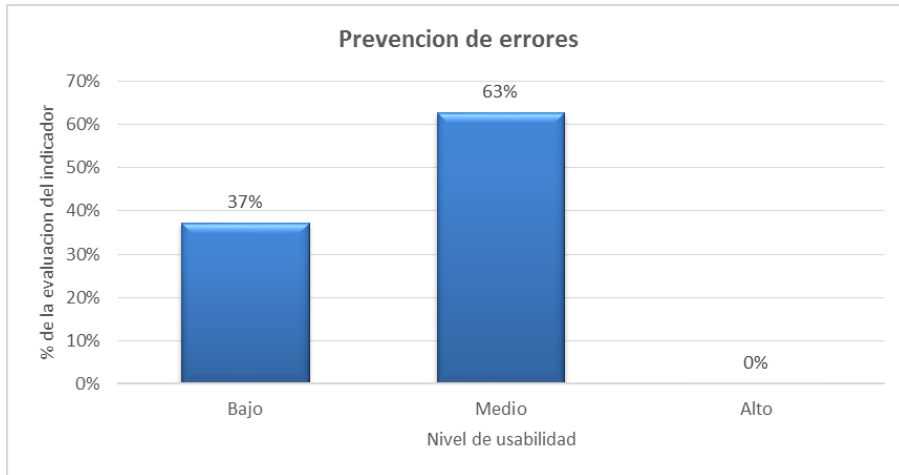
**Figura 27.** Gráfico de barras sobre el resultado de consistencia y estándares  
Fuente: Elaboración propia

## 5. Prevención de errores

**Tabla 21**  
*Resultados de prevención de errores*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	51	37
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	86	63
<b>3</b>	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 28.** Gráfico de barras sobre el resultado de prevención de errores

Fuente: Elaboración propia

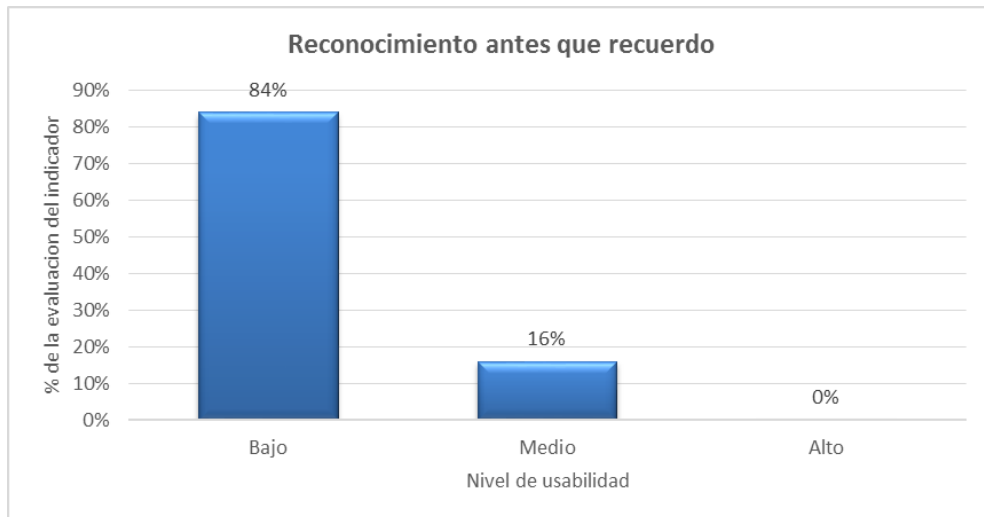
## 6. Reconocimiento antes que recuerdo

**Tabla 22**

*Resultados de reconocimiento antes que recuerdo*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	115	84
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	22	16
<b>3</b>	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 29.** Gráfico de barras sobre el resultado de reconocimiento antes que recuerdo  
Fuente: Elaboración propia

