

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DEL SOFTWARE SACPI EN LA
CONSTRUCTORA AHREN CONTRATISTAS GENERALES - AYACUCHO, 2018”**

Tipo de investigación: Aplicada

Presentado por:

Bach. TUEROS CÁRDENAS, Pavel Erikson

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

Asesor:

Ing. CARRILLO RIVEROS, ELINAR

Ayacucho, diciembre del 2018

DEDICATORIA

A Dios por ser mi fortaleza de cada día y cada nuevo paso que doy; a Tania por ser mi motivo y fuerzas, a mis padres por creer siempre en mí y darme su incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la universidad por sus conocimientos y experiencias brindados y en especial a mi asesora de tesis la Ing. Elinar Carrillo por ser ejemplo de persona y profesional que siempre me ha dado la confianza de poder lograr un nuevo éxito en mi carrera profesional.

CONTENIDO

CONTENIDO.....	ii
RESUMEN.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	v

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA	12
1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
1.2.1	PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	14
1.3	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.4.1	IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	15
1.4.2	DELIMITACIÓN	16
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2	MARCO TEÓRICO.....	18
2.2.1	USABILIDAD	18
2.2.2	ATRIBUTOS DE LA USABILIDAD	21
2.2.3	BENEFICIOS DE LA USABILIDAD	22
2.2.4	EVALUACION DE LA USABILIDAD	23
2.2.5	MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD	24
2.2.6	TECNICAS DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD	31
2.2.7	EVALUACION HEURISTICA	35
2.2.8	MEDICIÓN DE LA USABILIDAD	36
2.2.9	EFICACIA	38
2.2.10	MEDIDA DE LA EFICACIA.	38
2.2.11	EFICIENCIA	39
2.2.12	MEDIDA DE LA EFICIENCIA.	40

2.2.13	SATISFACCIÓN	40
2.2.14	MEDIDA DE LA SATISFACCIÓN	41
2.2.15	SOFTWARE	41
2.2.16	CATEGORÍAS DE SOFTWARE	42
3.1	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	44
3.1.1	TIPO DE INVESTIGACION	44
3.1.2	NIVEL DE INVESTIGACION	45
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.3.1	POBLACIÓN	46
3.3.2	MUESTRA	46
3.4	VARIABLES E INDICADORES	46
3.4.1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES	46
3.4.2	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	47
3.4.3	MÉTODOS PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD	47
3.4.4	TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD	48
3.5	METODOLOGÍA PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD	52
3.5.1	ACTORES QUE INTERVIENE EN LA EVALUACIÓN	54
3.5.2	ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD	55
3.5.3	ACEPTACIÓN DEL NIVEL DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD	58
3.5.4	HERRAMIENTAS PARA RECOLECCION DE DATOS	58
3.5.5	HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS	66
4.1	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE EVALUACION DE USABILIDAD	69
4.1.1	ETAPA I CONFIGURACIÓN	69
4.1.2	ETAPA II EJECUCIÓN	78
4.1.3	ETAPA III TRATAMIENTO DE DATOS	87
5.1	CONCLUSIONES	103
5.2	RECOMENDACIONES	105

BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	109

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de los métodos de usabilidad por autor y categorías	24
Tabla 2 Clasificación de métodos de evaluación de usabilidad.....	25
Tabla 3 Resumen de técnicas tomadas para la evaluación de usabilidad.....	33
Tabla 4 Método de evaluación de 10 heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen	35
Tabla 5 Medidas clave para evaluación de usabilidad aplicando pruebas a usuarios finales	37
Tabla 6 Escala de severidad – adaptación de Alva (2005)	50
Tabla 7 Escala de persistencia – adaptación de Alva (2005)	50
Tabla 8 Objetivos de la evaluación basada en los usuarios de prueba	55
Tabla 9 Herramientas para la construcción de la aplicación web OpenUsability	66
Tabla 10 Definición de contexto basado en los métodos de evaluación de usabilidad	69
Tabla 11 Definición de aplicación basado en módulos y submódulos del software – Elaboración Propia	70
Tabla 12 Tareas evaluadas en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia.....	72
Tabla 13 Instrucciones por tareas evaluadas en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia	73
Tabla 14 Selección de usuarios para la evaluación de usabilidad por inspección e indagación	77
Tabla 15 Consolidado de frecuencias por ítem de cada dimensión realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.....	87
Tabla 16 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de eficacia realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.....	90
Tabla 17 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de eficiencia realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.....	92
Tabla 18 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de satisfacción realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.....	94
Tabla 19 Resultados adicionales de la evaluación de usabilidad a usuarios finales por método de indagación.	96
Tabla 20 Consolidado de frecuencias por heurística en la evaluación de usabilidad por método de inspección.	100
Tabla 21 Lista de verificación según las 10 Heurísticas de Nielsen para la evaluación de usabilidad por expertos.....	109
Tabla 22 Cuestionario de eficacia, eficiencia y satisfacción para usuarios finales – Elaboración Propia.....	115

Tabla 23 Definición de aplicación basado en módulos y submódulos del software – Elaboración Propia	117
Tabla 24 Definición de tareas a evaluar en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia	117
Tabla 25 Instrucción por tareas a evaluar en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia	117
Tabla 26 Resultados de la evaluación por inspección según las 10 heurísticas de Nielsen	118

Índice de figuras

Figura 1. Usabilidad como atributo de la calidad de software - ISO/IEC 9126...	19
Figura 2. Esquema de usabilidad según la ISO/IEC 9241-11	20
Figura 3. Dimensiones de la usabilidad según estándar ISO 9241-11	21
Figura 4. Atributos de la usabilidad según Jakob Nielsen	22
Figura 5. Técnicas e instrumentos para evaluación de usabilidad del software SACPI – Elaboración propia	49
Figura 6. Instrumentos para evaluación de usabilidad del software SACPI – Elaboración propia	52
Figura 7. Etapas de la metodología de evaluación de usabilidad - Elaboración propia.....	53
Figura 8. Actores que intervienen en la evaluación de usabilidad.....	54
Figura 9. Niveles de aceptación de usabilidad – Adaptación de Alva (2005) ..	58
Figura 10. Visión general de herramienta de evaluación.....	60
Figura 11. Evaluación de usabilidad en ejecución	60
Figura 12. Interfaz de ingreso de usuarios.....	61
Figura 13. Interfaz de registro de nuevo usuario a evaluar.....	61
Figura 14. Interfaz de menú de usuario evaluado	61
Figura 15. Interfaz de menú de administrador	62
Figura 16. Interfaz de lista de tareas.....	62
Figura 17. Interfaz de evaluación por tarea.....	63
Figura 18. Interfaz de evaluación de tarea en ejecución	63
Figura 19. Interfaz de encuesta a usuario final por tarea según la ISO 9241-11 .	64
Figura 20. Interfaz de encuesta de las 10 heurísticas de Nielsen	65
Figura 21. Método de evaluación por inducción e indagación en el OpenUsability	79
Figura 22. Lista de 18 tareas a cumplir por el usuario final	80
Figura 23. Ejecución de tarea con instrucciones definidas	81
Figura 24. Ejecución de tarea con temporizador para medir tiempo de ejecución por tarea.....	82
Figura 25. Finalización de tarea. Pregunta de éxito de termino de tarea	82
Figura 26. Encuesta de Eficacia tras culminar una tarea	83
Figura 27. Encuesta de Eficiencia tras culminar una tarea.....	84
Figura 28. Encuesta de Satisfacción tras culminar una tarea	85
Figura 29. Encuesta por inspección: Heurística 01 Visibilidad del estado del sistema	86
Figura 30. Resultado general según dimensiones de la ISO 9241-11 (eficiencia, eficacia y satisfacción) realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación.....	88
Figura 31. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación.....	88
Figura 32. Resultado general según dimensión de eficacia de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación.....	91

<i>Figura 33. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Eficacia</i>	<i>91</i>
<i>Figura 34. Resultado general según dimensión de eficiencia de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 35. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Eficiencia</i>	<i>93</i>
<i>Figura 36. Resultado general según dimensión de satisfacción de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 37. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Satisfacción</i>	<i>95</i>
<i>Figura 38. Resultado porcentual de éxitos de en la evaluación de indagación</i>	<i>97</i>
<i>Figura 39. Resultado del tiempo referencial versus tiempo realizado general al realizar las tareas de la evaluación de indagación</i>	<i>97</i>
<i>Figura 40. Resultado del tiempo referencial versus tiempo realizado por usuarios al realizar las tareas de la evaluación de indagación.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 41. Resultado valorizado de sobrecostos por realizar tareas en la evaluación de indagación.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 42. Resultado valorizado de sobrecostos por realizar tareas en la evaluación de indagación.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 43. Resultado general según la heurística de Jakob Nielsen y sus 10 heurísticas de evaluación, realizado a los expertos en usabilidad para la evaluación de usabilidad por método de Inspección</i>	<i>102</i>
<i>Figura 44. Resultado de tendencia de aceptación de Jakob Nielsen y sus 10 heurísticas de evaluación, realizado a los expertos en usabilidad para la evaluación de usabilidad por método de Inspección</i>	<i>102</i>
<i>Figura 45. Encuesta por inspección: Heurística 01 Visibilidad del estado del sistema</i>	<i>123</i>
<i>Figura 46. Encuesta por inspección: Heurística 02 Correspondencia entre sistema y mundo real.....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 47. Encuesta por inspección: Heurística 03 Control de usuario.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 48. Encuesta por inspección: Heurística 04 Consistencia y estándares.</i>	<i>126</i>
<i>Figura 49. Encuesta por inspección: Heurística 05 Ayuda a los usuarios. Reconocimiento y diagnóstico de errores</i>	<i>127</i>
<i>Figura 50. Encuesta por inspección: Heurística 06 Prevención de errores</i>	<i>128</i>
<i>Figura 51. Encuesta por inspección: Heurística 07 Reconocimiento antes que recordar.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 52. Encuesta por inspección: Heurística 08 Adaptación al usuario.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 53. Encuesta por inspección: Heurística 09 Minimalismo en el diseño y la estética</i>	<i>131</i>
<i>Figura 54. Encuesta por inspección: Heurística 10 Ayuda y documentación ..</i>	<i>132</i>

RESUMEN

La presente investigación realiza la evaluación de usabilidad del Software SACPI (Sistema de Administración y Control de Proyectos Integral) en la Constructora AHREN Contratista Generales SAC. El SACPI actualmente es usado por el usuario final (trabajador) quien interactúa diariamente con el software. La experiencia del usuario final del SACPI en ocasiones no es muy valorada y producto de ello es ignorado este factor importante en el proceso de la mejora continua del software. Esta problemática incrementa aún más en el escenario donde el SACPI será comercializado en el mercado como solución tecnológica y nos queda la premisa de si el SACPI cumple con la calidad necesaria respecto al nivel de usabilidad del mismo.

La investigación está basada en normas vigentes y métodos de evaluación de usabilidad como son la norma ISO 9241-11 y las teorías de usabilidad de Jakob Nielsen para así conseguir un modelo de evaluación de usabilidad y aplicarlo en nuestra investigación. Se hará uso de herramientas tecnológicas para automatizar la recopilación de datos del usuario final que son necesarios para lograr evaluar de manera óptima el SACPI, y así explorar el desempeño y satisfacción del usuario final cuando hace uso del SACPI en su trabajo diario.

Finalmente, el resultado de la evaluación permitirá identificar los problemas de usabilidad que nos ayudarán a mejorar continuamente la calidad del software.

PALABRAS CLAVE: Usabilidad, Software, modelo de evaluación.

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación han influido en el ámbito empresarial y de los negocios de manera sustancial, por ser esta una materia de apoyo para mejorar la productividad y lograr diferenciación ante los competidores. Los procesos administrativos en el sector de la construcción no son ajenos a ello, porque se ha venido adoptando diferentes tecnologías para lograr mejores niveles de productividad. En la constructora AHREN Contratistas Generales SAC, se ha apostado por la implementación del Sistema de Administración y Control de Proyectos Integral – SACPI, el cual como solución tecnológica automatiza y mejora los procesos administrativos críticos como logística, tesorería, ventas, facturación electrónica, recursos humanos, finanzas, almacén, maquinarias, ejecución de obra y otros.

SACPI como software se tomó en la presente investigación para evaluar los criterios de calidad relacionados a la usabilidad, para satisfacer así las necesidades del usuario final. En el concepto de calidad evaluada desde la visión de la usabilidad muchas veces no es considerado explícitamente por el área de sistemas al momento del desarrollo del software, situación que hace que el producto software SACPI tenga un nivel de usabilidad incierta.

En la actualidad existen muchas normas y métodos de evaluación de la usabilidad de un software. La norma ISO 9241-11 y las teorías de usabilidad de Jakob Nielsen serán nuestras directrices para lograr un nuevo modelo de evaluación. Al aplicar la evaluación al SACPI se tendrán en cuenta los criterios relevantes acorde a la naturaleza del sistema.

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DIAGNÓSTICO Y ENUNCIADO DEL PROBLEMA

AHREN Contratistas Generales es una empresa constructora Ayacuchana, fundada el año 2009, dedicada al servicio de consultoría, ejecución de obras, provisión de bienes y servicios desde la etapa de planificación, consultoría, ejecución y puesta en operación de los proyectos a su cargo.

Como parte de su expansión empresarial y al no contar con una plataforma tecnológica que pueda sostener dicho crecimiento a nivel de los procesos y la cantidad de trabajadores, opto por la implementación del software SACPI, proyecto que actualmente se viene usando en los procesos críticos de la empresa como logística, tesorería, ventas, facturación electrónica, recursos humanos, finanzas, almacén, maquinarias, ejecución de obra y otros.

Actualmente SACPI, requerirá un gran cambio a raíz de la apertura de nuevos clientes que están interesados en el producto desarrollado, por tal motivo los equipos de desarrolladores presentan la incertidumbre de como reaccionaran los nuevos usuarios del sistema. Así entonces si se logra un nivel de usabilidad óptima permitirá el crecimiento del negocio, atraer más clientes y así hacer sostenible el proyecto.

SACPI al ser un software online que interactúa diariamente con el usuario final no le es suficiente los criterios de funcionalidad que actualmente tiene, ya que requiere que estos sean usables y que muestren el nivel de calidad que sean reflejados en el incremento de la productividad de los

trabajadores en relación a su eficacia, eficiencia y satisfacción para apoyar y asegurar el éxito de la empresa que use el SACPI.

Los costos que implican la evaluación de la usabilidad se perciben en el esfuerzo y tiempo, sobre todo cuando es realizada por expertos que incluyen: inspecciones, diseño, la aplicación de pruebas de usabilidad y obtención de conclusiones. En otros casos, las pruebas de usabilidad deberían realizarse en instalaciones especialmente diseñadas que facilitarían la captura de la información generada y que posteriormente serían analizadas. Estas son algunas de las razones porque hasta hoy en día muchos proyectos de software no toman en cuenta estas evaluaciones y por ende la calidad del producto final se ve afectada.

Para lograr la evaluación de usabilidad se hará uso de la norma ISO 9241-11 y las teorías de usabilidad de Jakob Nielsen, los cuales han sido marco de referencia en muchas investigaciones. Para incrementar el logro de esta evaluación se hace uso de herramientas tecnológicas para automatizar el recojo de datos de los usuarios finales en relación a la usabilidad del sistema. Aun así, el problema surge de cómo estos métodos deberán ajustarse a la hora evaluar el software SACPI.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la Usabilidad del Software SACPI en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC, 2018?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿Cómo es la eficacia del software SACPI en relación al número tareas cumplidas exitosamente en la constructora AHREN Contratistas Generales 2018?
2. ¿Cómo es la eficiencia del software SACPI en relación al tiempo utilizado para cumplir las tareas en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC 2018?
3. ¿Cómo es la satisfacción del usuario final en el uso del Software SACPI en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC 2018?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la Usabilidad del Software SACPI en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC 2018, mediante la aplicación de la norma técnica ISO 9241-11 y la teoría de usabilidad de Jakob Nielsen, utilizando herramientas tecnológicas con el propósito de apoyar la mejora continua del software.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Medir y evaluar la eficacia del software SACPI frente al número de tareas cumplidas exitosamente en la constructora AHREN Contratistas Generales 2018.
2. Medir y evaluar la eficiencia del software SACPI frente al tiempo utilizado para cumplir las tareas en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC 2018.
3. Medir y evaluar la satisfacción del usuario final frente al uso del Software SACPI desde su necesidad actual en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC 2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Actualmente la constructora AHREN Contratistas Generales SAC, por medio de la Gerencia de Innovación y el área de sistemas han logrado insertar el uso del software SACPI a las empresas consorciadas y otras empresas del mismo giro de negocio, y a corto plazo tiene planeado la comercialización del software. Motivo que hace que surja la premisa, el software tiene la calidad en relación a la usabilidad que un usuario final pueda llegar a estar satisfecho con el sistema. Así entonces determinar la usabilidad del sistema es necesario y pertinente para estar

acorde a otros sistemas similares del mercado e incluso lograr ventaja ante nuestros posibles competidores.

Así también lograr medir el nivel de usabilidad del SACPI es un punto a favor al momento de garantizar un producto con calidad y que el usuario final este satisfecho al momento de usarlo y en consecuencia logre una mayor productividad usando el software SACPI.

1.4.2 DELIMITACIÓN

La investigación se limita a determinar la usabilidad del software SACPI, sólo se evaluarán los módulos de tesorería, recursos humanos y logística por ser los módulos más usados en la constructora AHREN Contratistas Generales SAC.

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Según Alva (2005) en su investigación refiere que en la actualidad el internet ha repercutido como factor importante en la reformulación de cómo el usuario final percibe las tecnologías que ellos usan, en tal hecho las aplicaciones web abren un sinfín de posibilidades a como los millones de usuarios siempre presentan nuevas necesidades, las cuales si son tomadas en cuenta ayudarían en el proceso de la mejora continua de estas aplicaciones. En tal hecho el desarrollo de aplicaciones informáticas centradas en el usuario toma gran importancia. La usabilidad va apareciendo como método de desarrollo de nuevas aplicaciones y mejora de las ya existentes. Evaluar la usabilidad de sitios web viene convirtiéndose incrementalmente en un aspecto crítico, ya que es importante la generación de un ambiente que sea atractivo y motivador. Por ello la evaluación de la usabilidad podría permitir establecer hasta qué punto los componentes de una aplicación cumplen los requisitos de usabilidad y dar soporte a los procesos en que están involucrados.

Mascheroni, Greiner, Dapozo y Estayno (2013) en su revista latinoamericana de ingeniería de software mencionan que los softwares están inmersos en diferentes actividades que realiza el ser humano, así brindar la calidad necesaria para satisfacer las necesidades del usuario es vital. La usabilidad se define como un atributo de la calidad que todo software debe tener, aun siendo necesaria este atributo muchas veces no es prestado con atención al momento de implementar aplicaciones informáticas. Por tal motivo se propone integrar la Ingeniería de

Usabilidad a la ingeniería de Software y en ese contexto disponer de métodos y herramientas que contribuyan a comprobar el grado de usabilidad del producto software en etapas tempranas del proceso de desarrollo de software y así promover mayor inclusión del usuario final.

Sierra (2016) en su investigación menciona que en relación al crecimiento acelerado del internet y las aplicaciones complejas que sobre ella se ejecutan han crecido significativamente causando que millones de usuarios enfrenten actualmente problemas de usabilidad y rendimientos en su utilización. La falta de usabilidad en un software lleva a pérdidas monetarias, insatisfacción de los usuarios, baja productividad del personal y desperdicio de tiempo. La usabilidad es un factor importante para determinar la calidad del software. Los softwares con mayor usabilidad son más exitosos. Por lo tanto, la evaluación de usabilidad es muy importante tanto en el proceso de diseño del software, como cuando está en uso para sugerir mejoras.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 USABILIDAD

La Usabilidad es un atributo de la calidad el cual asegura la facilidad que tiene el usuario al momento de hacer uso de una interfaz de un software (Nielsen, Usability engineering, 1993).

La norma ISO 9241-11 (1998) lo define como: "Grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un determinado contexto de utilización" (pág. 9). La definición da a resaltar los indicadores más importantes para todo producto software usable, ya que te muestra que tan certero es el producto y el nivel de satisfacción desde la perspectiva del usuario final.

La usabilidad es considerada como un atributo de la calidad de un software. En ese sentido refiere a la usabilidad como la capacidad en la que un software es comprendido, aprendido, usado y este logra ser

atractivo para el usuario en condiciones específicas de uso. Por lo tanto, un producto software no puede ser calificado como usable de manera aislada, solo llegará a esa condición en un contexto particular y con usuarios determinados (ISO 9126, 1991).



Figura 1. Usabilidad como atributo de la calidad de software - ISO/IEC 9126

En la traducción de la norma ISO 9241-11 (1998) menciona y puntualiza el siguiente esquema en relación a la usabilidad, el cual es tomado como referente para la evaluación de la usabilidad, en donde el contexto de uso se incluye al usuario, tarea a realizar, los equipos, y el entorno donde se realiza las interacciones con el software.

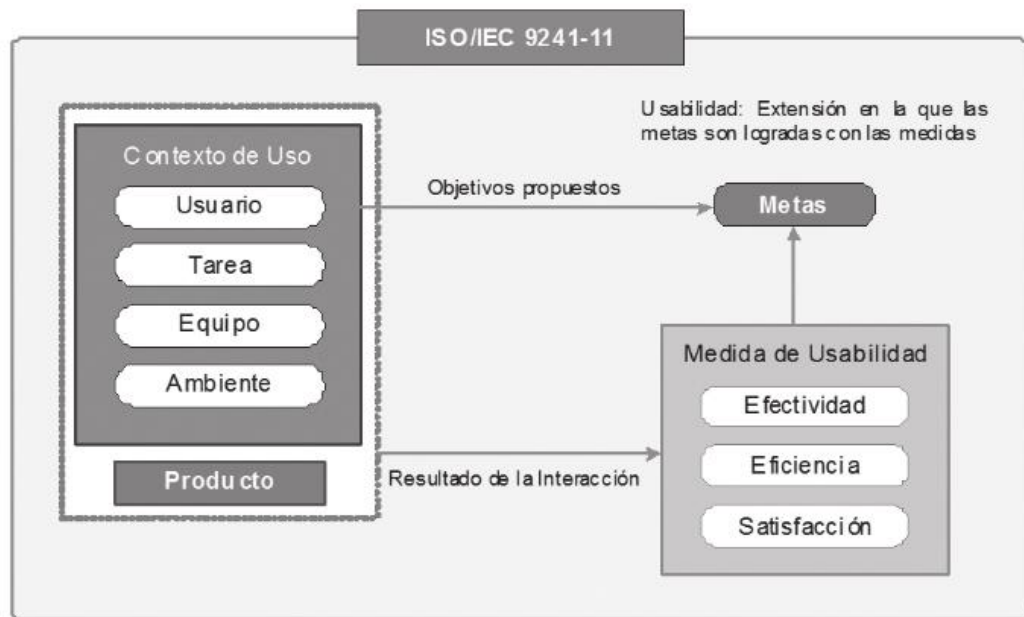


Figura 2. Esquema de usabilidad según la ISO/IEC 9241-11

Beltré (2008) menciona y recalca acerca de la ISO/IEC 9241-11 que las dimensiones de la usabilidad se fundamentan en:

- **Eficacia:** Representa la exactitud y la cantidad con la cual los usuarios alcanzan sus metas especificadas.
- **Eficiencia:** Los recursos gastados con relación a la certeza con la cual los usuarios logran las metas.
- **Satisfacción:** la comodidad y la aceptabilidad del uso.

Entonces se establece que la eficacia queda estrechamente relacionada con las salidas (output) y su exactitud en número de tareas culminadas. La eficiencia por su parte ayudara a verificar cuanto recurso es usado en relación a las tareas realizadas con el software. Y el último la satisfacción se definirá con la percepción usuario final en relación a la comodidad y aceptabilidad del software.

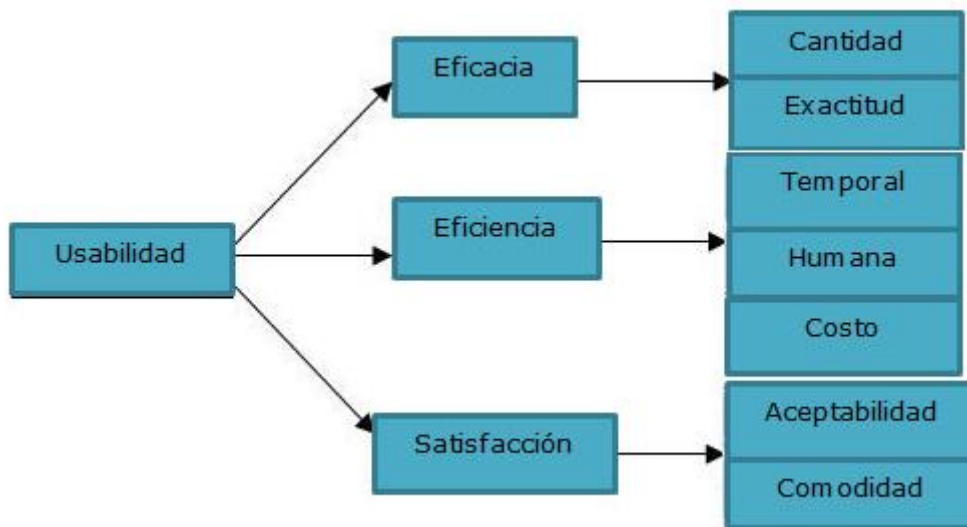


Figura 3. Dimensiones de la usabilidad según estándar ISO 9241-11

2.2.2 ATRIBUTOS DE LA USABILIDAD

Las formas de medir la usabilidad de un sistema aún no están totalmente definidas, han surgido muchas opiniones basadas en experiencias y buenas prácticas en relación a las métricas de la usabilidad, Nielsen (1993) define 5 atributos como lineamientos para medir la usabilidad:

- **Facilidad de aprendizaje:** Nos ayuda a medir la usabilidad en base al tiempo que le toma a un usuario realizar tareas. La capacidad de aprendizaje se mide en usuarios expertos y después se toma esta referencia el tiempo que probablemente les tomaría a nuevos usuarios el correcto funcionamiento del software.
- **Eficiencia:** Con este atributo se espera verificar el número de tareas que ha realizado un usuario en relación a los recursos usados, también verifica si el nivel de productividad aumenta o disminuye según sea el caso de experiencia del usuario.
- **Facilidad para recordar:** Nos ayuda a medir a un usuario que usa regularmente el sistema y quien debe ser capaz de realizar las

mismas tareas realizadas anteriormente sin necesidad de un esfuerzo adicional.

- **Prevención de Error:** El sistema debe tener un bajo nivel de errores, ya que de esta manera se puede verificar que un usuario puede realizar una tarea sin sentirse culpable. El software deberá tener la capacidad de apoyar al usuario a cometer poco error y ayudarlo a recuperarse si lo hubiera de manera rápida.
- **Satisfacción:** Este atributo es subjetivo y el usuario final es el único que al culminar con una tarea puede sentirse o no satisfecho de haber cumplido con la tarea que se propuso realizar. Este nos ayudara a medir la perspectiva del usuario respecto al software.



Figura 4. Atributos de la usabilidad según Jakob Nielsen

2.2.3 BENEFICIOS DE LA USABILIDAD

Sanchez (2011) menciona los siguientes beneficios:

- Reducción de los costos de aprendizaje y consecuentemente los de asistencia y ayuda al usuario.
- Optimización de los costos de diseño, rediseño y mantenimiento.
- Aumento de la tasa de conversión de visitantes a clientes de un sitio web.
- Mejora de la imagen y el prestigio.
- Mejora en la calidad del producto.

- Mejora la calidad de vida de los usuarios, ya que reduce su estrés, incrementa la satisfacción y la productividad.

Todos estos beneficios implican una reducción y optimización general de los costos de producción, así como un aumento en la productividad. La usabilidad permite mayor rapidez en la realización de tareas, menor riesgo o propensión a errores y reduce las pérdidas de tiempo. (pág. 11)

2.2.4 EVALUACION DE LA USABILIDAD

La evaluación de la usabilidad en resumen es el grado de facilidad cuando se interactúa con el sistema y cuan agradable es usarlo para el usuario (Cockton, 2012).

Según Hilbert y Redmiles (2000) lo definen como:

“La evaluación de la usabilidad es el acto de medir atributos de la usabilidad o identificar problemas potenciales que afectan a la usabilidad de un sistema o dispositivo respecto a unos usuarios concretos, desarrollando unas tareas concretas, en un contexto particular.”

