

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



“EVALUACIÓN DE USABILIDAD BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010. CASO DE APLICACIÓN ‘SITIO WEB ASOCIACIÓN DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MANTA’.”

TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO/A EN SISTEMAS

AUTORES:

- DELGADO LOOR ANGELO ARIEL
- AGUIRRE FIGUEROA JEFFERSON ENRIQUE

DIRECTOR DEL TEMA: ING. JOFFRE EDGARDO PANCHANA FLORES

Período lectivo 2018 (2)

CERTIFICACIÓN:

En calidad de Docente de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el Trabajo de Titulación Modalidad Proyecto Integrador. **EVALUACIÓN DE USABILIDAD BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010. CASO DE APLICACIÓN ‘SITIO WEB ASOCIACIÓN DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MANTA’**. Proyecto que cumple con los requisitos que exige la Guía Metodológica de Titulación de la Institución y el instructivo normativo para trabajos de titulación de la carrera Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Ciencias Informáticas y, reúne los méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que designen las autoridades.

La autoría del tema desarrollado corresponde a DELGADO LOOR ANGELO ARIEL y AGUIRRE FIGUEROA JEFFERSON ENRIQUE, estudiantes con estudios concluidos en la carrera Ingeniería en Sistemas, período académico 2018(2), quien se encuentra apto para la defensa.

Particular que certifico para los fines, salvo disposición de Ley en contrario.

Lo certifico:

Ing. Joffre Edgardo Panchana Flores

Director del Proyecto

Docente Facultad de Ciencias Informáticas

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los miembros del tribunal examinador del informe final del proyecto de investigación con el “Evaluación de usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010. Caso de aplicación ‘Sitio web asociación de barrios de la ciudad de manta’, elaborado por los egresados Delgado Looor Angelo Ariel y Aguirre Figueroa Jefferson Enrique, ha sido aprobado.

INGENIEROS EN SISTEMAS

Aprobado por el Tribunal Examinador:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

Nosotros, Delgado Loor Angelo Ariel y Aguirre Figueroa Jefferson Enrique, en calidad de autores del Trabajo de Titulación realizado “EVALUACIÓN DE USABILIDAD BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010. CASO DE APLICACIÓN ‘SITIO WEB ASOCIACIÓN DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MANTA’”, por la presente autorizamos a la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen con el respaldo de los autores reconocidos en las citas o parte de los que contiene, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autoras nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Delgado Loor Angelo Ariel

131053369-8

Aguirre Figueroa Jefferson Enrique

131474813-6

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto de titulación a Dios, que es el que me ha dado fuerzas, fortaleza y sabiduría para seguir adelante en este proceso de formación profesional, ya que sin él nada de esto sería posible. Porque con Dios todo se puede.

A mi madre, Angela Loor Salvatierra, que con su esfuerzo y dedicación me brindó apoyo incondicional, y porque es mi principal fuente de motivación, ya que con su apoyo y sacrificio pude cumplir una de mis metas. A mi abuela materna, Gladys Loor Salvatierra, porque ha sido mi segunda madre y siempre ha cuidado de mí. A mis hermanos, Richard y Dayana que siempre han estado ahí para apoyarme y aconsejarme. A mis amigos en el cual han hecho de mi vida más emocionante, contando con ellos en los momentos necesarios, a mi amigo y compañero de trabajo de titulación, que, con su ayuda, su amistad y compromiso he podido disfrutar de una etapa importante de mi vida demostrando su amistad sincera y apoyo durante todo este proceso de formación.

Angelo Delgado L.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación y en especial toda mi carrera estudiantil en esta institución, a mi madre, ella que con su amor, esfuerzo y apoyo siempre estuvo ahí incluso en esas noches en las que me quedaba hasta altas horas de la noche haciendo tarea, atenta siempre de que no me falte nada, de igual manera a mi padre, sin él gran parte de mi carrera no se hubiera cumplido, mis hermanas, por sus grandes consejos siempre y ante todo por creer en mí , a veces más que yo mismo

A mis amigos, que estuvieron conmigo desde un inicio, brindándome sus palabras de aliento, mis compañeros de aula con los que muchas veces formé grupos de trabajo con los cuales se pasaron buenos y malos momentos, reímos y así mismo sufrimos juntos

Y por último pero no menos importante a Dios, que nos da fuerzas para seguir adelante, cuando parece que todo estaba perdido, que no podía más, ahí estuvo él para darme su mano, levantarme y caminar junto a él hacia el éxito.

Jefferson Aguirre F.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradecemos a Dios, por brindarnos su inmenso amor y darnos sabiduría y fortaleza para poder culminar este trabajo de titulación y así poder hacer realidad nuestro sueño y cumplir con el objetivo de ser profesionales.

Agradecemos a nuestros padres, hermanos, abuelos, y demás familiares por ofrecernos de manera permanente ese apoyo incondicional que nos impulsaron a seguir adelante. También a nuestros profesores, que estuvieron ahí para apoyarnos y que de una u otra forma nos ayudaron a culminar este proyecto.

Agradecemos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y de manera especial a la Facultad de Ciencias Informáticas por abrirnos las puertas y ofrecernos la oportunidad de estudiar y de formarnos como profesionales, así mismo le agradecemos a cada uno de los docentes que nos impartieron sus conocimientos durante todo este camino de formación profesional.

Agradecemos al Ing. Juan Carlos Sendón Varela por formar parte del presente proyecto aportando con la idea principal del mismo.

Por último, pero no menos importante, queremos dar nuestros más sinceros agradecimientos al docente tutor Ing. Edgardo Panchana, quien con su experiencia, conocimiento y dedicación logró guiarnos de manera eficiente durante la realización de todo el proyecto. Ya que gracias a él culminamos con éxito el desarrollo del proyecto.

Angelo Delgado L.

Jefferson Aguirre F.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	- 11 -
INTRODUCCIÓN.....	- 13 -
Planteamiento del Problema.....	- 14 -
Ubicación y contextualización de la Investigación.....	- 14 -
Génesis y estado actual del problema	- 14 -
Árbol de Problemas.....	- 16 -
Objetivos de la Investigación	- 17 -
Objetivo General.....	- 17 -
Objetivos Específicos.....	- 17 -
Justificación.....	- 17 -
CAPÍTULO I:.....	- 18 -
MARCO TEÓRICO	- 18 -
1.1 Antecedentes de la Investigación.....	- 19 -
1.2 Definiciones Conceptuales.....	- 21 -
1.2.1 Ingeniería Web: Una Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Web Escalables y Sostenibles	- 21 -
1.2.2 Evaluación de la Calidad de un Producto Software y Usabilidad	- 23 -
1.2.3 ISO 25000 (SQUARE): unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598	- 27 -
1.2.4 Metodología de Evaluación de Conformidad con la Accesibilidad en sitios Web del W3C/WAI.....	- 28 -
1.3 Fundamentación Legal.....	- 36 -
1.3.1 Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública.....	- 36 -
1.4 Señalamiento de las variables de Investigación.....	- 39 -
1.4.1 Variable Independiente.....	- 39 -
1.4.2 Variable Dependiente	- 39 -
1.4.3 Operacionalización de las Variables.....	- 40 -
1.5 Conclusiones relacionadas al Marco Teórico en referencia al tema de investigación. -	40 -
CAPÍTULO II:	- 42 -
MARCO INVESTIGATIVO	- 42 -
2.1 Tipos de Investigación	- 43 -
2.1.1 Investigación de Campo	- 43 -

2.1.2 Investigación Documental-Bibliográfica.....	- 43 -
2.1.3 Investigación Exploratoria - Descriptiva.....	- 43 -
2.1.4 Investigación Cuanti-Cualitativa.....	- 44 -
2.2 Métodos de Investigación.....	- 44 -
2.2.1 Método Inductivo.....	- 44 -
2.2.2 Método Deductivo.....	- 44 -
2.3 Herramientas de Recolección de Datos.....	- 44 -
2.3.1 Instructivo de Inspección.....	- 44 -
2.3.2 Encuesta.....	- 45 -
2.3.2 Entrevista.....	- 45 -
2.4 Fuentes de Información de Datos.....	- 45 -
2.4.1 Fuentes Primarias.....	- 45 -
2.4.2 Fuentes Secundarias.....	- 45 -
2.5 Instrumento Operacional.....	- 46 -
2.5.1 Estructuras y características de los instrumentos de recolección de datos.....	- 46 -
2.6 Estrategia Operacional para la recolección y tabulación de datos.....	- 46 -
2.6.1 Plan de Recolección de Datos.....	- 46 -
2.6.2 Plan de Tabulación de Datos.....	- 47 -
2.6.3 Plan de Análisis e Interpretación de los Datos.....	- 47 -
2.7 Plan de muestreo.....	- 47 -
2.7.1 Segmentación.....	- 47 -
2.7.2 Técnica de Muestreo.....	- 47 -
2.7.3 Tamaño de la Muestra.....	- 48 -
2.8 Presentación y análisis de los resultados.....	- 48 -
2.8.1 Presentación y Descripción de los resultados obtenidos.....	- 48 -
2.9 Conclusiones del Marco Metodológico.....	- 63 -
CAPÍTULO III:.....	- 64 -
MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA).....	- 64 -
3.1 Datos Informativos.....	- 65 -
3.1.1 Propuesta.....	- 65 -
3.1.2 Ubicación Sectorial.....	- 65 -
3.2 Introducción.....	- 65 -
3.3 Objetivos.....	- 65 -
3.4 Especificación del Sistema: sitio web “asociación de barrios”.....	- 66 -

3.4.1 Características del Sistema	- 67 -
3.5 Evaluación de Usabilidad.....	- 67 -
3.5.1 Métodos de Evaluación	- 67 -
3.5.2 Operación, Recolección y Validación de Datos	- 69 -
3.5.3 Selección de Características, subcaracterísticas y métricas.....	- 69 -
3.5.4 Definición de valores de severidad y frecuencia en usabilidad.....	- 70 -
3.6 Determinación de Recursos	- 70 -
3.6.1 Recursos Humanos	- 70 -
3.6.2 Recursos Tecnológicos	- 70 -
3.6.3 Recursos Económicos.....	- 71 -
3.7 Etapa de acción de desarrollo de la propuesta (evaluación de usabilidad - Norma iso/iec 25010)	- 71 -
3.7.1 Evaluación de problemas de Usabilidad.....	- 71 -
3.7.2 Propuesta de soluciones.....	77
3.8 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos	- 80 -
Conclusiones.....	- 81 -
Recomendaciones.....	- 82 -
Bibliografía	- 83 -
ANEXOS	- 85 -

TABLA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 .Diagrama Causa - Efecto</i>	<i>- 16 -</i>
<i>Ilustración 2. Pasos del Proceso de Ingeniería Web</i>	<i>- 23 -</i>
<i>Ilustración 3. Modelo de calidad del producto software según la Norma ISO/IEC 25010.....</i>	<i>- 24 -</i>
<i>Ilustración 4. ISO25000</i>	<i>- 28 -</i>
<i>Ilustración 5. Pasos para el Procedimiento de Evaluación del WCAG-EM</i>	<i>- 29 -</i>
<i>Ilustración 6. Integración de evaluadores de usabilidad en el Contexto DSDM.</i>	<i>- 34 -</i>
<i>Ilustración 7. Proceso de Evaluación de Usabilidad WUEP</i>	<i>- 35 -</i>
<i>Ilustración 8. Pantalla de Inicio del WCAG-EM Report Tool</i>	<i>- 35 -</i>
<i>Ilustración 9. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 1 – SUBCARACTERÍSTICA COLORES DE FONDO.....</i>	<i>- 49 -</i>
<i>Ilustración 10. Tabulación de la pregunta 2 – Subcaracterística Uniformidad en la fuente.</i>	<i>- 49 -</i>
<i>Ilustración 11. Tabulación de la pregunta 3 – Subcaracterística Uniformidad en la fuente.</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Ilustración 12. Tabulación de la pregunta 4 – Subcaracterística Personalización estética.</i>	<i>- 50 -</i>
<i>Ilustración 13. Tabulación de la pregunta 5– Subcaracterística Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz.....</i>	<i>- 51 -</i>
<i>Ilustración 14. Tabulación de la pregunta 6– Subcaracterística Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz.....</i>	<i>- 51 -</i>
<i>Ilustración 15. Tabulación de la pregunta 7– Subcaracterística Información (texto).....</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Ilustración 16. Tabulación de la pregunta 8– Subcaracterística Vocabulario y Terminologías.....</i>	<i>- 52 -</i>
<i>Ilustración 17. Tabulación de la pregunta 9– Subcaracterística Gráficos.</i>	<i>- 53 -</i>
<i>Ilustración 18. Tabulación de la pregunta 10– Subcaracterística Gráficos.....</i>	<i>- 53 -</i>
<i>Ilustración 19. Tabulación de la pregunta 11– Subcaracterística Gráficos.....</i>	<i>- 54 -</i>
<i>Ilustración 20. Tabulación de la pregunta 12– Subcaracterística Interactividad.</i>	<i>- 54 -</i>
<i>Ilustración 21. Tabulación de la pregunta 13 – Subcaracterística Perceptible</i>	<i>- 55 -</i>
<i>Ilustración 22. Tabulación de la pregunta 14 – Subcaracterística Perceptible</i>	<i>- 55 -</i>
<i>Ilustración 23. Tabulación de la pregunta 15 – Subcaracterística Perceptible</i>	<i>- 56 -</i>
<i>Ilustración 24. Tabulación de la pregunta 16 – Subcaracterística Perceptible</i>	<i>- 56 -</i>
<i>Ilustración 25. Tabulación de la pregunta 17 – Subcaracterística Perceptible</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Ilustración 26. Tabulación de la pregunta 18 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 57 -</i>
<i>Ilustración 27. Tabulación de la pregunta 19 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 58 -</i>
<i>Ilustración 28. Tabulación de la pregunta 20 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 58 -</i>
<i>Ilustración 29. Tabulación de la pregunta 21 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 59 -</i>
<i>Ilustración 30. Tabulación de la pregunta 22 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 59 -</i>
<i>Ilustración 31. Tabulación de la pregunta 23 – Subcaracterística Operable.....</i>	<i>- 60 -</i>
<i>Ilustración 32. Tabulación de la pregunta 24 – Subcaracterística Comprensible</i>	<i>- 60 -</i>
<i>Ilustración 33. Tabulación de la pregunta 25 – Subcaracterística Comprensible</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Ilustración 34. Tabulación de la pregunta 26 – Subcaracterística Comprensible</i>	<i>- 61 -</i>
<i>Ilustración 35. Tabulación de la pregunta 27 – Subcaracterística Comprensible</i>	<i>- 62 -</i>
<i>Ilustración 36. Tabulación de la pregunta 28 – Subcaracterística Robusto</i>	<i>- 62 -</i>
<i>Ilustración 37. Pantalla de Inicio de Asos-Barriales Manta, vista pantalla PC.</i>	<i>- 66 -</i>
<i>Ilustración 38. Pantalla de Inicio de Asos-Barriales Manta, vista desde dispositivo móvil. Fuente: Autores del proyecto de titulación.....</i>	<i>- 66 -</i>
<i>Ilustración 39. Pantalla de Evaluación de Sitechecker.pro</i>	<i>- 72 -</i>