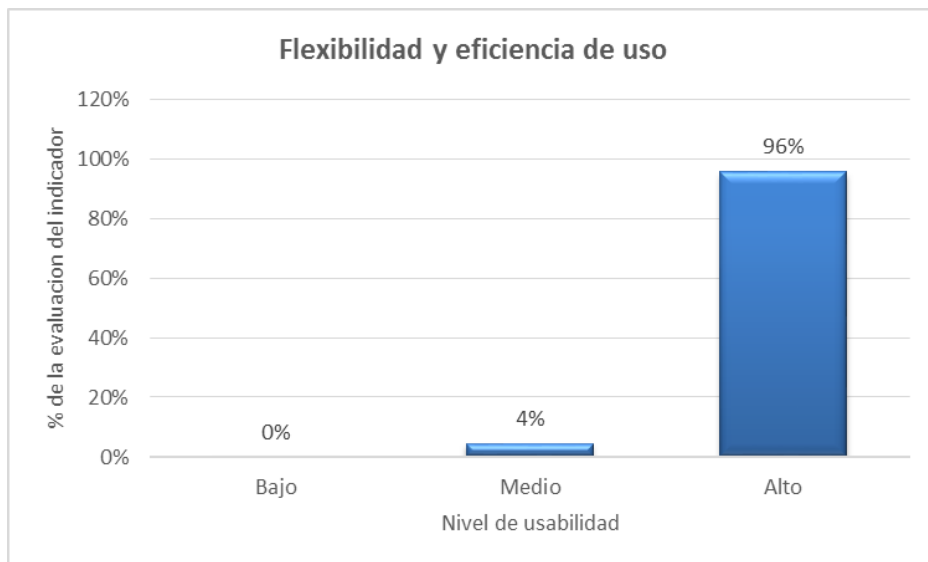
## 7. Flexibilidad y eficiencia de uso

**Tabla 23**

*Resultados de flexibilidad y eficiencia de uso*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	0	0
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	6	4
<b>3</b>	Si	Alto	131	96
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 30.** Resultados de flexibilidad y eficiencia de uso  
Fuente: Elaboración propia

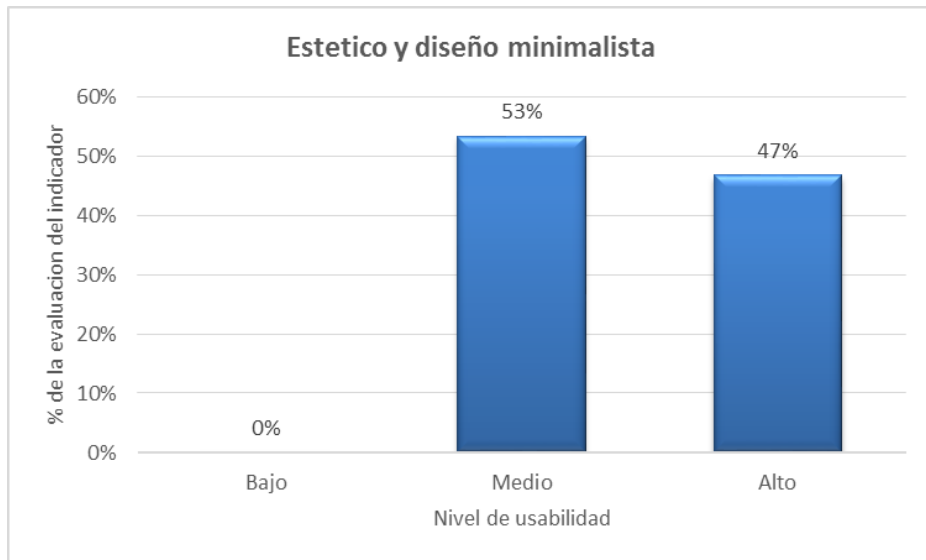
## 8. Estética y diseño minimalista

**Tabla 24**

*Resultados de estética y diseño minimalista*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	0	0
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	73	53
<b>3</b>	Si	Alto	64	47
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 31.** Resultados de estético y diseño minimalista  
Fuente: Elaboración propia