Hearst & Ivory (2000) mencionan que la evaluación de la usabilidad va teniendo más importancia en el proceso de diseño de la interfaz de usuario. Aun la evaluación de usabilidad puede ser costosa en términos de tiempo y recursos la automatización se presenta como una opción prometedora, la evaluación de la usabilidad implica muchas actividades en función del método empleado. Las actividades más comunes incluyen:

- **Captura:** refiere a la recolección de datos en relación a la usabilidad, tales como el tiempo para completar una tarea, errores, violaciones a las normas y valoraciones subjetivas.
- **Análisis:** interpretación de los datos de usabilidad, identificando los problemas de usabilidad encontrados en el software.
- **Crítica:** relacionado a las sugerencias, soluciones o mejoras para aminorar los problemas.

La evaluación de la usabilidad es un proceso para medir la facilidad de uso. En el campo del desarrollo del software ha aumentado el interés en esta evaluación ya que cobra su utilidad a la hora de querer aumentar la calidad del producto software y la satisfacción del usuario final (Alva, 2005).

2.2.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

Fitzpatrick (1998) define que el método de evaluación de usabilidad como un conjunto de acciones u operaciones sistemáticas para registrar datos relacionados con la interacción del usuario final con un producto software. Estos datos grabados pueden ser luego analizado y evaluado para determinar la usabilidad del producto.

Los métodos de evaluación de usabilidad son variadas y amplias según cada autor como lo plantea. Sierra (2016) menciona algo muy importante en relación a su investigación donde toma dos enfoques para su definición del método evaluación los cuales son:

- ✓ **Orientada al proceso** de uso de un producto en relación a la satisfacción de las expectativas del usuario.
- ✓ **Orientada al producto** en relación a la facilidad en uso.

Alva (2005) realiza una descripción detalla según criterios de diferentes autores donde refiere que entre muchos de ellos hay coincidencias y solapamientos y como producto de esto resumen en la siguiente lista de métodos de evaluación:

Tabla 1 Resumen de los métodos de usabilidad por autor y categorías

MÉTODO	Nielsen and Molich	Wixon and Wilson	Preece	Baecker and Grudin	Scriven	Whitefied Wilson and Dowel	Coutaz and Balbo	Hix and Harton
Automática	X						X	
Empírica	X							X
Inspección	X		X	X		X	X	

Indagación	X	X	X	X		
Observacional			X	X	X	X
Heurístico	X		X	X		X
Valkthrouhh						X
Predictivo				X		X
Experimentales						X

Según el estudio realizado por Alva (2005), después del análisis llego a identificar tres tipos principales de métodos de evaluación de la usabilidad:

Tabla 2 Clasificación de métodos de evaluación de usabilidad

MÉTODO	Formativa / sumativa	Formal/ informal	Cualitativa/ cuantitativa	Usuarios involucrados/no involucrados	Completa/ componente
Inspección	Ambas	Formal	Cualitativa	No	Ambos
Empírico	Formativa	Ambas	Cuantitativa	Si	Ambos
Indagación	Ambas	Formal	Cuantitativa	Si	Ambos

Los métodos de evaluación existentes son variados y son defendidos por cada autor en relación a los medios y características que buscaban evaluar, se ha realizado una lectura de los métodos más extendidos dentro este contexto. Para la presente investigación definiremos más a detalle los siguientes: **métodos de inspección y métodos de indagación.**

2.2.5.1 MÉTODO DE EVALUACIÓN POR INSPECCION

Está basado en la opinión del juicio de expertos, y enfocado más la evaluación de la interfaz.

Según Reyes (2017) en su investigación define al método de inspección consistente en la evaluación de interfaces basado en criterios de diseño. Estos criterios son tomados como reglas, menciona que es necesario que

los evaluadores tengan conocimientos de usabilidad, experiencia en diseño de interfaces o en desarrollo de software.

Algunos de los métodos más conocidos en este grupo son:

- **Evaluación heurística.**

Consiste en un grupo de expertos en usabilidad que analizan el interfaz y usuario de un sistema en su conjunto y en los elementos que lo componen y lo evalúan contra una lista de principios heurísticos.

- **Recorrido cognitivo.**

Este método combina el recorrido de software con un modelo cognitivo de aprendizaje por la exploración propuesto, los evaluadores expertos construyen escenarios de tareas a partir de las especificaciones de un prototipo del sistema y asumen el rol de un usuario que deberá realizar dichas tareas.

- **Recorrido pluralista.**

Consiste en reuniones multidisciplinarias donde desarrolladores, usuarios y expertos en usabilidad analizan y discuten cada tarea que un usuario puede realizar en el sistema y cada uno de los elementos de la interfaz de un usuario del mismo. Lo bueno de esto es que se aporta distintos puntos de vista y conocimientos diversos al análisis.

- **Método de inspección formal.**

Es una adaptación de la metodología de inspección de software para la evaluación de la usabilidad. El método ha sido diseñado para reducir tiempo para descubrir defectos en el ciclo de vida de un software. Consiste básicamente en una prueba de validación y verificación de código. Adicionalmente se considera el procedimiento de identificación y corrección de errores de usabilidad.

2.2.5.2 MÉTODO DE EVALUACIÓN POR INDAGACION

Está basado en las preferencias y necesidades del usuario. Es realizado por medio de encuestas, entrevistas con los usuarios o mediante la observación, los métodos de indagación más usados son: observación, entrevistas, grabación del uso, cuestionarios.

Según Fuentes (2013) menciona que aquí los evaluadores de usabilidad pueden obtener información sobre los gustos de los usuarios, disgustos, necesidades y la comprensión del sistema a partir de hablar con ellos u observándolos en el preciso momento de trabajo real. Los usuarios evaluados pueden responder verbalmente o escrita.

La indagación es uno de los mejores métodos para utilizar cuando realmente se necesita comprender el contexto de trabajo de los usuarios. Algunos de los métodos más conocidos en este grupo son:

- **Indagación Contextual.**

La indagación contextual realiza las acciones de análisis e investigación, en este proceso de descubrimiento y aprendizaje. Consiste en entrevistar a los usuarios en su propio lugar de trabajo mientras ellos ejecutan sus tareas reales. El evaluador esta en todo momento junto con el usuario final, el evaluador tiene la potestad de intervenir en cualquier momento para poder preguntar algo respecto a la evaluación.

En este método se hace la suposición que el ambiente donde las personas trabajan influye en la manera en que se usan los productos. De este modo, este método tiene el propósito de proporcionar a los diseñadores de productos software, conocimiento profundo y detallado del trabajo del usuario, sus escenarios y la terminología que dichos usuarios utilizan.

- **Indagación Grupal.**

Este método consiste en entrevistas a Grupales de usuarios, formalmente programadas y organizadas, a los que se plantean

cuestiones sobre aspectos concretos de interés del evaluador en referencia al software, en las reuniones se van dando intercambio de ideas y la discusión. Este método ayuda a recolectar experiencias e impresiones y las relaciones personales del grupo. Las preguntas son ordinarias acerca de la opinión o el impacto en el usuario, combinadas con otras más elaboradas que fomenten ese momento la discusión y diálogo. Esta técnica se puede aplicar en cualquier momento del proyecto y, fundamentalmente, al final del desarrollo para evaluar el nivel de satisfacción del grupo de usuarios con el producto.

- **Indagación Individual.**

Nielsen (1993) menciona que en este método se presentan diferentes estructuras y procedimientos, el factor común y el más importante, es la formulación de preguntas. Las técnicas utilizadas en este método para la recolección de información más comunes son:

- **Encuestas**

Esta técnica consiste en realiza preguntas interactivas. No poseen un carácter estructurado ni son organizados de manera formal. En las respuestas que el usuario final hace puede haber incluso comentarios adicionales. Las preguntas deben elaborarse con mucho cuidado para que estos nos permitan obtener la información que precisemos sobre el sistema y su interacción con los usuarios finales. Su uso normal en la evaluación de usabilidad es sobre en la fase final o cuando el software ya está terminado.

- **Cuestionarios**

Esta técnica consiste en una lista de preguntas que se reparten a los usuarios finales una vez respondidas por los usuarios son devueltas al evaluador. A diferencia de las encuestas estas no son preguntas interactivas, por lo tanto, requieren esfuerzo

adicional del usuario para leer, comprender la pregunta y responderla escribiendo o seleccionando su respuesta.

Las preguntas nos permitan obtener información que se requiera sobre el sistema, la interacción de los usuarios con el software y la experiencia con su manejo. Se pueden aplicar en cualquier etapa del proyecto dependiendo de las preguntas que se planteen en el cuestionario. Son usadas frecuentemente cuando el software se encuentra terminado para medir la satisfacción del usuario.

- **Entrevistas**

Esta técnica se basa en la interacción con el usuario final al ser una conversación directa con el usuario deberemos tener mucho cuidado como llevar la entrevista por la dirección que nos ayude a conseguir información acerca de la usabilidad del sistema.

- o **Indagación participativa.**

Este método es usado para incluir participantes lejanos en la evaluación, el objetivo de probar un software y donde la distancia no debe suponer un obstáculo. Este método es rentable para identificar problemas de usabilidad en productos prototipo. EL equipo de diseño y a usuarios incentiva a colaborar para identificar problemas de usabilidad y sus soluciones. Proporciona información cualitativa sobre las dificultades de la experiencia del usuario cuando intenta completar tareas y otros elementos de la interfaz que dan origen a problemas. Algunas técnicas son:

- Sesiones Capturadas
- Logs Auto-Reportados
- Pantallazos de Situación

2.2.5.3 MÉTODO DE EVALUACIÓN EMPIRICO

Según Fuentes (2013) en su investigación menciona que la prueba empírica es un método clásico de evaluación, donde un usuario o grupo de usuarios ejecutan un prototipo en funcionamiento, en la etapa de diseño o con sistema en uso, el objetivo es recolectar información de los usuarios que no están involucrado con el diseño de los productos para mejorar la usabilidad del software.

Según Nielsen (1992) hay dos formas básicas de comprobación empírica: Algunas de las técnicas más conocidas en este método son:

1. Probar una pantalla terminada o no para verificar si las metas de usabilidad han sido logradas. Esta prueba implica hacer alguna forma de medida cuantitativa.
2. Evaluación formativa de un sistema que todavía está diseñándose para ver qué aspectos de la interfaz de usuario trabajan y cuales causan problemas de usabilidad. Esta prueba es mejor hacerla usando métodos cualitativos.

Algunos métodos de este grupo son:

- **Observacional**

El método observacional consiste en visitas al lugar donde los usuarios realizando su trabajo, en estas visitas no debemos interferir en sus tareas de los usuarios finales. La meta es que el observador tome apunte de lo que ve y que parezca invisible, para que los usuarios trabajen de la misma forma en la que siempre lo hacen. En ocasiones se puede interrumpir al usuario, para hacerle preguntas acerca de las actividades que lleva a cabo, con el fin de comprenderlas, pero esto debe hacerse lo menos posible. Generalmente hay dos formas de observación:

1. **Observación directa:** el investigador está presente durante la tarea (las observaciones visuales, observaciones remotas vía circuito cerrado de televisión).

2. **Observación indirecta:** cuando la tarea es vista por otro medio tal como videograbadora o fotografía de un lapso de tiempo

- **Experimental**

Este método consiste en la observación en el mundo de usuarios reales en el desarrollo de tareas con artefactos físicos de evaluación. Estos artefactos incluyen escenarios sobre el papel, caricaturas, prototipos computacionales.

Mediante los métodos experimentales se diseñan experimentos con la formulación de una hipótesis e hipótesis alternativas y se evalúa cómo el usuario percibe, por ejemplo, una interfaz en particular.

Requiere que tanto desarrolladores como usuarios estén en permanente contacto y se prueban aspectos específicos del software.

Este método va desde la observación simple hasta experimentos de largo tiempo con un diseño experimental detallado.

- **Medida del Desempeño**

Este método consiste en que el usuario ejecuta tareas predefinidas en un ambiente de laboratorio controlado para obtener datos cuantitativos. Resultado de esto podemos afirmar o certificar que el sistema satisface ciertas metas de usabilidad o para comparar diferentes productos o sitios competitivos. Las medidas son referentes a la satisfacción del usuario. Este método involucra observación y análisis del uso del sistema por usuarios representativos ejecutando tareas de trabajos seleccionados.

El método generalmente prohíbe cualquier tipo de interacción entre el usuario y el evaluador durante la prueba, que pueda afectar los datos cuantitativos del desempeño en la tarea.

2.2.6 TECNICAS DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

Alva (2005) en su investigación menciona que las técnicas apoyan en la recolección de información y estas a su vez facilitan la detección de

problemas según el contexto que estamos queriendo obtener información, la revisión de las técnicas de evaluación son categorizadas en:

- **Técnicas de Evaluación descriptiva**

Son técnicas usadas para describir el estado y los problemas actuales del software de manera objetiva, confiable y válida. Estas técnicas están basadas en el usuario final y pueden ser subdivididas en:

- **Técnicas de evaluación basada en la conducta.**

Recolecta información sobre la conducta del usuario final mientras está trabajando con un software, y esta produce alguna clase de datos. Estos procedimientos incluyen técnicas de observación y el protocolo “pensando en voz alta”.

- **Técnicas de evaluación basada en la opinión.**

Dirigido a obtener datos de las opiniones (subjetivas) del usuario. Ejemplos: entrevistas, encuestas y cuestionarios.

- **Pruebas de usabilidad.**

Basados en el estudio de diseño experimental. Actualmente, las pruebas de usabilidad son entendidas como una combinación de medidas basadas en opiniones y conductas con alguna cantidad de control experimental, normalmente seleccionado por un experto. Un aspecto importante a tener en cuenta es que las técnicas descriptivas requieren alguna clase de prototipo y al menos un usuario. Además, los datos recogidos por esta técnica necesitan alguna interpretación por uno o más expertos para resultar como recomendación en el futuro desarrollo de software.

- **Técnicas de Evaluación predictiva**

En esta categoría las técnicas apoyan a obtener información predictiva, es decir, aquella que sirve para hacer recomendaciones para un futuro desarrollo de software y para la prevención de errores de

usabilidad. Estas técnicas están basadas en expertos o especialistas. Incluso aunque el experto sea el conductor de estos métodos, los usuarios también pueden participar en algunas ocasiones. Las técnicas de evaluación predictiva deben confiar en datos, los cuales son producidos por expertos que simulan a como si fueran usuarios finales. El beneficio principal de las técnicas predictivas es que permiten la evaluación de la interfaz de usuario final en la etapa de diseño, antes de que tenga lugar una costosa implementación. Por otro lado, los datos específicos de un modelo predictivo pueden incrementar el tiempo de desarrollo total del producto.

A continuación, mostramos el resumen de las técnicas que son más usadas en la evaluación de usabilidad:

Tabla 3 Resumen de técnicas tomadas para la evaluación de usabilidad

TECNICA	DESCRIPCION	TIPOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Cuestionarios	Permite obtener información sobre las opiniones, deseos y expectativas de los usuarios potenciales. Los cuestionarios tendrán que ser respondidos por los usuarios y enviarlos de vuelta.	El tipo de cuestionarios está definido en función del tipo de preguntas que puedan incluirse en él, siendo éstas: 1.Preguntas generales, usadas para establecer referencias del usuario y la localización de sujetos en la población: edad, sexo, ocupación, experiencia previa con ordenadores, etc. 2.Preguntas abiertas/cerradas, usadas para permitir al usuario expresar su opinión con libertad. Por otro lado, las cerradas restringen al usuario a seleccionar una de un conjunto de alternativas fijas. Las preguntas cerradas requerirán	- Son baratos. - Fáciles de aplicar a una muestra grande de usuarios. -Se pueden repetir las veces que sea necesario. -Proporciona rápidamente datos cuantitativos y cualitativos. - Encuentra preferencias subjetivas del usuario. - Evalúa de manera formal y estandarizada juicios, opiniones y sentimientos subjetivos, sobre la usabilidad del prototipo, sistema, etc. -Permite verificar la aceptación del sistema con el ambiente normal de	Generalmente las preguntas son fijas, raramente existe la posibilidad de incluir nuevas preguntas y estas no pueden ser explicadas en mayor detalle en una manera estandarizada. - Generalmente requiere la presencia del evaluador para clarificar las preguntas. - El evaluador no siempre puede controlar la situación o la manera en la cual el cuestionario es respondido. -Como con cualquier otra técnica de evaluación, la falsedad de la muestra puede producir resultados

		establecer una escala de valoración que permitan resultados de gran precisión como: Escala nominal o de categoría, Escala de valoración numérica discreta, conocida también como escala tipo Likert, Escalas de comparación y Escala gráfica. 3. Preguntas de multiselección, usadas cuando se quiere ofrecer un conjunto cerrado de opciones en la que el usuario debe marcar su preferencia. 4. Preguntas de escalamiento, se pide a usuario clasificar el orden de los ítems de una lista forzando a la selección.	operación del usuario. -Pueden también ser usados para medir respuestas subjetivas en un contexto experimental.	errados. - Requiere de un trabajo piloto para su validación.
Encuestas	Esta técnica involucra la colección formal de datos sobre las impresiones subjetivas del usuario de la interfaz. Los datos son comparativamente fáciles de obtener y pueden realizarse con ellos análisis estadísticos. La etapa más importante de cualquier diseño de encuesta es el muestreo. Una muestra es un subconjunto representativo de la población destino, que es seleccionada aleatoriamente, intentando garantizar que todos los componentes de la población tengan la misma probabilidad de entrar a la muestra.	1.Cerradas, mediante las que se solicita al encuestado seleccionar de un conjunto de respuestas disponibles. 2. Abiertas, en las que el encuestado es libre para responder como desee. Generalmente son usadas para obtener referencias del usuario usando el sistema.	-Método de muestreo, si se aplica apropiadamente puede producir resultados de muy alta calidad sobre las actitudes y opiniones de una población. -Fácil de repetir, proporcionando así resultados a lo largo del tiempo.	- Aunque depende de cuan apropiada sea la muestra (por ejemplo, si puede ser un jurado, o puede ser usado un cuestionario por e-mail o entrevista), conseguir todas las personas planeadas para participar en la investigación son muy difíciles, y normalmente muy costoso. - Normalmente el muestreo es muy complejo, y habrá siempre grupos de las poblaciones imposibles de investigar. - La encuesta tiene que ser fija para todos los participantes, lo que hace difícil el estudio de casos particulares.

2.2.7 EVALUACION HEURISTICA

Nielsen (1993), llego a enumerar diez heurísticas de usabilidad. Estas apoyaban como recomendaciones, para encontrar puntos críticos a nivel de las interfaces evaluadas y así puedan lograr un nivel de usabilidad aceptables. En la siguiente tabla se describe cada una de la heurística de Nielsen:

Tabla 4 Método de evaluación de 10 heurísticas de usabilidad de Jakob Nielsen

HEURÍSTICA	DESCRIPCIÓN
1. Visibilidad del estado del sistema	Aspectos relacionados con la navegación y la obligatoriedad del sistema que siempre debe mantener a los usuarios informados acerca de lo que está pasando, con un feedback adecuado y dentro de un periodo de tiempo razonable.
2. Correspondencia entre sistema y mundo real	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios. Las palabras, expresiones y conceptos han de ser familiares al usuario, y no orientados a términos propios del sistema. Sigue convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.
3. Control de usuario	Con frecuencia, los usuarios eligen funciones del sistema por error y necesitan una "salida de emergencia" que esté claramente señalizada para abandonar el estado indeseado sin tener que atravesar un largo diálogo. Ha de soportar "deshacer" (undo) y "rehacer" (redo).
4. Consistencia y estándares	Los usuarios no deben plantearse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan la misma cosa. Estos aspectos siguen convenciones de plataforma.
5. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores	Los mensajes de error han de estar en lenguaje plano (sin códigos), indicando el problema de la forma más precisa posible y sugiriendo una solución (si es posible).
6. Prevención de errores	Preferible a un buen mensaje de error es un diseño cuidado que prevenga que el problema ocurra la primera vez.

7. Reconocimiento antes que recordar	Minimizar la memorización del usuario para utilizar cualquier objeto, acción u opción. El usuario no tiene que recordar información de una parte a otra. Las instrucciones para el uso del sistema deben estar visibles o fácilmente recuperables cuando sea apropiado.
8. Adaptación al usuario	El sistema debería soportar, extender, complementar, mejorar las aptitudes de los usuarios, su conocimiento de base y habilidad, no reemplazarlas. Los aceleradores – no visibles para el usuario novato – pueden aumentar la velocidad de interacción para el usuario experto, de forma que el sistema pueda satisfacer a ambos tipos de usuarios (sin/con experiencia). Permite para cada usuario adaptar el sistema a sus acciones frecuentes. Proporciona alternativas de acceso y operaciones a los usuarios que difieren del "usuario medio" (ejemplos, cultura, idioma, característica física o cognitiva, etc.).
9. Minimalismo en el diseño y la estética	No debe contener información irrelevante o que se necesite rara vez. Cada unidad de información extra compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.
10. Ayuda y documentación	Aunque es mejor que el sistema pueda utilizarse sin documentación, es necesario proporcionar ayuda y documentación. Cualquier información debe ser fácil de buscar, estar centrada en la tarea del usuario, listar los pasos concretos a realizar y no ser demasiado larga.

2.2.8 MEDICIÓN DE LA USABILIDAD

Suárez (2011) en su investigación menciona acerca de la medición de la usabilidad es una de la tareas más importantes al momento de elaborar una interfaz, este proceso nos ayuda a obtener un medida de la facilidad de uso donde intervienen el objeto a evaluar y un proceso a través del que se juzgan sus atributos, esta evaluación nos ayuda para la retroalimentación en el proceso de mejora continua del ciclo de vida un software. Por lo tanto, los propósitos de la evaluación se resumen en los objetivos siguientes:

- Proporcionar retroalimentación para mejorar el diseño.
- Valorar en qué medida se están consiguiendo cumplir los objetivos marcados frente a los usuarios y a la propia organización.
- Monitorizar el uso a largo plazo de productos o sistemas.

A nivel de la medición de la usabilidad también podemos mencionar acerca de las medidas claves de la usabilidad, Fuentes (2013) menciona que las pruebas son mejor en situaciones reales siempre en cuando se tenga control de las condiciones. Así entonces podemos recopilar datos con mayor certeza, estos datos ya se pueden medir de manera cuantitativa y son documentados cualitativamente. La siguiente tabla es una adaptación basada en la ISO:9241-210 y el cual puede ayudar a entender mejor lo mencionado acerca de las medidas de la usabilidad.

Tabla 5 Medidas clave para evaluación de usabilidad aplicando pruebas a usuarios finales

Medida	Descripción	Métrica
Éxito de la tarea	Determina el éxito del usuario al realizar una tarea, y en qué grado, donde 0 = tarea completada con facilidad, 1= tarea completada con dificultad y 2=tarea que no se pudo completar.	Eficacia
Tiempo en la tarea	La duración del tiempo que tarda el usuario en completar una tarea. Puede ser un promedio para todos los participantes, y se puede comparar entre las pruebas. Se utilizó la unidad de tiempo en segundos.	Eficiencia
Clics del ratón	Mide el número de clics que un usuario realiza. Indica si un usuario fue capaz de realizar una tarea con menos esfuerzo.	
Satisfacción	Los sentimientos de los usuarios se enumeran en general acerca de un producto antes, durante y/o después de una prueba. Es importante tener en cuenta reacciones, comentarios, y las expresiones faciales que acompañan las conductas de los usuarios frente al sistema.	Satisfacción
Problema/Conteo del Problema	Registra, cuenta, otorga rangos y/o clasifica los problemas observados. Proporciona una visión general de los temas que pueden estar causando que otras medidas sean menos ideales. Permite la	Problema de usabilidad

comparación entre los estudios para determinar la mejoría. Estos son determinados por la gravedad que un problema pueda llegar a tener. Se apoya en los métodos de inspección.

2.2.9 EFICACIA

La ISO 9241-11 (1998), menciona que las medidas de eficacia comparan los objetivos secundarios del usuario con la precisión y el grado de consecución con que se pueden lograr dichos objetivos.

Medina (2014) en su investigación refiere a la ISO /IEC 25022 y define a la eficacia como el grado en que los usuarios finales llegan a cumplir sus objetivos con precisión e integridad en unas condiciones específicas. La eficacia se llega a medir según:

- Finalización de la tarea.
- Eficacia de la tarea.
- Frecuencia de error.

Según ISO/IEC 9126 (1991) menciona que la eficacia es la capacidad del producto software y como este apoya al usuario final a cumplir sus metas con exactitud en un escenario específico de uso.

La eficacia está definida en términos de exactitud y cumplimiento de metas cumplidas de los usuarios finales en ambientes específicos (Alva, 2005).

2.2.10 MEDIDA DE LA EFICACIA.

Según la ISO 9241-11 (1998) menciona: “la eficacia se define como la precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos establecidos.

Para medir la precisión y el grado de consecución es necesario producir una especificación operacional de los criterios para el logro de un objetivo. Esto puede expresarse en función de la calidad y la cantidad del resultado, por ejemplo, la especificación de un formato requerido

para los documentos de salida junto con el número y extensión de documentos a procesar.

La precisión puede medirse estableciendo la relación entre la calidad de los resultados y los criterios establecidos. El grado de consecución, por la proporción de la cantidad predeterminada que sido realizada.

Si se requieren medias individuales de la eficacia, es posible combinar medidas de precisión y grado de consecución. Por ejemplo, el grado de consecución y la precisión pueden calcularse como porcentajes y multiplicarse ambos para dar un valor porcentual de la eficacia. En los casos en que no es apropiado compensar precisión y grado de consecución, las dos medidas pueden considerarse independientemente"

2.2.11 EFICIENCIA

La norma ISO 9241-11 (1998) la define en relación a la cantidad de recursos y objetivos cumplidos, los recursos deberán ser usados con precisión y exactitud para lograr un grado aceptable de eficiencia.

Medina (2014) en su investigación refiere a la ISO /IEC 25022 y define a la eficiencia como el grado en que los usuarios finales usan cantidades de recursos apropiadamente para cumplir una meta, para medir la eficiencia se toman en cuenta:

- Tiempo necesario para completar una tarea.
- Rentabilidad del usuario comparado con el objetivo.
- Proporción de tiempo que el usuario está realizando acciones productivas y la proporción de acciones necesitadas realizadas por el usuario.

Según ISO/IEC 9126 (1991) menciona a la eficiencia en analogía a la productividad el cual define como la capacidad del producto software para invertir las cantidades apropiadas de los recursos en relación a las tareas realizadas en un escenario específico de uso.

La eficiencia está definida en términos de los recursos destinados para cumplir una meta lograda, los recursos pueden ser tiempo, financiero y humanos (Alva, 2005).

2.2.12 MEDIDA DE LA EFICIENCIA.

Según la ISO 9241-11 (1998) menciona: "la eficiencia se mide por la relación entre el nivel de eficacia y los recursos empleados. Por ejemplo, la eficiencia temporal puede definirse como la razón entre la medida de la eficacia necesaria para lograr un objetivo especificado y el tiempo invertido en alcanzarlo. Pueden realizarse cálculos similares con respecto a la eficiencia en el empleo de energía mental o física, o de costos materiales.

La carga de trabajo incluye aspectos de la tarea tanto físicos como mentales. Es conveniente que las medidas de eficiencia tengan en cuenta las exigencias físicas que ocasionan los ritmos de trabajo elevados y los pedidos de actividad sostenidos."

2.2.13 SATISFACCIÓN

La norma ISO 9241-11 (1998) la define como la condición del usuario final frente al software ya sea esta positiva o negativa para su uso.

Medina (2014) en su investigación refiere a la ISO /IEC 25022 y define a la satisfacción el cómo el grado en que los usuarios finales se sienten satisfechos con el uso del software, para medir la satisfacción se divide en:

- Utilidad.
- Confianza.
- Placer.
- comodidad.

La satisfacción está definida en términos de confort y aceptabilidad del producto software para sus usuarios finales que hacen uso de él (Alva, 2005).

2.2.14 MEDIDA DE LA SATISFACCIÓN.

Según la ISO 9241-11 (1998) menciona: "la satisfacción (definida como la ausencia de incomodidad y la existencia de actitudes positivas hacia la utilización del producto), surge como reacción de los usuarios a la interacción con el producto. La satisfacción puede evaluarse a partir de medidas objetivas o subjetivas. Las medidas objetivas pueden estar basadas en la observación de la conducta del usuario (por ejemplo, postura, movimiento del cuerpo, absentismo) o en análisis de sus reacciones fisiológicas.