Resumen

El siguiente tema de investigación tiene por objeto analizar la usabilidad de la aplicación web implementada para las Asociaciones Barriales de la ciudad de Manta basado en el Estándar Internacional relacionado con la calidad: ISO 25010, teniendo en cuenta el alcance, la dimensión y la relación con otros términos de calidad en las interfaces de usuario: accesibilidad, calidad en uso y experiencia de usuario (UX). Además, se estudiarán y analizarán los conceptos sobre Ingeniería de la Usabilidad, Diseño Centrado en el uso, Patrones de Diseño de Interfaces de Usuario y los distintos métodos existentes en las recomendaciones del estándar, donde se utilizarán metodologías y herramientas relacionadas con la Evaluación de la Accesibilidad.

Dado el contenido anterior, el proyecto de investigación constará de las siguientes características: En el primer capítulo se describe la formulación del proyecto, así como las características relevantes que se consideraron según el ámbito donde fue aplicado. En segundo contexto se desarrolla el marco conceptual de la norma de calidad del producto que se utilizó como referencia. En el tercer contexto se detalla el análisis realizado para lograr definir y evaluar el modelo de calidad en uso ad-hoc, realizando su ciclo de modificación y pruebas. Por último, se muestra las observaciones, conclusiones y recomendaciones obtenidas a partir de este proyecto y que sirven como base para trabajos futuros en temas afines al mismo.

Introducción

Dada la importancia de los sitios web al compartir información y al ser accedidos de forma online por varios usuarios (Suwawi, Darwiyanto, & Rochmani, 2015) estos deben ser de calidad, ya que las instituciones, empresas u organizaciones buscan alcanzar una buena imagen ante ellos. Esto es aquello que se denomina Experiencia de Usuario (**UX**). En otras palabras, a que el diseño, como prerequisite imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales usuarios sin excluir a nadie por ningún motivo o limitaciones derivadas del contexto de acceso (software y hardware empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc.), tomando en cuenta que existen usuarios que navegan a través de dispositivos móviles. Por ello, es imprescindible que una página web se adapte a la interacción del usuario final.

Este proyecto propuso la Evaluación de Usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010 del “Sitio Web Asociación de Barrios de la Ciudad de Manta”, donde se resumen los elementos de evaluación: Modelo de Calidad (definir las características del producto software y que por tanto influyeron en la calidad del mismo; aspectos como: funcionalidad, usabilidad o la mantenibilidad), Proceso de Evaluación (Definición de las actividades que se deben realizar para llevar a cabo la evaluación de la calidad del producto software), Entorno Tecnológico de Soporte (Asistir al proceso de evaluación y a la recolección de la métricas y umbrales definidos en el modelo de calidad ISO/IEC 25010).

Una vez detallados los requisitos necesarios para la evaluación del sitio web y vistas las dificultades existentes, se establecieron los soportes teóricos, notas de trabajo de campo y análisis sistemático de la información sobre la norma ISO/IEC 25010, definiendo el entorno creado y las soluciones adoptadas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ubicación y contextualización de la Investigación

Manta es una de las ciudades más pobladas de la Provincia de Manabí¹, la misma que por su riqueza pesquera, industrial y turística, atrae numerosa movilización humana, situación que ha dado paso a la creación de barrios y por ende a estructurar la información de estos y sus distintas Asociaciones. Actualmente la Institución pública GAD Manta, realiza la labor de concentrar información de las diferentes Asociaciones Barriales existentes en la ciudad en su sitio web buscando mantenerse actualizados y prestos a optimizar sus servicios, consumando esfuerzos por mejorar el mismo haciendo más fácil su uso para los usuarios, convirtiéndolo en el mayor repositorio de consulta e información.

Génesis y estado actual del problema

Al presente, la demanda de aplicaciones informáticas requiere el desarrollo de interfaces de usuario de calidad. Para ello los diseñadores y los desarrolladores deben considerar múltiples requisitos, fundamentalmente la usabilidad del producto. En consecuencia, se hace necesario abordarla como un proceso ingenieril para lograr los mejores resultados y poder evaluarla.

A través de indagaciones preliminares realizadas por el presente equipo de investigación, en los proyectos ejecutados años anteriores, se detectó que las interfaces de usuario de diversas aplicaciones informáticas, particularmente las desarrolladas en ambientes web, no están alineadas correctamente mínimo a una Web 2.0, donde en un proceso de análisis, se evalúa la usabilidad del software desarrollado, teniendo en cuenta estándares internacionales relacionados a la usabilidad del producto.

Sumado a lo expuesto precedentemente, se puede decir que la Institución pública GAD Manta, relacionada al ambiente web no cuenta con un proceso de realización de pruebas de accesibilidad a las distintas aplicaciones informáticas de su Sitio Web, que abarcan utilización de herramientas y acciones dificultando el acceso de la información a gran parte de los usuarios. Por consiguiente, es necesario e importante estudiar herramientas y establecer metodologías que permitan realizar pruebas a las aplicaciones y su comportamiento, teniendo en cuenta que en

¹ Listado de población de todas las ciudades del Ecuador, en la página institucional del INEC www.ecuadorencifras.gob.ec

desarrollo de aplicativos hay diferentes restricciones (capacidad de almacenamiento, conexión a internet, el sistema operativo, etc.).

En toda página o plataforma online, es fundamental una correcta usabilidad web para el éxito de esta, ya que, de lo contrario, los usuarios optarán por otras webs que les resulten más útiles, atractivas, rápidas, eficientes e intuitivas. Uno de los principales objetivos de la usabilidad web de un sitio, es mejorar o facilitar a los visitantes el acceso a la información que buscan, en el menor tiempo posible y de la forma más sencilla posible (navegabilidad y fácil acceso).

Por lo expuesto, el proyecto de investigación aspira satisfacer demandas relacionadas con aspectos técnicos informáticos, como la calidad del producto software.

Árbol de Problemas

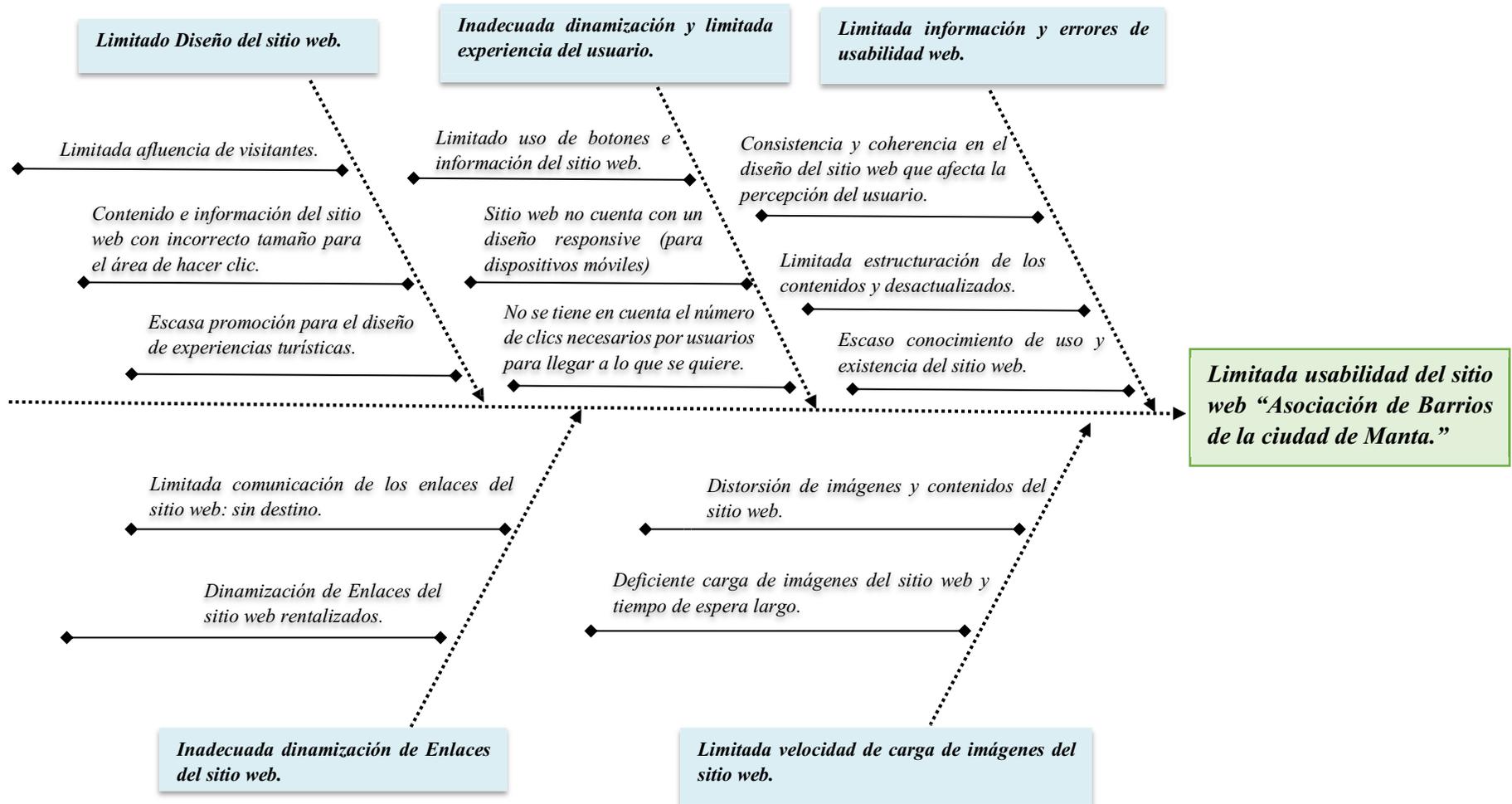


ILUSTRACIÓN 1 .DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un análisis de usabilidad basado en la Norma ISO/IEC 25010 para la optimización del sitio web “Asociación de Barrios de la Ciudad de Manta”.

Objetivos Específicos

- Identificar los problemas de diseño, arquitectura de la información y de funcionamiento del sitio web “Asociación de Barrios de la Ciudad de Manta”.
- Determinar el nivel de severidad en usabilidad (No, Cosmético, Menor, Mayor, Catastrófico) del sitio web “Asociación de Barrios de la Ciudad de Manta”.
- Definir ítems para la evaluación del atributo usabilidad mediante la evaluación de estándares de calidad ISO/IEC 25010
- Definir la correcta optimización de la página mediante la información procesada de la presente investigación.

Justificación

En la actualidad la utilización de productos software se ha convertido en una necesidad, ya sea para cuestiones laborales, así como personales, y con la utilización del Internet el desarrollo de portales y aplicativos webs se ha hecho indispensable. La mayoría de las Empresas Públicas y Privadas, Instituciones Educativas y del Estado utilizan los mismos para manejar información y presentarla al usuario, siempre con la finalidad de facilitar su uso, y junto a la creciente importancia que han obtenido los sitios web, la usabilidad se ha convertido en un concepto de gran auge para el desarrollo de productos software.