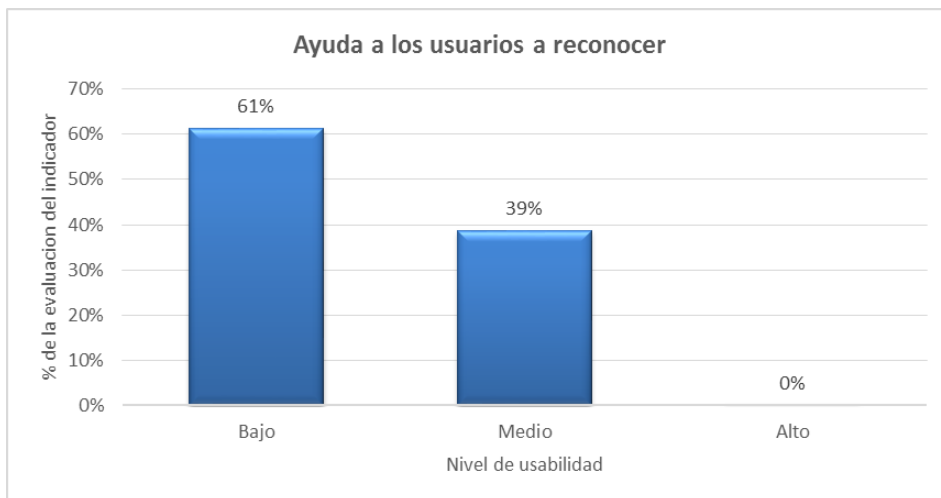
## 9. Ayudar a los usuarios a reconocer

**Tabla 25**

*Resultados de ayudar a los usuarios a reconocer*

	<b>Alternativas</b>	<b>Nivel de Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>1</b>	No	Bajo	84	61
<b>2</b>	Parcialmente	Medio	53	39
<b>3</b>	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



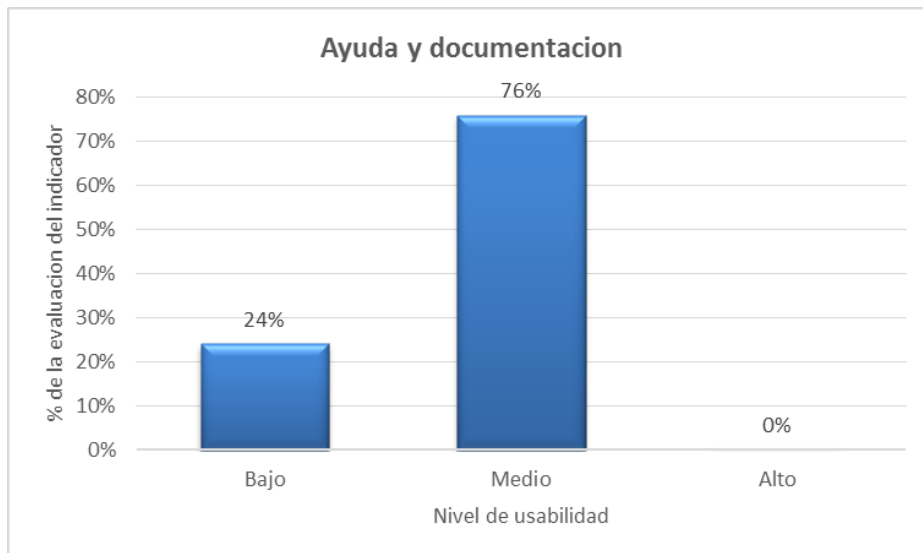
**Figura 32.** Resultados de ayudar a los usuarios a reconocer  
Fuente: Elaboración propia

## 10. Ayuda y documentación

**Tabla 26**  
*Resultados de ayuda y documentación*

	Alternativas	Nivel de Cumplimiento	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	No	Bajo	33	24
2	Parcialmente	Medio	104	76
3	Si	Alto	0	0
	<b>Total</b>		137	100

Fuente: Lista de verificación  
Elaboración propia



**Figura 33.** Resultados de ayuda y documentación  
Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 05:** Base de datos de los resultados de la aplicación de la lista de verificación de Jakob Nielsen hacia los usuarios de la empresa Electrosur S.A.

	SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH6	SH7	SH8	SH9	SH10	SH11	SH12	SH13	SH14	SH15	SH16	SH17	SH18	SH19	SH20	SH21	SH22	SH23	SH24	SH25	SH26	SH27	SH28	SH29	SH30	SH31						
U1	2	0	0	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	0	1	2	1	0	0	2	0	0	1	2	2	0	2						
U2	2	1	0	2	1	1	0	0	1	2	2	0	0	0	1	2	1	1	1	2	1	0	1	2	0	1	1	2	1	0	2						
U3	2	1	1	2	0	0	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	2	0	2						
U4	2	0	1	2	1	1	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2	1	0	0	2	0	1	0	2	1	1	1	2	2	1	2						
U5	2	1	0	2	0	0	0	0	1	2	2	0	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	2	0	0	2	2	0	2				
U6	2	0	1	2	0	1	0	1	1	2	2	0	1	0	0	2	1	1	1	2	0	1	1	2	1	0	1	2	2	0	2						
U7	2	1	1	2	1	0	1	0	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	2	2	0	2						
U8	2	0	0	2	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	1	2	1	1	1	2	2	1	2						
U9	2	1	0	2	1	1	1	0	1	2	2	1	1	0	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	2	2	1	2				
U10	2	0	1	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	1	1	2	2	1	2						
U11	2	1	1	2	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	2	1	0	0	2	0	1	0	2	1	1	1	2	2	0	2						
U12	2	1	0	2	0	1	1	0	1	2	1	1	0	1	1	2	1	1	0	2	1	0	1	2	0	1	1	2	2	1	2						
U13	2	0	0	2	1	0	1	0	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	2	0	2						
U14	2	0	1	2	1	1	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1	2	0	1	1	2	2	0	2						
U15	2	0	1	2	1	1	0	1	0	2	2	0	0	1	1	2	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	1	2	2	0	2						
U16	2	1	1	2	1	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	1	2	0	1	0	2	1	1	2	1	2				
U17	2	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	2	1	0	1	2	1	0	0	2	0	0	1	2	2	0	2						
U18	2	0	1	2	0	1	0	0	0	2	2	0	1	0	0	2	0	1	1	2	1	0	1	2	0	1	0	2	2	0	2						
U19	2	0	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2	0	1	0	2	1	0	0	2	0	1	0	2	2	0	2						
U20	2	1	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	1	2	1	1	1	2	2	0	2						
U21	2	0	0	2	1	1	1	0	1	2	1	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	2	0	1	0	2	2	1	2	2	1	2				
U22	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	2	1	0	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2	2	1	2						
U23	2	0	1	2	1	1	0	0	0	2	2	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	0	2	0	1	1	2	2	1	2						
U24	2	0	1	2	1	1	0	0	0	2	2	0	1	0	1	2	1	0	1	2	1	0	0	2	0	1	1	2	2	1	2						
U25	2	0	1	2	1	1	1	0	0	2	2	0	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	1	2	0	1	1	2	0	1	2	0	1				
U26	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	2	0	0	1	2	1	0	0	2	0	1	1	2	2	1	2	1	2				
U27	2	1	0	2	1	1	0	0	1	2	2	1	1	0	1	2	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0	2	2	0	2	2	0	2			
U28	2	0	0	2	1	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2				
U29	2	0	1	2	1	0	1	1	0	2	2	0	1	0	1	2	0	1	0	2	1	0	1	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U30	2	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	0	1	1	1	2	0	1	0	2	1	1	0	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U31	2	0	0	2	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	1	2	1	0	1	2	0	0	0	2	0	1	0	2	2	0	2	2	0	2			
U32	2	0	0	2	1	1	0	0	1	2	2	0	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	1	1	1	2	2	1	2				
U33	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	1	1	2	2	1	2	1	2			
U34	2	0	0	2	1	1	1	0	1	2	2	1	0	0	0	2	1	0	1	2	1	0	0	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U35	2	0	0	2	1	1	1	0	0	2	2	1	0	0	1	2	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0	1	2	2	0	2	2	1	2			
U36	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	2	1	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	1	2	2	0	2	2	0	2			
U37	2	1	0	2	0	1	0	0	1	2	2	0	0	0	1	2	1	0	0	2	0	0	1	1	2	0	0	1	2	2	0	2	0	2			
U38	2	0	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	1	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U39	2	1	0	2	0	1	1	1	0	1	2	0	1	0	1	2	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2		
U40	2	0	0	2	1	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2	0	0	0	2	1	0	0	2	0	1	0	2	1	0	2	1	0	2	2		
U41	2	0	0	2	1	1	0	1	0	2	2	0	0	1	1	2	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2			
U42	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	1	0	1	2	1	0	0	2	0	0	0	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2		
U43	2	1	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	1	0	2	1	1	1	2	0	0	0	2	0	0	1	1	2	0	2	2	0	2			
U44	2	1	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U45	2	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	1	0	1	0	2	1	1	1	2	1	0	1	2	0	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	
U46	2	0	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2		
U47	2	0	1	2	0	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	0	2	1	0	2	1	0	1	2	1	0	2	1	0	2	
U48	2	1	1	2	1	0	1	0	0	2	2	0	1	0	1	2	0	0	1	2	1	1	0	2	0	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	
U49	2	0	0	2	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	2	1	1	1	1	2	2	0	2	2	0	2		
U50	2	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	1	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2			
U51	2	0	1	2	0	1	1	0	1	2	2	0	1	1	0	2	1	0	0	2	1	1	0	2	0	0	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	
U52	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2		
U53	2	1	1	2	0	1	1	0	0	2	2	1	0	1	1	2	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	1	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2
U54	2	1	1	2	0	1	1	1	0	2	2	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	1	2	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2
U55	2	0	1	2	1	1	1	1	0	2	2	0	1	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1	2	0	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	
U56	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	2	1	0	0	2	1	1	0	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2
U57	2	0	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	1	1</																							