Las medidas subjetivas de la satisfacción se obtienen cuantificando la intensidad de la reacciones, actitudes u opiniones expresadas subjetivamente por el usuario. Este proceso de cuantificación puede llevarse a cabo de varias formas, por ejemplo, pidiendo al usuario que, de un valor numérico a la intensidad de sus sensaciones en un momento determinado, que ordenen productos según sus preferencias o a partir de una escala de actitud basada en un cuestionario.

Las escalas de actitud, cuando están correctamente elaboradas, tienen la ventaja de la rapidez de su uso, de su reconocida fiabilidad y de que no requieren una habilidad especial para su empleo. Los cuestionarios de actitud, desarrollados mediante técnicas psicométricas, son estimadores conocidos y cuantificables de la fiabilidad y de la validez y detectan las respuestas trucadas, los sesgos debidos a respuestas positivas y negativas y las respuestas debidas a las aspiraciones sociales. Además, sus resultados pueden ser comparados con las normas establecidas mediante las respuestas obtenidas en el pasado."

2.2.15 SOFTWARE

Según Pressman (2010) define software como:

La descripción que daría un libro de texto sobre software sería más o menos así: El software es:

1. Instrucciones (programas de cómputo) que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados.
 2. Estructuras de datos que permiten que los programas manipulen en forma adecuada la información
 3. Información descriptiva tanto en papel como en formas virtuales que describen la operación y uso de los programas.
- (pág. 3)

2.2.16 CATEGORÍAS DE SOFTWARE

Pressman (2010) define siete categorías de software:

Software de sistemas: son programas que dan servicio a otros programas. Ejemplo: compiladores, editores, herramientas para administrar archivos, componentes de sistemas operativos, manejadores, software de redes, procesadores de telecomunicaciones. Se caracteriza por una gran interacción con el hardware, uso intensivo de usuarios múltiples, operaciones concurrentes.

Software de aplicación: programas que resuelven una necesidad específica de un negocio. Los softwares de aplicación procesan datos comerciales o técnicos de tal forma que facilita las operaciones y la toma de decisiones. Son usados para el procesamiento de datos en tiempo real.

Software de ingeniería y ciencias: son aquellos que se caracterizan por contener altos niveles de algoritmos de números. Son aplicaciones orientadas en las áreas como por ejemplo la astronomía, vulcanología, automotriz, biología molecular y otras ciencias avanzadas.

Software incrustado: son aquellos que se ejecutan de manera limitada y específica para implementar y controlar características y funciones para

el usuario final y para el sistema, por ejemplo, un control del tablero de un horno de microondas, combustible, sistemas de frenado.

Software de línea de productos: son aquellos que nos proporcionan una capacidad específica para uso de muchos consumidores diferentes, por ejemplo, en línea de productos para el control del inventario, finanzas personales o de negocios, otros.

Aplicaciones web: también llamadas "webapps", está centrado en redes y agrupa una amplia gama de aplicaciones. Son soluciones que se presentan en texto y gráficas limitadas. Sin embargo, desde que surgió Web 2.0, las webapps están evolucionando hacia ambientes de cómputo sofisticados para negocios corporativos.

Software de inteligencia artificial: son aquellos que se caracterizan por sus algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos que no son fáciles de tratar computacionalmente, las ramas que hacen uso de este tipo de solución son la robótica, sistemas expertos, reconocimiento de patrones, redes neurales artificiales y juegos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Por el propósito de la investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo.

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACION

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), la investigación aplicada “es una investigación cuya finalidad es la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones del acto productivo y a mejorar la calidad del producto tomando como criterio el grado de abstracción del trabajo y para otros según el uso que se pretende dar al conocimiento”.

Para Hernández (2000), la investigación aplicada “busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, pues depende de los resultados y avances de esta última”.

Basados en la teoría de la ISO 9241-11 Y la teoría de NIELSEN, Se implementó la evaluación de usabilidad mediante un componente software; para recopilar datos provenientes de los usuarios finales y así generar información nueva para describir el nivel de usabilidad del software SACPI a nivel de sus eficacia, eficiencia y satisfacción.

Por lo tal hecho esta investigación es de tipo aplicada ya que su objetivo no recae en lograr nuevo conocimiento sino la de aplicar conocimiento existente para solucionar un problema en específico.

3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACION

Sampieri (2014), afirma que los estudios descriptivos tienen el objetivo de describir, medir o recoger información de un fenómeno o proceso sin manipular las variables involucradas.

Por lo expuesto en el párrafo anterior; la presente investigación, por su naturaleza, es una investigación descriptiva.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2006), el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desee.

Hernández, Fernández y Baptista, (2006), el diseño no experimental: se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006), el diseño no experimental se divide tomando en cuenta el tiempo durante se recolectan los datos, estos son: diseño Transversal, donde se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único, su propósito es describir variables y su incidencia de interrelación en un momento dado, y el diseño Longitudinal, donde se recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y sus consecuencias.

En la investigación se observó y se generó los datos en un tiempo determinado, medimos dichos valores en un único momento sin manipular las variables, por tanto; la presente investigación es de diseño no experimental y transversal.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 POBLACIÓN

La población está conformada por todos los actores que interactúan con el software SACPI.

3.3.2 MUESTRA

Se usará una muestra no probabilística con juicio de experto. Se tomará como muestra a 16 personas que interactúan con los módulos seleccionados para la evaluación de la usabilidad a estos se les denominará como usuarios finales, así también se tomara en cuenta 5 expertos los cuales tendrán características diferentes (experto en usabilidad, desarrollador y diseñador software) para que apoyen en la evaluación de la usabilidad desde el criterio de la evaluación heurística planteada por Nielsen.

3.4 VARIABLES E INDICADORES

3.4.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE

USABILIDAD: ISO9241-11 (1998) define como “Grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios especificados para lograr objetivos concretos con eficacia, eficiencia y satisfacción, en un determinado contexto de utilización”. Dicho de otro modo, es la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos en un contexto de uso específico.

INDICADORES

EFICACIA: La ISO 9241-11 (1998) define como la precisión y plenitud con que los usuarios alcanzan los objetivos deseados. También se menciona que está determinado en termino de exactitud y completitud con que un usuario logra sus metas, están asociados la facilidad aprendizaje, tasa de errores, facilidad de recuerdo.

EFICIENCIA: Según la ISO9241-11 (1998) menciona que “Es la relación entre los recursos empleados y la precisión y grado de consecución con que los usuarios logran objetivos establecidos”.

SATISFACCION: Según la ISO9241-11 menciona que es “La ausencia de incomodidad y existencia de actitudes positivas hacia la utilización del producto”, dicho de otro modo, es la comodidad y actitud positiva en el uso del producto por parte de un usuario. Es un factor subjetivo

3.4.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

VARIABLE

X: Usabilidad.

INDICADORES INDEPENDIENTES

X1: Eficacia.

X2: Eficiencia.

X3: Satisfacción.

3.4.3 METODOS PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Aun no habiendo una forma exacta de medir la usabilidad, como parte de esta investigación se propone una forma de medir, basado en experiencias anteriores descritas en estudios y libros de usabilidad, para alcanzar nuestro objetivo hemos elaborado un modelo de evaluación.

Los métodos descritos en el marco teórico proponen:

- Método de evaluación por inspección.
- Método de evaluación por indagación.

Por lo tanto, para esta investigación es tomado el método de inspección e indagación ya que nos proponen llevar a cabo estudios de campo mediante cuestionarios y listas de verificación, así esta evaluación al software SACPI se realizará automatizando esta evaluación mediante un componente software que se desarrolló para capturar los datos de manera más rápida y en tiempo real, así mismo el componente ayudara

procesar estos datos y lograr generar información valiosa para determinar la usabilidad el software evaluado.

3.4.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

Ya habiendo seleccionado los métodos se definió las técnicas que apoyaron en la recolección de los datos que faciliten la detección de los problemas de usabilidad, las técnicas seleccionadas también ayudaron a poder definir mejor la herramienta que se implementó a razón de optimizar el tiempo de obtención de datos.

Hay muchas técnicas en la actualidad que apoyan en la medición de la usabilidad, para esta investigación se han propuesto un subconjunto de estos que actualmente su uso es común y eficaz al momento de mediciones de este tipo.

Cada una de las técnicas tienen sus propias características y formas de implementar y según ello no ayudara a obtener información acerca de la usabilidad del software SACPI. Las técnicas a la vez se apoyaron en herramientas que agilicen el proceso de recolección, estas técnicas estarán enfocados en marco a las dimensiones y principios de usabilidad a evaluar como son las eficiencia, eficacia y satisfacción; así como de las heurísticas de evaluación de expertos propuesto por Nielsen. Así la siguiente grafica muestra el resumen de técnicas a usar:



Figura 5. Técnicas e instrumentos para evaluación de usabilidad del software SACPI –
Elaboración propia

a) Encuesta:

Se consideró la técnica “**Encuesta**”, que es ampliamente utilizada en los procedimientos de investigación, ya que nos permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Esta técnica de investigación posee, entre sus ventajas, la posibilidad de aplicarlo masivamente y la obtención de información sobre un amplio abanico de cuestiones a la vez para luego ser analizadas. Es vital obtener información acerca de la satisfacción del usuario final para dar respuesta a como ellos perciben el uso del software SACPI. El modelo de encuesta se organiza según las características similares en cada una de las tareas a evaluar por ejemplo para los casos de registros en formularios, búsquedas avanzadas en módulos, operaciones de seguimiento de información y otros que según el caso sean necesario evaluar según una forma de agruparlos que ayuden a su mejor interpretación al momento de procesar los datos recopilados.

En esta técnica nos va permitir descubrir las conductas pasadas y expectativas de usuario final, actitudes y opiniones que tienen del software SACPI.

Los instrumentos usados para esta técnica son: El cuestionario y la lista de verificación.

Este cuestionario planteado para la evaluación de la usabilidad está marco a las tres dimensiones (eficacia, eficiencia y satisfacción) (Ver Anexo A). Mientras que la lista de verificación será dirigida a usuarios expertos basados en las heurísticas de Nielsen (Ver Anexo B).

El llenado del cuestionario y lista de verificación se realiza de la siguiente manera. Las preguntas dicotómicas basado en respuestas de **SI (1) Y NO**

(0) se hacen uso cuando nuestras respuestas son cerradas y se enmarca en un hecho de cumplimiento y no cumplimiento, la otra medida a usar es la escala de **liker (1-5)**. En caso el software no cumpla en cualquiera de los casos evaluados, es necesario medir el impacto del incumplimiento de la usabilidad del Software SACPI. Así la medición de impacto nos ayuda a priorizar las correcciones que se tiene k hacer como parte de la mejora continua del software en relación a su usabilidad.

Según Alva (2005) en relación a los índices considera el impacto como la acumulación de los valores que el experto pondrá en caso del no cumplimiento de los ítems evaluados, esto es tomado como un valor importante que describe si el problema es una molestia al usuario o si le impide completar con normalidad sus tareas.

De acuerdo a esto se ha planteado escalas para estos dos índices de impacto que he tomado como referencia para el uso en nuestra investigación son: la escala de severidad y la escala de persistencia.

Tabla 6 Escala de severidad – adaptación de Alva (2005)

Valor	Severidad	Descripción
1	Menor	Repercute en la calidad del desempeño laboral, aumento de la frustración, el incremento de la carga laboral. Es ocurrido por problemas más de diseño. Puede ser superado por el usuario final
2	Media	Problemas potenciales, no es claro la forma de trabajar, muchas veces puede ser superado por el usuario final, pero considerando un esfuerzo adicional que hace que repercuta en el tiempo que usa para sus actividades.
3	Mayor	Es posible que le usuario no logre completar la tarea encomendada, tendrás muchas dificultades, frustración. Los pasos para lograr cumplir su tarea si es que logra hacerlo le repercutirá muchos pasos innecesarios.
4	Critica	El problema identificado es severo, el usuario final no podrá cumplir la tarea y la frustración será tanta que no desea incluso volver a usar el software

Tabla 7 Escala de persistencia – adaptación de Alva (2005)

Valor	Persistencia	Descripción
1	Mínima	Caso simple que no repercute en todo el software (en un página o pop up).
2	Moderada	Repercute en algunos lugares (paginas o popups del software SACPI).

3	Mayor	Repercute en varios lugares (paginas o popups del software SACPI).
4	Crítica	El problema es en todo el software (paginas o popups del software SACPI).

b) Test de Usuario:

Según Sierra (2016) menciona que el test de usuario es una técnica usada de manera convencional el cual consiste en que los participantes o usuarios finales realicen una lista de tareas predefinidas, mientras un observador registra su comportamiento y lo registran como evidencia. Aunque en esta técnica definen que no debe de detallarse la tarea nosotros haremos lo contrario y detallaremos las tareas en instrucciones y además se usara una componente software para recolectar la información del usuario para ya no usar un observador.

La herramienta usada para esta técnica es el cuestionario tipo test.

Estos cuestionarios tipo test planteados para la evaluación de la usabilidad están marco a los módulos del software SACPI: módulo de logística, módulo de tesorería y módulo de recursos humanos (VER ANEXO C).

La siguiente grafica muestra los anterior mencionado.

INSTRUMENTOS PAR EVALUACION DE USABILIDAD AL SOFTWARE SACPI

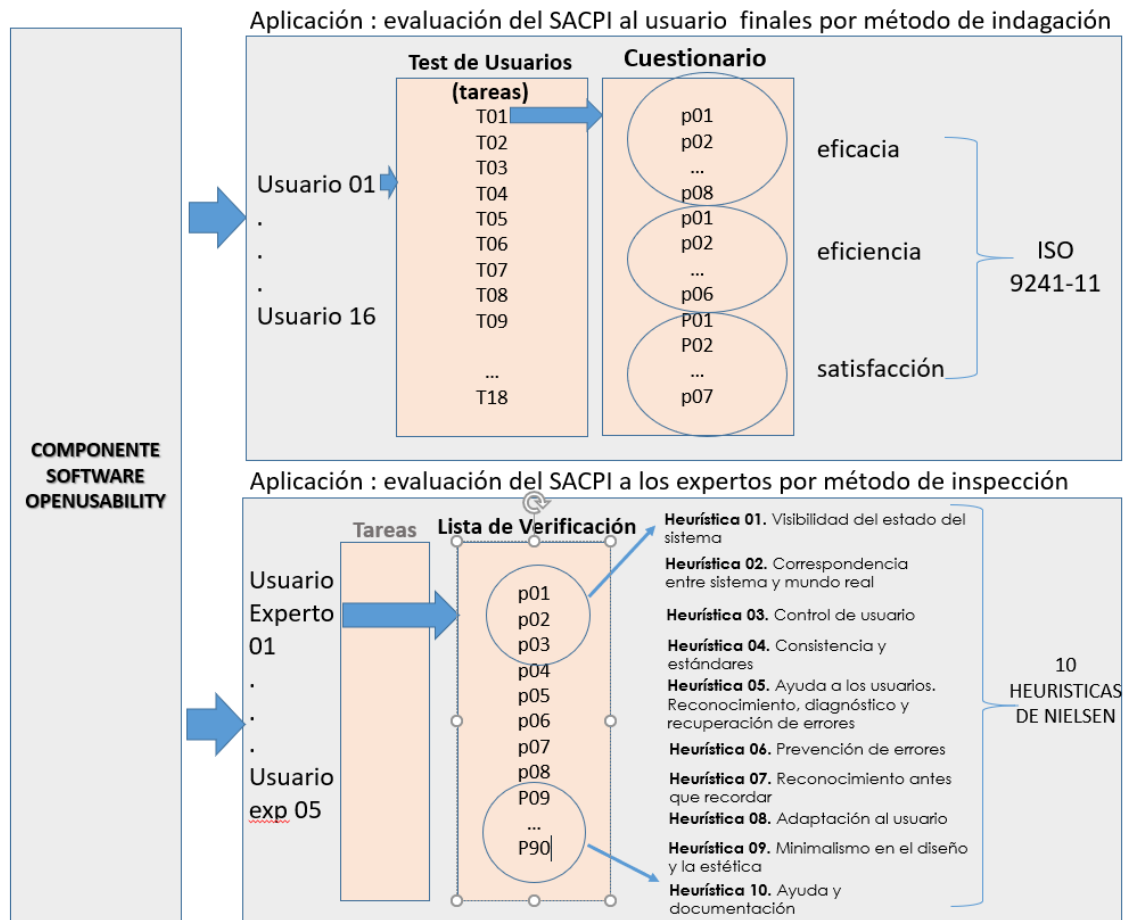


Figura 6. Instrumentos para evaluación de usabilidad del software SACPI – Elaboración propia

3.5 METODOLOGÍA PARA APLICAR LA EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

Según lo estudiado en la Norma ISO 9241-11 y la teoría y LA definición de Nielsen, se planteó 03 etapas para una correcta evaluación buscando siempre rapidez y eficacia y así lograr conseguir información valiosa para la evaluación de usabilidad, así entonces la figura 01 muestra lo siguiente:

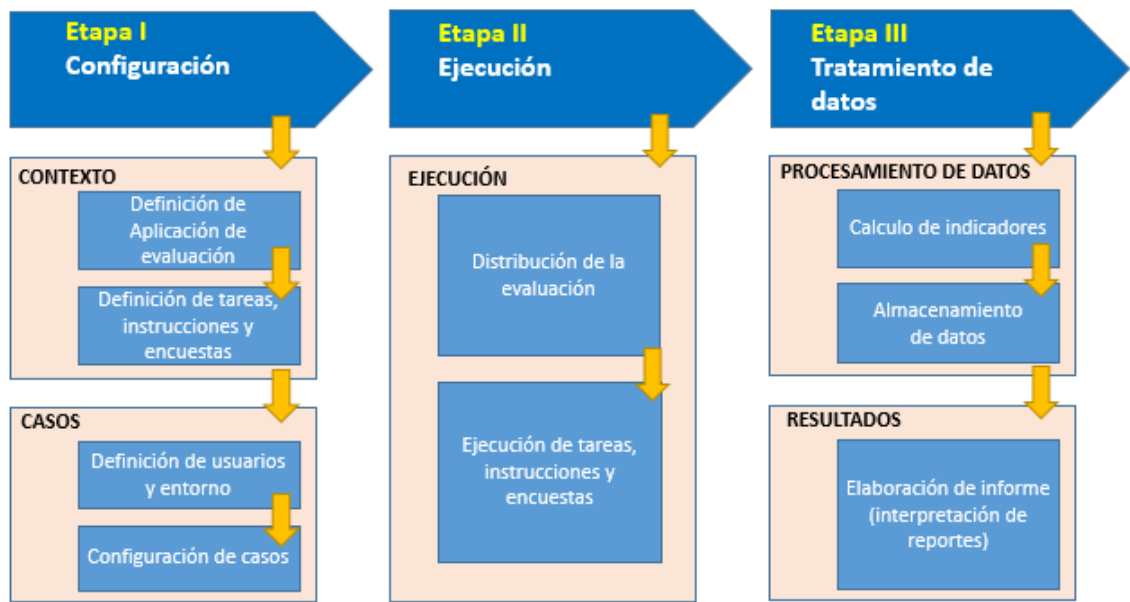


Figura 7. Etapas de la metodología de evaluación de usabilidad - Elaboración propia

La metodología para la evaluación de usabilidad estuvo basada en los dos métodos de evaluación. Por un lado, basados en el método de evaluación por inspección se realizó la evaluación por medio de expertos y por otro lado mediante el método de indagación se realizó la evaluación a los usuarios finales, esto se hace con el propósito de entender mejor la evaluación de usabilidad del software SACPI.

3.5.1 ACTORES QUE INTERVIENE EN LA EVALUACIÓN

Es necesario distinguir los 03 actores principales quienes intervienen en el ciclo completo de la evaluación ellos se resumen en la figura 02.

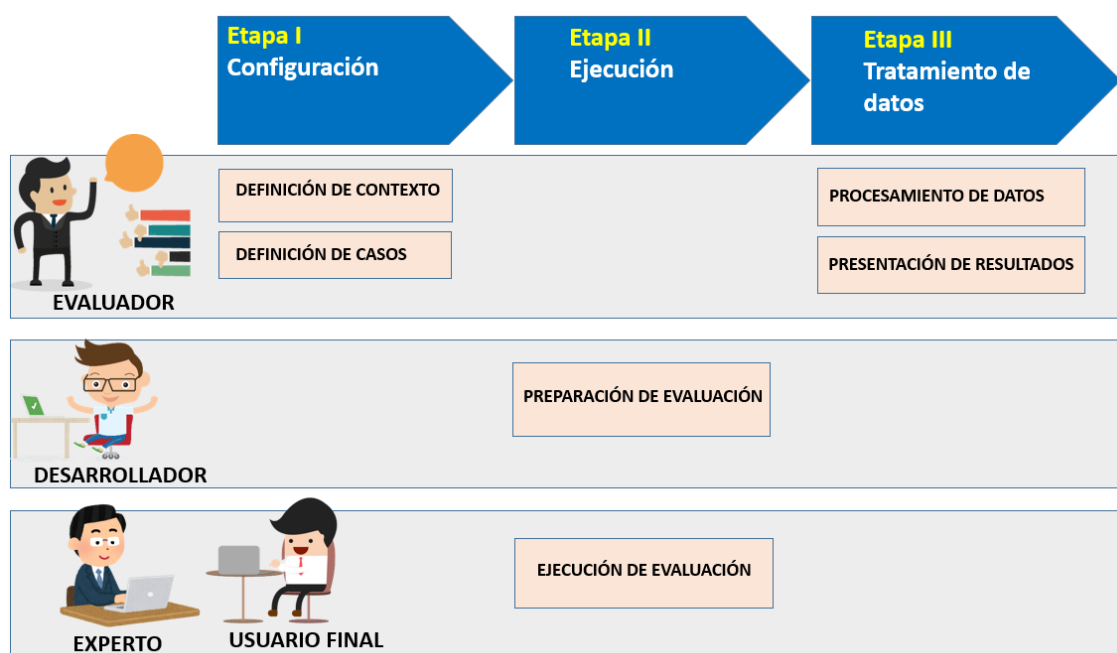


Figura 8. Actores que intervienen en la evaluación de usabilidad

Evaluador: Es aquella persona interesada en la evaluación de la usabilidad del software web mediante la metodología propuesta. Ellos son los principales actores dentro de la evaluación de la usabilidad.

Desarrollador: Es aquella persona con conocimientos en desarrollo de aplicación web (software), quien ha elaborado el componente software que apoya en la evaluación de la usabilidad. Estos actores son motivados por un hecho de automatizar la recolección de datos y agilizar el proceso de evaluación.

Usuario de pruebas: Los usuarios de prueba actores también importantes para la acción de la evaluación ya que de ellos depende la recolección de datos mediante su predisposición para ser evaluados mediante la

realización de tareas que deberán cumplir, y estos datos serán usados posteriormente en el tratamiento de datos. Para la presente investigación existen dos tipos de usuario de pruebas: el usuario final el cual siempre interactúa y hace uso del software en sus labores y el experto el cual evaluará al software SACPI según los criterios heurísticos de NIELSEN.

Nielsen (2003) menciona que para una evaluación a expertos el involucrar a 5 personas para evaluación heurística está en el óptimo requerido para obtener información relevante.

Para el caso de la evaluación de usabilidad mediante la recolección de datos del usuario final el software SACPI define a 15 usuarios a evaluar.

Así entonces un total de 20 personas intervendrán en la evaluación.

- **OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN BASADA EN USUARIOS.**

Tabla 8 Objetivos de la evaluación basada en los usuarios de prueba

METODO	CANTIDAD DE USUARIOS	OBJETIVOS DE LA EVALUACION
INSPECCION	5 EXPERTOS	Obtener información basada en los criterios de los expertos, basados en las heurísticas de Nielsen para así lograr medir la usabilidad del software SACPI.
INDAGACION	15 USUARIOS FINALES	Conocer la percepción del usuario final y facilitar el desarrollo de productos más usables. Analizar la percepción del usuario final sobre el uso de software SACPI en los módulos y sus respectivas paginas donde interactúan diariamente. Esta forma de evaluar lograra encontrar datos basado en la eficacia, eficiencia y satisfacción. El evaluador será quien defina las tareas a realizar por el usuario final

3.5.2 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

Ahora entonces pasamos a la definición de cada etapa de evaluación:

• **Etapas I - Configuración. -**

En esta primera etapa se deberá de definir el modelo de contexto y los casos según lo que menciona la ISO 9241-11, este modelo de contexto ayuda a definir la aplicación y las tareas, posterior a esto de define los caso en donde se tiene que definir el entorno, usuario,

dispositivos y la elección de los casos favorables para realizar la evaluación de usabilidad.

Aplicación: Está definida como la categorización o definición del contexto macro donde se hará la evaluación ya sea un sistema o software web o modulo macro. Cabe aclarar que se ha evaluado en relación a los dos métodos: inspección e indagación, estos serán nuestra directriz para poder definir bien las evaluaciones y sus posteriores resultados obtenidos.

Tarea: Las tareas son definidas dentro de una aplicación para que el usuario final realice estas con el fin de obtener indicadores en marco a la eficiencia, eficacia y satisfacción. Así como la aplicación, estas tareas también deberán ser bien definidas para así no causar sesgos al momento de la ejecución de la evaluación por parte de cada usuario de pruebas, ya que de otra forma puede ser malinterpretadas, además que se debe entender que una tarea deberá estar definida en marco al o términos que le usuario final conoce para su fácil entendimiento.

También tenemos en cuenta en esta parte la definición de los cuestionarios los cuales fortalecen la captura de datos para una mejor medición de la usabilidad.

Usuarios: Los tipos de usuario son determinados dependiendo a que contexto es el cual vamos a evaluar por ejemplo pueden definir usuario por: sexo, nivel de conocimiento, edad u otros.

Entorno: Es el lugar o espacio donde el usuario realiza la evaluación, dependiendo que es lo buscamos en la evaluación podría llegar a tener mayor relevancia esta definición.

Equipo: Son los medios donde están alojados o están siendo ejecutados el software a evaluar, la forma del equipo donde se evaluará la usabilidad es un factor que podría determinar mucho en él.

Casos favorables: Se define como caso favorable a combinación de usuario, entorno, tareas, aplicación y la definición de sus valores, estos casos favorables deberán ser definidos correctamente por el evaluador así se pide que el evaluador sea una persona con entendimiento basto del software a evaluar.

- **Etapa II – Ejecución. -**

En esta etapa, los usuarios de pruebas ejecutarán las tareas en los entornos especificados en la etapa anterior. Esta etapa está dividida en dos principales bloques: la preparación de la evaluación y la realización de las mismas. Éstos están estrechamente ligados al objetivo de la correcta ejecución de las pruebas.

Preparación de evaluación: En este momento el desarrollador deberá dar una inducción inicial a los usuarios a evaluar para que podamos capturar los datos correctamente, mediante la interacción del usuario final y el software evaluado. Luego de estos se pasa a la ejecución de la evaluación.

Ejecución de evaluación: En este momento después de la preparación, ahora los usuarios de prueba ejecutarán el software SACPI y realizará el listado de tareas. El usuario final podrá leer y comprender las instrucciones por tarea atentamente para no omitir nada. En el caso de la evaluación de los expertos podrán verificar el software SACPI y luego podrán ingresar sus respuestas. En resumen, el OpenUsability apoyará en la recolección de datos tanto del usuario final y de los expertos en usabilidad.

- **Etapa III - Tratamiento de datos:**

En esta última etapa se procederá a procesar los datos para luego ser presentados en un informe de evaluación, el evaluador de la aplicación será quien haga el análisis de los resultados.

Procesamiento de datos: En este momento se hace el cálculo definido en el OpenUsability para dar respuesta a la medición y posterior evaluación de usabilidad del software SACPI, estos cálculos están definidos en marco a la ISO 9241-11 y las Heurísticas de Nielsen.

Presentación de resultados: Por último, se realiza la presentación de resultados. Dicha presentación consta de la parte gráfica y la parte de interpretación de los mismos.

3.5.3 ACEPTACIÓN DEL NIVEL DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Para definir el criterio de aceptación del nivel de usabilidad del software SACPI recurrimos a la ISO 14598, el cual ha sido tomado también como referencia en otra investigación como es el caso de Alva (2005) y de quien de su investigación resumimos a continuación:

- Se define 3 regiones de aceptación:
 - o Satisfactorio.
 - o Aceptable.
 - o Insatisfactorio.