Bajo estas consideraciones, al analizar la calidad en uso y del sitio web “Asociación de Barrios de la Ciudad de Manta” basado en la norma ISO 25010, se puede obtener información de la experiencia de los usuarios, adecuando el producto software a la consecución de un modelo modificado y fortalecido, para asegurar que el mismo cumpla con los requerimientos y fines para los cuales fue creado, y así sea un producto software de calidad. Como resultado, representará un factor importante en los procesos de gestión de información del GAD Municipal Manta, cuyo núcleo fundamental como lo es la información, permita un mejor servicio a sus usuarios.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de la Investigación

La presente investigación tiene como referencia varios autores de artículos y/o proyectos de titulación realizados con diferentes temas relacionados, entre los que se destacan los siguientes:

Referencia No.1

Tema: “Definición y Evaluación de un Modelo de Calidad en uso para un Portal de Bolsa de Trabajo utilizando la Norma ISO/IEC 25000”

Autor: Medina Sanes Gustavo Martín.

Año: 2014

Resumen: En el estudio el autor evalúa y analiza la aplicación web: Bolsa de Trabajo Institucional de Perú que también se le conoce como la Modalidad Virtual de la Ventanilla Única de Promoción y Empleo del Ministerio de Trabajo, utilizando la norma ISO/IEC 25000, el sitio web consta de dos modalidades: presencial y virtual (el autor se enfoca en el modo virtual). La Bolsa de Trabajo Virtual opera a través del Portal electrónico “Empleos Perú”, en donde los buscadores de empleo y las empresas interactúan directamente sin mediación del consultor de empleo de la Ventanilla Única. Además, cuenta con el chat el cual constituye un mecanismo de comunicación para la asesoría en línea tanto para el Buscador de Empleo como Empleador así mismo sobre información de la navegación, funcionalidades del portal y servicios que se brindan. Este trabajo de titulación nos aportó en nuestro trabajo mediante el uso de la norma ISO/IEC 25000.

Fuente: Pontificia Universidad Católica del Perú.

URL: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5383>

Referencia No.2

Tema: “Calidad de Software del Módulo de Talento Humano del Sistema Informático de la Universidad Técnica del Norte bajo la Norma ISO/IEC 25000”

Autoras: Vaca Sierra Tulia Nohemí, Jácome Ortega Alexandra Elizabeth.

Año: 2018

Resumen: El objetivo del estudio de las autoras es determinar la calidad del módulo de talento humano (MTH) del sistema informático (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte, con base

en la norma ISO/IEC 25010, para fines de mejora en calidad. Las autoras analizan y fundamentan la selección de la familia ISO/IEC 25000 para medir: calidad externa y en uso del MTH, atendiendo requerimientos institucionales. Este trabajo nos aportó de conocimiento para medir el uso de calidad de software de un sistema informático.

Fuente: Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

URL: <https://www.researchgate.net/publication/325022337>

Referencia No.3

Tema: “Validación de una Metodología de Evaluación de Calidad de Sitios Web: Caso de Estudio: UTMACH”

Autores: Vega Oyola Carlos, Célleri Pacheco Jennifer, Maza Córdoba Jorge.

Año: 2017

Resumen: En esta investigación los autores tienen como objetivo validar la metodología denominada Evaluación de calidad de sitios web (ECSW). Analizan los parámetros propuestos, comparan y contrastan las herramientas online y de libre acceso planteados por la metodología y la validan al aplicarla en el sitio web informativo de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH). Según los resultados, el sitio evaluado posee un buen nivel de eficiencia del desempeño, compatibilidad entre los navegadores populares, adaptabilidad en los diferentes dispositivos con los que se acceden a él, también aparecen criterios en los que debe mejorar este sitio. Este trabajo nos ayudó el como validar la calidad de los sitios usando metodologías que se usan en los sitios web.

Fuente: Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

URL: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6550740.pdf>

Referencia No.4

Tema: “Evaluación Empírica de los Mecanismos de Usabilidad: Efectos sobre la Eficiencia y la Eficacia del Usuario”

Autores: Ferreira M. Juan, Acuña T. Silvia.

Año: 2017

Resumen: En este trabajo los autores presentan ensayos con usuarios no informáticos para obtener evidencias del efecto de los mecanismos de usabilidad. Realizan un diseño experimental

donde asignan aleatoriamente sujetos de los grupos establecidos para la realización de una serie de tareas. Recolectan datos de tiempo, número de clicks y porcentajes de tareas realizadas, analizando la eficiencia y la eficacia. El estudio revela una tendencia a favor de la eficiencia y eficacia del usuario. Además, el estudio parece revelar que la mejora en la eficiencia y eficacia depende del dominio del problema. Nos aportó en nuestro tema los diferentes mecanismo de usabilidad perceptibles a través del usuario.

Fuente: Revista IberoAmericana de Sistemas.

URL: www.iiisci.org/journal/risci/Abstracts.asp?var=&next=ISS1402

Referencia No.5

Tema: “Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán”

Autores: Julián Andrés Mera Paz, Mari Giselle Miranda Gómez, Sammy Cuaran Rosas.

Año: 2017

Resumen: Este artículo los autores se centran en el análisis sistemático de información de la Norma ISO/IEC 25010, en el cual establecen los parámetros para la calidad del producto software y que ellos sean el punto base o de referencia para implementar un laboratorio de testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia sede Popayán, con el fin de ofrecer productos software con altos estándares y aseguramiento de la calidad. Este proyecto aporta en el uso de la norma que estamos usando para usar las respectivas métricas y parámetros necesarios para una implementación

Fuente: Universidad Cooperativa de Colombia.

URL: <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1483/html>

1.2 Definiciones Conceptuales

1.2.1 Ingeniería Web: Una Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Web Escalables y Sostenibles

“La Ingeniería Web surge como una nueva disciplina orientada a solucionar los problemas derivados de una proliferación de sistemas web de baja calidad, realizados con una carencia completa de proceso. Esta nueva disciplina identifica nuevos elementos propios de las

aplicaciones web que no se cubren en las Ciencias de la Computación, en la Ingeniería del Software o en los Sistemas de Información. Abarca procesos, técnicas y modelos orientados a los entornos Web que consiste en la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones web de alta calidad. Además, toma prestada muchos de los conceptos y principios básicos de la ingeniería del software, dando importancia a las mismas actividades técnicas y de gestión. Existen diferencias sutiles en la forma en que se llevan a cabo estas actividades, pero la filosofía primordial es idéntica dado que dicta un enfoque disciplinado para el desarrollo de un Sistema basado en computadora.” (Bolaños, Urrea, & Gómez, 2016)

“Según Roger S. Pressman existen patrones de diseño para el desarrollo de software con calidad, también denominados Frameworks². Un framework establece las bases para un proceso de Ingeniería Web mediante un número de actividades que son adaptables a la gran mayoría de aplicaciones web” (Pressman & Lowe, 2010)

- *Comunicación*: la interacción y colaboración con el cliente.
- *Planeamiento*: un plan incremental para que la ingeniería web produzca resultados.
- *Modelado*: abarca la creación de modelos que asisten a los desarrolladores y clientes a entender los requerimientos de la aplicación web y como se van a lograr esos requerimientos.
- *Construcción*: combina el uso de las tecnologías web y las pruebas que serán usadas para descubrir errores en el código.
- *Implementación*: entrega un web App incremental para que el cliente lo evalúe y proporcione retroalimentación de este.

² Un **framework**, **entorno de trabajo** o **marco de trabajo** es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

En desarrollo de software, un entorno de trabajo es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

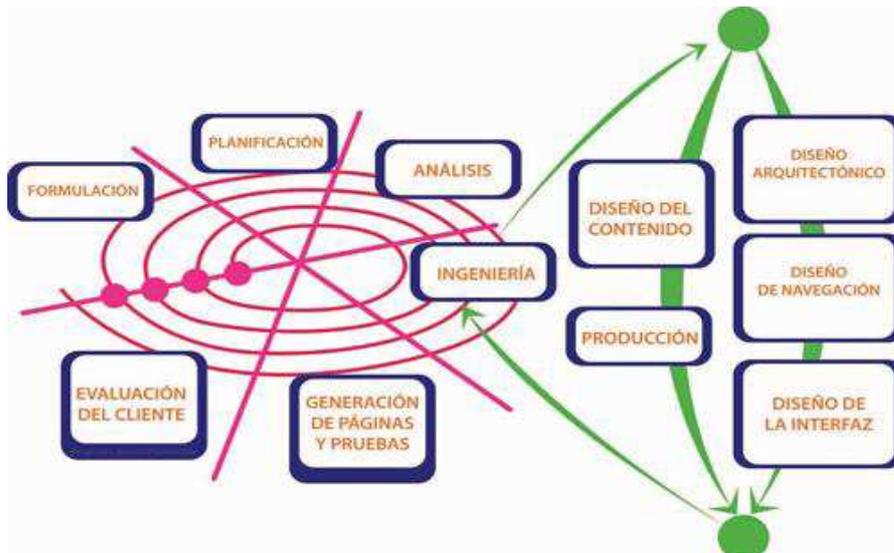


ILUSTRACIÓN 2. PASOS DEL PROCESO DE INGENIERÍA WEB

Fuente: <http://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-web/>

1.2.2 Evaluación de la Calidad de un Producto Software y Usabilidad

1.2.2.1 Norma ISO/IEC 25010

“La Norma ISO/IEC 25010 es una subdivisión de las Normas ISO/IEC 25000. Es una norma que está centrada hacia la usabilidad, define varios modelos de calidad y determina las características de calidad que se deben tener en cuenta en el momento de evaluar las propiedades de un producto software terminado. La calidad se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas.” (ISO25000, 2018)

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la siguiente ilustración:



ILUSTRACIÓN 3. MODELO DE CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE SEGÚN LA NORMA ISO/IEC 25010

- *Adecuación Funcional*: referente a completitud, corrección y pertinencia funcional.
- *Eficiencia de desempeño*: referente a medir comportamiento temporal, utilización de recursos, capacidad.
- *Compatibilidad*: referente a medir la coexistencia, interoperabilidad.
- *Usabilidad*: referente a medir capacidad para reconocer su adecuación, capacidad de aprendizaje, capacidad para ser usado, protección contra errores de usuario, estética de la interfaz de usuario, accesibilidad.
- *Fiabilidad*: referente a medir madurez, disponibilidad, tolerancia a fallos, capacidad de recuperación.
- *Seguridad*: referente a medir confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad y autenticidad.
- *Mantenibilidad*: referente a medir modularidad, reusabilidad, analizabilidad, capacidad para ser modificado, capacidad para ser probado.
- *Portabilidad*: referente a medir adaptabilidad, capacidad para ser instalado y capacidad para ser remplazado.

1.2.2.2 Usabilidad

De acuerdo con lo señalado en el estándar ISO/IEC 25010 dentro del cual se identifican características de la calidad del software entre las cuales se encuentra la usabilidad, ésta se define como: “la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido, utilizado y atractivo hacia el usuario, cuando se usa bajo condiciones específicas”. Es decir que la usabilidad comprende a su vez una serie de atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y la valoración individual de tal uso; los atributos que se mencionan tienen que ver

con el aprendizaje, la comprensión, la operatividad, y lo atractivo del software. (León & Ruiz, 2017)

1.2.2.3 Métodos para evaluar la Usabilidad

Existe una gran variedad de métodos para evaluar la usabilidad de un sistema de software, o en este caso un sitio web. Entre los más comunes están los siguientes: (León & Ruiz, 2017)

- *Observación en un entorno controlado* centrándose en tareas concretas y removiendo la influencia de factores externos.
- *Observación y análisis de la interacción que lleva a cabo el usuario con ciertos módulos del sistema*, con colaboración consciente del usuario.
- *Observación en el entorno natural*.
- *Evaluación de la estética en general del sistema* y en particular de todas las pantallas.
- *Grabación automática de ciertos escenarios en la interacción usuario-máquina* (usualmente grabación en video dentro de un laboratorio con cámaras estratégicamente colocadas).
- *Entrevistas* elaboradas especialmente sobre el uso de un sitio web en particular.
- *Logging*³ automático en las aplicaciones para el análisis de duración de sesiones y patrones de acciones repetitivas.
- *Comparación* con estándares de diseño y normas.
- *Uso de "expertos"* para evaluar.
- Aplicación de *cuestionarios*.

1.2.2.4 Herramientas de Automatización

- *Automáticas*: resultan altamente eficientes, se realizan muy rápidamente y los resultados siempre provienen de los mismos parámetros, sin apreciaciones subjetivas.
- *Manuales*: consumen más recursos (tiempo, evaluadores), pero pueden evaluar aspectos que se "salen del patrón" y pueden realizarse en cualquier etapa del desarrollo y con cualquier tipo de prototipo.

³ En informática, se usa el término **log**, **historial de log** o **registro** a la grabación secuencial en un archivo o en una base de datos de todos los acontecimientos (eventos o acciones) que afectan a un proceso particular (aplicación, actividad de una red informática, etc.). De esta forma constituye una evidencia del comportamiento del sistema. Por derivación, el proceso de generación del log se le suele llamar guardar, registrar o loguear (del inglés logging) y al proceso o sistema que realiza la grabación en el log se le suele llamar logger o registrador.