**ANEXO 06:** Base de datos de los resultados de la determinación de criticidad para cada indicador

		severidad	frecuencia	criticidad	media critic	DesvEsta	media dsv
H1	SH1	0.00	0.00	0.00	3.03	0.00	0.37
	SH2	2.34	3.82	6.15		0.62	
	SH3	2.18	3.77	5.95		0.87	
	SH4	0.00	0.00	0.00		0.00	
H2	SH5	1.62	3.82	5.43	5.96	0.66	0.56
	SH6	3.63	3.77	7.40		0.61	
	SH7	1.49	2.48	3.97		0.75	
	SH8	3.05	4.00	7.05		0.21	
H3	SH9	3.72	4.00	7.72	7.72	0.45	0.20
	SH10	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH11	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH12	3.86	4.00	7.86		0.35	
H4	SH13	0.45	1.65	2.09	2.97	0.74	0.58
	SH14	2.75	1.65	4.40		0.83	
	SH15	1.38	1.54	2.92		0.74	
	SH16	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH17	1.57	3.85	5.42		0.61	
H5	SH18	3.54	3.74	7.28	5.01	0.67	0.44
	SH19	3.68	3.78	7.46		0.61	
	SH20	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH21	3.09	2.20	5.29		0.49	
H6	SH22	3.57	3.80	7.37	5.47	0.60	0.52
	SH23	3.55	3.75	7.31		0.71	
	SH24	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH25	3.66	3.88	7.54		0.59	
	SH26	3.48	1.66	5.14		0.68	
H7	SH27	3.22	3.82	7.03	2.61	0.59	0.00
	SH28	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH29	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH30	2.03	4.00	6.03		1.17	
	SH31	0.00	0.00	0.00		0.00	
H8	SH32	1.29	2.95	4.25	3.09	0.79	0.42
	SH33	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH34	3.72	4.00	7.72		0.45	
	SH35	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH36	1.63	1.85	3.48		0.87	
H9	SH37	3.89	3.82	7.71	5.70	0.49	0.41
	SH38	3.69	3.78	7.48		0.62	
	SH39	3.86	3.75	7.62		0.55	
	SH40	0.00	0.00	0.00		0.00	
H10	SH41	3.75	4.00	7.75	4.36	0.43	0.68
	SH42	0.17	1.97	2.12		1.44	
	SH43	0.00	0.00	0.00		0.00	
	SH44	1.45	2.95	4.40		1.00	
	SH45	3.72	3.82	7.54		0.50	