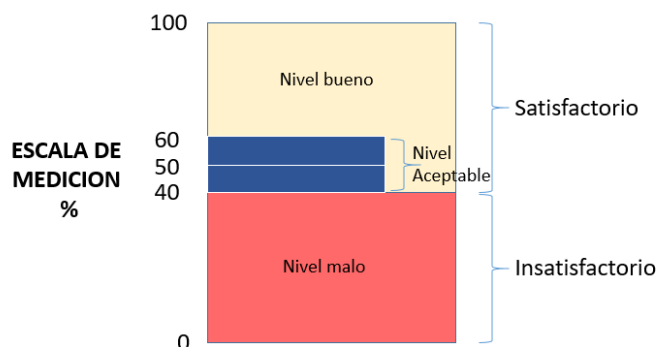


Figura 9. Niveles de aceptación de usabilidad – Adaptación de Alva (2005)

3.5.4 HERRAMIENTAS PARA RECOLECCION DE DATOS

Aplicación web de evaluación de usabilidad para la obtención de datos, esta tomara importancia al momento de evaluar el software SACPI ya que de ello depende la obtención de datos de manera digital y hasta un punto automáticos, la funcionalidad de este componente está basado en relación a los indicadores principales de esta evaluación como son la evaluación de la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario final según las ISO 9241-11. Y por otro lado la evaluación según criterio de experto en usabilidad mediante las 10 heurísticas de Nielsen.

Características generales de las herramientas de soporte a la metodología.

Según objetivo final que es evaluar la usabilidad del software SACPI, las herramientas que den soporte a dicha metodología permitirán facilitar esta tarea. En este sentido se considera que la herramienta de soporte

denominada "OpenUsability" deberá cumplir las siguientes características:

- Debe permitir el registro de usuarios a evaluar.
- Permite la configuración de evaluaciones mediante tareas y encuestas según sea el caso.
- Permite la parametrización de datos iniciales, por ejemplo: tiempo promedio de hacer una tarea, registro de costo por segundo por usuario, valor mínimo de aceptación de nivel de usabilidad.
- Permitir la selección de los elementos concretos a evaluar para un determinado caso.
- Debe realizar el procesamiento de los datos y mostrarlos en un reporte de la evaluación de usabilidad.

Basado en el objetivo a evaluar que será a los usuarios finales y a los expertos en usabilidad, y además que se deberá configurar estas actividades se pensó en una herramienta que podrá ser rehusada no solo en esta investigación, sino que podría llegar a adaptarse a otros tipos de evaluación de usabilidad que podrían darse a este software u otros. A continuación, se muestra un que resumen grafico de la aplicación web.

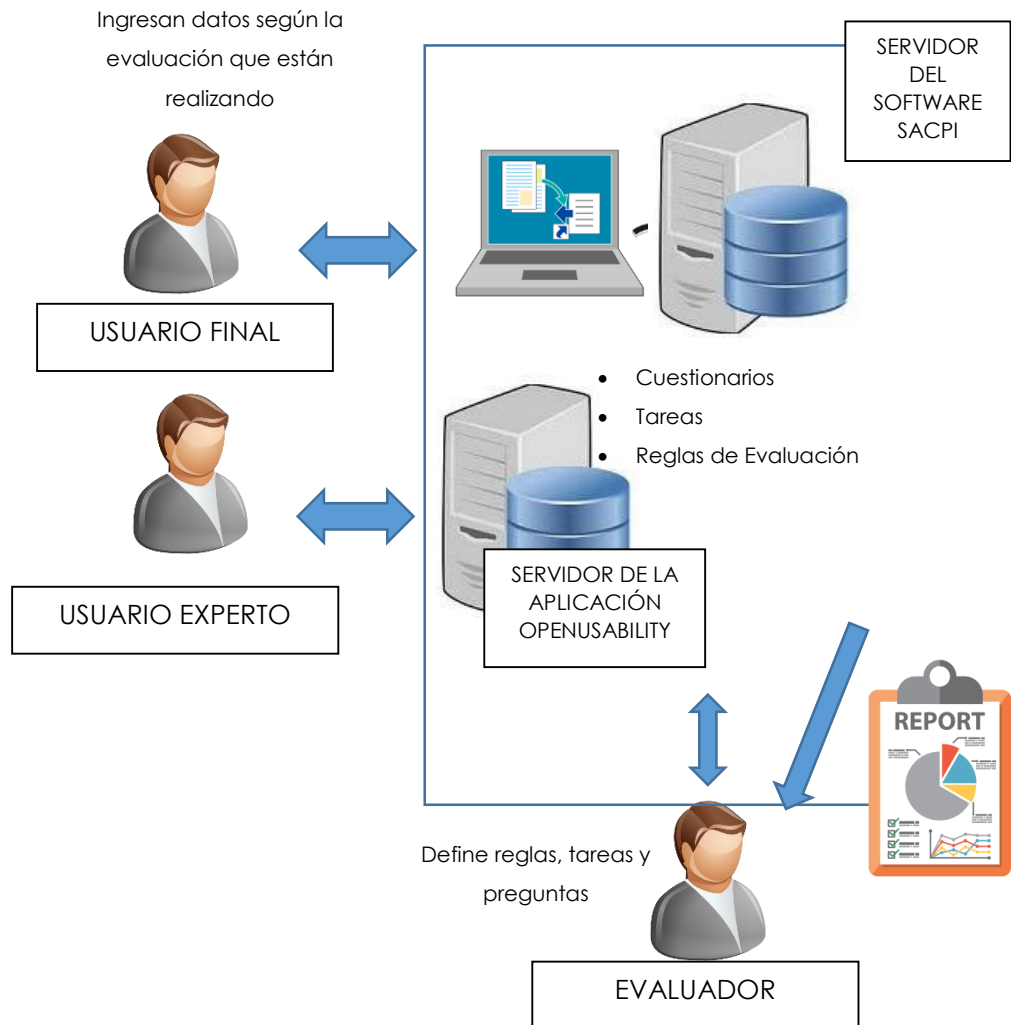


Figura 10. Visión general de herramienta de evaluación

Administrador Orden de Compra

FECHA: 22/12/2018

CODIGO: Código Orden Compra

Nro Prov: Código Proveedor

SEÑORES: Con ICV

DIRECCION: Ingrese Direccion

TRIBUTO:

ENVIAR A: Ingrese direccion de llegada de productos

MONEDA: SOLES

REFERENCIA: Segun proforma remitida

FORMA PAGO: CREDITO 600

CENTRO DE COSTO: TIPO GASTO: GRUPO GASTO:

CANTIDAD U. MEDIDA DESCRIPCION MARCA R. UNITARIO PARCIAL GRUPO

DESTINO: SOLICITANTE:

Refrescar Combos Imprimir Grabar Cancelar

OPEN USABILITY 1.0

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Evaluando Tarea

T01: Crear Orden de Compra

00:16

Pausar Finalizar

1. Ir al módulo logística y submódulo orden de compra.
2. Seleccionar la operación nueva orden de compra.
3. Crear la orden con los siguientes datos:
- 4 - proveedor: Forgam
- 5 - obra: PAMP-Pichari
- 6 - 4 retención
- 7 - moneda soles al contado
- 8 - 10 bolsas de cemento portland tipo I a 25 soles
- 9 - tipo de gasto: materiales - costo directo
- 10 - Terminar la tarea de evaluación.

Figura 11. Evaluación de usabilidad en ejecución

OPEN USABILITY 1.0
BIENVENIDO

INGRESAR

¿AUN NO TIENES USUARIO?

REGISTRATE

OPEN USABILITY 1.0
BIENVENIDO

PAVEL

...

ENTRAR

regresar

Figura 12. Interfaz de ingreso de usuarios

OPEN USABILITY 1.0
BIENVENIDO

Nombre (*)

Contraseña (*)

Repite Contraseña (*)

Genero (*)

MASCULINO

Fecha Nacimiento(*)

dd/mm/aaaa

Nivel de Usuario (*)

NOVATO

ENTRAR

regresar

Figura 13. Interfaz de registro de nuevo usuario a evaluar

OPEN USABILITY 1.0

No es seguro | 192.168.1.216:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering (Festivus) Plants vs Zc Libertex

OPEN USABILITY

Online Luisbilbao

Evaluacion

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Mi lista de Evaluaciones

EVALUACION DE USABILIDAD SISTEMA SACPI VERSION 01 (INDAGACION)

EVALUACION DE USABILIDAD SISTEMA SACPI VERSION 02 (INSPECCION)

Figura 14. Interfaz de menú de usuario evaluado

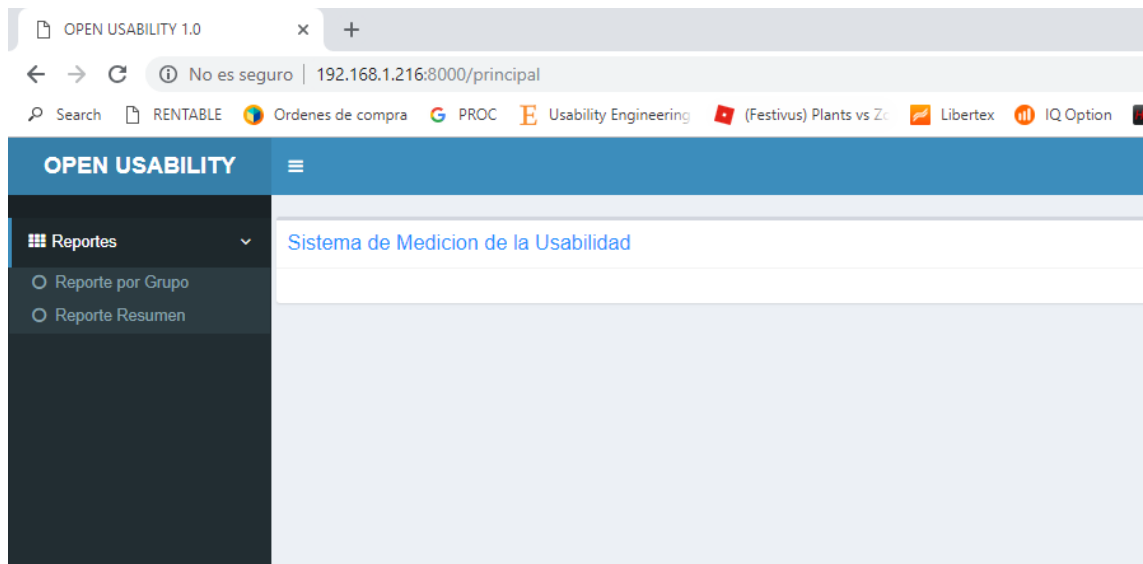


Figura 15. Interfaz de menú de administrador

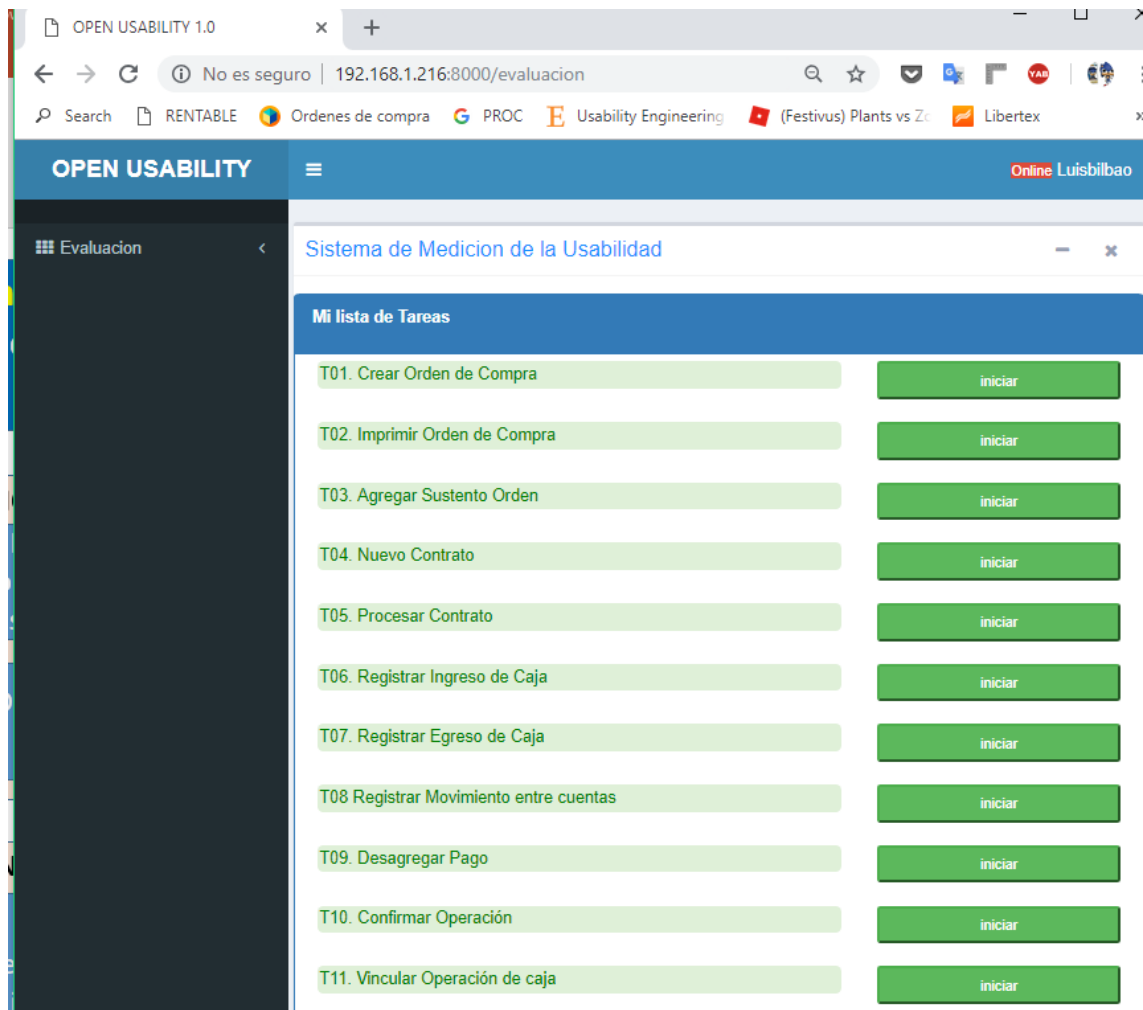


Figura 16. Interfaz de lista de tareas

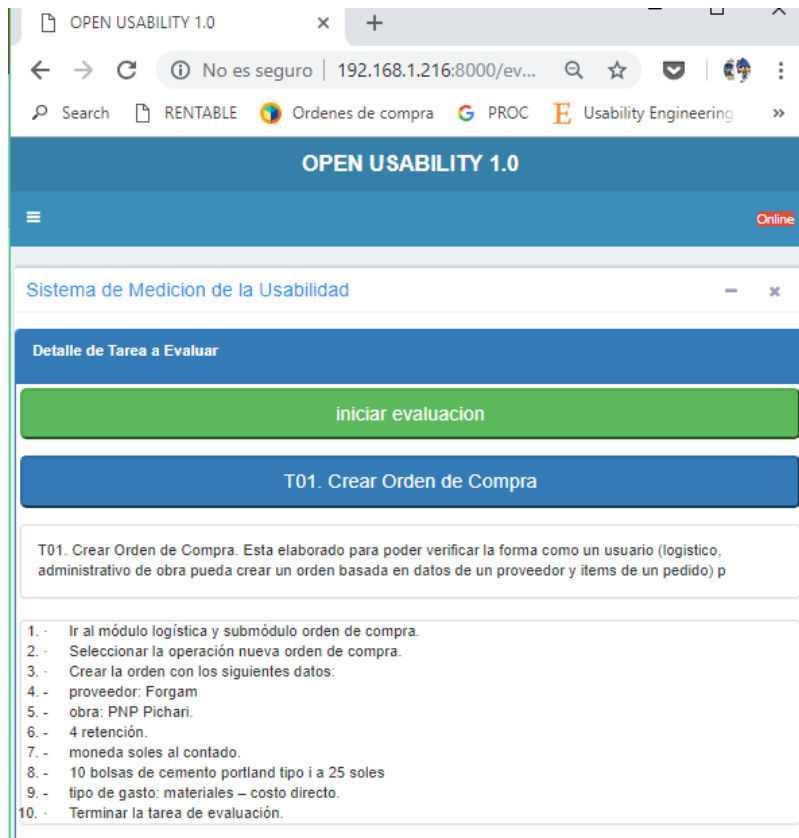


Figura 17. Interfaz de evaluación por tarea

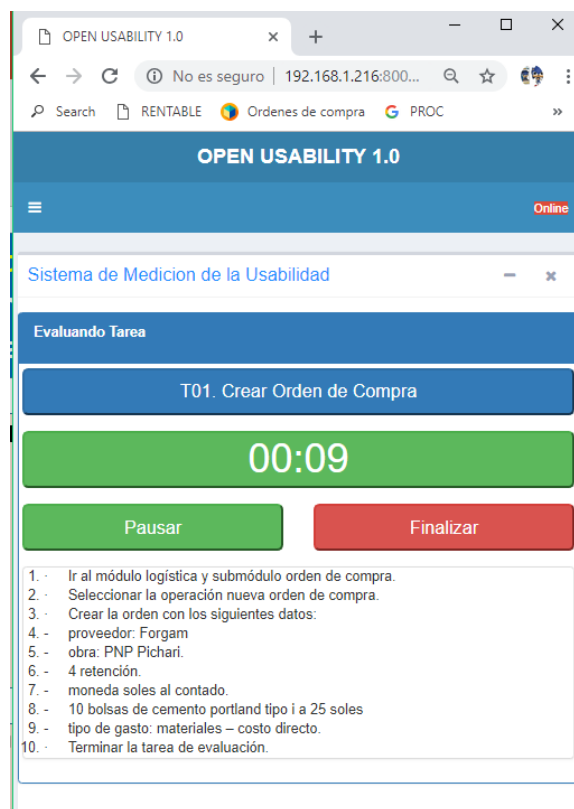


Figura 18. Interfaz de evaluación de tarea en ejecución

The screenshot shows a web browser window with the title 'OPEN USABILITY 1.0'. The address bar shows 'No es seguro | 192.168.1.216:800...'. The browser's search bar contains 'RENTABLE', and the address bar also shows 'Ordenes de compra' and 'PROC'. The application header is blue with the text 'OPEN USABILITY 1.0' and a red 'Online' status indicator. Below the header, there is a blue bar with the text 'Sistema de Medicion de la Usabilidad'. The main content area has a blue bar with the text 'Encuesta de Satisfacción' and a blue bar with the text 'T01. Crear Orden de Compra'. Below this, there is a white box with the text 'LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO'. The survey consists of eight questions, each with a 5-point Likert scale (radio buttons 1 to 5). The questions are: 1. 'Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo?', 2. '¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error?', 3. '¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil?', 4. '¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea?', 5. 'El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo?', 6. '¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores?', 7. '¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez?', 8. 'No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?'. Below the questions is a green 'Guardar' button. At the bottom, there are three blue buttons: 'Eficacia', 'Eficiencia', and 'Satisfaccion'.

OPEN USABILITY 1.0

Online

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T01. Crear Orden de Compra

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. ¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. ¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. ¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
6. ¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
7. ¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
8. No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Guardar

Eficacia Eficiencia Satisfaccion

Figura 19. Interfaz de encuesta a usuario final por tarea según la ISO 9241-11

OPEN USABILITY 1.0

192.168.1.216:8000/ev...

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OPEN USABILITY 1.0

Online

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Cada página inicia con un encabezado (titulo) que describe el contenido de la página?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿El esquema de diseño de los iconos y tratamiento de estilos es coherente en todo el software SACPI?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si se utilizan ventanas emergentes (pop-up) para mostrar mensajes de error, ¿el usuario puede ver el campo de error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- El estado actual de un icono o indicador visual de estado ¿está claramente indicado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si hay retrasos observables (>15 segundos) en el tiempo de respuesta del software SACPI, ¿se informa al usuario del progreso del software?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los tiempos de respuesta son adecuados para cada tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los tiempos de respuesta del software SACPI son adecuados al proceso cognitivo (conocimiento) del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- La terminología utilizada en las listas y/o combos ¿es consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a las tareas que está realizando?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los menús o submenús hacen obvio qué elemento ha sido seleccionado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si se navega entre múltiples pantallas ¿el sistema usa etiquetas de contexto, mapas de menús o marcadores de sitio tipo ayuda navegacional?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

H01. Visibilidad del estado del sistema H02. Correspondencia entre sistema y mundo real

H03. Control de usuario H04. Consistencia y estándares

H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós H06. Prevención de errores

H07. Reconocimiento antes que recordar H08. Adaptación al usuario

Figura 20. Interfaz de encuesta de las 10 heurísticas de Nielsen

3.5.5 HERRAMIENTAS PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS

Las herramientas tecnológicas que se utilizan son seleccionadas basadas en la necesidad de implementar una aplicación web que pueda ayudar a recopilar la información y el tratamiento de los datos del usuario al momento de interactuar con el software SACPI. Así tenemos las tecnologías.

Tabla 9 Herramientas para la construcción de la aplicación web OpenUsability

SOFTWARE	FABRICANTE	SERVICIO
Visual Studio Code	Microsoft	Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluye soporte para la depuración, control integrado de Git, resaltado de sintaxis, finalización inteligente de código, fragmentos y refactorización de código.
Composer	GPL	Composer es un manejador de dependencias. Trabaja con paquetes y librerías, la instalación siempre es forma local para cualquier proyecto, las librerías se instalan en un directorio por defecto denominado “/vendor”. Composer es capaz de instalar las librerías que requiere tu proyecto con las versiones que necesiten.
PHP	GPL	PHP es un lenguaje de programación con código del lado del servidor. Es uno de los proyectos de código abierto más populares. El código es interpretado por un servidor web con un módulo procesador de PHP que genera la página Web.

MYSQL	Sun Microsystems y Oracle Corporation	Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU. Sirve para almacenar y administrar datos en bases de datos relacionales utilizando de entre los diferentes componentes con los que cuenta con tablas, vistas, procedimientos almacenados, funciones.
Chart.js	GPL	Charts.js es una librería de JavaScript que utiliza el canvas de HTML5 para mostrar impresionantes gráficos para tu web. Puedes descargarlo desde: http://www.chartjs.org y empezar a utilizarlo inmediatamente. Todo lo que tienes que hacer es añadir el script de Chart.js en tu documento y podrás aprovecharte de su funcionalidad. Si necesitas documentación, puedes encontrarla en http://www.chartjs.org/docs/ .
CSS3	World Wide Web Consortium	Es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. CSS está diseñado principalmente para marcar la separación del contenido del documento y la forma de presentación de este, características tales como las capas o layouts, los colores y las fuentes

HTML5	World Wide Web Consortium	Hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código
--------------	---------------------------	--

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE EVALUACION DE USABILIDAD

En este capítulo presentamos los resultados obtenidos de la investigación. Se ha aplicado la metodología definida, con el fin de medir y evaluar el software SACPI. Por tal motivo el objetivo de este capítulo fue desarrollar las 03 etapas de la metodología apoyándonos de la herramienta que se construyó al cual denominamos "OpenUsability", el cual nos ayudó a recolectar información de los usuarios finales y los expertos en usabilidad. Para cada una de las etapas desarrolladas nos centramos en un análisis objetivo para finalmente concluir el nivel de usabilidad del software SACPI.

4.1.1 ETAPA I CONFIGURACIÓN

En esta primera etapa se definió el contexto y casos a evaluar basados en la norma ISO 9241-11 y las heurísticas de Jakob Nielsen, para definir el contexto no apoyamos en los dos métodos de inspección e indagación para definir mejor estos contextos se presenta la siguiente tabla.

Tabla 10 Definición de contexto basado en los métodos de evaluación de usabilidad

Método	Contexto
Inspección	Evaluación que fue realizada a expertos, ellos realizaron la evaluación basado con una lista de verificación según las 10 Heurísticas de Jakob Nielsen. Estas heurísticas fueron valoradas con una escala de liker para ver su implicancia de cumplimiento de nivel de la usabilidad del software SACPI.
Indagación	Evaluación que fue realizada a usuarios finales que hacen uso del sistema, para este caso se tomó a usuarios que hacen

	uso del software diariamente, estos estuvieron agrupados según su nivel de entendimiento del software SACPI. Así tuvimos usuarios: novatos Y avanzados. Estos usuarios tuvieron que cumplir tareas y luego responder a un cuestionario para medir la eficacia, eficiencia y satisfacción del cliente.
--	---

- **Definición de la aplicación:** Ya habiendo obtenido nuestro contexto fue definido la aplicación que para nuestro caso estuvo basado en los módulos y submódulos del software SACPI, para el caso se tomó en cuenta los módulos de mayor relevancia en su uso diario.

Tabla 11 Definición de aplicación basado en módulos y submódulos del software – Elaboración Propia

APLICACIÓN	MODULO	SUBMÓDULO	DEFINICION
SISTEMA SACPI	LOGÍSTICA	Orden de Compra	Este submódulo es usado para realizar las compras de productos y servicios así también de definen parámetros para luego realizar su seguimiento de pagos y las deducciones de retención o detracción para el cumplimiento de los pagos de impuestos a la sunat, también se realizan los sustentos de documentos, impresiones y búsquedas de órdenes. Al ser un módulo muy concurrido por los asistentes administrativos de obra, personal logístico y administrador general es primordial su evaluación.
		Contratos	Este submódulo está encargado de la administración de los contratos que se realizan a proveedores. Los contratos están encargados de llevar un control exacto y correcto de entrega parciales o total de lo que menciona en el contrato sean servicios o productos. Es usado por personal logístico, administración general y finanzas.

	TESORERÍA	Caja	Este submódulo es el encargado de administrar las cuentas ya sean bancarias, chequeras o caja chicas en este submódulo se registran las entradas y salidas de dinero, los movimientos entre cuentas y los controles de verificación y confirmación de movimientos.
		Pago Ordenes	Este submódulo es el encargado de administrar la ordenes de compras y sus pagos respectivos sean parciales o totales. Este módulo ayuda a llevar el control por proveedor y obra de cuanto son las deudas por pagar. Es usado por personal tesorería y asistentes administrativos.
		Chequera	Este submódulo es el encargado del registro y actualización de chequeras para su control de la emisión de cheques por los diferentes conceptos que sean usados. Es usado por personal de tesorería y asistentes administrativos.
	RECURSOS HUMANOS	Persona	Este submódulo lleva el registro de los datos de las personas sean clientes, trabajadores, proveedor o beneficiarios. También se pueden llevar el registro de las cuentas bancarias por cada persona. Este módulo es usado por personal de logística, finanzas, recursos humanos y administración general.
		Trabajador	Este submódulo es encargado de llevar el registro del personal de oficina y obra, se llevan el registro tanto de datos de su cargo que desempeñara en la empresa como también la configuración de su tipo de planilla y tipo de marcación que tendrá.
		Marcación	Este submodulo apoya en el registro de marcaciones manuales por los motivos que puedan tener el trabajador de inasistir o salir en horario de oficina. También puede llevar el control de la asistencia de personal basado en sus marcaciones con el sistema biométrico

- **Tarea:** En este apartado se procedió a definir las tareas que deberán cumplir los usuarios finales como parte del uso del método de indagación, se han planteado 18 tareas las cuales se muestran como sigue.

Tabla 12 Tareas evaluadas en el cuestionario tipo test para usuarios finales –
Elaboración Propia

APLICACIÓN	MODULO	SUBMÓDULO	TAREA	CODIGO
SISTEMA SACPI	LOGÍSTICA	Orden de Compra	T01. Crear Orden de Compra	T01
			T02. Imprimir Orden de Compra	T02
			T03. Agregar Sustento Orden	T03
		Contratos	T04. Nuevo Contrato	T04
			T05. Procesar Contrato	T05
	TESORERÍA	Caja	T06. Registrar Ingreso de Caja	T06
			T07. Registrar Egreso de Caja	T07
			T08 Registrar Movimiento entre cuentas	T08
			T09. Desagregar Pago	T09
			T10. Confirmar Operación	T10
		Pago Ordenes	T11. Vincular Operación de caja	T11
			T12. Pagar orden	T12
			T13. Consultar Pdf Pago ordenes	T13
		Chequera	T14. Crear Nueva Chequera	T14
	REC URS OS HU	Persona	T15. Crear Nueva persona	T15

			T16. Editar Cuenta bancaria	T16
		Trabajador	T17. Crear Nuevo historial trabajador	T17
		Marcación	T18. Registrar marcación manual	T18

Una vez definido las tareas se pasó a definir detalladamente las instrucciones de cada uno de las tareas. Era necesario hacer este paso en la metodología ya que cada una de las tareas tiene un tiempo referencial que estuvo configurado en la base de datos previamente registrado antes de dar inicio a la evaluación de usabilidad de cada usuario final, así se pudo lograr encontrar el desfase de tiempo que él toma a un usuario final hacer cada tarea para medir su eficiencia basado en el tiempo y su valorización monetaria.