1.2.2.5 Métricas de Usabilidad

En el ámbito internacional se han realizado diversos trabajos relacionados con el tema. La mayoría de las investigaciones coinciden en que las métricas de usabilidad miden atributos o características de usabilidad que pueden ser medibles. En este sentido *Beltré Ferreras* define que esos atributos son: la facilidad de aprendizaje, el recuerdo en el tiempo, la eficiencia en uso, la tasa de errores y la satisfacción. (Ferreras, 2008)

Atributo	Significado	Forma de medir
Facilidad de aprendizaje	Implica cuán rápido y fácilmente los usuarios pueden comenzar a realizar un trabajo productivo con un sistema que usan por primera vez.	Tiempo que el usuario novel utiliza el sistema antes de alcanzar el nivel de eficiencia que tiene el usuario experto en el uso de la aplicación.
Recuerdo en el tiempo	Capacidad del sistema de permitir al usuario utilizar la aplicación siempre, sin tener que recordar su funcionamiento.	Tiempo requerido para concluir la actividad.
Eficiencia en uso	Productividad del usuario con el uso del sistema.	Número de tareas por unidad de tiempo en que el usuario (experto) es capaz de utilizar el sistema.
Tasa de errores	Errores cometidos durante el uso del sistema y cuán fácil el usuario se recupera de ellos, tanto del número como del tipo de errores.	Número de errores que el usuario comete cuando intenta realizar una tarea concreta y cómo se recupera del error.
Satisfacción	La opinión subjetiva que se forma el usuario acerca del sistema.	Cuestionarios de satisfacción que llenan los usuarios.

Tabla No 2. Relación de Atributos medibles de la usabilidad

Fuente: Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de página Web (Ferreras, 2008)

Los estudios de *Granollers S.* han realizado contribuciones relevantes en el campo de las técnicas y las herramientas de medición del atributo usabilidad de los sistemas software, algunas presentadas a continuación: (Granollers S. , 2004)

1.2.2.5.1 Cuestionarios

Una de las formas de medir la usabilidad que más éxito ha tenido se basa en contestar una colección de preguntas que deben responderse entre un rango determinado de respuestas. Se procesan mediante estudios estadísticos. Entre los cuestionarios más relevantes se encuentran los siguientes: (Perurera & Moragúz, 2015)

- **QUIS (Question for User Interface Satisfaction):** enfocado en aspectos de la interfaz del usuario y consta de cinco secciones, la primera de las cuales valora las reacciones del usuario mientras utiliza el sistema. Las secciones restantes valoran la pantalla, la terminología y el sistema de información, de aprendizaje y las capacidades del sistema.

- **WAMMI (Web Analysis and Measurement Inventory):** basado en escenarios que tratan de descubrir información acerca de lo que piensan los visitantes de los sitios web en cuanto a su calidad de uso.

1.2.2.5.2 Herramientas

- **PROKUS:** software desarrollado por el Laboratorio del Instituto de Ingeniería Humana e Industrial de la Universidad de Karlsruhe (Alemania) que mide la usabilidad de un sistema basándose en la ergonomía como criterio de calidad. Se basa en el estándar ISO 9241-10, que especifica los principios de diálogo de las terminales visuales en términos ergonómicos.
- **WebSAT (Web Static Analyzer Tool):** prototipo de herramienta que inspecciona el código html de las páginas Web para detectar problemas de usabilidad; permite a los administradores investigar estos problemas.
- **FLUD (Framework for Logging Usability Data):** la herramienta consta de un fichero de formato que permite de forma operativa analizar y registrar la conducta de los usuarios en el sitio; permite una representación de la interacción del usuario, y ofrece un soporte para examinar la usabilidad del sitio Web. (NIST, 2013)

1.2.3 ISO 25000 (SQUARE): unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598

La ISO 25000:2005 se conoce como SQUARE (Software Quality Requirement Evaluation) y básicamente se trata de una unificación y revisión de los estándares ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598. Su objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad.

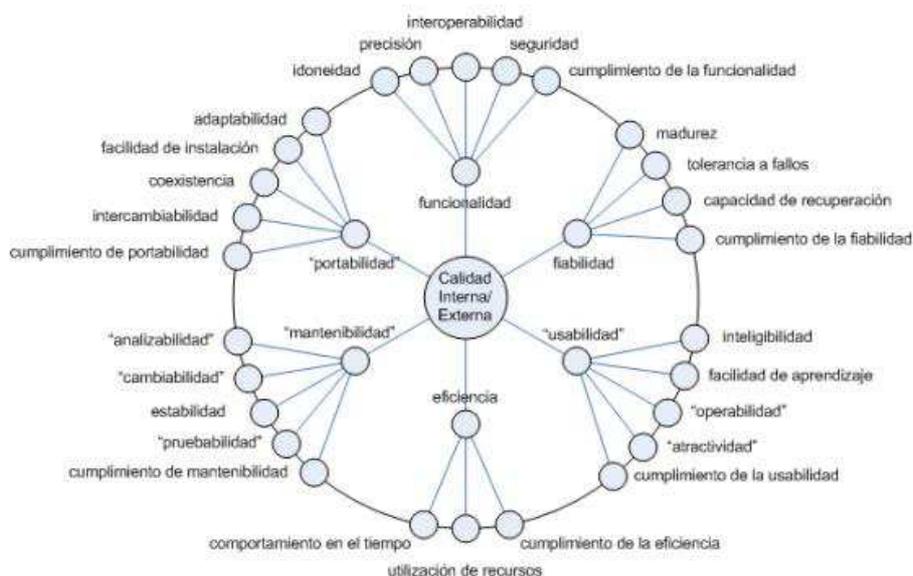


ILUSTRACIÓN 4. ISO25000

Fuente: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>

En el modelo de calidad hay tres vistas del modelo según el contexto: modelo de calidad de software, modelo de calidad de datos y modelo de calidad en uso, que puede tener distintas vistas según la parte beneficiaria que se considera (usuario final, organización y soporte técnico).

Parte beneficiaria	Usuario Final	Organización	Soporte técnico
Características			
Efectividad	Efectividad del usuario	Efectividad de las tareas	Efectividad del mantenimiento
Recursos	Productividad del usuario (tiempo)	Coste-Eficiencia (dinero)	Coste del mantenimiento
Consecuencias adversas	Riesgos para el usuario (salud y seguridad)	Riesgo comercial	Corrupción o fallos del software
Satisfacción	Satisfacción del usuario	Satisfacción en la gestión	Satisfacción del mantenimiento

Tabla No. 3. Vistas de la Calidad en Uso según las partes beneficiarias

Fuente: Fernández Martínez, A. (2009): "WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos"

1.2.4 Metodología de Evaluación de Conformidad con la Accesibilidad en sitios Web del W3C/WAI

El WCAG-EM⁴ proporciona una metodología armonizada internacionalmente para la evaluación de todo tipo de sitios web (estáticos, dinámicos, versiones móviles, etc.) de acuerdo con las WCAG 2.0. Es independiente del tamaño del sitio web o de la tecnología con la que se

⁴ WCAG-EM (Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology)

construye el mismo. Es además independiente de herramientas de evaluación de accesibilidad, navegadores web o productos de apoyo concretos. La metodología puede ser llevada a cabo por tanto por un evaluador de forma individual o por un equipo de revisión. Por otra parte, la metodología es flexible para poder aplicarse en diferentes situaciones y contextos: autoevaluación, evaluación por terceros, evaluación durante el desarrollo, evaluaciones periódicas, etc. Los pasos del procedimiento de evaluación son 5: (Carreras, 2018)

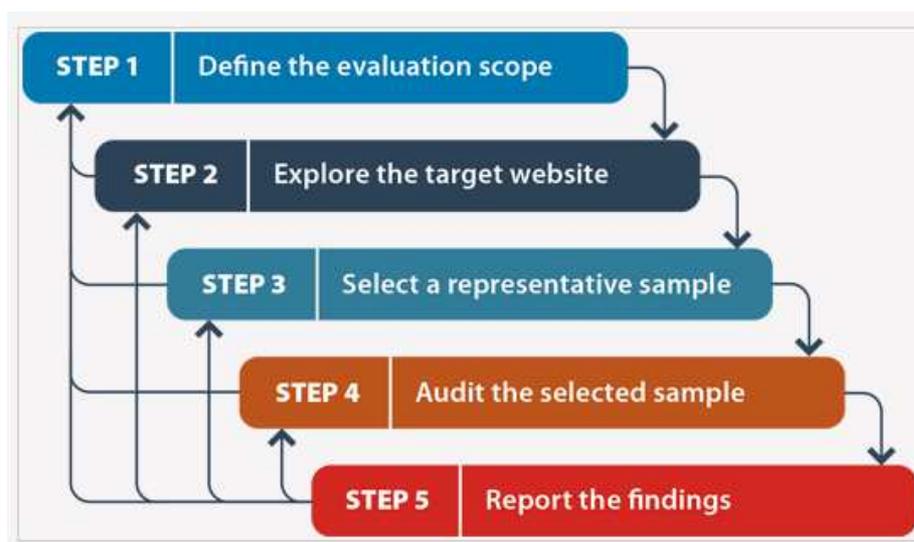


ILUSTRACIÓN 5. PASOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL WCAG-EM

Fuente: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>

Paso 1. Definir el alcance de la evaluación. Se divide en las siguientes subcaracterísticas:

- *Paso 1a:* definir el alcance del sitio, las páginas (y los estados de estas) a las que se va a aplicar la evaluación, sin contradecir las limitaciones que se han indicado en el ámbito de aplicación de la metodología. Es necesario documentar aspectos particulares como servicios desarrollados externamente, diferentes versiones de esta (móvil, versiones por idioma), partes del portal que forman parte del mismo, aunque no estén integradas en él (por ejemplo, la zona de ecommerce), etc. El resultado debe ser una definición no ambigua que determine para cada página si está o no dentro del alcance de la evaluación. Recomienda utilizar formalizaciones como expresiones regulares o listados de URIs para definir las páginas que están en el alcance.
- *Paso 1b:* definir cuál el nivel de adecuación (A, AA, AAA) que se va a evaluar.
- *Paso 1c:* definir el soporte de la accesibilidad, es decir, un listado de los navegadores web, los productos de apoyo u otros agentes de usuario con los que las características de accesibilidad deben ser compatibles.

- *Paso 1d (opcional):* Se definen los requisitos de evaluación adicionales acordados entre el evaluador y quien ha encargado la evaluación (páginas adicionales solicitadas, casos de uso especiales, informes detallados indicando la solución para cada problema detectado, la participación de personas con discapacidad, etc.)

Paso 2. Explorar el sitio web. El evaluador debe poder acceder a todas las páginas. Este paso permite comprender mejor el uso, propósito y funcionalidad del sitio; y además ayuda a identificar las páginas relevantes o con problemas que son candidatas para incluirse en la muestra a analizar. Se divide en las siguiente subcaracterísticas:

- *Paso 2a:* identifica las páginas (o estados de las páginas) relevantes: Incluye la página home, la página de login y otras páginas de entrada, el mapa del sitio, la página de contacto, de ayuda, de información legal y otras similares que normalmente están enlazadas desde todas las páginas (por lo general en la cabecera, el pie o el menú de navegación).
- *Paso 2b:* identifica las funcionalidades clave del sitio, el propósito de este paso no es identificar de forma exhaustiva todas las funcionalidades de un sitio web, sino determinar aquellas que son esenciales para el propósito y el objetivo del sitio. El resultado de este paso es una lista de funcionalidades que los usuarios pueden realizar en el sitio como "selección y compra de un producto", "registrar una cuenta en el sitio", "rellenar y enviar un formulario", etc.
- *Paso 2c:* identifica los diferentes tipos de páginas y estados de página con diferentes estilos, layout, estructuras y funciones. También pueden ser páginas con diferentes estados, páginas que se ven o comportan diferente dependiendo del usuario y el contexto. El contenido que se debe buscar para identificar diferentes tipos de páginas o diferentes estados de una página son:
 - ✓ Contenido web con diferentes estilos, layout, estructura, navegación, interacción y diseño visual;
 - ✓ Diferentes tipos de contenido, como formularios, tablas, listas, encabezados, multimedia y scripts;
 - ✓ Contenido con diferentes componentes funcionales, tales como selector de fechas, lightbox, slider, y otros; Contenido que utilizan diversas tecnologías, tales como HTML, CSS, JavaScript, WAI-ARIA, PDF, etc.;
 - ✓ Contenido de diferentes áreas del sitio (home, departamentos, ecommerce, etc.);
 - ✓ Contenido que ha sido creado usando diferentes plantillas;

- ✓ Contenido cuya autoría es de diferentes personas, departamentos o entidades;
 - ✓ Contenido en el que cambia la apariencia y comportamiento en función del usuario, el dispositivo, el navegador, el contexto o la configuración;
 - ✓ Contenido dinámico: mensajes de error, cuadros de diálogo, pop-ups u otro tipo de interacción;
- *Paso 2d:* identifica las tecnologías de las que se depende, que pueden ser HTML, CSS, JavaScript, WAI-ARIA, SMIL, SVG, PDF, etc. Si es posible, a menudo identifica las bibliotecas y los componentes utilizados como Dojo o jQuery.
 - *Paso 2e:* identifica otras páginas (o estados de páginas) relevantes para las personas con discapacidad o para la accesibilidad del sitio: páginas que explican características de accesibilidad; con información y ayuda sobre el uso del sitio; páginas donde se explica la configuración, preferencias, opciones o accesos directos o páginas con información de contacto, direcciones o instrucciones de soporte.