**Figura 35.** Base de datos de resultados de criticidad de los indicadores  
Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 07: Matriz estratégica de la empresa Electrosur S.A. del plan estratégico 2013-2017**

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATEGICO FONAFE	OBJETIVO ESTRATEGICO EMPRESA	OBJETIVO ESPECIFICO EMPRESA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	META				
						2013	2014	2015	2016	2017
FINANCIERA	Impulsar el crecimiento de las empresas para contribuir al desarrollo del país	Maximizar la creación de valor económico	Lograr una Rentabilidad Sostenida	Rentabilidad patrimonial - ROE	%	5.38	9.51	7.11	7.40	7.69
				Rentabilidad operativa - ROA	%	6.51	5.73	8.54	8.88	9.24
				Margen de Ventas	%	7.00	9.80	8.92	9.11	9.36
			Incrementar los ingresos y optimizar los costos	Rotación de Activos	%	61.68	57.19	74.22	77.68	81.34
				Incremento en la venta de energía a clientes	%	0.78	4.47	4.00	5.00	5.00
				Pérdidas de energía totales	%	7.63	7.62	7.65	7.63	7.62
CLIENTES Y GRUPOS DE INTERES	Impulsar la creación de valor social	Crear valor social	Fortalecer las relaciones con los grupos de interés y el medio ambiente	Implementación del Programa de Responsabilidad Social Empresarial	%	95.00	96.00	100.00	100.00	100.00
				Percepción del alcance de la misión social de la empresa	%	31.90	31.90	35.00	40.00	45.00
			Promover la electrificación rural, el uso productivo de la electricidad y energía renovables	Número	_	565	600	650	700	
		Mejorar la imagen empresarial	Garantizar la calidad del suministro eléctrico y mejorar el servicio de atención al cliente	%	37.30	37.30	41.00	45.00	50.00	
			Promover la conservación del medio ambiente	%	_	100.00	100.00	100.00	100.00	
PROCESOS INTERNOS	Incrementar la eficiencia a través de la excelencia operacional	Mejorar los procesos de gestión interna y gobierno corporativo	Incorporar buenas practicas de gestión corporativa	Implementación del Código de Buen Gobierno Corporativo	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
			Fortalecer el control de la gestión empresarial	Implementación del Sistema de Control Interno	%	95.00	100.00	100.00	100.00	100.00
			Ampliar y mejorar la infraestructura eléctrica	Duración promedio de interrupciones del sistema - SADI	Horas	20.94	20.17	18.70	16.80	15.20
				Frecuencia promedio de interrupciones del sistema - SAFI	Veces	12.17	11.47	11.10	10.60	9.20
APRENDIZAJE	Fortalecer el talento humano, la organización y el uso de las TIC en la corporación	Fortalecer la gestión del talento humano	Lograr un ambiente de trabajo que fomente la productividad laboral	Clima laboral	%	51.00	_	59.00	_	67.00
			Fortalecer el desarrollo del personal	Mejora de competencias	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**Figura 36.** Matriz estratégica de la empresa Electrosur S.A. del plan estratégico 2013-2017 para la calidad de sus servicios  
Fuente: Departamento de proyectos de la empresa ELECTROSUR S.A., oficio SIED N°456-2015/DE/FONAFE.