Tabla 13 Instrucciones por tareas evaluadas en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia

SUBMÓDULO	TAREA	INSTRUCCIÓN
ORDEN DE COMPRA	T01 Tiempo Aprox.: 89 seg.	• Ir al módulo logística y submódulo orden de compra. • Seleccionar la operación nueva orden de compra. • Crear la orden con los siguientes datos: - proveedor: Forgam - obra: PNP Pichari. - 4 retención. - moneda soles al contado. - 10 bolsas de cemento portland tipo i a 25 soles - tipo de gasto: materiales – costo directo. • Terminar la tarea de evaluación.
	T02 Tiempo Aprox.: 36 seg.	• Ir al módulo logística y submódulo orden de compra. • Buscar una orden de compra de la empresa Forgam, seleccionarla. • Dar clic en la operación imprimir orden • Ver el pdf de la orden de compra encontrada • Terminar la tarea de evaluación.
	T03 Tiempo Aprox.: 87 seg.	• Ir al módulo logística y submódulo orden de compra. • Buscar un orden de compra del mes de agosto. • Hacer clic en la operación sustento orden. • Crear un nuevo sustento con los siguientes datos: - Factura 001-0012. - Moneda soles. - Fecha 12-09-18

		- Monto 1250. • Terminar la tarea de evaluación.
CONTRATOS	T04 Tiempo Aprox.: 84 seg.	• Ir al módulo logística y luego al submódulo administrar contrato. • Hacer clic en la operación nuevo contrato. • Ingresar fecha y tiempo de contrato. • Proveedor: Forgam, centro de costo: PNP Pichari, monto 10000 soles y plazo 60 días • Terminar la tarea de evaluación.
	T05 Tiempo Aprox.: 74 seg.	• Ir al módulo Logística y seleccionar el submódulo Contrato • Buscar el contrato nro. 01 y hacer clic en el botón procesar. • Hacer clic en el botón "\$". • Registrar la orden de servicio por adelanto de pago de contrato por la mitad del monto total. • Ingresar los datos requeridos con tipo de gasto: servicios, tributo 0%, fecha orden: 10/09/2018. • Terminar la tarea de evaluación.
CAJA	T06 Tiempo Aprox.: 75 seg.	• Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja. • Hacer clic en el botón ingreso. • Registrar un ingreso con el siguiente detalle: - Fecha: 10/10/2018. - Monto: 1000 - Origen: Central Ahren - Descripción: ingresos varios. - Cta. bancaria: caja marle - Grupo gasto: gasto general • Terminar la tarea de evaluación.
	T07 Tiempo Aprox.: 86 seg.	• Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja. • Hacer clic en el botón egreso. • Registrar un egreso con el siguiente detalle: - Fecha: 10/10/2018. - Destino: central Ahren - Cta. origen: caja marle. - Beneficiario e intermediario: Enríquez Alarcón Juan . - Monto: 2000 - Descripción: gastos varios. - Tipo gasto: viáticos. - Autoriza: Pavel. - Grupo gasto: gasto general. • Terminar la tarea de evaluación.
	T08	• Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja.

	Tiempo Aprox.: 68 seg. • Hacer clic en el botón movimiento entre cuenta (MOV CTA). • Registrar un movimiento entre cuentas con el siguiente detalle: - Fecha: 10/10/2018. - Intermediario: Enríquez Alarcón Juan. - Cta. Origen: Caja Marle. - Cta. Destino: Caja Mery. - Monto: 1350 - Grupo gasto: gasto general. • Terminar la tarea de evaluación.
	T09 Tiempo Aprox.: 142 seg. • Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja. • Buscar en la lista de movimientos de caja un movimiento con Destino: VARIAS OBRAS. • Hacer clic en el botón DESAGREGAR PAGOS. • En la pantalla desagregar pago de caja hacer clic en el botón Nuevo y registrar 3 ítems que cuadren el desagregar la caja. • Los ítems serán: destino: central Ahren, tipos de gasto: materiales, descripción: gasto general, el monto será dividido en tres partes que hagan que cuadre el desagregado del monto original. • Terminar la tarea de evaluación.
	T10 Tiempo Aprox.: 91 seg. • Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja. • Buscar una operación del mes octubre • Seleccionarlo (check). • Luego hacer clic en el botón confirmar operación. • En la ventana emergente hacer clic en "ok" para confirmar la operación de caja. • Terminar la tarea de evaluación.
PAGO ORDENES	T11 Tiempo Aprox.: 139 seg. • Ir al módulo tesorería y seleccionar el submódulo administrar caja • Crear una operación de caja a nombre de: PALACIOS SULCA CARLOS por 1000 soles. • Copiar el código de numero de operación de caja. • Luego crear un orden de servicio a nombre de PALACIOS SULCA CARLOS por el monto de 1500 soles. • Luego ir al módulo de tesorería y luego submódulo orden pago. • Buscar un orden a nombre de PALACIOS SULCA CARLOS por 1500 soles. • Seleccionarlo y luego Hacer clic en el botón "Pagar por operación caja". • En la ventana emergente hacer pegar el código de caja y dar enter.

		• Luego hacer clic en el botón grabar. • Terminar la tarea de evaluación.
	T12 Tiempo Aprox.: 72 seg.	• Ir al módulo de tesorería y luego submódulo orden pago. • Buscar un orden a nombre de PALACIOS SULCA CARLOS por 1500 soles. • Seleccionarlo y luego Hacer clic en el botón "Pagar orden". • En la venta emergente realizar el pago con el siguiente detalle: monto: 20 soles, tipo pago: efectivo, seleccionar cualquier caja, fecha:10/10/2018, descripción: adelante y autorizante cualquiera. • Terminar la tarea de evaluación.
	T13 Tiempo Aprox.: 47 seg.	• Ir al módulo tesorería y luego hacer clic en el submódulo pago órdenes. • Hacer clic en la operación PDF pago órdenes. • Poner fecha inicio: 01/10/2018 y fecha fin 30/10/2018. • Luego hacer clic en el botón imprimir pdf y ver el reporte. • Terminar la tarea de evaluación.
CHEQUERA	T14 Tiempo Aprox.: 44 seg.	• Ir al módulo tesorería y luego hacer clic en el submódulo chequera. • Luego hacer clic en la operación nueva chequera. • Ingresar los siguientes datos: Elige una cuenta, descripción: prueba chequera, moneda: soles, inicio 1, cantidad: 50. • Luego hacer clic en el botón grabar chequera. • Terminar la tarea de evaluación.
PERSONA	T15 Tiempo Aprox.: 68 seg.	• Ir al módulo recursos humanos y luego hacer clic en el submódulo persona. • Luego hacer clic en la operación nuevo. • Ingresar los siguientes datos: tipo: persona natural, Cond. Persona: trabajador, nro. doc. 65498525, nombre: Pavel Quispe Moisés, genero: masculino, estado civil: soltero, dirección: Av. simón bolívar 1255, alias: Pavel. • Luego hacer clic en el botón guardar. • Terminar la tarea de evaluación.
	T16 Tiempo Aprox.: 53 seg.	• Ir al módulo recursos humanos y luego hacer clic en el submódulo persona. • Seleccionar una persona y luego hacer clic en la operación editar cuenta bancaria. • Ingresar los datos, seleccione un banco y tipo de cuenta, moneda: soles, número de cuenta: 01254

		• Luego hacer clic en el botón agregar cuenta bancaria. • Luego hacer clic en el botón guardar. • Terminar la tarea de evaluación.
TRABAJADOR	T17 Tiempo Aprox.: 51 seg.	• Ir al módulo recursos humanos y luego hacer clic en el submódulo trabajador. • Seleccionar un trabajador y luego hacer clic en la operación nuevo trabajador. • Ingresar los datos, fecha ingreso, fecha cese cargo, categoría, condición laboral, etc (todos los campos requeridos en color rojo). • Luego hacer clic en el botón grabar. • Terminar la tarea de evaluación.
MARCACIÓN	T18 Tiempo o Aprox.: 85 seg.	• Ir al módulo recursos humanos y luego hacer clic en el submódulo marcación. • En le fechador seleccionar tres días para hacer su marcación. • En la tabla buscar un trabajador y seleccionarlo. • Seleccionar motivo: personal y tipo horario: general. • Hacer chek en los dos horarios que muestra en el horario general (marcación de la mañana y la tarde) • En observación escribir: prueba. • Luego hacer clic en el botón grabar. • Terminar la tarea de evaluación.

- **Usuarios:** Los usuarios fueron agrupados según los requisitos que se necesitaron para realizar la evaluación de usabilidad con los dos métodos planteados.

Tabla 14 Selección de usuarios para la evaluación de usabilidad por inspección e indagación

Método	Usuarios	Descripción
Inspección	05 expertos para la evaluación de usabilidad. - Pavel Erikson Tueros Cárdenas. (Evaluador de Usabilidad), - Carlos Feria Vila (Analista Desarrollador). - Chano Huamán Landa (Analista Desarrollador),	Los expertos fueron tomados según la necesidad de la presenta investigación por sus características y experiencias que tienen en el sector del desarrollo de software web y otras consideraciones que son relevantes para su elección en la evaluación de usabilidad según las 10 heurísticas de

	- Miroslav Durand (Diseñador Web), - Misael Aylas (Diseñador Web).	Nielsen. Estos expertos fueron capacitados en los módulos del software SACPI y se les dio las alcanzas de la definición de cada heurística para que puedan evaluar de manera correcta la usabilidad del software.
Indagación	16 usuarios finales agrupados según capacidades como se muestra: - 08 usuarios novatos. - 08 usuarios avanzados.	Se tomó a 16 que hacen uso del software diariamente, se agrupados según su nivel de entendimiento del software SACPI. Así tenemos usuarios: novatos y avanzados. Estos usuarios tuvieron que cumplir tareas y luego responder a un cuestionario para medir la eficacia, eficiencia y satisfacción por cada tarea.

Entorno: El lugar o espacio donde el usuario realizó la evaluación, ha quedado como un valor constante que no tuvo relevancia ya que toda evaluación se hizo en oficina en sus espacios de trabajo mismos cuidando que el escenario sea similar para todos los usuarios a evaluar.

Equipo: Los equipos son aquellos donde estuvieron alojados o estuvieron siendo ejecutados el software, para esta investigación se omitió esto porque se hizo uso de computadoras personales en el ámbito del trabajo todos tuvieron las mismas condiciones de equipo así que esta condición quedó constante para todas las evaluaciones.

Casos favorables: Como se mencionó un caso favorable es una combinación de usuario, entorno, tareas, aplicación y la definición de sus valores. Estos casos favorables fueron definidos y ejecutados por los usuarios finales, también se ha considerado el recurso de tiempo por tarea, estos datos ayudaron a afinar nuestro análisis final.

Como resultado de esta etapa, se obtuvo una completa definición y configuración para dar paso a la ejecución de las mismas.

4.1.2 ETAPA II EJECUCIÓN

En esta etapa, ejecutamos las tareas en los entornos especificados en la etapa I. Esta etapa estuvo dividida en dos principales bloques: la preparación de la evaluación así entonces tenemos:

Preparación de evaluación:

Se preparó y se hizo la inducción necesaria para que tanto usuarios finales como expertos puedan ejecutar la evaluación de manera correcta.

Ejecución de evaluación: los 16 usuarios finales y los 05 expertos que intervinieron registraron sus datos y sus respuestas, a continuación, se muestra los formatos de evaluación en el OpenUsability que fueron el medio por el cual nos ayudó en la sistematización de los datos.

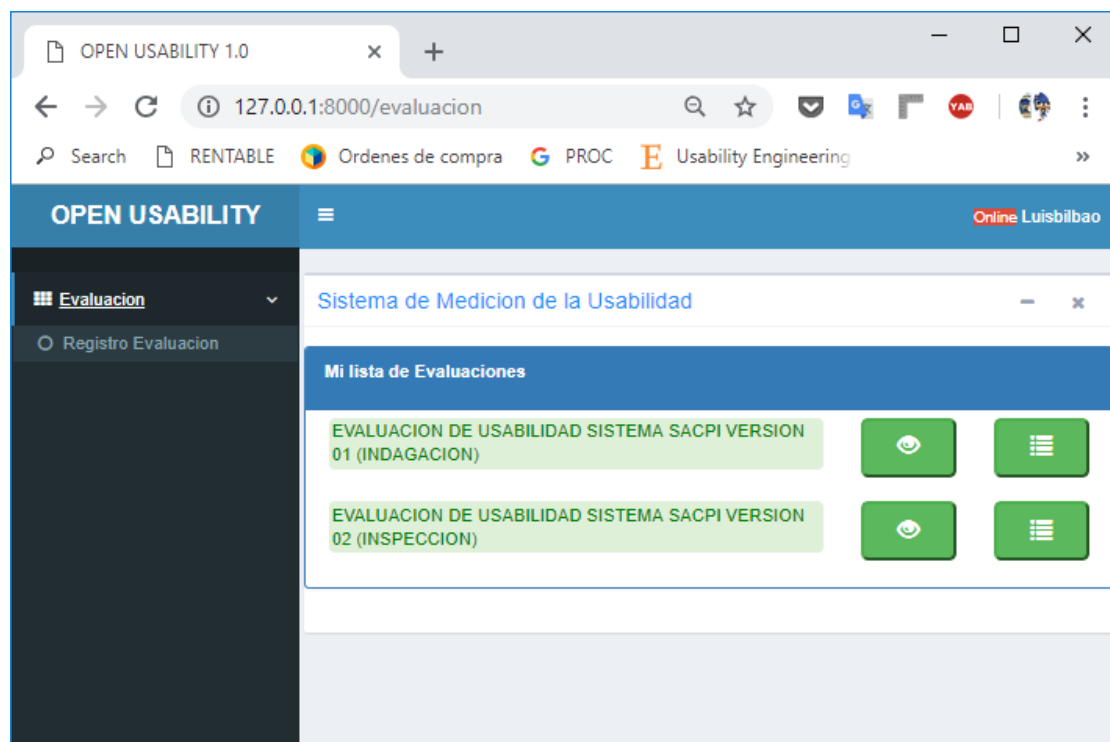


Figura 21. Método de evaluación por inducción e indagación en el OpenUsability

- Evaluación por indagación.

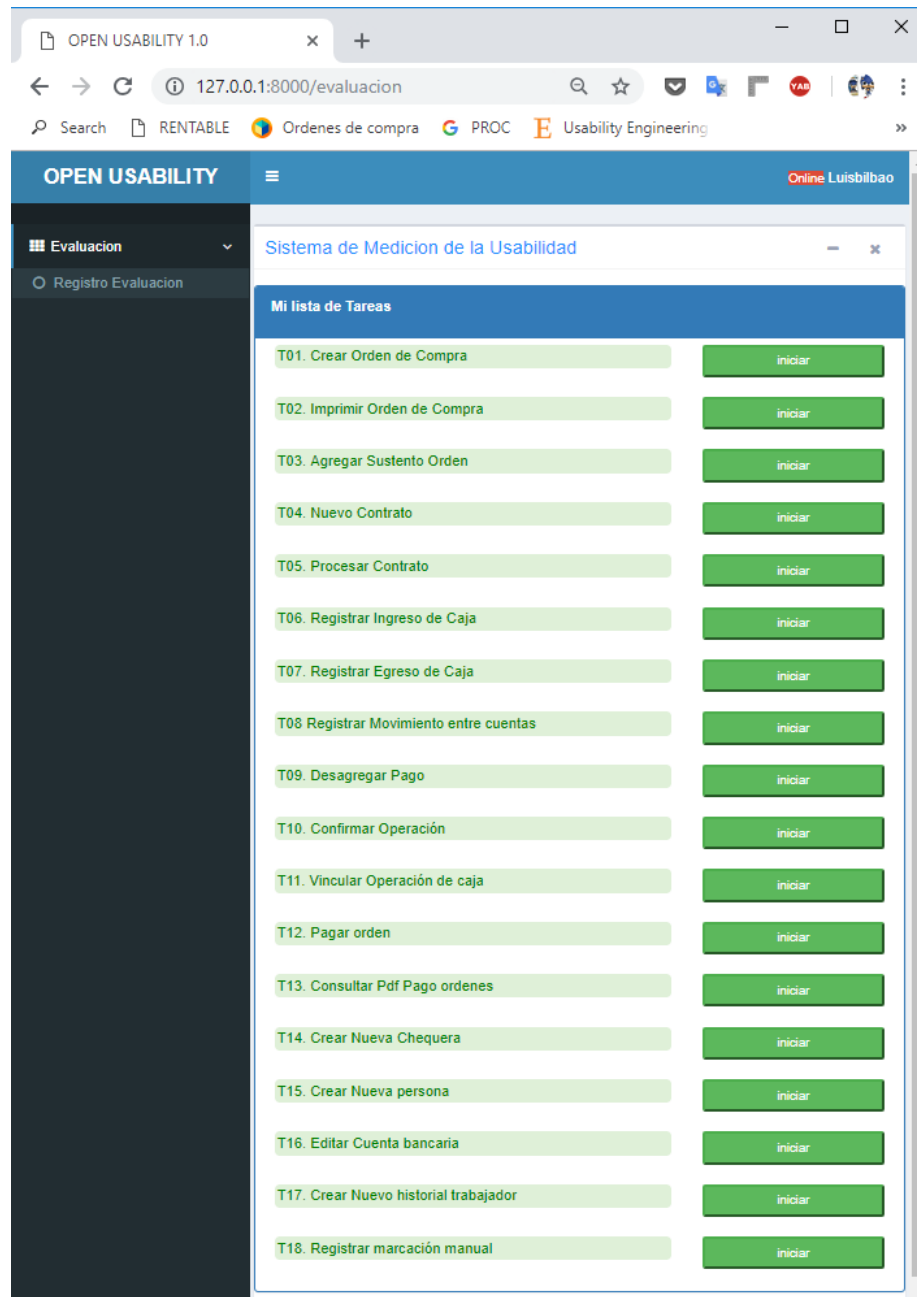


Figura 22. Lista de 18 tareas a cumplir por el usuario final

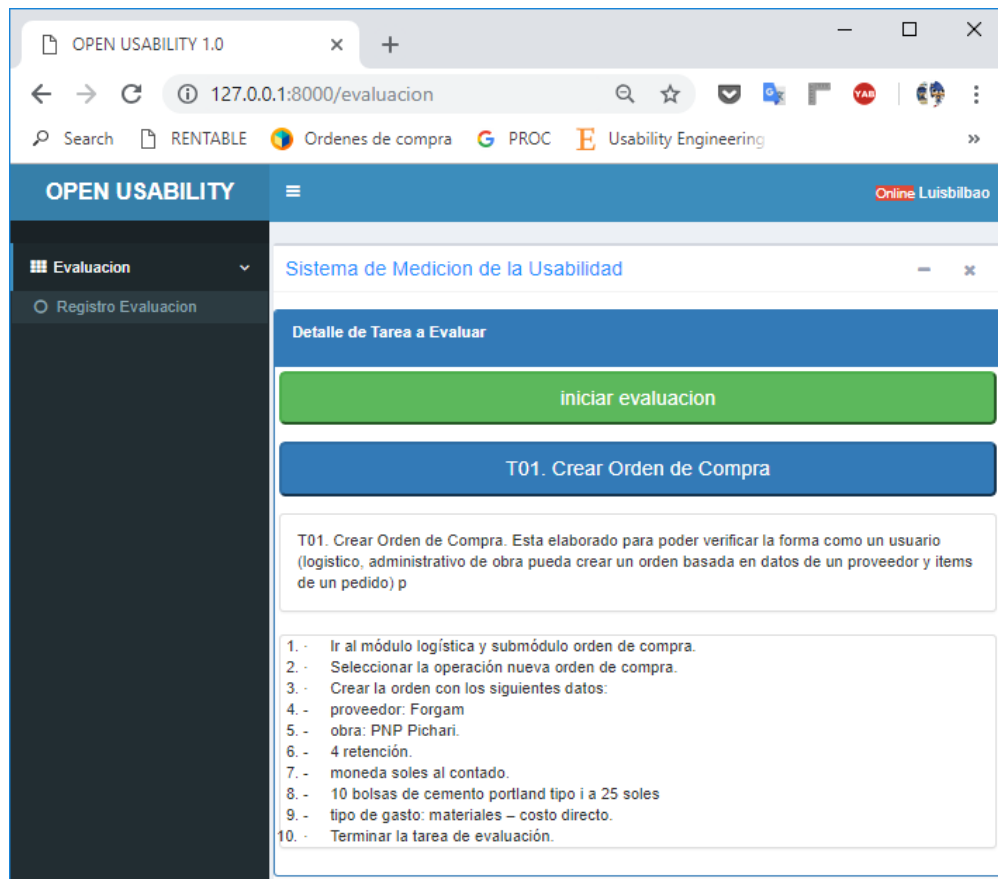


Figura 23. Ejecución de tarea con instrucciones definidas

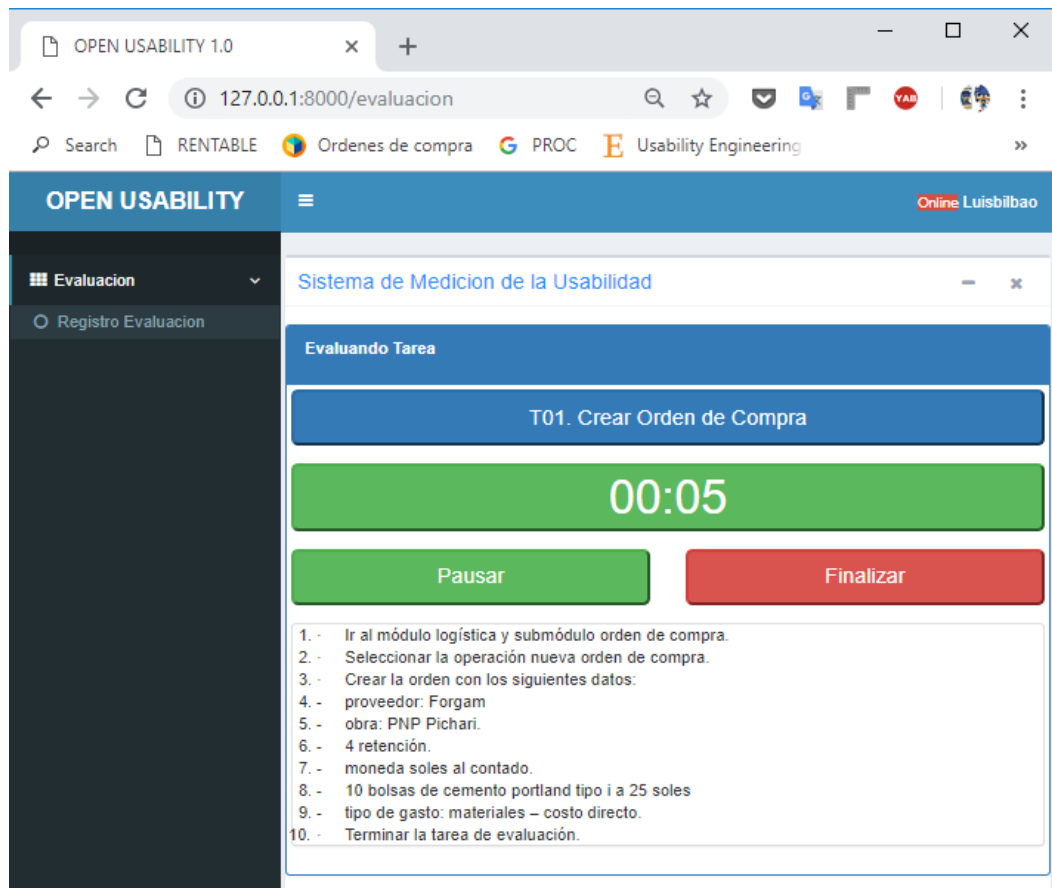


Figura 24. Ejecución de tarea con temporizador para medir tiempo de ejecución por tarea

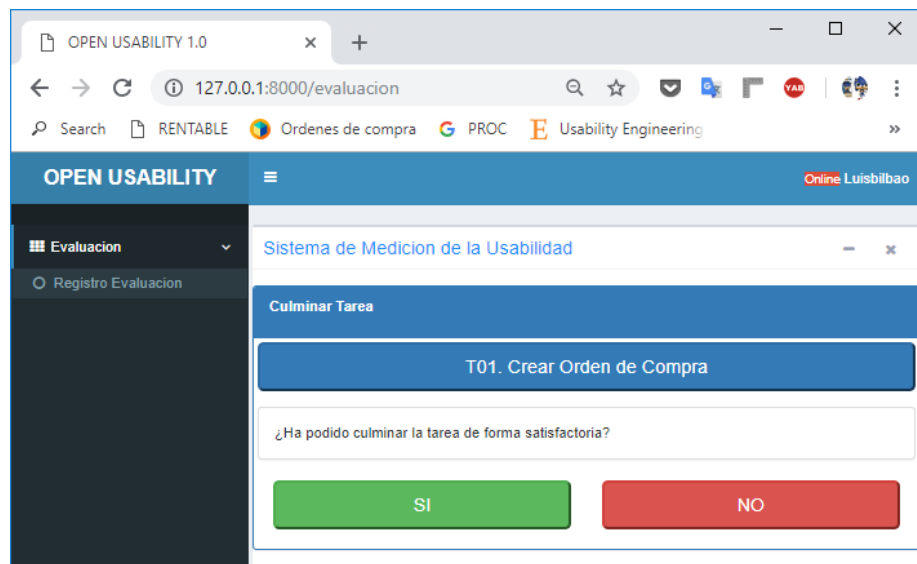


Figura 25. Finalización de tarea. Pregunta de éxito de termino de tarea

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

Online Luisbilbao

OPEN USABILITY

Evaluacion

Registro Evaluacion

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T01. Crear Orden de Compra

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. ¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. ¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. ¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
6. ¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
7. ¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
8. No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Guardar

Eficacia Eficiencia Satisfaccion

llenar algun comentario

Finalizar Encuesta

Figura 26. Encuesta de Eficacia tras culminar una tarea

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

Online Luisbilbao

OPEN USABILITY

Evaluacion

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T01. Crear Orden de Compra

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. ¿Cree que el software responde rápidamente (sin lentitud) a las acciones al momento de realizar la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. ¿Cree que tarda menos tiempo realizar la tarea con el software que haciéndolo de otra manera?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. ¿Cree que el software es rápido al momento de realizar la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. ¿Respecto a la tarea realizada y mis actividades laborales, cree que el software hace que sea más productivo mi tiempo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. ¿Cree que al realizar la tarea el diseño de las pantallas presenta datos o campos suficientes para cumplir la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
6. ¿Cree que al momento de realizar la tarea la información de las pantallas es apropiada y fácil de entender?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Guardar

Eficacia Eficiencia Satisfacción

llenar algun comentario

Finalizar Encuesta

Figura 27. Encuesta de Eficiencia tras culminar una tarea

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

Online Luisbilbao

OPEN USABILITY

Evaluacion

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T01. Crear Orden de Compra

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. ¿Su impresión general de la tarea realizada es positiva?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
2. ¿Está satisfecho con la forma en que realizaste la tarea encomendada?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3. ¿Le agrada el diseño de las interfaces o páginas en donde realizo la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
4. ¿Le resulta motivador la forma como ha realizado la tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
5. ¿Te sientes cómodo al realizar la tarea, que no desearías pensar en otra forma de hacerlo un próxima ves?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
6. ¿Al realizar la tarea cree que ha cumplido sus expectativas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
7. Se sentía seguro que no fallaría el software al momento de realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Guardar

Eficacia Eficiencia **Satisfaccion**

llenar algun comentario

Finalizar Encuesta

Figura 28. Encuesta de Satisfacción tras culminar una tarea

- Evaluación por inspección.