Paso 3. Seleccionar una muestra representativa. Selecciona una muestra de páginas que represente a todo el sitio, de manera que asegure que los resultados de la evaluación reflejan la accesibilidad de todo el sitio con suficiente fiabilidad. El tamaño de la muestra dependerá del tamaño, complejidad o consistencia del sitio. Las subcaracterísticas de las que se compone son:

- *Paso 3a:* incluye una muestra estructurada, en concreto las páginas (y estados de páginas) que se identificaron en el paso 2. Las identificadas como relevantes (2a, 2e), las que además tienen funcionalidades esenciales (2b), diferentes tipos de páginas (2c) o que dependan de diferentes tecnologías (2d). La cuidadosa selección de las páginas puede reducir significativamente el tamaño de la muestra requerida manteniendo una representación adecuada de todo el sitio web.
- *Paso 3b:* incluye una muestra al azar, de páginas y estados de páginas que no forman de la muestra y que actúa como indicador de verificación de los resultados y aumenta la confianza en los mismos. Debe ser un 10%, debe seleccionarse dentro de todo el ámbito del sitio y sin seguir un patrón predecible y los mismos han de documentarse.
- *Paso 3c:* incluye en la muestra procesos completos. Es decir, todas las páginas de un proceso, no se puede seleccionar solo una página del proceso. Se describe con detalle cómo identificarlas y seleccionarlás.

Paso 4. Auditar la muestra seleccionada. Se verifica por cada página de la muestra (comparando la muestra estructurada y la muestra seleccionada al azar) si cumple con los cinco

requisitos de conformidad de las WCAG 2.0, y si cumple con los criterios de conformidad del nivel de adecuación que se evalúa. Contempla las siguientes subcaracterísticas:

- *Paso 4a:* revisa todas las páginas iniciales. Comprueba que todas las páginas (o estados de página) de la muestra que no estén dentro o al final de un proceso se ajustan a los cinco requisitos de conformidad de las WCAG 2.0. Esto incluye todos los componentes sin activar ninguna función, introduciendo datos o de cualquier otra manera en la que se pueda interactuar con el contenido. Los componentes comunes como la cabecera o el pie no necesitan ser reevaluados en cada página. El contenido de las páginas o estados de páginas pueden tener versiones alternativas, en ese caso se evalúan juntas (la página y la versión alternativa) como una unidad.
- *Paso 4b:* evalúa todos los procesos completos seleccionados en el paso 3c, comprobando la funcionalidad, introducción de datos, notificaciones y otro tipo de interacciones. En particular incluye: la interacción con formularios, cuadros de diálogo y otros componentes de la página; la confirmación de entrada de datos, los mensajes de error y otros feedback resultantes de la interacción con el usuario; comportamiento con diferentes ajustes, preferencias, dispositivos y parámetros de interacción.
- *Paso 4c:* compara las páginas de la muestra que se seleccionó de forma estructurada con las páginas de la muestra que se seleccionaron aleatoriamente. Comprueba que en la muestra al azar no hay contenidos o resultados no representados en la muestra estructurada.

Paso 5. Registrar los resultados de la evaluación. Los resultados se presentan al final del proceso, pero se registran durante la evaluación. No todos los datos registrados se tienen o pueden incluir obligatoriamente después en el informe, por ejemplo, por motivos de confidencialidad. Las subcaracterísticas son:

- *Paso 5a:* proporciona documentación para cada paso. Se debe documentar al menos:
 - ✓ Acerca de la evaluación: nombre del evaluador, nombre de la persona/empresa/organización que ha solicitado la evaluación y la fecha en la que se ha llevado a cabo la misma (fecha concreta o periodo de tiempo)
 - ✓ Alcance de la evaluación.
 - ✓ Exploración del sitio: tecnologías de las que se dependen.
 - ✓ Muestra representativa: las páginas seleccionadas.

- ✓ Auditoría de la muestra: evaluación de los resultados. En los requisitos adicionales se puede acordar un informe más detallado con todos los fallos de cada página y recomendaciones para solucionarlos.
- *Paso 5b (opcional)*: registra los detalles específicos de la evaluación, guardar las páginas y estados auditados, una captura de pantalla y las rutas; describir los ajustes, datos introducidos o acciones para llegar a las páginas o a un estado de estas; credenciales de acceso para poder replicar los datos y flujo de trabajo; registrar las herramientas, navegadores, tecnologías de apoyo u otro software (nombre y versión); métodos, procedimientos y técnicas utilizados para la auditoría. Suele ser un registro interno, en caso de conflicto.
- *Paso 5c (opcional)*: proporciona una declaración que describa el nivel de conformidad de los resultados. La declaración de conformidad según esta metodología debe incluir: la fecha de la declaración; el título, versión y URI de las pautas utilizadas; el nivel de conformidad satisfecho; una descripción de las páginas para las que se efectúa la declaración, una lista de tecnologías web de las que se depende y el soporte de la accesibilidad. La declaración puede ser parcial, en cuyo caso deben indicarse las áreas que no son conformes y la razón (contenido de terceros o falta de soporte para la accesibilidad)
- *Paso 5d (opcional)*: proporciona una puntuación, que puede ser útil para controlar el progreso a través del tiempo. Señala que actualmente no hay un indicador ampliamente reconocido, fiable, preciso y práctico. De hecho, pueden ser engañosos porque no proporcionan suficiente contexto e información para comprender el estado de la accesibilidad real sitio.

1.2.4.1 WUEP (Web Usability Evaluation Process)

“La WUEP define un proceso genérico de usabilidad para metodologías de desarrollo Web basadas en modelos. Presenta una guía detallada para realizar evaluaciones de usabilidad integrando todos los atributos de usabilidad posibles desde la perspectiva del concepto de usabilidad que ofrece la ISO 25000 (SQUARE). El modelo de usabilidad web tiene en cuenta la división en subcaracterísticas y el modelo de calidad propuesto por SQUARE. Estas subcaracterísticas son muy genéricas y están a un alto nivel de abstracción, descompone dichas subcaracterísticas en atributos cercanos al dominio Web, intentando que las definiciones de los atributos se solapen lo mínimo posible entre ellas, con el objetivo de obtener un modelo de usabilidad lo más amplio posible centrado en el ámbito de las aplicaciones Web. En esa extensión

del modelo hacia productos Web se tienen en cuenta los criterios ergonómicos de (BASTIEN y SCAPIN, 1993)⁵, las pautas de usabilidad del Gobierno de EEUU [USABILITY.GOB] (conocidas como las HHS Guidelines), y otras métricas generalmente aceptadas con el objetivo de proveer un conjunto de métricas genéricas que puedan ser operacionalizadas en distintos niveles de abstracción y en distintos métodos de desarrollo Web.” (Carreras, 2018)

“Cada métrica tiene asociada un único atributo, pudiendo pertenecer este a cualquier vista del modelo, con el objetivo de descubrir problemas de usabilidad en base a los valores obtenidos de la métrica, pudiendo además cuantificar cómo dicho atributo afecta al nivel de usabilidad de la aplicación Web. En este modelo hay dos tipos de evaluaciones uno sería el equivalente a una evaluación heurística, que a su vez puede ser de tres tipos: PIM o independiente de la plataforma, PSM o específico de una plataforma y CM o informe de usabilidad de la aplicación final; el segundo tipo de evaluación sería el de la evaluación de calidad en uso con test de usuarios.” (Carreras, 2018)

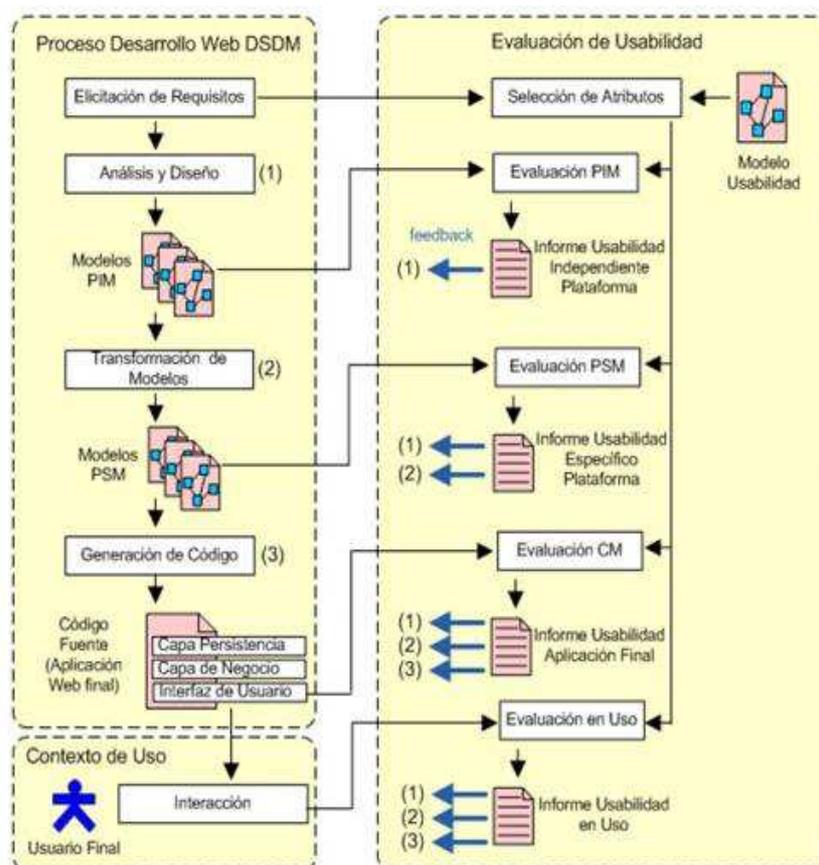


ILUSTRACIÓN 6. INTEGRACIÓN DE EVALUADORES DE USABILIDAD EN EL CONTEXTO DSDM.

Fuente: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>

⁵ BASTIEN, J. M.; SCAPIN, D. L. (1993): “Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces”, version 2.1

Por otra parte, WUEP extiende y adapta el método de evaluación de calidad de la ISO 25004n para su integración en evaluaciones de usabilidad:

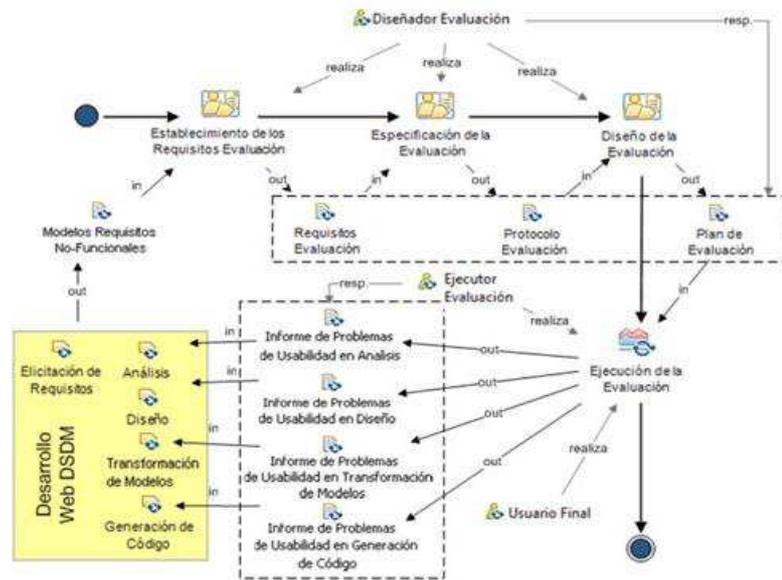


ILUSTRACIÓN 7. PROCESO DE EVALUACIÓN DE USABILIDAD WUEP

Fuente: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>

1.2.4.2 Herramienta de apoyo para la generación de informe Sitechecker.pro

Es una herramienta, online y gratuita, que:

- Ayuda a aplicar la metodología del W3C/WAI de evaluación de accesibilidad de un sitio web de acuerdo con el WCAG 2.0;
- Genera el informe de la errores y advertencias a partir de la revisión y análisis de la página web ingresada.