El consolidado de encuestas por cada heurística puede observarlo en el anexo E

OU Online Luisbilbao

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Cada página inicia con un encabezado (titulo) que describe el contenido de la página?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿El esquema de diseño de los iconos y tratamiento de estilos es coherente en todo el software SACPI?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si se utilizan ventanas emergentes (pop-up) para mostrar mensajes de error, ¿el usuario puede ver el campo de error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- El estado actual de un icono o indicador visual de estado ¿está claramente indicado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si hay retrasos observables (>15 segundos) en el tiempo de respuesta del software SACPI, ¿se informa al usuario del progreso del software?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los tiempos de respuesta son adecuados para cada tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los tiempos de respuesta del software SACPI son adecuados al proceso cognitivo (conocimiento) del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- La terminología utilizada en las listas y/o combos ¿es consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a las tareas que está realizando?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los menús o submenús hacen obvio qué elemento ha sido seleccionado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si se navega entre múltiples pantallas ¿el sistema usa etiquetas de contexto, mapas de menús o marcadores de sitio tipo ayuda navegacional?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼

Guardar

Figura 29. Encuesta por inspección: Heurística 01 Visibilidad del estado del sistema

4.1.3 ETAPA III TRATAMIENTO DE DATOS

En esta última etapa mostramos los datos procesados y su respectivo análisis de los resultados.

4.1.3.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR INDAGACION A LOS USUARIOS FINALES ACERCA DE LA USABILIDAD DEL SOFTWARE SACPI.

Teniendo en cuenta la escala de calificación tipo Likert, de 1 a 5 (Totalmente en desacuerdo y Totalmente de acuerdo), los usuarios finales fueron críticos en el momento realizar las tareas y contestar a las preguntas del cuestionario. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 15 Consolidado de frecuencias por ítem de cada dimensión realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.

Sistema de Medicion de la Usabilidad						
- EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)		TODOS				
Grupo Evaluacion	Pregunta	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Deacuerdo	Totalmente Deacuerdo
Eficacia	Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo?	3.82	13.54	20.14	38.19	24.31
Eficacia	No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?	7.99	28.82	23.96	31.60	7.64
Eficacia	¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez?	7.64	22.57	26.39	35.07	8.33
Eficacia	¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores?	7.99	23.96	18.75	34.72	14.58
Eficacia	El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo?	9.72	29.17	19.10	28.13	13.89
Eficacia	¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea?	13.19	32.64	17.36	31.25	5.56
Eficacia	¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil?	11.81	17.01	17.71	35.76	17.71
Eficacia	¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error?	10.07	14.93	18.06	36.11	20.83
Eficiencia	¿Cree que al momento de realizar la tarea la información de las pantallas es apropiada y fácil de entender?	8.33	22.22	14.24	40.97	14.24
Eficiencia	¿Cree que al realizar la tarea el diseño de las pantallas presenta datos o campos suficientes para cumplir la tarea?	14.93	35.07	5.56	17.71	26.74
Eficiencia	¿Respecto a la tarea realizada y mis actividades laborales, cree que el software hace que sea más productivo mi tiempo?	2.43	19.44	25.69	34.03	18.40
Eficiencia	¿Cree que el software es rápido al momento de realizar la tarea?	4.51	41.32	6.94	27.78	19.44
Eficiencia	¿Cree que tarda menos tiempo realizar la tarea con el software que haciéndolo de otra manera?	2.08	10.42	30.56	48.61	8.33
Eficiencia	¿Cree que el software responde rápidamente (sin lentitud) a las acciones al momento de realizar la tarea?	5.21	49.65	20.49	22.22	2.43
Satisfaccion	Se sentía seguro que no fallaría el software al momento de realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?	1.04	12.50	17.36	37.50	31.60
Satisfaccion	¿Al realizar la tarea cree que ha cumplido sus expectativas?	13.54	41.32	22.92	16.32	5.90
Satisfaccion	¿Te sientes cómodo al realizar la tarea, que no desearías pensar en otra forma de hacerlo un próxima ves?	13.54	28.82	18.40	26.39	12.85
Satisfaccion	¿Le resulta motivador la forma como ha realizado la tarea?	10.76	33.68	18.75	28.82	7.99
Satisfaccion	¿Le agrada el diseño de las interfaces o páginas en donde realizo la tarea?	10.76	23.96	19.10	25.69	20.49
Satisfaccion	¿Está satisfecho con la forma en que realizaste la tarea encomendada?	4.86	19.44	16.32	31.94	27.43
Satisfaccion	¿Su impresión general de la tarea realizada es positiva?	0.35	29.17	26.04	26.74	17.71
	Totales	7.29	25.67	18.76	30.71	14.95



Figura 30. Resultado general según dimensiones de la ISO 9241-11 (eficiencia, eficacia y satisfacción) realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación

El resultado en general de la evaluación por método de indagación nos refleja un resultado no muy prometedor viendo que solo el 14.95% manifiesta un total acuerdo con la usabilidad del sistema desde las tres dimensiones (eficacia, eficiencia y satisfacción), y seguidamente solo un 30.71% que están de acuerdo con la usabilidad del sistema. Basados en estos resultados el software SACPI a nivel de usuario final no ha podido superar la brecha mínima requerida de aceptación (capítulo 3.5.3), no se llegó a superar el 40% para asumir un nivel de usabilidad aceptable. Luego ver este panorama realizamos la tendencia de aceptación en donde se hacen las sumas de los extremos de la escala e liker, para así obtener un análisis adicional como en la siguiente figura se muestra.

Número de Evaluados: 16
Evaluación : - EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)
Tendencia de opinion favorable : 45.66
Tendencia de opinion desfavorable : 32.96
Tendencia neutral : 18.76
Opinion general : La evaluacion no muestra una tendencia de usabilidad ACEPTABLE, ya que se logro superar el 40% de tendencia del de nivel usabilidad

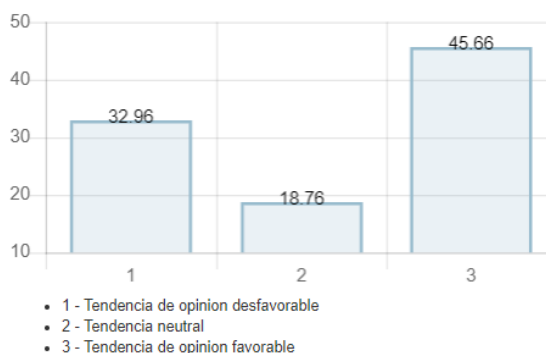


Figura 31. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación

Siguiendo con el análisis podemos observar, en la figura 30 que solo se ha superado la tendencia de opinión favorable al 45.66%, aunque evidentemente esta tendencia llegó a tocar el nivel de aceptación de usabilidad, igual no garantiza que la tendencia neutral de 18.76% y la tendencia de opinión desfavorable de 32.96% podría inclinar a una opinión desfavorable mayor a corto plazo y así generar mayor incertidumbre sobre el nivel de usabilidad del software SACPI y por ende no garantizar su comercialización. En los siguientes cuadros o gráficos evaluaremos más a detalle cada caso.

4.1.3.2 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE USABILIDAD EN LA DIMENSION DE EFICACIA POR METODO DE INDAGACION

Tabla 16 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de eficacia realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.

Sistema de Medicion de la Usabilidad

- EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL) Eficacia

Grupo Evaluacion	Pregunta	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Deacuerdo	Totalmente Deacuerdo
Eficacia	Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo?	3.82	13.54	20.14	38.19	24.31
Eficacia	No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?	7.99	28.82	23.96	31.60	7.64
Eficacia	¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez?	7.64	22.57	26.39	35.07	8.33
Eficacia	¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores?	7.99	23.96	18.75	34.72	14.58
Eficacia	El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo?	9.72	29.17	19.10	28.13	13.89
Eficacia	¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea?	13.19	32.64	17.36	31.25	5.56
Eficacia	¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil?	11.81	17.01	17.71	35.76	17.71
Eficacia	¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error?	10.07	14.93	18.06	36.11	20.83
	Totales	8.38	22.25	19.75	33.50	13.50

Según los resultados de la evaluación (Tabla 16), se puede observar que los usuarios finales determinan una opinión "de acuerdo" del 33.50% el cual no dar fortaleza para afirmar que le software SACPI es eficaz al momento de su uso. Se evidencia también que la facilidad de uso no está bien afirmada en todos los usuarios solo el 24.31% opina que es fácil en su totalidad seguido de un 38.19% en acuerdo también con algún inconveniente que hace que su respuesta no sea del total firme. Luego de ello vemos que en las preguntas 01,02 y 03 de eficacia la opinión neutral (líker 3) es un porcentaje importante que determinaría una tendencia a favor o en contra de la eficacia del sistema, por tal hecho se debe tomar en cuenta para poder mejorar posteriormente en base a esos ítems los cuales en un promedio representan al 19.75% (figura 40).

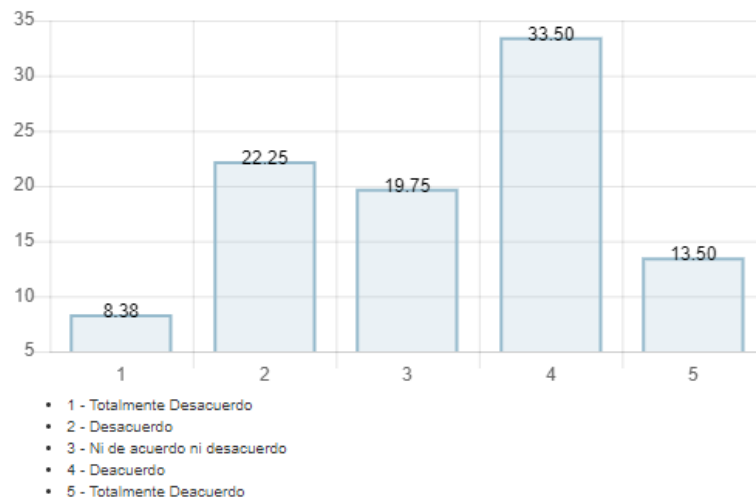


Figura 32. Resultado general según dimensión de eficacia de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación

Número de Evaluados: 16
Evaluación : - EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)
Tendencia de opinion favorable : 47.00
Tendencia de opinion desfavorable : 30.63
Tendencia neutral : 19.75
Opinion general : La evaluacion no muestra una tendencia de usabilidad ACEPTABLE, ya que se logro superar el 40% de tendencia del de nivel usabilidad

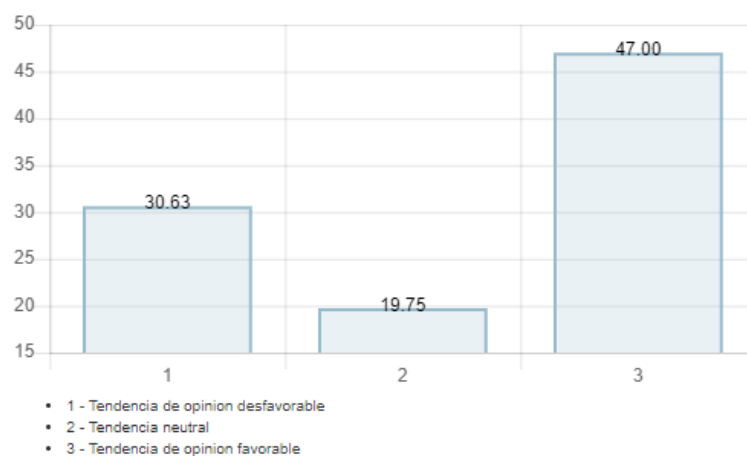


Figura 33. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Eficacia

De acuerdo con la Figura 33, acerca en la tendencia de la dimensión de eficacia llega al 47% llegando al nivel de aceptación promedio, pero no siendo también suficiente para aminorar la incertidumbre del nivel de usabilidad general del software SACPI. Igual que en el análisis anterior los

19.75% de opinión neutral es tomado como oportunidad para afirmar la eficacia si es que se toman las acciones necesarias para su mejora del software SACPI.

4.1.3.3 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE USABILIDAD EN LA DIMENSION DE EFICIENCIA POR METODO DE INDAGACION

Tabla 17 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de eficiencia realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.

Sistema de Medicion de la Usabilidad

- EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)		Eficiencia				
Grupo Evaluacion	Pregunta	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Deacuerdo	Totalmente Deacuerdo
Eficiencia	¿Cree que al momento de realizar la tarea la información de las pantallas es apropiada y fácil de entender?	8.33	22.22	14.24	40.97	14.24
Eficiencia	¿Cree que al realizar la tarea el diseño de las pantallas presenta datos o campos suficientes para cumplir la tarea?	14.93	35.07	5.56	17.71	26.74
Eficiencia	¿Respecto a la tarea realizada y mis actividades laborales, cree que el software hace que sea más productivo mi tiempo?	2.43	19.44	25.69	34.03	18.40
Eficiencia	¿Cree que el software es rápido al momento de realizar la tarea?	4.51	41.32	6.94	27.78	19.44
Eficiencia	¿Cree que tarda menos tiempo realizar la tarea con el software que haciéndolo de otra manera?	2.08	10.42	30.56	48.61	8.33
Eficiencia	¿Cree que el software responde rápidamente (sin lentitud) a las acciones al momento de realizar la tarea?	5.21	49.65	20.49	22.22	2.43
Totales		5.83	29.33	16.67	31.33	14.50

Según los resultados de la evaluación (Tabla 17), se puede observar que los usuarios finales determinan una opinión "de acuerdo" del 31.33% el cual no da fortaleza para afirmar que le software SACPI es eficiente al momento de su uso. En las preguntas 02, 04 y 06 de eficiencia se evidencia que existe un desacuerdo del 35.07%, 41.32% y 49.65% respectivamente, estos corresponden a diseño de las páginas y la rapidez del software en el momento de interactuar, es importante resaltar también que un 48.61% están de acuerdo con el hecho de que un software hace que pueda hacer más rápido sus tareas que de otra manera.

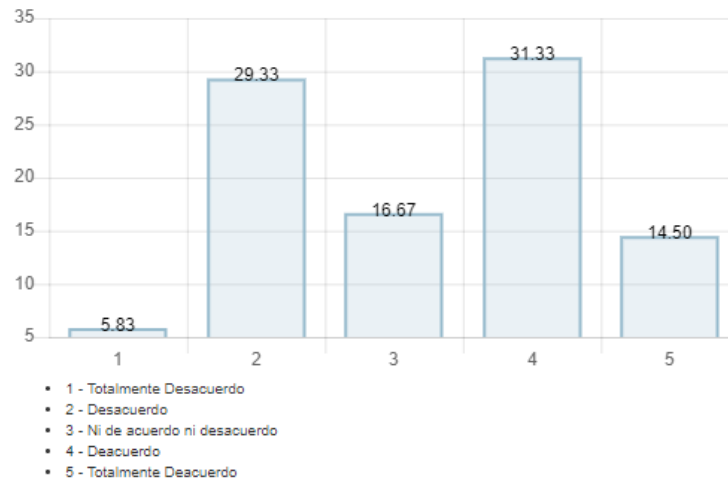


Figura 34. Resultado general según dimensión de eficiencia de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación

Número de Evaluados: 16
 Evaluación : - EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)
 Tendencia de opinion favorable : 45.83
 Tendencia de opinion desfavorable : 35.16
 Tendencia neutral : 16.67
 Opinion general : La evaluacion no muestra una tendencia de usabilidad ACEPTABLE, ya que se logro superar el 40% de tendencia del de nivel usabilidad

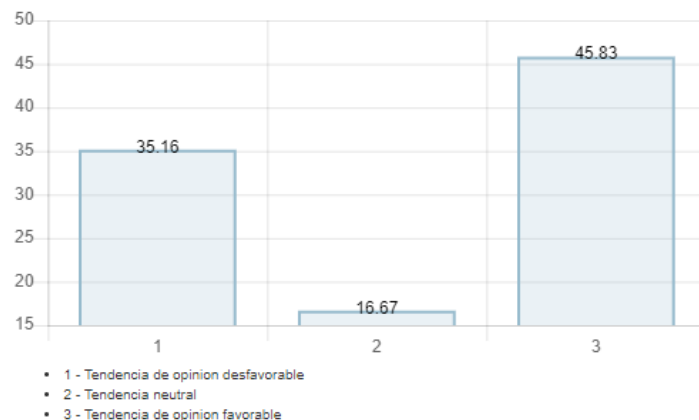


Figura 35. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Eficiencia

De acuerdo con la Figura 34, acerca en la tendencia de la dimensión de eficiencia es del 45.83% con el que llega al nivel de aceptación promedio (capítulo 3.5.3), pero no siendo también suficiente para aminorar la incertidumbre del nivel de usabilidad general del software SACPI. Igual que en el análisis anterior los 16.67% de opinión neutral es tomado como oportunidad para afirmar la eficiencia, solo si es que se toman las acciones necesarias para su mejora del software SACPI.

4.1.3.4 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE USABILIDAD EN LA DIMENSION DE SATISFACCION POR METODO DE INDAGACION

Tabla 18 Consolidado de frecuencias por ítem de la dimensión de satisfacción realizado por los usuarios finales en la evaluación de usabilidad por método de indagación.

Sistema de Medicion de la Usabilidad

- EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL) Satisfaccion

Grupo Evaluacion	Pregunta	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Deacuerdo	Totalmente Deacuerdo
Satisfaccion	Se sentía seguro que no fallaría el software al momento de realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?	1.04	12.50	17.36	37.50	31.60
Satisfaccion	¿Al realizar la tarea cree que ha cumplido sus expectativas?	13.54	41.32	22.92	16.32	5.90
Satisfaccion	¿Te sientes cómodo al realizar la tarea, que no desearías pensar en otra forma de hacerlo un próxima ves?	13.54	28.82	18.40	26.39	12.85
Satisfaccion	¿Le resulta motivador la forma como ha realizado la tarea?	10.76	33.68	18.75	28.82	7.99
Satisfaccion	¿Le agrada el diseño de las interfaces o páginas en donde realizo la tarea?	10.76	23.96	19.10	25.69	20.49
Satisfaccion	¿Está satisfecho con la forma en que realizaste la tarea encomendada?	4.86	19.44	16.32	31.94	27.43
Satisfaccion	¿Su impresión general de la tarea realizada es positiva?	0.35	29.17	26.04	26.74	17.71
	Totales	7.29	26.43	19.43	27.00	17.00

Según los resultados de la evaluación (Tabla 18), se puede observar que los usuarios finales tienen una percepción poco satisfactoria del 17.00% del total de acuerdo con relación al software SACPI seguidamente de un 27.00% de opinión en de acuerdo pero que no es aún suficiente para llegar a nivel de satisfacción requerido. Se observa también que un 37.50% y 31.60% están de acuerdo a que se sienten seguros que el sistema no fallara mientras hacen sus labores cosa que es muy importante distinguir. Así también se distingue que un 41.32% siente que no ha cumplido sus expectativas el software en relación a las tareas realizadas, que un 33.68% no le resulta motivador el uso del software y un 29.17% su impresión general es negativa hacia el software. Si estos datos sumados a las opiniones neutrales llegaran a tender hacia un desacuerdo resultaría un problema de satisfacción crítico.



Figura 36. Resultado general según dimensión de satisfacción de la ISO 9241-11 realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación

Número de Evaluados: 16
Evaluación: - EVALUACION METODO INDAGACION (USUARIO FINAL)
Tendencia de opinion favorable : 44.00
Tendencia de opinion desfavorable : 33.72
Tendencia neutral : 19.43
Opinion general : La evaluacion no muestra una tendencia de usabilidad ACEPTABLE, ya que se logro superar el 40% de tendencia del de nivel usabilidad

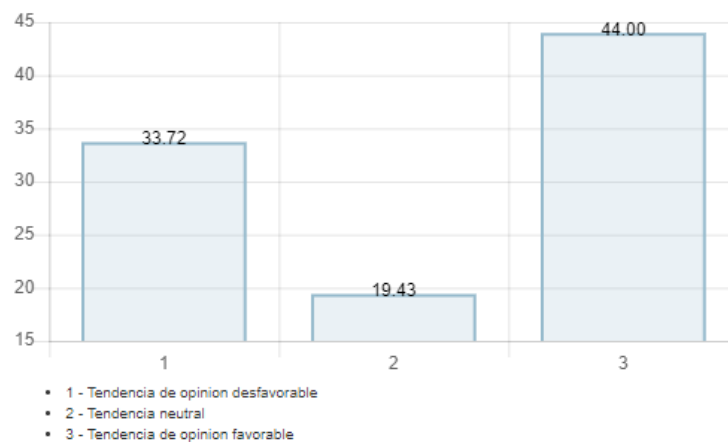


Figura 37. Resultado de tendencia de aceptación realizado a los usuarios finales en la evaluación de Indagación en la dimensión de Satisfacción

De acuerdo con la Figura 37, acerca en la tendencia de la dimensión de satisfacción es del 44.00% con el que llega al nivel de aceptación promedio (capítulo 3.5.3), pero que no es suficiente para asegurar la satisfacción del usuario en relación al uso del software SACPI. Igual que en el análisis anterior los 19.43% de opinión neutral es tomado como

oportunidad para afirmar la satisfacción, solo si es que se toman las acciones necesarias para su mejora del software SACPI.

4.1.3.5 RESULTADOS ADICIONALES DE LA EVALUACIÓN POR INDAGACION A LOS USUARIOS FINALES ACERCA DE LA USABILIDAD DEL SOFTWARE SACPI

En el proceso de realizar las tareas como parte de la evaluación de usabilidad a usuarios finales se logró capturar algunos datos adicionales los cuales nos ayudaran a afirmar nuestro análisis final. Así entonces tenemos el siguiente cuadro.

Tabla 19 Resultados adicionales de la evaluación de usabilidad a usuarios finales por método de indagación.

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Resultados de la evaluacion a usuarios finales en la evaluacion de usabilidad por el metodo de indagacion

DIMENSIÓN	USUARIO NOVATO								USUARIO EXPERTO								TOTAL PROMEDIO
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	
EFICACIA																	
EXITO DE LA TAREA PROMEDIO(%)	100	100	88.89	94.44	94.44	100	94.44	100	100	100	100	100	100	100	100	100	@98.263125
EFICIENCIA																	
TIEMPO REFERENCIAL TOTAL DE TAREAS EXITOSAS	1391	1391	1167	1249	1252	1391	1249	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	@1350.5625
TIEMPO TOTAL DE TAREAS EXITOSAS	1772	1725	1534	1573	1651	1690	1477	1680	1551	1573	1626	1579	1622	1620	1636	1653	@1622.63
DESFACE %	27.39%	24.01%	31.45%	25.94%	31.87%	21.5%	18.25%	20.78%	11.5%	13.08%	16.89%	13.52%	16.61%	16.46%	17.61%	18.84%	@20.36
TIEMPO TOTAL DE TAREAS NO EXITOSAS (TNE)	0	0	283	175	185	0	195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	@52.38
costo adicionales por TNE	s/ 0	s/ 0	s/ 1.47	s/ 0.91	s/ 0.96	s/ 0	s/ 1.01	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ 0	s/ @4.35
TIEMPO TOTAL ADICIONAL AL REFERENCIAL DE TAREAS EXITOSAS (TATE)	381	334	367	324	399	299	228	289	160	182	235	188	231	229	245	262	@
costo por TATE	s/ 1.98	s/ 1.74	s/ 1.91	s/ 1.68	s/ 2.07	s/ 1.55	s/ 1.19	s/ 1.5	s/ 0.83	s/ 0.95	s/ 1.22	s/ 0.98	s/ 1.2	s/ 1.19	s/ 1.27	s/ 1.36	s/ @22.62
SATISFACCION																	
indicadores positivos (+)	24.6%	26.19%	24.6%	33.33%	25.4%	34.13%	37.3%	44.44%	42.86%	41.27%	44.44%	34.92%	30.16%	35.71%	35.71%	42.06%	@34.82
indicadores negativos (-)	53.97%	39.68%	44.44%	30.95%	49.21%	49.21%	41.27%	34.92%	46.83%	52.38%	42.86%	50.79%	50.79%	48.41%	46.83%	42.86%	@45.34
neutral	21.43%	34.13%	30.95%	35.71%	25.4%	16.67%	21.43%	20.63%	10.32%	6.35%	12.7%	14.29%	19.05%	15.87%	17.46%	15.08%	@19.84

Según los resultados de la tabla 18, vamos a ver los resultados adicionales de la 3 dimensiones (eficacia, eficiencia y satisfaccion), así tenemos:

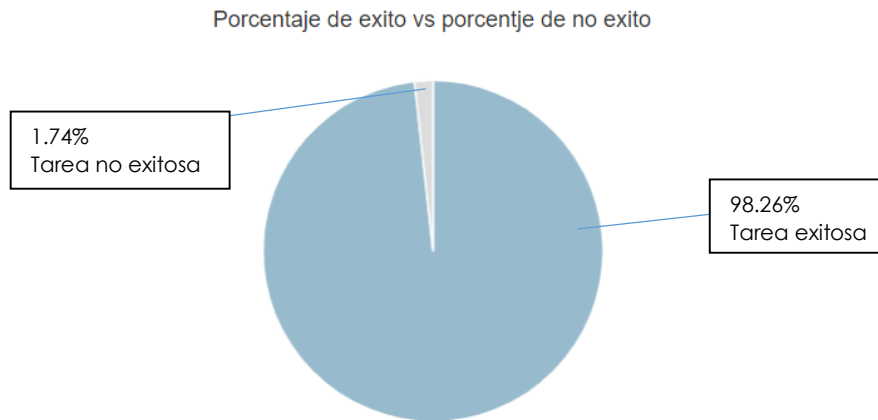


Figura 38. Resultado porcentual de éxitos de en la evaluación de indagación

- Se puede observar que la eficacia general del software SACPI es evidente que se logra culminar la tareas o cumplirlas (figura 38), entonces ahí queda la duda porque entonces basados en las encuestas realizadas a los usuarios finales se percibe una eficacia por debajo del aceptado, además podemos ver que solo los usuarios nuevos que tienen poco tiempo con el software son aquellos que llegan a no culminar una tarea, mientras que los expertos si cumplieron al 100% sus tareas.

Tiempo referencial total vs tiempo total realizado de usuarios

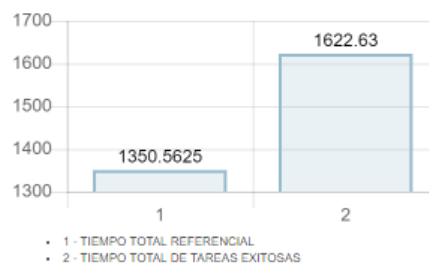


Figura 39. Resultado del tiempo referencial versus tiempo realizado general al realizar las tareas de la evaluación de indagación

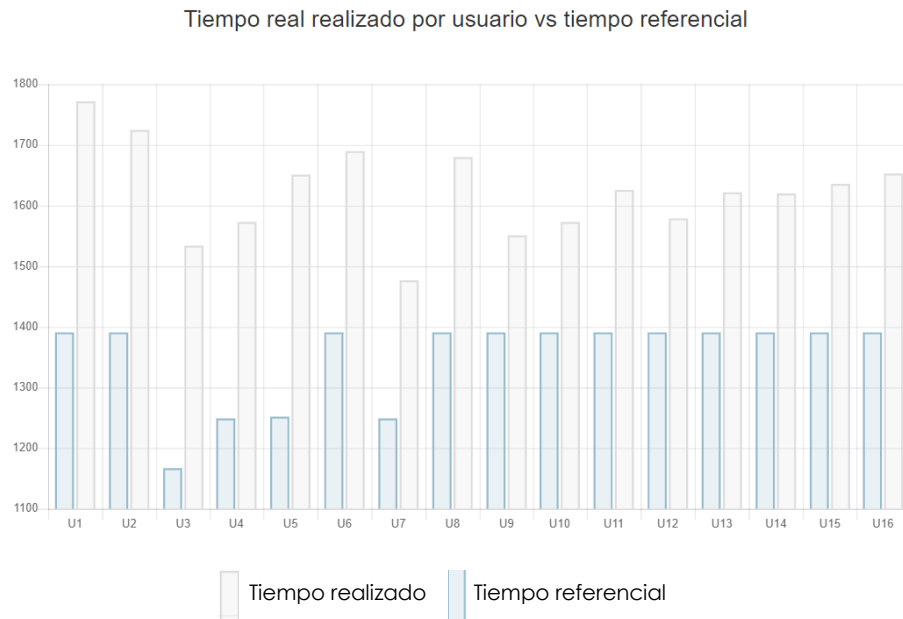


Figura 40. Resultado del tiempo referencial versus tiempo realizado por usuarios al realizar las tareas de la evaluación de indagación

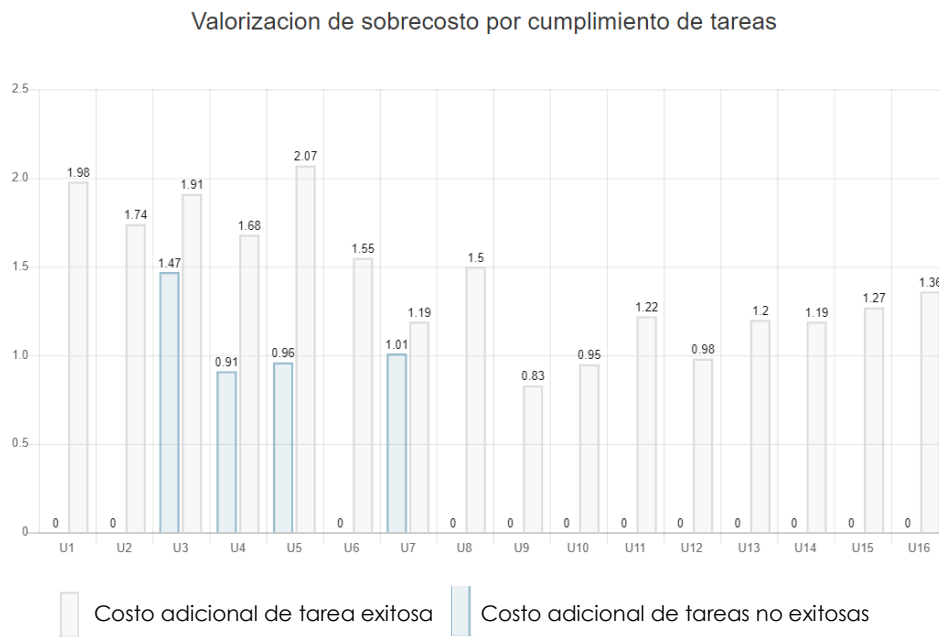


Figura 41. Resultado valorizado de sobrecostos por realizar tareas en la evaluación de indagación

- Siguiendo con el analisis pasamos al tema de eficiencia y aquí podemos percibir que en relacion a las tareas cumplidas y las que no han sido cumplidas han generado tiempos adicionales con lo

cual podemos asegurar que ninguna tarea fue cumplida en el tiempo propuesto como referencia. Asi podemos afirmar que el sistema aun siendo eficaz no llega a ser eficiente en tiempo. Tambien podemos ver que los usuarios expertos en compracion a los usuarios novatos les toman tiempo menor realizar las tareas aunque no se superan todavia al tiempo referencial (figura 40). Al llegar a valorizar estos tiempos adicionales vemos como en solo 18 tareas realizadas por 16 usuarios se ha acumulado un perdida de tiempo valorizado en S/26.97 soles (figura 41), si llevariamos este gasto adicional a un escenario del total de la poblacion que son de 70 trabajadores y que trabajan aproximadamente 240 dias al año estaríamos llegando a un valor mayor S/. 28,000.00 soles, este calculo aun siendo algo prematuro ya nos indica mucho de como solo por unos cuantos segundos adicionales que puedan incurrir en hacer una tarea se podria llegar a perder mucho en un plazo determinado.

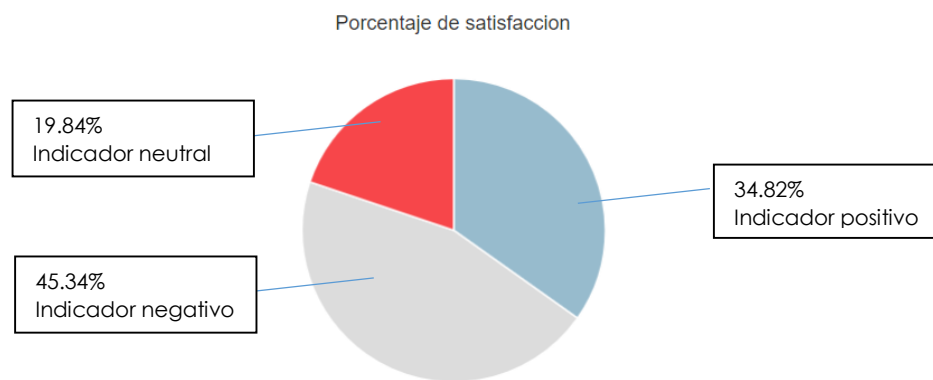


Figura 42. Resultado valorizado de sobrecostos por realizar tareas en la evaluación de indagación

- En relacion a la satisfaccion del cliente (figura 42) se hizo una cuenta de todos los usuarios que mencionaron según la escala de liker con el valor de 1 y 2 como un valor de insatisfaccion (negativo) y los que marcaron con el valor de 4 y 5 como un valor de satisfaccion (positivo) y 3 como un valor (neutral), asi entonces llegamos a que el 34.82% de tendencia positiva no representa un valor prometedor de satisfaccion general del software y que un 45.34% negativo indica que hay un sentir de que no estan cómodos, ni satisfechos, ni que han cumplido sus expectativas el software SACPI para el cumplimiento de sus tareas. Algo mas que podemos añadir a esto es que el 19.84% es un valor de esperanza que si logramos mejorar el software en relacion a la observaciones

de usabilidad se podría hacer que los resultados en neutral puedan llegar a ser positivos y llegar a un nivel de satisfacción aceptable.

4.1.3.6 RESULTADOS DE LA EVALUACION DE USABILIDAD POR METODO DE INSPECCION

El resultado de la evaluación de usabilidad por el método de inspección realizado por los expertos, fue realizado satisfactoriamente, para este caso este caso fueron 5 personas (01 evaluador de usabilidad, 02 desarrolladores, 02 diseñadores), el método de inspección se basó en la evaluación heurística de Jakob Nielsen con las 10 heurísticas que propone. La serie de preguntas fueron cargadas y configuradas en la base de datos de la herramienta OpenUsability para su uso al momento de recolectar los datos de las respuestas de los expertos.

En el ANEXO D se puede ver el reporte detallado de las respuestas de los expertos por cada heurística.

A continuación, expondremos los resultados:

Tabla 20 Consolidado de frecuencias por heurística en la evaluación de usabilidad por método de inspección.

HEURÍSTICA	1	2	3	4	5
HEURÍSTICA 01. VISIBILIDAD DEL ESTADO DEL SISTEMA	14.00	30.00	32.00	16.00	8.00
HEURÍSTICA 02. CORRESPONDENCIA ENTRE SISTEMA Y MUNDO REAL	6.00	32.00	32.00	28.00	2.00
HEURÍSTICA 03. CONTROL DE USUARIO	10.00	30.00	24.00	20.00	16.00
HEURÍSTICA 04. CONSISTENCIA Y ESTÁNDARES	8.00	24.00	38.00	20.00	10.00
HEURÍSTICA 05. AYUDA A LOS USUARIOS. RECONOCIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y RECUPERACIÓN DE ERRORES	28.00	34.00	24.00	12.00	2.00
HEURÍSTICA 06. PREVENCIÓN DE ERRORES	24.00	42.00	20.00	14.00	0.00
HEURÍSTICA 07. RECONOCIMIENTO ANTES QUE RECORDAR	6.67	23.33	40.00	23.33	6.67
HEURÍSTICA 08. ADAPTACIÓN AL USUARIO	40.00	30.00	10.00	3.33	16.67
HEURÍSTICA 09. MINIMALISMO EN EL DISEÑO Y LA ESTÉTICA	8.00	36.00	20.00	32.00	4.00
HEURÍSTICA 10. AYUDA Y DOCUMENTACIÓN	37.50	17.50	32.50	12.50	0.00

Los resultados de la tabla 20, mostraron que en la H1 y H2 el desacuerdo del 30% y 32 % respectivamente reflejan que el sistema no muestra la información de la manera más apropiada y que el uso del lenguaje del usuario final no es tomado en cuenta en su mayoría de las interfaces y que viendo una tendencia de esto sería aún más crítico pues los porcentajes de aceptación actual solo llegan a ser del 8% y 2% que están

totalmente de acuerdo que cumple los enunciados de la H1 y H2. Se debería igual que todos los casos planteados tomar en cuenta la respuesta neutral como un motivo a mejorar en el corto plazo.

En la H4 los estándares seguidos en las interfaces no son muy prometedores solo el 10% está totalmente de acuerdo que se cumple el enunciado, y un 24% opina un desacuerdo, el cual ira aumentado pues el 38% que marca una opinión neutral podría de igual manera tender a ser negativa y llegar en esta heurística no cumplir en casi nada, un caso aquí se vio que en los mensaje de error cada programador escribe con su propias palabras y con un lenguaje diferente en cada caso sin seguir un estándar, el uso de mayúsculas o minúsculas o colores que sean percibidos en diferente lugar y que signifiquen lo mismo también es un problema a veces.

La H6 muestra que a nivel de la interfaz no se tienen controles o manejadores de errores ni en lógica ni como parte de la componente tecnológica esto hace que muchas veces los usuarios tengan que hacer clic en guardar para poder ver recién que campos son obligatorios, y esto por ende trae retrasos, dudas o incomodidad al momento de registrar datos.

En la H8 al no existir diferenciación entre usuarios expertos y novatos las interfaces a veces se presentan algo dificultosos para los que inician en el uso del software SACPI, esto ha representado un 40% de total desacuerdo, siendo uno de las heurísticas que menos cumple con su enunciado.

En la H9 el 36% está en desacuerdo respecto al diseño, pues ha existido información innecesaria o por demás en ocasiones según los expertos y que a veces la información vital no resalta de la información secundaria.

Y por último en la H10 se ve que no se cuenta con documentación y ayuda y por ello su no cumplimiento es relevante con un 37.50% de total desacuerdo y un 0.00% que no están de acuerdo en el cumplimiento de esta heurística.

Número de Evaluados: 05
Evaluación : - EXPERTOS
Tendencia de opinion favorable
: 24.89
Tendencia de opinion
desfavorable : 47.77
Tendencia neutral : 27.33
oponion general : La evaluacion
muestra una tendencia de
usabilidad desfavorable



Figura 43. Resultado general según la heurística de Jakob Nielsen y sus 10 heurísticas de evaluación, realizado a los expertos en usabilidad para la evaluación de usabilidad por método de Inspección

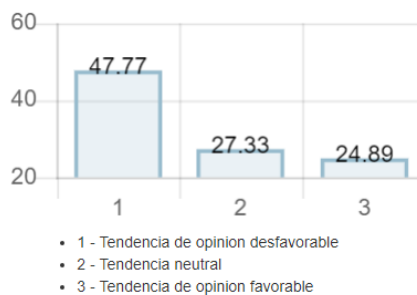


Figura 44. Resultado de tendencia de aceptación de Jakob Nielsen y sus 10 heurísticas de evaluación, realizado a los expertos en usabilidad para la evaluación de usabilidad por método de Inspección

Para finalizar el análisis de la evaluación de inspección se hace un resumen de la opinión de los expertos, quienes mencionaron que para un mejor uso del software es indispensable realizar un estándar en cuanto a la visualización de la información que se muestra al usuario. Para las mejoras o desarrollos nuevos dentro del software se deberían generar documentos para el diseño de colores (colores, botones, mensajes, etc.) para que así las vistas tengan un orden.

Se debería mejorar el apartado visual desde el tema de amigabilidad para que el usuario no lo vea al software como una herramienta algo tediosa o aburrida, sino que le llegue a inspirar y motivar siempre en su trabajo.

Los mensajes de alertas y otros como manejadores de errores se deben de estandarizar también.

Se puede mejorar el aspecto responsivo del software para aprovecharlo en pantallas como tablets o celulares.

Sería bueno aprovechar el mejorar también las formas de búsqueda estandarizadas ya que por ahora se cuentan con diferentes formas de búsqueda que generan confusión.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- a)** En relación al objetivo principal se logró medir y evaluar exitosamente la usabilidad del software SACPI. De los resultados obtenidos de la evaluación al software SACPI basado en las opiniones y criterios de los usuarios finales por el método de indagación resultó un 45.66% de opinión favorable. Aun haya llegado al nivel aceptación mínimo, no se asume como un resultado óptimo pues también existe un 18.76% en opinión neutral y del cual podría llegar a orientarse en una opinión desfavorable en el tiempo. La evaluación a los expertos por método de evaluación de inspección fue algo más contundente pues un 47.77% marca una opción desfavorable del nivel de usabilidad del software SACPI, además que observaron criterios como de estándares, diseño, presentación y documentación. En conclusión, el nivel de usabilidad del software SACPI no es suficiente para poder llegar a pensar en una comercialización del mismo y claro está que incluso se ha detectado que genera pérdidas de tiempo y dinero a la empresa, algo que no debería de llegar a pasar, se deberá superar aun las observaciones y recomendaciones de los expertos y usuarios finales para así llegar a un nivel mayor de usabilidad.
- b)** Se logró medir y evaluar la eficacia del software SACPI llegando a la conclusión que, si apoya a cumplir las tareas de manera mayoritaria, pero no necesariamente optimizando recursos (tiempo). Siendo una necesidad laboral el cumplimiento de tareas diarias el usuario está supeditado a cumplirlas, es por ello que la eficacia puede verse tal vez como necesaria cumplirla y claro eso refleja nuestra evaluación realizada.

- c)** En relación a la eficiencia se ha medido y evaluado, y se llegó a la conclusión que el sistema no es eficiente, en este caso el tiempo como valor importante se ha visto afectado ya que los usuarios finales tanto novatos como avanzados siempre llegan a usar mayor tiempo del necesario por diferentes casos como lentitud de respuesta del sistema, excepciones y valores requeridos no tan visibles, las alertas muchas veces no ayudan al usuario a salir de un problema y hacen que tenga que pensar o adivinar muchas veces que es lo que pasa. Estas pérdidas de tiempo valorizándolos se ve incluso que genera pérdidas monetarias a la empresa en un largo plazo.

- d)** En relación a la satisfacción del usuario final frente al uso del software SACPI se evaluó y midió. Y podemos concluir que la opinión del usuario ha sido notablemente baja. Según los resultados obtenidos un 45.34% tiene una insatisfacción clara, esto se pueden detallar de diferentes puntos como son expectativas de usuario final al momento de usar el software, comodidad al momento de usar una interfaz o página, términos no entendibles al operar.

- e)** Buscando afianzar nuestras conclusiones se realizó también una evaluación a expertos en usabilidad (diseñadores, desarrolladores, evaluadores de usabilidad), quienes evaluaron al software SACPI mediante un cuestionario basado en las 10 heurísticas de Nielsen, de estas preguntas basadas en estas heurísticas se llegó a saber que el porcentaje de aceptación de los expertos no supero el 40 % propuesto para dar como usable el sistema. Así entonces se registró un resultado de solo el 24.89% el cual nos hace saber mucho del estado situacional del software en marco a su usabilidad, de entre los comentarios más relevantes o más mencionados por los expertos vemos que el estandarizado de denominación de textos y gramaticales no siguen un estándar correcto, así también el criterio de opciones entre un

página y otro es variante haciendo dificultoso al usuario poder recordar una forma de trabajo que debería ser un estándar en cualquiera de los escenarios o páginas en donde se encuentre, también se menciona que no existen un orden para los menús y colores para expresar un leyenda correcta y guiados para los usuarios.

- f)** Para concluir entre las personas evaluadas tanto usuarios finales y expertos en usabilidad y basados en los dos métodos de indagación e inspección podemos ver que el software SACPI no cumple con el mínimo requerido para ser un software comercializable aun ya que se deberá tomar en cuenta los cambios basados en lo que mencionaron las personas evaluadas. Para mejorar la eficacia, eficiencia y satisfacción de los usuarios entre estos cambios propuestos se encuentra necesario cuidar más el diseño de la aplicación, el uso de los iconos estándar o deshabilitar funciones no permitidas, diseño más intuitivo y documentación de ayuda.

Para optimizar la experiencia del usuario es la clave que se necesita más atención en el software SACPI, principalmente porque existen interacciones requeridas que son un obstáculo para el trabajo secuencial.

5.2 RECOMENDACIONES

- a)** Realizar la completa evaluación de todos los módulos del software SACPI con la herramienta creada OpenUsability. Se recomienda añadir otras técnicas o métodos de evaluación de usabilidad.

Se sugiere usar la evaluación de usabilidad desde la fase de diseño para los casos de nuevos módulos en el sistema SACPI.

- b)** Integración de herramienta de evaluación más sencilla. Se podría realizar basado en esta investigación una herramienta en Chrome Extensión para hacer una herramienta más portable y de uso genérico y si poder evaluar otros softwares en diferentes contextos o escenarios.

- c)** Automatización de la herramienta a un nivel mayor. Se podría realizar la medición de la usabilidad basado en el trazo de acciones del usuario por tarea capturando las acciones del usuario final, también se podría capturar eventos del navegador para capturar errores o excepciones por tarea.
- d)** Análisis de resultados automáticos basados en data histórica, se podría implementar un software de evaluación automatizado que pueda interpretar los datos y darnos conclusiones de la evaluación y generando una base de conocimientos para evaluaciones posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- Hearst, M. A., & Ivory, M. Y. (2000). *The State of the Art in Automating Usability Evaluation of User Interfaces*. Berkeley.
- Alva Obeso, M. E. (2005). *Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos*. Oviedo.
- Belden, J. G. (2009). *Defining and testing EMR usability: Principles and proposed methods of EMR usability evaluation and rating*. Chicago.
- Beltré Ferreras, H. J. (2008). *Aplicación de la Usabilidad al proceso de desarrollo de pagina web*. Madrid.
- Cockton, G. (2012). *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction : Usability Evaluation* (2 ed.). Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/usability-evaluation>
- D.F., H. D. (2000). *Extracting usability information from user interface events*. ACM Computing.
- Fitzpatrick, R. (1998). *Strategies for Evaluating Software Usability*. School of Computing, 353.
- Fuentes Morán, Y. M. (2013). *Usabilidad de los Sistemas de Información en Salud dentro de escenarios de atención crítica: un estudio de los sistemas de historia clínica en IPS de alta complejidad Colombianas*. Bogota, Colombia.
- Gutiérrez Godoy, E. J. (2011). *Usabilidad y Comunicabilidad en Aplicaciones Web Transaccionales*. Valparaíso, Chile.
- ISO 9126. (1991). *Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their*. Geneva, Switzerland.
- ISO 9241-11. (1998). *Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización de datos (PDV), Parte 11: Guía sobre utilizabilidad*. Genova, Madrid, España: AENOR.
- Mascheroni, M., Greiner, C., Dapozo, G., & Estayno, M. (2013). *Ingeniería de Usabilidad. Una Propuesta Tecnológica para Contribuir a la Evaluación de la Usabilidad del Software*. REVISTA LATINOAMERICANA DE INGENIERIA DE SOFTWARE.

- Medina Sanes, G. M. (2014). *DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD EN USO PARA UN PORTAL DE BOLSA DE TRABAJO UTILIZANDO LA NORMA ISO/IEC 25000*. Lima.
- Nielsen, J. (1992). *The usability engineering life cycle*. Bellcore: COMPUTER.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering* (1 ed.). United States: San Diego.
- Nielsen, J. (2003). *Discount Usability Engineering*. Cutter IT Journal.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico* (7 ed.). Mexico, D.F.: McGraw-Hill.
- Reyes Garcés, E. V. (2017). *USABILIDAD DE LA PLATAFORMA FACEBOOK EN LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL*. Ambato, Ecuador.
- Sánchez Álvarez, J. F. (2015). *Método de evaluación de usabilidad aplicada a productos de software que facilitan el acceso a herramientas informáticas de personas con enfermedades que afectan la motricidad*. Medellín, Colombia.
- Sanchez, W. (2011). *La usabilidad en Ingeniería de Software: definición y características*.
- Sierra González, J. C. (2016). *Metodología de evaluación de usabilidad para sistemas de información basados en Web*. Bogotá, Colombia.
- Suárez Torrente, M. d. (2011). *SIRIUS: Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas*. Oviedo.

ANEXOS

ANEXO A

- **Lista de verificación para evaluación por el método de inspección.**

Tabla 21 Lista de verificación según las 10 Heurísticas de Nielsen para la evaluación de usabilidad por expertos

Cod.	DESCRIPCIÓN	Liker 1-5	Severidad	Persistencia
HEURÍSTICA 01. VISIBILIDAD DEL ESTADO DEL SISTEMA				
H1	¿Cada página inicia con un encabezado (título) que describe el contenido de la página?			
H2	¿El esquema de diseño de los iconos y tratamiento de estilos es coherente en todo el software SACPI?			
H3	Si se utilizan ventanas emergentes (pop-up) para mostrar mensajes de error, ¿el usuario puede ver el campo de error?			
H4	El estado actual de un icono o indicador visual de estado ¿está claramente indicado?			
H5	Si hay retrasos observables (>15 segundos) en el tiempo de respuesta del software SACPI, ¿se informa al usuario del progreso del software?			
H6	¿Los tiempos de respuesta son adecuados para cada tarea?			
H7	¿Los tiempos de respuesta del software SACPI son adecuados al proceso cognitivo (conocimiento) del usuario?			
H8	La terminología utilizada en las listas y/o combos ¿es consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a las tareas que está realizando?			
H9	¿Los menús o submenús hacen obvio qué elemento ha sido seleccionado?			
H10	Si se navega entre múltiples pantallas ¿el sistema usa etiquetas de contexto, mapas de menús o marcadores de sitio tipo ayuda navegacional?			
HEURÍSTICA 02. CORRESPONDENCIA ENTRE SISTEMA Y MUNDO REAL				
H11	¿Los iconos, representaciones graficas de estados o indicadores gráficos son concretos y familiares?			
H12	¿Las opciones de menú están ordenadas del modo más lógico y fácil para el usuario?			
H13	Si las formas de los componentes de las paginas son utilizados como pistas visuales, ¿concuerdan con las convenciones culturales de los usuarios?			

H14	¿Los colores seleccionados para representar un estado corresponden a expectativas comunes sobre códigos de colores?		
H15	Si un aviso o alerta implica una acción necesaria ¿es consistente el mensaje con la acción?		
H16	En las páginas o popups de entradas de datos ¿la terminología utilizada para describir la tarea es familiar para los usuarios?		
H17	¿Se proporcionan avisos a nivel de campo en las páginas donde introducen datos?		
H18	¿Las opciones de menú se corresponden lógicamente con categorías que tengan un significado particular?		
H19	¿Los títulos siguen un mismo estilo gramatical?		
H20	¿Es consistente la terminología de las opciones de menú/comandos con el dominio de la tarea del usuario?		
HEURÍSTICA 03. CONTROL DE USUARIO			
H21	Cuando la tarea de un usuario es completada, ¿el software espera una señal o acción del usuario para poder procesarla?		
H22	¿Se avisa a los usuarios para confirmar comandos o acciones que tengan consecuencias drásticas o destructivas?		
H23	¿Hay una función "deshacer" (undo) para una acción, una entrada de datos o un grupo completo de acciones?		
H24	¿Pueden los usuarios cancelar operaciones que estén en progreso?		
H25	¿Pueden los usuarios ir hacia delante o hacia atrás dentro de un campo permitiendo la corrección de caracteres?		
H26	¿Se permite la corrección de caracteres en los campos de entrada de datos?		
H27	Si las listas tipo combo son largas (más de siete ítems), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento, ya sea moviendo el cursor o escribiendo un código nemotécnico?		
H28	¿Los usuarios pueden dar marcha atrás a sus acciones fácilmente?		
H29	¿Los usuarios pueden establecer sus propios valores por defecto del software, de la sesión, de archivos y de pantalla?		
H30	Si se permite a los usuarios dar marcha atrás a sus acciones ¿hay un mecanismo para permitir "undos" múltiples?		
HEURÍSTICA 04. CONSISTENCIA Y ESTÁNDARES			

H31	¿Se han seguido las normas de formato de la empresa consistentemente en todas las paginas dentro del software?		
H32	¿Se ha evitado un gran uso de mayúsculas en las pantallas?		
H33	¿Están los números enteros justificados a la derecha y los reales con decimales alineados?		
H34	¿Están etiquetados los iconos?		
H35	¿La estructura del menú se corresponde con la estructura de las tareas?		
H36	¿Cree que el software ha sido realizado siguiendo estándares establecidos para el diseño del menú y son aplicados consistentemente en todos los menús de pantalla?		
H37	¿Están consistentes o sigue una relación similar las etiquetas de los campos en las pantallas de entrada de datos?		
H38	¿No hay más de cuatro a siete colores, y son muy distantes a lo largo del espectro visible?		
H39	¿Se proporciona una leyenda si los códigos de colores son numerosos y no es obvio su significado?		
H40	La estructura de los nombres de las opciones de menú ¿se corresponde con los títulos de menú?		
HEURÍSTICA 05. AYUDA A LOS USUARIOS. RECONOCIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y RECUPERACIÓN DE ERRORES			
H41	¿Se usan sonidos para indicar un error?		
H42	¿Los avisos o alertas son constructivos, sin implicar una crítica hacia el usuario?		
H43	¿Los mensajes o avisos son breves y no ambiguos?		
H44	¿Los mensajes de error son correctos y siguen una relación con la tarea realizada?		
H45	¿Los mensajes de error evitan el uso de signos de exclamación?		
H46	Todos los mensajes de error del software ¿usan consistentemente un estilo gramatical, formato, terminología y abreviaturas?		
H47	Si un error es detectado en un campo de entrada datos, ¿el software pone el cursor en ese campo?		
H48	¿Los mensajes de error informan al usuario de la severidad del error?		
H49	¿Los mensajes de error sugieren la causa del problema?		
H50	¿Los mensajes de error indican la acción que el usuario necesita tomar para corregir el error?		
HEURÍSTICA 06. PREVENCIÓN DE ERRORES			
H51	Si a una página o popups de contenido de datos (formularios) recuperados pueden ingresar varios usuarios a la vez ¿pueden los usuarios hacer		

	modificaciones sin tener problemas de inconsistencia entre ellos?		
H52	¿Se usan puntos y subrayados para indicar la longitud del campo?		
H53	Si el software SACPI muestra varias páginas ¿la navegación entre páginas es simple y visible?		
H54	¿El software SACPI impide que los usuarios cometan errores siempre que sean posibles?		
H55	¿El software SACPI advierte a los usuarios si están a punto de cometer un error potencialmente grave?		
H56	¿Las páginas de entrada de datos y las cajas de diálogo indican el número de espacios de caracteres disponibles en un campo?		
H57	Los campos de las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo ¿contienen valores por defecto cuando es apropiado?		
H58	¿Proporciona inteligentemente el software variaciones en los comandos de los usuarios?		
H59	¿Se ha reducido al mínimo el uso de abreviaturas o textos clave para algún tipo de clasificación?		
H60	¿Son las opciones de menú lógicas, distintivas y mutuamente excluyentes?		
HEURÍSTICA 07. RECONOCIMIENTO ANTES QUE RECORDAR			
H61	Para preguntas y respuestas de interfaces, ¿las señales visuales y los espacios en blanco son utilizados para distinguir las preguntas, indicaciones, instrucciones y la entrada del usuario?		
H62	¿Se inicia la visualización de datos en la esquina superior izquierda de la pantalla?		
H63	¿Las etiquetas de campo de varias palabras están colocadas horizontalmente (no apilados verticalmente)?		
H64	¿Se visualizan los datos que un usuario necesita en cada paso de una secuencia transaccional?		
H65	¿Existe una distinción visual obvia entre los combos donde solo es posible seleccionar una opción y los combos donde es posible seleccionar múltiples opciones?		
H66	¿Se han agrupado ítems en zonas lógicas, y se han utilizado los títulos para distinguir entre las zonas?		
HEURÍSTICA 08. ADAPTACIÓN AL USUARIO			
H67	Si el software es compatible con los principiantes y con usuarios expertos, ¿hay múltiples niveles de detalle de error en los mensajes según tipo de usuario?		
H68	¿El software permite que los principiantes usen una gramática de palabras clave y los expertos utilicen una gramática posicional?		