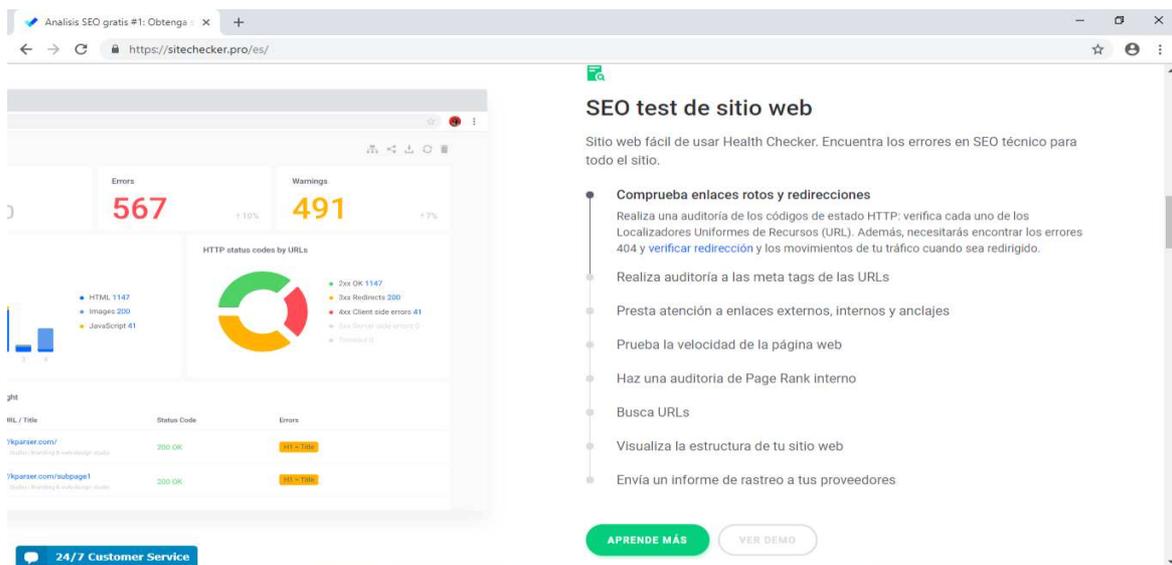


ILUSTRACIÓN 8. PANTALLA DE INFORME SITECHECKER.PRO

Fuente: <https://sitechecker.pro/es/>

1.3 Fundamentación Legal

Se revisó lo que ha sido el marco constitucional y regulatorio del Ecuador, en torno a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), anotando previamente que, todos aquellos temas que se refieren al tratamiento de datos, comercio electrónico, bases de datos, telecomunicaciones, entre otros, son temas TIC, dado que estas no se limitan al software o equipos informáticos, sino que subyace además en el tratamiento y seguridad de la información, sean automatizados o no, y que generalmente están apoyados en normas internacionales o nacionales. A continuación, se resume parte del mismo:

1.3.1 Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Título Primero: Principios Generales

Art. 1.- Principio de Publicidad de la Información Pública. - El acceso a la información pública es un derecho de las personas que garantiza el Estado. Toda la información que emane o que esté en poder de las instituciones, organismos y entidades, personas jurídicas de derecho público o privado que, para el tema materia de la información tengan participación del Estado o sean concesionarios de éste, en cualquiera de sus modalidades, conforme lo dispone la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado; las organizaciones de trabajadores y servidores de las instituciones del Estado, instituciones de educación superior que perciban rentas del Estado, las denominadas organizaciones no gubernamentales (ONGs), están sometidas al principio de publicidad; por lo tanto, toda información que posean es pública, salvo las excepciones establecidas en esta Ley.

Concordancias:

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Arts. 18

LEY ORGANICA DE LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO, Arts. 46, 49, 76, 80, 81

CODIGO ORGANICO DE PLANIFICACION Y FINANZAS PUBLICAS, COPFP, Arts. 174

Título Segundo: De la Información Pública y su Difusión

Art. 7.- Difusión de la Información Pública.- Por la transparencia en la gestión administrativa que están obligadas a observar todas las instituciones del Estado que conforman el sector público en los términos del artículo 118 de la Constitución Política de la República y demás entes señalados en el artículo 1 de la presente Ley, difundirán a través de un portal de información o página web, así como de los medios necesarios a disposición del público,

implementados en la misma institución, la siguiente información mínima actualizada, que para efectos de esta Ley, se la considera de naturaleza obligatoria:

- a) Estructura orgánica funcional, base legal que la rige, regulaciones y procedimientos internos aplicables a la entidad; las metas y objetivos de las unidades administrativas de conformidad;
- b) El directorio completo de la institución, así como su distributivo de personal;
- c) La remuneración mensual por puesto y todo ingreso adicional, incluso el sistema de compensación, según lo establezcan las disposiciones correspondientes;
- d) Los servicios que ofrece y las formas de acceder a ellos, horarios de atención y demás indicaciones necesarias, para que la ciudadanía pueda ejercer sus derechos y cumplir sus obligaciones;
- e) Texto íntegro de todos los contratos colectivos vigentes en la institución, así como sus anexos y reformas, se publicarán los formularios o formatos de solicitudes que se requieran para los trámites inherentes a su campo de acción;
- f) Información total sobre el presupuesto anual que administra la institución, especificando ingresos, gastos, financiamiento y resultados operativos de conformidad con los clasificadores presupuestales, así como liquidación del presupuesto, especificando destinatarios de la entrega de recursos públicos;
- g) Los resultados de las auditorías internas y gubernamentales al ejercicio presupuestal;
- h) Información completa y detallada sobre los procesos precontractuales, contractuales, de adjudicación y liquidación, de las contrataciones de obras, adquisición de bienes, prestación de servicios, arrendamientos mercantiles, etc., celebrados por la institución con personas naturales o jurídicas, incluidos concesiones, permisos o autorizaciones;
- i) Un listado de las empresas y personas que han incumplido contratos con dicha institución;
- j) Planes y programas de la institución en ejecución;
- k) Mecanismos de rendición de cuentas a la ciudadanía, tales como metas e informes de gestión e indicadores de desempeño;
- l) Los viáticos, informes de trabajo y justificativos de movilización nacional o internacional de las autoridades, dignatarios y funcionarios públicos;
- m) El nombre, dirección de la oficina, apartado postal y dirección electrónica del responsable de atender la información pública de que trata esta Ley;

- n) La Función Judicial y el Tribunal Constitucional, adicionalmente, publicarán el texto íntegro de las sentencias ejecutoriadas, producidas en todas sus jurisdicciones;
- o) Los organismos de control del Estado, adicionalmente, publicarán el texto íntegro de las resoluciones ejecutoriadas, así como sus informes, producidos en todas sus jurisdicciones;
- p) El Banco Central, adicionalmente, publicará los indicadores e información relevante de su competencia de modo asequible y de fácil comprensión para la población en general;
- q) Los organismos seccionales, informarán oportunamente a la ciudadanía de las resoluciones que adoptaren, mediante la publicación de las actas de las respectivas sesiones de estos cuerpos colegiados, así como sus planes de desarrollo local; y,
- r) El Tribunal de lo Contencioso Administrativo, adicionalmente, publicará el texto íntegro de sus sentencias ejecutoriadas.

La información deberá ser publicada, organizándola por temas, ítems, orden secuencial o cronológico, etc., sin agrupar o generalizar, de tal manera que el ciudadano pueda ser informado correctamente y sin confusiones.

Concordancias:

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Arts. 225

CODIGO ORGANICO DE PLANIFICACION Y FINANZAS PUBLICAS, COPFP, Arts. 8, 30, 48, 124, 133, 141

LEY ORGANICA DE EMPRESAS PUBLICAS, LOEP, Arts. 26, 45

LEY ORGANICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA, Arts. 17, 21, 97

CODIGO DEL TRABAJO, Arts. 42, 253

LEY ORGANICA DE GARANTIAS JURISDICCIONALES Y CONTROL CONSTITUCIONAL, Arts. 93, 115

LEY ORGANICA DE LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO, Arts. 26, 31 CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, COOTAD, Arts. 176, 215, 221, 324, 467

Art. 8.- Promoción del Derecho de Acceso a la Información.- Todas las entidades que conforman el sector público en los términos del artículo 118 de la Constitución Política de la República y demás entes señalados en el artículo 1 de la presente Ley, implementarán, según sus competencias y posibilidades presupuestarias, programas de difusión y capacitación dirigidos tanto a los servidores públicos, como a las organizaciones de la sociedad civil, con el objeto de garantizar una mayor y mejor participación ciudadana en la vida del Estado. Las universidades y demás instituciones del sistema educativo desarrollarán programas de actividades de conocimiento, difusión y promoción de estos derechos. Los centros de educación fiscal, municipal y en general todos los que conforman el sistema de educación básica, integrarán en

sus currículos contenidos de promoción de los derechos ciudadanos a la información y comunicación, particularmente de los accesos a la información pública, hábeas data y amparo.

Concordancias:

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, Arts. 88, 91, 92, 225, 234, 350, 377, 387

LEY ORGANICA DE EMPRESAS PUBLICAS, LOEP, Arts. 20

LEY ORGANICA DE SERVICIO PUBLICO, LOSEP, Arts. 51, 70

Art. 13.- Falta de claridad en la Información.- Cuando se demuestre por parte de cualquier ciudadano, que existe ambigüedad en el manejo de la información, expresada en los portales informáticos, o en la información que se difunde en la propia institución, podrá exigirse personalmente la corrección en la difusión, de no hacerlo podrá solicitarse la intervención del Defensor del Pueblo a efectos de que se corrija y se brinde mayor claridad y sistematización, en la organización de esta información. El Defensor del Pueblo, dictaminará los correctivos necesarios de aplicación obligatoria a la información que se difunde; al efecto, la institución brindará las facilidades amplias y suficientes, so pena de destitución, previo sumario administrativo, de las autoridades que incumplan su obligación de difundir la información institucional correctamente. La sanción dictaminada por el Defensor del Pueblo será ejecutada inmediatamente por la autoridad nominadora.

Concordancias:

LEY ORGANICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA, Arts. 72 CODIGO CIVIL (LIBRO IV), Arts. 1468, 1469

LEY ORGANICA DE GARANTIAS JURISDICCIONALES Y CONTROL CONSTITUCIONAL, Arts. 49, 50

1.4 Señalamiento de las variables de Investigación

1.4.1 Variable Independiente

- Sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta.

1.4.2 Variable Dependiente

- Evaluación de Usabilidad (ISO/IEC 25010).

1.4.3 Operacionalización de las Variables

VARIABLES	INDICADORES	DEFINICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE		
Sitio web "Asociación de Barrios" del GAD Manta.		Sitio web lanzado en mayo del 2018, orientado a difundir datos sobre los barrios, parroquias, asociaciones, federaciones y organizaciones que existentes en la Ciudad de Manta, además de ofrecer información sobre los proyectos y mejoras para los barrios que organiza el GAD Manta.
VARIABLE DEPENDIENTE		
Evaluación de Usabilidad (ISO/IEC 25010)	<p>Estética:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Colores de Fondo. ▪ Uniformidad en la Fuente. ▪ Personalización Estética. ▪ Uniformidad. ▪ Información (texto). ▪ Vocabulario, Terminologías. ▪ Gráficos. ▪ Interactividad. <p>Accesibilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perceptible. ▪ Operable. ▪ Comprensible. ▪ Robusto. 	"Procedimiento sistemático compuesto por un conjunto de actividades bien definidas. Su propósito es medir una serie de características consideradas a priori como predictivas y/o informativas de la usabilidad de la aplicación, para posteriormente interpretar los resultados, que permitan cuantificar el grado de usabilidad alcanzado, siendo capaces de detectar problemas que afectan a la usabilidad de dicha aplicación. Esta evaluación será esencial para corregir los problemas detectados y mejorar la usabilidad de la aplicación final." (Kakasevski, Mihajlov, & Arsenovski, 2008).

Tabla No. 4. Operacionalización de las variables.

Fuente: Autores del proyecto de investigación.

1.5 Conclusiones relacionadas al Marco Teórico en referencia al tema de investigación.

Terminada la redacción de los temas investigados y analizados que forman parte del marco teórico para el desarrollo del proyecto integrador, se concluye lo siguiente:

- De acuerdo con los resultados obtenidos de la revisión de literatura en el apartado de antecedentes, se identificaron las particularidades de los métodos usados en la evaluación de un sitio web y su usabilidad; y del método propuesto en la presente investigación.
- Se revisó investigaciones relacionadas al tema del Proceso de Evaluación del Modelo de Calidad de Producto de la norma ISO/IEC 25010 que especifican ocho características de calidad, las cuales son subdivididas en subcaracterísticas, que son las siguientes: adecuación funcional (integridad funcional, corrección funcional y aptitud funcional); eficiencia de desempeño (tiempo, recursos y capacidad); compatibilidad (coexistencia e interoperabilidad); usabilidad (reconocimiento de adecuación, facilidad de aprendizaje,

protección contra error, facilidad de operación, estética de la interface del usuario y accesibilidad); confiabilidad (madurez, tolerancia a fallas, facilidad de recuperación y disponibilidad); seguridad (confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad y autenticación); facilidad de manutención: (facilidad de análisis, facilidad de modificación, modularidad, reusabilidad, facilidad para realizar test); portabilidad (adaptabilidad, capacidad de ser instalado y capacidad de ser substituido); aportando análisis y herramientas necesarias para el proyecto investigativo.