H69	Para pantallas de entrada de datos con muchos campos o en los que los documentos de origen pueden estar incompletos, ¿los usuarios pueden guardar una pantalla parcialmente llena?		
H70	Si las listas de un combo son cortas (7 ítems o menos), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento moviendo el cursor?		
H71	Si el sistema utiliza una estrategia de escritura anticipada, ¿los ítems del combo tienen códigos nemotécnicos?		
H72	En las pantallas de entrada de datos, ¿los usuarios tienen la opción de hacer clic directamente en un campo o usando un atajo de teclado?		
HEURÍSTICA 09. MINIMALISMO EN EL DISEÑO Y LA ESTÉTICA			
H73	¿Se visualiza en pantalla únicamente la información esencial para la toma de decisión?		
H74	¿Están todos los iconos en un conjunto visual y conceptualmente distinto?		
H75	¿Se han utilizado grandes objetos, líneas gruesas y áreas simples para distinguir iconos?		
H76	Si el software utiliza una interfaz GUI estándar donde se ha especificado la secuencia de menú, ¿los menús se adhieren a la especificación siempre que sea posible?		
H77	¿Cada página de entrada de datos tiene un título distintivo, claro, simple y corto?		
H78	¿Las etiquetas de los campos, los títulos de los menús son breves, familiares y descriptivos?		
H79	¿Se expresan los avisos en modo afirmativo, y usan la voz activa?		
H80	¿Los títulos de menú son breves, sin embargo, son suficientemente largos para comunicarse?		
H81	Los menús emergentes (pop-up) con campos para entrada de datos, ¿poseen varias opciones para entrar esos datos definidas de manera correcta?		
H82	¿Destaca cada icono o componente sobre su fondo y es legible la lectura?		
HEURÍSTICA 10. AYUDA Y DOCUMENTACIÓN			
H83	¿Las instrucciones siguen la secuencia de acciones del usuario?		
H84	Si los elementos de menú son ambiguos, ¿el sistema proporciona información explicativa adicional cuando se selecciona un ítem?		
H85	¿Hay "ayudas" a la memoria para comandos, tipo referencia rápida online o avisos?		
H86	Navegación: ¿es fácil encontrar la información?		
H87	Presentación: ¿el nivel visual está bien diseñado?		

H88	Conversación: ¿la información es apropiada, completa y comprensible?		
H89	¿Los usuarios pueden consultar a algún ayudante en el software para salir de dudas de algún tema de uso del sistema?		
H90	¿Cree que el software cuenta con una acción automatizada de documentación mientras va operando si es que es un nuevo usuario o quiere recordar algo?		

ANEXO B

- **Cuestionario para (usuarios finales).**

Tabla 22 Cuestionario de eficacia, eficiencia y satisfacción para usuarios finales
– Elaboración Propia

CATEGORÍA EVALUADA	PREGUNTA	ESCALA LIKERT 1-5 (1 TOTALMENTE DESCUERDO - 5 TOTALMENTE DE ACUERDO)
EFICACIA	1. Al realizar la tarea cree que lo realizó de una manera fácil ¿Está de acuerdo? 2. ¿Cree usted que logró cumplir la tarea sin ningún tipo de restricción o error? 3. ¿Cree que la tarea podría ser usada por cualquier persona de manera fácil? 4. ¿Cree usted que no es necesario tener conocimientos previos especializados para realizar la tarea? 5. El software aporta sugerencias (mensajes o alertas) al momento de realizar la tarea. ¿Está de acuerdo? 6. ¿Al realizar la tarea el software me ayudó a no cometer errores? 7. ¿Cree que es fácil de recordar la forma de hacer la tarea para una próxima vez? 8. No es necesario la ayuda de un experto para realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?	
EFICIENCIA	9. ¿Cree que el software responde rápidamente (sin lentitud) a las acciones al momento de realizar la tarea?	

SATISFACCIÓN

10. ¿Cree que tarda menos tiempo realizar la tarea con el software que haciéndolo de otra manera?
11. ¿Cree que el software es rápido al momento de realizar la tarea?
12. ¿Respecto a la tarea realizada y mis actividades laborales, cree que el software hace que sea más productivo mi tiempo?
13. ¿Cree que al realizar la tarea el diseño de las pantallas presenta datos o campos suficientes para cumplir la tarea?
14. ¿Cree que al momento de realizar la tarea la información de las pantallas es apropiada y fácil de entender?
15. ¿Su impresión general de la tarea realizada es positiva?
16. ¿Está satisfecho con la forma en que realizaste la tarea encomendada?
17. ¿Le agrada el diseño de las interfaces o páginas en donde realizo la tarea?
18. ¿Le resulta motivador la forma como ha realizado la tarea?
19. ¿Te sientes cómodo al realizar la tarea, que no desearías pensar en otra forma de hacerlo un próxima ves?
20. ¿Al realizar la tarea cree que ha cumplido sus expectativas?
21. Se sentía seguro que no fallaría el software al momento de realizar la tarea. ¿Estaría de acuerdo?

ANEXO C

Tabla 23 Definición de aplicación basado en módulos y submódulos del software – Elaboración Propia

APLICACIÓN	MODULO	SUBMÓDULO	DEFINICION
SISTEMA SACPI	LOGÍSTICA		
	TESORERÍA		
	RECURSOS HUMANOS		

Tabla 24 Definición de tareas a evaluar en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia

APLICACIÓN	MODULO	SUBMÓDULO	TAREA	CODIGO
SISTEMA SACPI	LOGÍSTICA	Nombre del submodulo	Nombre de la tarea	Código de la tarea
			...	...
			...	...
		...	...	...
			...	...
	TESORERÍA	...	...	...
		...	...	...
	RECURSOS HUMANOS	...	...	...

Tabla 25 Instrucción por tareas a evaluar en el cuestionario tipo test para usuarios finales – Elaboración Propia

Submódulo	Tarea	Instrucción
Nombre del submodulo	Nombre de la tarea	Descripción de los pasos que se deberá realizar por cada tarea

ANEXO D

Tabla 26 Resultados de la evaluación por inspección según las 10 heurísticas de Nielsen

- EVALUACION METODO INSPECCION (EXPERTOS EN USABILIDAD)		TODOS				
Grupo Evaluacion	Pregunta	Totalmente Desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	Deacuerdo	Totalmente Deacuerdo
H01. Visibilidad del estado del sistema	Si se navega entre múltiples pantallas ¿el sistema usa etiquetas de contexto, mapas de menús o marcadores de sitio tipo ayuda navegacional?	60.00	20.00	0.00	20.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	¿Los menús o submenús hacen obvio qué elemento ha sido seleccionado?	0.00	20.00	40.00	0.00	40.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	La terminología utilizada en las listas y/o combos ¿es consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a las tareas que está realizando?	0.00	0.00	80.00	20.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	¿Los tiempos de respuesta del software SACPI son adecuados al proceso cognitivo (conocimiento) del usuario?	20.00	40.00	20.00	20.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	¿Los tiempos de respuesta son adecuados para cada tarea?	0.00	40.00	40.00	20.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	Si hay retrasos observables (>15 segundos) en el tiempo de respuesta del software SACPI, ¿se informa al usuario del progreso del software?	20.00	60.00	20.00	0.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	El estado actual de un icono o indicador visual de estado ¿está claramente indicado?	20.00	20.00	20.00	40.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	Si se utilizan ventanas emergentes (pop-up) para mostrar mensajes de error, ¿el usuario puede ver el campo de error?	20.00	0.00	40.00	40.00	0.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	¿El esquema de diseño de los iconos y tratamiento de estilos es coherente en todo el software SACPI?	0.00	40.00	40.00	0.00	20.00
H01. Visibilidad del estado del sistema	¿Cada página inicia con un encabezado (título) que describe el contenido de la página?	0.00	60.00	20.00	0.00	20.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Se proporcionan avisos a nivel de campo en las páginas donde introducen datos?	0.00	40.00	20.00	40.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Las opciones de menú se corresponden lógicamente con categorías que tengan un significado particular?	0.00	40.00	60.00	0.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Los títulos siguen un mismo estilo gramatical?	20.00	20.00	60.00	0.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Es consistente la terminología de las opciones de menú/comandos con el dominio de la tarea del usuario?	0.00	20.00	60.00	0.00	20.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	En las páginas o popups de entradas de datos ¿la terminología utilizada para describir la tarea es familiar para los usuarios?	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	Si un aviso o alerta implica una acción necesaria ¿es consistente el mensaje con la acción?	20.00	60.00	0.00	20.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Los colores seleccionados para representar un estado corresponden a expectativas comunes sobre códigos de colores?	0.00	20.00	20.00	60.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	Si las formas de los componentes de las paginas son utilizados como pistas visuales, ¿conducen con las convenciones culturales de los usuarios?	0.00	60.00	0.00	40.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Las opciones de menú están ordenadas del modo más lógico y fácil para el usuario?	0.00	20.00	60.00	20.00	0.00
H02. Correspondencia entre sistema y mundo real	¿Los iconos, representaciones graficas de estados o indicadores gráficos son concretos y familiares?	20.00	0.00	40.00	40.00	0.00
H03. Control de usuario	Si las listas tipo combo son largas (más de siete ítems), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento, ya sea moviendo el cursor o escribiendo un código nemotécnico?	0.00	0.00	20.00	20.00	60.00
H03. Control de usuario	¿Los usuarios pueden dar marcha atrás a sus acciones fácilmente?	0.00	20.00	20.00	40.00	20.00
H03. Control de usuario	¿Los usuarios pueden establecer sus propios valores por defecto del software, de la sesión, de archivos y de pantalla?	20.00	80.00	0.00	0.00	0.00
H03. Control de usuario	Si se permite a los usuarios dar marcha atrás a sus acciones ¿hay un mecanismo para permitir "undos" múltiples?	20.00	40.00	20.00	20.00	0.00
H03. Control de usuario	¿Se permite la corrección de caracteres en los campos de entrada de datos?	0.00	20.00	20.00	20.00	40.00
H03. Control de usuario	¿Pueden los usuarios ir hacia delante o hacia atrás dentro de un campo permitiendo la corrección de caracteres?	0.00	20.00	40.00	20.00	20.00
H03. Control de usuario	¿Pueden los usuarios cancelar operaciones que estén en progreso?	20.00	40.00	20.00	0.00	20.00

H03. Control de usuario	¿Hay una función "deshacer" (undo) para una acción, una entrada de datos o un grupo completo de acciones?	20.00	40.00	0.00	40.00	0.00
H03. Control de usuario	¿Se avisa a los usuarios para confirmar comandos o acciones que tengan consecuencias drásticas o destructivas?	20.00	40.00	20.00	20.00	0.00
H03. Control de usuario	Cuando la tarea de un usuario es completada, ¿el software espera una señal o acción del usuario para poder procesarla?	0.00	0.00	80.00	20.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿Están consistentes o sigue una relación similar las etiquetas de los campos en las pantallas de entrada de datos?	0.00	20.00	60.00	0.00	20.00
H04. Consistencia y estándares	¿No hay más de cuatro a siete colores, y son muy distantes a lo largo del espectro visible?	0.00	0.00	40.00	40.00	20.00
H04. Consistencia y estándares	¿Se proporciona una leyenda si los códigos de colores son numerosos y no es obvio su significado?	40.00	60.00	0.00	0.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	La estructura de los nombres de las opciones de menú ¿se corresponde con los títulos de menú?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿Cree que el software ha sido realizado siguiendo estándares establecidos para el diseño del menú y son aplicados consistentemente en todos los menús de pantalla?	20.00	0.00	60.00	20.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿La estructura del menú se corresponde con la estructura de las tareas?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿Están etiquetados los iconos?	0.00	60.00	40.00	0.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿Están los números enteros justificados a la derecha y los reales con decimales alineados?	0.00	0.00	20.00	20.00	60.00
H04. Consistencia y estándares	¿Se ha evitado un gran uso de mayúsculas en las pantallas?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H04. Consistencia y estándares	¿Se han seguido las normas de formato de la empresa consistentemente en todas las paginas dentro del software?	20.00	40.00	40.00	0.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	Si un error es detectado en un campo de entrada datos, ¿el software pone el cursor en ese campo?	20.00	20.00	60.00	0.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes de error informan al usuario de la severidad del error?	40.00	60.00	0.00	0.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes de error sugieren la causa del problema?	40.00	20.00	40.00	0.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes de error indican la acción que el usuario necesita tomar para corregir el error?	20.00	20.00	60.00	0.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	Todos los mensajes de error del software ¿usan consistentemente un estilo gramatical, formato, terminología y abreviaturas?	20.00	60.00	0.00	20.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes de error evitan el uso de signos de exclamación?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes de error son correctos y siguen un relación con la tarea realizada?	0.00	60.00	0.00	40.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los mensajes o avisos son breves y no ambiguos?	40.00	40.00	0.00	20.00	0.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Los avisos o alertas son constructivos, sin implicar una crítica hacia el usuario?	0.00	40.00	40.00	0.00	20.00
H05. Ayuda a los usuarios. Reconocimiento, diagnós	¿Se usan sonidos para indicar un error?	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H06. Prevención de errores	Los campos de las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo ¿contienen valores por defecto cuando es apropiado?	20.00	40.00	40.00	0.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿Proporciona inteligentemente el software variaciones en los comandos de los usuarios?	20.00	80.00	0.00	0.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿Se ha reducido al mínimo el uso de abreviaturas o textos clave para algún tipo de clasificación?	0.00	60.00	20.00	20.00	0.00

H06. Prevención de errores	¿Son las opciones de menú lógicas, distintivas y mutuamente excluyentes?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿Las páginas de entrada de datos y las cajas de diálogo indican el número de espacios de caracteres disponibles en un campo?	40.00	60.00	0.00	0.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿El software SACPI advierte a los usuarios si están a punto de cometer un error potencialmente grave?	60.00	20.00	20.00	0.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿El software SACPI impide que los usuarios cometan errores siempre que sean posibles?	0.00	40.00	20.00	40.00	0.00
H06. Prevención de errores	Si el software SACPI muestra varias páginas ¿la navegación entre páginas es simple y visible?	0.00	40.00	40.00	20.00	0.00
H06. Prevención de errores	¿Se usan puntos y subrayados para indicar la longitud del campo?	20.00	60.00	0.00	20.00	0.00
H06. Prevención de errores	Si a una página o popups de contenido de datos (formularios) recuperados pueden ingresar varios usuarios a la vez ¿pueden los usuarios hacer modificaciones sin tener problemas de inconsistencia entre	80.00	0.00	20.00	0.00	0.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	¿Se han agrupado ítems en zonas lógicas, y se han utilizado los títulos para distinguir entre las zonas?	0.00	40.00	60.00	0.00	0.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	¿Existe una distinción visual obvia entre los combos donde solo es posible seleccionar una opción y los combos donde es posible seleccionar múltiples opciones?	40.00	40.00	20.00	0.00	0.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	¿Se visualizan los datos que un usuario necesita en cada paso de una secuencia transaccional?	0.00	0.00	60.00	40.00	0.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	¿Las etiquetas de campo de varias palabras están colocadas horizontalmente (no apiladas verticalmente)?	0.00	0.00	40.00	60.00	0.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	¿Se inicia la visualización de datos en la esquina superior izquierda de la pantalla?	0.00	40.00	20.00	0.00	40.00
H07. Reconocimiento antes que recordar	Para preguntas y respuestas de interfaces, ¿las señales visuales y los espacios en blanco son utilizados para distinguir las preguntas, indicaciones, instrucciones y la entrada del usuario?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H08. Adaptación al usuario	En las pantallas de entrada de datos, ¿los usuarios tienen la opción de hacer clic directamente en un campo o usando un atajo de teclado?	40.00	20.00	40.00	0.00	0.00
H08. Adaptación al usuario	Si el sistema utiliza una estrategia de escritura anticipada, ¿los ítems del combo tienen códigos nemotécnicos?	20.00	20.00	20.00	0.00	40.00
H08. Adaptación al usuario	Si las listas de un combo son cortas (7 ítems o menos), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento moviendo el cursor?	0.00	20.00	0.00	20.00	60.00
H08. Adaptación al usuario	Para pantallas de entrada de datos con muchos campos o en los que los documentos de origen pueden estar incompletos, ¿los usuarios pueden guardar una pantalla parcialmente llena?	80.00	20.00	0.00	0.00	0.00
H08. Adaptación al usuario	¿El software permite que los principiantes usen una gramática de palabras clave y los expertos utilicen una gramática posicional?	60.00	40.00	0.00	0.00	0.00
H08. Adaptación al usuario	Si el software es compatible con los principiantes y con usuarios expertos, ¿hay múltiples niveles de detalle de error en los mensajes según tipo de usuario?	40.00	60.00	0.00	0.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Destaca cada icono o componente sobre su fondo y es legible la lectura?	0.00	60.00	0.00	20.00	20.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	Los menús emergentes (pop-up) con campos para entrada de datos, ¿poseen varias opciones para entrar esos datos definidas de manera correcta?	0.00	20.00	80.00	0.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Los títulos de menú son breves, sin embargo, son suficientemente largos para comunicarse?	0.00	40.00	0.00	60.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Se expresan los avisos en modo afirmativo, y usan la voz activa?	20.00	20.00	0.00	60.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Las etiquetas de los campos, los títulos de los menús son breves, familiares y descriptivos?	0.00	40.00	20.00	40.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Cada página de entrada de datos tiene un título distintivo, claro, simple y corto?	20.00	40.00	0.00	40.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	Si el software utiliza una interfaz GUI estándar donde se ha especificado la secuencia de menú, ¿los menús se adhieren a la especificación siempre que sea posible?	20.00	20.00	20.00	40.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Se han utilizado grandes objetos, líneas gruesas y áreas simples para distinguir iconos?	20.00	40.00	40.00	0.00	0.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Están todos los iconos en un conjunto visual y conceptualmente distinto?	0.00	60.00	0.00	20.00	20.00
H09. Minimalismo en el diseño y la estética	¿Se visualiza en pantalla únicamente la información esencial para la toma de decisión?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	¿Los usuarios pueden consultar a algún ayudante en el software para salir de dudas de algún tema de uso del sistema?	20.00	20.00	60.00	0.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	Conversación: ¿la información es apropiada, completa y comprensible?	0.00	0.00	80.00	20.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	Presentación: ¿el nivel visual está bien diseñado?	0.00	20.00	40.00	40.00	0.00

H10. Ayuda y documentación	Navegación: ¿es fácil encontrar la información?	20.00	0.00	60.00	20.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	¿Hay "ayudas" a la memoria para comandos, tipo referencia rápida online o avisos?	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	Si los elementos de menú son ambiguos, ¿el sistema proporciona información explicativa adicional cuando se selecciona un ítem?	40.00	40.00	0.00	20.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	¿Las instrucciones siguen la secuencia de acciones del usuario?	20.00	60.00	20.00	0.00	0.00
H10. Ayuda y documentación	¿Cree que el software cuenta con una acción automatizada de documentación mientras va operando si es que es un nuevo usuario o quiere recordar algo?	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totales	17.33	30.44	27.33	18.67	6.22

ANEXO E

Modelos de encuestas para la evaluación según las 10 heurística

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Luisbilbao

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Cada página inicia con un encabezado (titulo) que describe el contenido de la página?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿El esquema de diseño de los iconos y tratamiento de estilos es coherente en todo el software SACPI?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si se utilizan ventanas emergentes (pop-up) para mostrar mensajes de error, ¿el usuario puede ver el campo de error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- El estado actual de un icono o indicador visual de estado ¿está claramente indicado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si hay retrasos observables (>15 segundos) en el tiempo de respuesta del software SACPI, ¿se informa al usuario del progreso del software?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los tiempos de respuesta son adecuados para cada tarea?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los tiempos de respuesta del software SACPI son adecuados al proceso cognitivo (conocimiento) del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- La terminología utilizada en las listas y/o combos ¿es consistente con el dominio de conocimiento del usuario en relación a las tareas que está realizando?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- ¿Los menús o submenús hacen obvio qué elemento ha sido seleccionado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
- Si se navega entre múltiples pantallas ¿el sistema usa etiquetas de contexto, mapas de menús o marcadores de sitio tipo ayuda navegacional?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼

Guardar

Figura 45. Encuesta por inspección: Heurística 01 Visibilidad del estado del sistema

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Los iconos, representaciones graficas de estados o indicadores gráficos son concretos y familiares?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Las opciones de menú están ordenadas del modo más lógico y fácil para el usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si las formas de los componentes de las paginas son utilizados como pistas visuales, ¿conducen con las convenciones culturales de los usuarios?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los colores seleccionados para representar un estado corresponden a expectativas comunes sobre códigos de colores?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si un aviso o alerta implica una acción necesaria ¿es consistente el mensaje con la acción?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- En las páginas o popups de entradas de datos ¿la terminología utilizada para describir la tarea es familiar para los usuarios?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Se proporcionan avisos a nivel de campo en las páginas donde introducen datos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Las opciones de menú se corresponden lógicamente con categorías que tengan un significado particular?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los títulos siguen un mismo estilo gramatical?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Es consistente la terminología de las opciones de menú/comandos con el dominio de la tarea del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 46. Encuesta por inspección: Heurística 02 Correspondencia entre sistema y mundo real

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Cuando la tarea de un usuario es completada, ¿el software espera una señal o acción del usuario para poder procesarla?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
2. ¿Se avisa a los usuarios para confirmar comandos o acciones que tengan consecuencias drásticas o destructivas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
3. ¿Hay una función "deshacer" (undo) para una acción, una entrada de datos o un grupo completo de acciones?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
4. ¿Pueden los usuarios cancelar operaciones que estén en progreso?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
5. ¿Pueden los usuarios ir hacia delante o hacia atrás dentro de un campo permitiendo la corrección de caracteres?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
6. ¿Se permite la corrección de caracteres en los campos de entrada de datos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
7. Si las listas tipo combo son largas (más de siete ítems), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento, ya sea moviendo el cursor o escribiendo un código nemotécnico?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
8. ¿Los usuarios pueden dar marcha atrás a sus acciones fácilmente?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
9. ¿Los usuarios pueden establecer sus propios valores por defecto del software, de la sesión, de archivos y de pantalla?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
10. Si se permite a los usuarios dar marcha atrás a sus acciones ¿hay un mecanismo para permitir "undos" múltiples?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 47. Encuesta por inspección: Heurística 03 Control de usuario

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Se han seguido las normas de formato de la empresa consistentemente en todas las paginas dentro del software?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Se ha evitado un gran uso de mayúsculas en las pantallas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Están los números enteros justificados a la derecha y los reales con decimales alineados?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Están etiquetados los iconos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿La estructura del menú se corresponde con la estructura de las tareas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Cree que el software ha sido realizado siguiendo estándares establecidos para el diseño del menú y son aplicados consistentemente en todos los menús de pantalla?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Están consistentes o sigue una relación similar las etiquetas de los campos en las pantallas de entrada de datos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿No hay más de cuatro a siete colores, y son muy distantes a lo largo del espectro visible?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Se proporciona una leyenda si los códigos de colores son numerosos y no es obvio su significado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- La estructura de los nombres de las opciones de menú ¿se corresponde con los títulos de menú?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 48. Encuesta por inspección: Heurística 04 Consistencia y estándares

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Se usan sonidos para indicar un error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los avisos o alertas son constructivos, sin implicar una crítica hacia el usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes o avisos son breves y no ambiguos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes de error son correctos y siguen un relación con la tarea realizada?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes de error evitan el uso de signos de exclamación?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Todos los mensajes de error del software ¿usan consistentemente un estilo gramatical, formato, terminología y abreviaturas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si un error es detectado en un campo de entrada datos, ¿el software pone el cursor en ese campo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes de error informan al usuario de la severidad del error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes de error sugieren la causa del problema?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los mensajes de error indican la acción que el usuario necesita tomar para corregir el error?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 49. Encuesta por inspección: Heurística 05 Ayuda a los usuarios. Reconocimiento y diagnóstico de errores

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Si a una página o popups de contenido de datos (formularios) recuperados pueden ingresar varios usuarios a la ves ¿pueden los usuarios hacer modificaciones sin tener problemas de inconsistencia entre

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
2. ¿Se usan puntos y subrayados para indicar la longitud del campo?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
3. Si el software SACPI muestra varias páginas ¿la navegación entre páginas es simple y visible?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
4. ¿El software SACPI impide que los usuarios cometan errores siempre que sean posibles?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
5. ¿El software SACPI advierte a los usuarios si están a punto de cometer un error potencialmente grave?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
6. ¿Las páginas de entrada de datos y las cajas de diálogo indican el número de espacios de caracteres disponibles en un campo?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
7. Los campos de las pantallas de entrada de datos y cajas de diálogo ¿contienen valores por defecto cuando es apropiado?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
8. ¿Proporciona inteligentemente el software variaciones en los comandos de los usuarios?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
9. ¿Se ha reducido al mínimo el uso de abreviaturas o textos clave para algún tipo de clasificación?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼
10. ¿Son las opciones de menú lógicas, distintivas y mutuamente excluyentes?

☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Severidad ▼

Persistencia ▼

Guardar

Figura 50. Encuesta por inspección: Heurística 06 Prevención de errores

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Para preguntas y respuestas de interfaces, ¿las señales visuales y los espacios en blanco son utilizados para distinguir las preguntas, indicaciones, instrucciones y la entrada del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
2. ¿Se inicia la visualización de datos en la esquina superior izquierda de la pantalla?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
3. ¿Las etiquetas de campo de varias palabras están colocadas horizontalmente (no apilados verticalmente)?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
4. ¿Se visualizan los datos que un usuario necesita en cada paso de una secuencia transaccional?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
5. ¿Existe una distinción visual obvia entre los combos donde solo es posible seleccionar una opción y los combos donde es posible seleccionar múltiples opciones?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
6. ¿Se han agrupado ítems en zonas lógicas, y se han utilizado los títulos para distinguir entre las zonas?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 51. Encuesta por inspección: Heurística 07 Reconocimiento antes que recordar

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

1. Si el software es compatible con los principiantes y con usuarios expertos, ¿hay múltiples niveles de detalle de error en los mensajes según tipo de usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
2. ¿El software permite que los principiantes usen una gramática de palabras clave y los expertos utilicen una gramática posicional?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
3. Para pantallas de entrada de datos con muchos campos o en los que los documentos de origen pueden estar incompletos, ¿los usuarios pueden guardar una pantalla parcialmente llena?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
4. Si las listas de un combo son cortas (7 ítems o menos), ¿los usuarios pueden seleccionar un elemento moviendo el cursor?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
5. Si el sistema utiliza una estrategia de escritura anticipada, ¿los ítems del combo tienen códigos nemotécnicos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼
6. En las pantallas de entrada de datos, ¿los usuarios tienen la opción de hacer clic directamente en un campo o usando un atajo de teclado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad ▼ Persistencia ▼

Guardar

Figura 52. Encuesta por inspección: Heurística 08 Adaptación al usuario

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Se visualiza en pantalla únicamente la información esencial para la toma de decisión?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Están todos los iconos en un conjunto visual y conceptualmente distinto?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Se han utilizado grandes objetos, líneas gruesas y áreas simples para distinguir iconos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si el software utiliza una interfaz GUI estándar donde se ha especificado la secuencia de menú, ¿los menús se adhieren a la especificación siempre que sea posible?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Cada página de entrada de datos tiene un título distintivo, claro, simple y corto?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Las etiquetas de los campos, los títulos de los menús son breves, familiares y descriptivos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Se expresan los avisos en modo afirmativo, y usan la voz activa?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los títulos de menú son breves, sin embargo, son suficientemente largos para comunicarse?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Los menús emergentes (pop-up) con campos para entrada de datos, ¿poseen varias opciones para entrar esos datos definidas de manera correcta?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Destaca cada icono o componente sobre su fondo y es legible la lectura?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 53. Encuesta por inspección: Heurística 09 Minimalismo en el diseño y la estética

OPEN USABILITY 1.0

127.0.0.1:8000/evaluacion

Search RENTABLE Ordenes de compra PROC Usability Engineering

OU Online Mario

Sistema de Medicion de la Usabilidad

Encuesta de Satisfacción

T100 EVALUACION HEURISTICA

LEA ATENTAMENTE LA PREGUNTA Y RESPONDA SEGÚN SUS CRITERIO

- ¿Las instrucciones siguen la secuencia de acciones del usuario?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Si los elementos de menú son ambiguos, ¿el sistema proporciona información explicativa adicional cuando se selecciona un ítem?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Hay "ayudas" a la memoria para comandos, tipo referencia rápida online o avisos?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Navegación: ¿es fácil encontrar la información?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Presentación: ¿el nivel visual está bien diseñado?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- Conversación: ¿la información es apropiada, completa y comprensible?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Los usuarios pueden consultar a algún ayudante en el software para salir de dudas de algún tema de uso del sistema?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia
- ¿Cree que el software cuenta con una acción automatizada de documentación mientras va operando si es que es un nuevo usuario o quiere recordar algo?
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 Severidad Persistencia

Guardar

Figura 54. Encuesta por inspección: Heurística 10 Ayuda y documentación