- Se concluye y analiza que la calidad de un sistema web es un importante desafío y meta, debido a la responsabilidad con los usuarios, dado que una nueva tecnología puede traer profundas transformaciones y que un producto software puede ser considerado bien sucedido cuando satisface las necesidades de los usuarios, es fácil de usar y no es propenso a sufrir fallas.

CAPÍTULO II:

MARCO

INVESTIGATIVO

2.1 Tipos de Investigación

Dentro de la puntal metodológica de la presente investigación se recurrió a las siguientes modalidades para la recopilación de la información:

2.1.1 Investigación de Campo

“Este tipo de investigación es también conocida como investigación *in situ* ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales” (Fidias G., 1997). Dentro de la Investigación de Campo se abordó la búsqueda de información para la evaluación de la calidad del sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta, según la norma ISO/IEC 25010 que especifica ocho características de calidad, las cuales son subdivididas en subcaracterísticas, que son las siguientes: adecuación funcional (integridad funcional, corrección funcional y aptitud funcional); eficiencia de desempeño (tiempo, recursos y capacidad); compatibilidad (coexistencia e interoperabilidad); usabilidad (reconocimiento de adecuación, facilidad de aprendizaje, protección contra error, facilidad de operación, estética de la interface del usuario y accesibilidad); confiabilidad (madurez, tolerancia a fallas, facilidad de recuperación y disponibilidad); seguridad (confidencialidad, integridad, no repudio, responsabilidad y autenticación); facilidad de manutención: (facilidad de análisis, facilidad de modificación, modularidad, reusabilidad, facilidad para realizar test); portabilidad (adaptabilidad, capacidad de ser instalado y capacidad de ser substituido).

2.1.2 Investigación Documental-Bibliográfica

Esta investigación documental se concretó con la recopilación de información de diversas fuentes como: ilustraciones de repositorios de información publicados además de libros, revistas, investigaciones de grado (tesinas) y publicaciones de estudios varios en Internet; los mismos que sirvieron de soporte para la investigación.

2.1.3 Investigación Exploratoria - Descriptiva

Esta investigación se llevó a cabo para describir la realidad de interacción del sitio web con los usuarios en relación con la usabilidad, efectividad, eficiencia y satisfacción, identificando problemas del software que pueden conducir a ineficiencias operacionales y a errores en la codificación de datos.

2.1.4 Investigación Cuanti-Cualitativa

Para realizar el presente estudio se recolectó información utilizando las herramientas de investigación primaria como, guías de observación, registros, cuadernos, y diarios; los resultados fueron procesados y presentados en informes de tipo cuantitativo en tablas y gráficos estadísticos, que derivaron en conclusiones y análisis cualitativo, profundizando las causas del problema investigativo. La investigación se trabajó en el sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta, el cual fue la fuente de datos analizados.

2.2 Métodos de Investigación

2.2.1 Método Inductivo

Partió de hechos concretos y particulares hasta llegar a principios generales. Este proceso permitió centrar la atención en el objeto de estudio a través de la observación, comparación, abstracción y generalización, pasos que fueron analizados considerando los puntos de vista de los estudiantes investigadores, a la luz del marco teórico referencial y de la constatación de la realidad. Durante la fase preparatoria, se consultó a las partes interesadas (usuarios del sitio web “Asociación de Barrios”) los mismos que participaron voluntariamente tras recibir información sobre el proceso de prueba. Posteriormente se pusieron a ensayo las herramientas de recolección de datos para detectar cualquier cosa que pudiese interpretarse que podría causar molestia, crear situaciones raras o afectar a la interacción de los participantes con el sitio web.

2.2.2 Método Deductivo

Se realizó una investigación de cada una de las variables con sus respectivas categorías, partiendo de la observación, planteamiento del problema, recolección y análisis de datos y conclusiones. Este método no solo resulta útil, sino que también ayuda a centrar la evaluación de impacto en aquello que necesitan saber las partes interesadas (GAD Manta y Asociaciones Barriales de la ciudad) sobre el programa o política para apoyar la toma de decisiones.

2.3 Herramientas de Recolección de Datos

Las técnicas que se utilizaron para la investigación de campo fueron: encuesta y observación. Las cuales permitieron conocer la realidad desde el lugar mismo de los acontecimientos. Los Instrumentos usados son: la encuesta estructurada y entrevistas.

2.3.1 Instructivo de Inspección

Métodos de Inspección de usabilidad. “Este conjunto de métodos consiste en la inspección de interfaces de usuario. En este método, se encuentran distintos problemas de

usabilidad. De esta forma, aumenta la capacidad para encontrar problemas. Por lo general, los métodos de inspección de usabilidad están orientados a encontrar problemas en diseño, o estar dirigidos a determinar el grado de severidad o el nivel global de usabilidad de un diseño completo. También son utilizados para encontrar potenciales problemas en el proceso de desarrollo. Dentro de estos métodos se encuentran: Evaluación heurística, recorrido cognitivo y análisis de acción.” (Granollers, 2018)

2.3.2 Encuesta

Es la técnica de información objetiva. Es la más efectiva ya que se busca conocer información sobre la interacción, satisfacción y experiencia de los usuarios con el sitio web. A través de ella se pueden tener conocimientos sobre los fallos que se pueden presentar por situaciones del entorno o errores de programación. Por tanto, realizar procesos, métodos, técnicas que ayuden a reducir los riesgos, y lograr de esta manera que se identifiquen los defectos antes de que se ejecuten, con esto se previenen los fallos y se puede brindar un adecuado aseguramiento de la calidad.

2.3.2 Entrevista

Una indagación exploratoria permitió recolectar la información para evaluar la usabilidad y experiencia de los usuarios con el sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta, con el objeto de medir la calidad del producto software, teniendo en cuenta los procesos y factores que impactaron en el mismo y considerados en este estudio.

2.4 Fuentes de Información de Datos

2.4.1 Fuentes Primarias

Las fuentes de información primaria que se usaron para el proyecto pertenecen a usuarios y personal del GAD Manta, dado que cualquier página web depende de la satisfacción que haya tenido el usuario, lo que determinará si volver a la página o no. Imágenes de calidad, contenido útiles y una navegación rápida y sencilla son algunas de las claves para conseguir una buena experiencia de usuario. La recolección de información concluye que el diseño web no sólo se base en estética, sino también en ser un sitio web eficiente.

Directivos del Departamento de Informática GAD Manta: Que brindaron los permisos y documentos necesarios para obtener información acerca de la funcionalidad y usabilidad del sitio web.

2.4.2 Fuentes Secundarias

Dentro de las fuentes secundarias del proyecto investigativo están:

- *Google Académico* y *Google Books*, que contienen documentaciones de red y facilitan documentos relevantes, sean estos artículos científicos, proyectos de investigación o citas bibliográficas, títulos de libros o autores importantes a través de los catálogos de bibliotecas, librerías digitales o tradicionales que tuvieron relevancia con el trabajo investigativo propuesto.

2.5 Instrumento Operacional

2.5.1 Estructuras y características de los instrumentos de recolección de datos.

- Se aplicó instructivo de inspección, para relevar los errores y valores críticos del sitio web en estudio.
- Asimismo, se aplicó el instrumento de cuestionario y entrevistas, dirigido a los visitantes y personal del GAD Manta relacionado al sitio web, cuestionarios que fueron diseñados en el desarrollo de la presente investigación para que esté acorde a los datos necesarios de relevar, (Ver Anexo 1.)

2.6 Estrategia Operacional para la recolección y tabulación de datos

2.6.1 Plan de Recolección de Datos

Implicó elaborar un plan detallado de procedimientos que nos llevó a reunir datos. Para elaborar este plan se determinó la siguiente tabla:

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la Investigación.
¿De qué personas u objetos?	Usuarios del Sitio web: "Asociación de Barrios" y personal del GAD Manta.
¿Sobre qué aspectos?	Evaluación de Usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010 aplicado al sitio web: "Asociación de Barrios" de la Ciudad de Manta.
¿Quién?	Autores del Proyecto de Titulación.
¿Cuándo?	Periodo Mayo 2018 – Enero 2019
¿Dónde?	GAD Manta.
¿Cuántas veces?	Las veces necesarias.
¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas y Entrevistas.
¿Con qué?	Guía de Encuestas.
¿En qué situación?	GAD Manta, área de seguimiento y monitoreo del departamento de Informática.

Tabla No 5. Plan de Recolección de Datos
Fuente: Autores del proyecto de titulación

2.6.2 Plan de Tabulación de Datos

Con base a los datos que se obtuvieron de la muestra y para responder al problema y a los objetivos planteados se presentó una serie de cuadros de frecuencias y porcentajes para la parte descriptiva de la investigación y con los datos ingresados en la tabulación se procedió al procesamiento de la información obtenida, lo cual facilitó la observación de la tendencia de las variables como: entrevistas y estudio descriptivo, cada uno con sus respectivos gráficos o respectivas interpretaciones. Una vez terminada la crítica o después de la codificación se hizo el proceso de la información de forma sistematizada y se detectaron errores. Eventualmente corregidos los errores se elaboraron los cuadros, con el fin de que la investigación presentada sea más fácil de analizar, sacar conclusiones, y hacer posibles recomendaciones.

2.6.3 Plan de Análisis e Interpretación de los Datos

Se utilizó *Google Encuestas* (los formularios se integran con las hojas de cálculo de Google lo que permite acceder a una vista de hoja de cálculo de los datos recopilados que facilita el análisis de todos aquellos datos arrojados a partir de las entrevistas, cuestionarios y estudios pertinentes realizados.) Después se realizaron observaciones, registros y mediciones de los resultados obtenidos.

2.7 Plan de muestreo

2.7.1 Segmentación

El sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta, está orientado a difundir información sobre las parroquias, barrios y asociaciones (consejos y federaciones barriales, organizaciones de apoyo y fundaciones) existentes en la ciudad de Manta, en relación al desarrollo de planteado en el proyecto la población estará definida por la cantidad de registros promedios de visitantes de la página, llevando las encuestas dirigidas a los usuarios registrados de la misma.

2.7.2 Técnica de Muestreo

Con criterio al estudio que se realizó en el transcurso del desarrollo de esta investigación se planteó aplicar la técnica de muestreo probabilístico aleatorio simple, en donde se consideró la más apropiada para este tipo de investigación ya que cumple con la característica necesaria y además de su facilidad de aplicarla, se basa en una técnica donde cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado como sujeto y permite tener la misma precisión con menor tamaño de muestra.

2.7.3 Tamaño de la Muestra

Los visitantes del sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta en el periodo del mes de mayo 2018 a Enero del 2019 fueron de 1800, con un promedio 200 visitantes por mes. Calculando la muestra en poblaciones finitas, con una $z = 1.96$ (distribución normal para el 95% de confiabilidad), se calculó aplicando la siguiente fórmula:

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

Donde:

- ✓ n = Tamaño de la muestra
- ✓ $N = 200$ (Tamaño de la población)
- ✓ $z = 1.96$
- ✓ $p = 0.5$ (Probabilidad de ocurrencia)
- ✓ $q = 0.5$ (Probabilidad de no ocurrencia)
- ✓ $e = 0.15$ (margen de error admisible)

$$n = \frac{(1.96)^2 * 200 * 0.5 * 0.5}{[(0.15)^2 * (200 - 1)] + ((1.96)^2 * 0.5 * 0.5)}$$
$$n = 35.32 \approx 35$$

Se obtuvo una muestra total de 35 personas, las mismas que están registradas en el sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta.

2.8 Presentación y análisis de los resultados

2.8.1 Presentación y Descripción de los resultados obtenidos

Se realizó la evaluación de los puntos críticos del sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta por parte de los 35 visitantes registrados, mediante una encuesta en línea (vía de difusión: WhatsApp) en la que se agrupan preguntas relacionadas a la estética y accesibilidad, la misma que se distribuyó utilizando *Google Encuestas*.

Característica de Evaluación de Usabilidad: Estética

Subcaracterística: Colores de Fondo.

Pregunta 1: ¿Fue de su agrado el color de fondo?

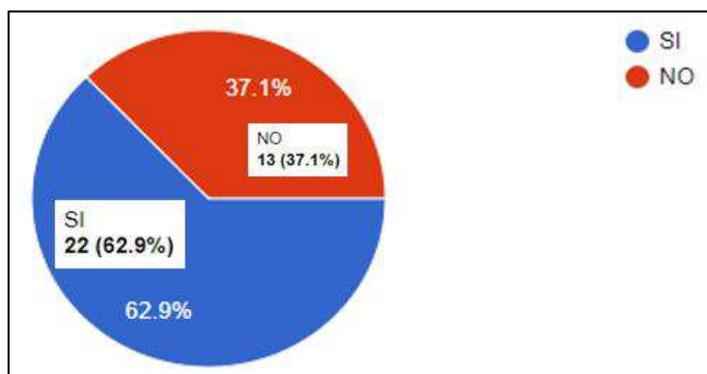


ILUSTRACIÓN 9. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 1 – SUBCARACTERÍSTICA COLORES DE FONDO

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 1, con un total de 35 encuestados, muestra que el 62.9% (22 encuestados) afirman que el color de fondo del sitio web es de su agrado, mientras que el 37.1% (13 encuestados) expresan que no fue de su agrado el color de fondo.

Subcaracterística: Uniformidad en la fuente.

Pregunta 2: ¿El tamaño de letra utilizado le parece apropiado?

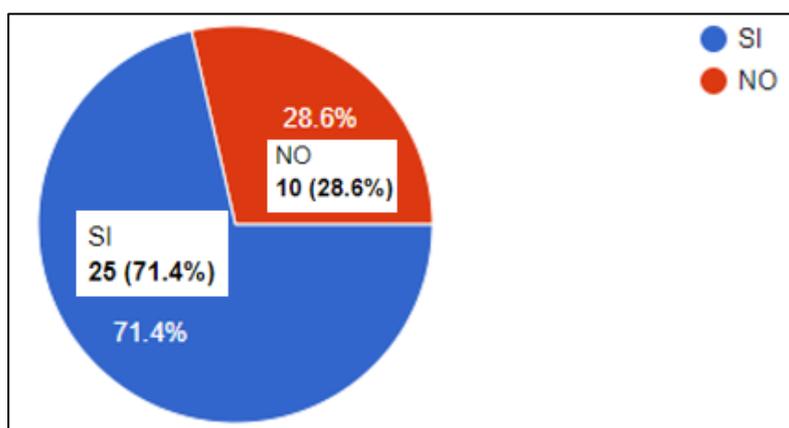


ILUSTRACIÓN 10. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 2 – SUBCARACTERÍSTICA UNIFORMIDAD EN LA FUENTE.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 2, con un total de 35 encuestados, muestra que el 71.4% (25 encuestados) responden que el tamaño de letra les parece apropiado, mientras que el 28.6% (10 encuestados) expresan que el tamaño de letra no es apropiado.

Subcaracterística: Uniformidad en la fuente.

Pregunta 3: ¿El tipo de letra utilizado le parece apropiado?

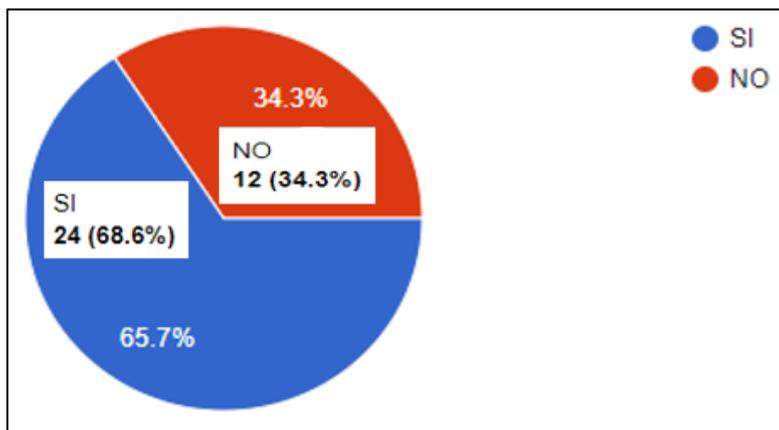


ILUSTRACIÓN 11. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 3 – SUBCARACTERÍSTICA UNIFORMIDAD EN LA FUENTE.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 3, con un total de 35 encuestados, muestra que el 68.6% (24 encuestados) responden que el tipo de letra utilizado les parece apropiado, mientras que el 34.3% (12 encuestados) expresan que el tipo de letra utilizado no es apropiado.

Subcaracterística: Personalización Estética.

Pregunta 4: ¿Le parecen correctas las opciones para modificar el diseño de la página web?

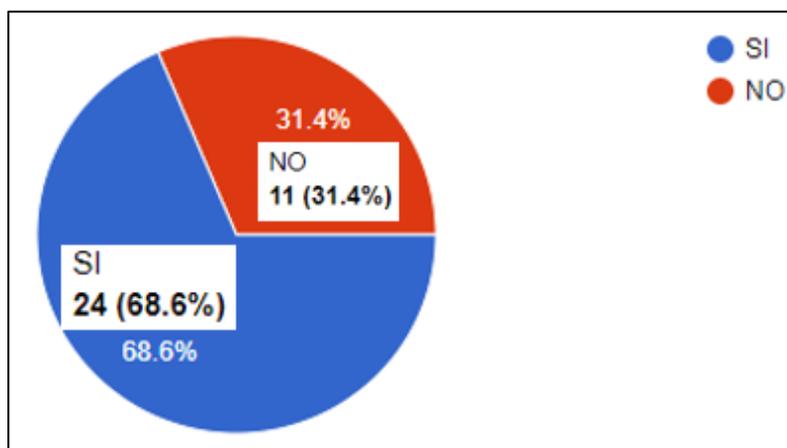


ILUSTRACIÓN 12. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 4 – SUBCARACTERÍSTICA PERSONALIZACIÓN ESTÉTICA.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 4, con un total de 35 encuestados, muestra que el 68.6% (24 encuestados) responden que las opciones para modificar la página web son correctas, mientras que el 31.4% (11 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz.

Pregunta 5: ¿Cuántos elementos no alineados encontró?

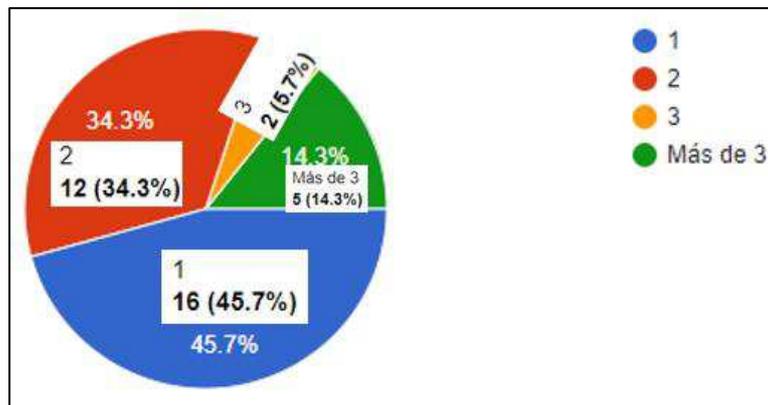


ILUSTRACIÓN 13. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 5– SUBCARACTERÍSTICA UNIFORMIDAD EN LA POSICIÓN DE SECCIONES DE LA INTERFAZ

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 5, con un total de 35 encuestados, muestra que el 45.7% (16 encuestados) encontraron 1 elemento no alineado, el 34.3% (12 encuestados) encontraron 2 elementos no alineados, el 5.7% (2 encuestados) encontraron 3 elementos no alineados y el 14.3% (5 encuestados) encontraron más de 3 elementos no alineados.

Subcaracterística: Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz.

Pregunta 6: ¿La ubicación en la que se divide la página le parece bien?

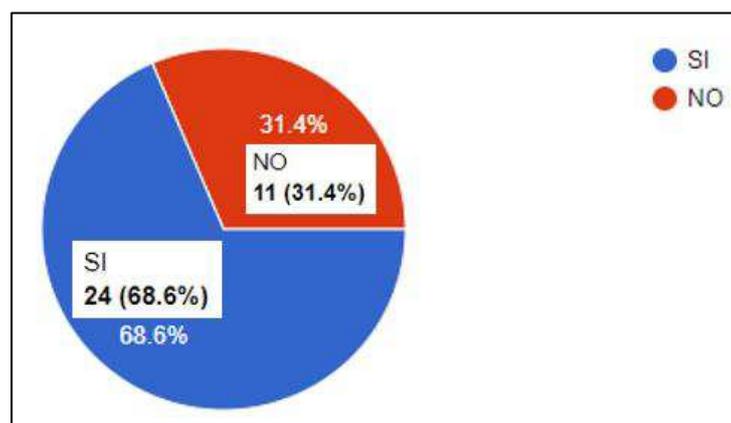


ILUSTRACIÓN 14. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 6– SUBCARACTERÍSTICA UNIFORMIDAD EN LA POSICIÓN DE SECCIONES DE LA INTERFAZ

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 6, con un total de 35 encuestados, muestra que el 68.6% (24 encuestados) manifiestan que la ubicación en la que se divide la página les parece bien, mientras que el 31.4% (11 encuestados) manifiestan que no.

Subcaracterística: Información (texto).

Pregunta 7: ¿La cantidad de información brindada le parece correcta?

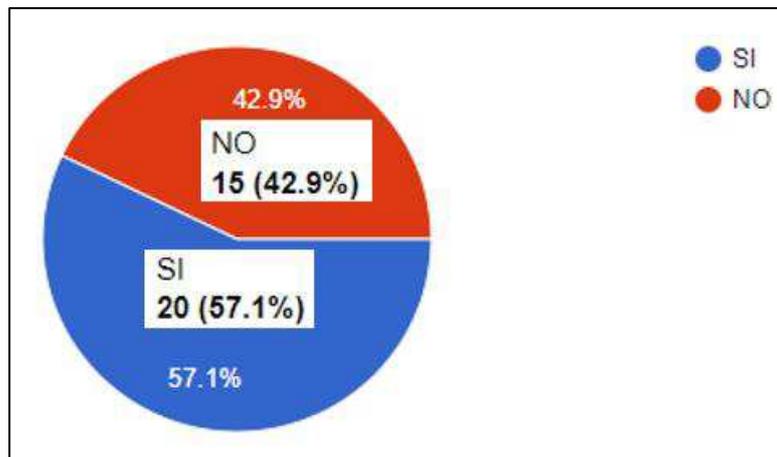


ILUSTRACIÓN 15. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 7– SUBCARACTERÍSTICA INFORMACIÓN (TEXTO)

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 7, con un total de 35 encuestados, muestra que el 57.1% (20 encuestados) manifiestan que la cantidad de información brindada les parece correcta, mientras que el 42.9% (15 encuestados) manifiestan que no.

Subcaracterística: Vocabulario y Terminologías.

Pregunta 8: ¿Cuántas palabras dentro de la página no entendió?

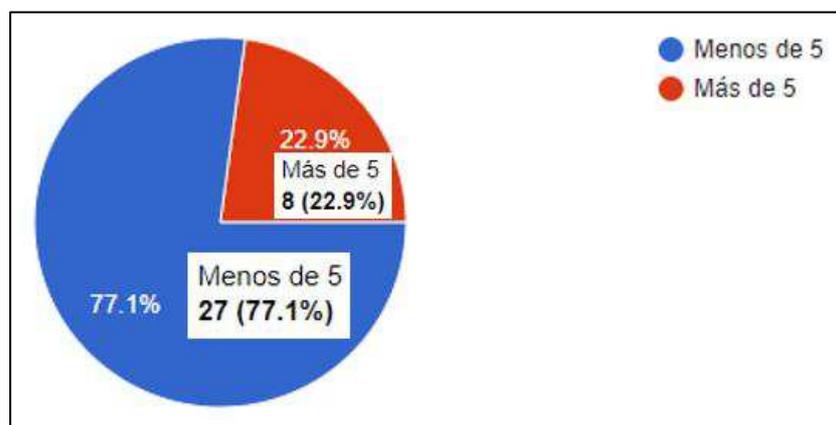


ILUSTRACIÓN 16. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 8– SUBCARACTERÍSTICA VOCABULARIO Y TERMINOLOGÍAS

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 8, con un total de 35 encuestados, muestra que el 77.1% (27 encuestados) manifiestan menos de 5 palabras no fueron entendidas, mientras que el 22.9% (8 encuestados) manifiestan que más de 5 palabras no fueron entendidas.

Subcaracterística: Gráficos.

Pregunta 9: ¿Cuántas imágenes dentro de la página no entendió?

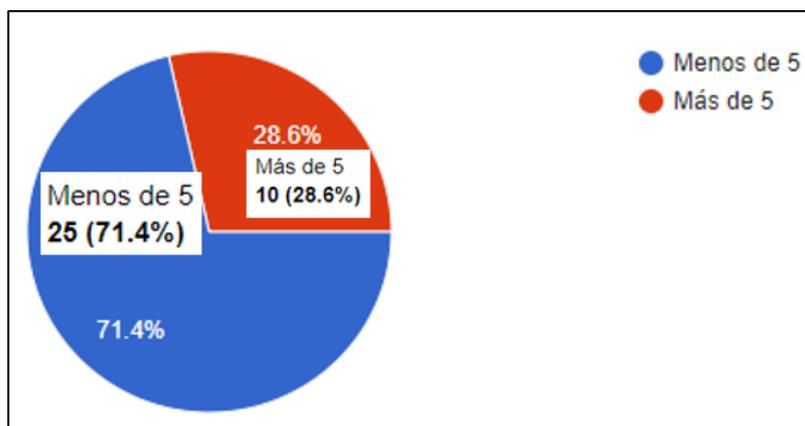


ILUSTRACIÓN 17. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 9– SUBCARACTERÍSTICA GRÁFICOS.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 9, con un total de 35 encuestados, muestra que el 71.4% (25 encuestados) manifiestan menos de 5 imágenes no fueron entendidas, mientras que el 28.6% (10 encuestados) manifiestan que más de 5 imágenes no fueron entendidas.

Subcaracterística: Gráficos.

Pregunta 10: ¿Le parece correcta la ubicación y el tamaño de las imágenes?

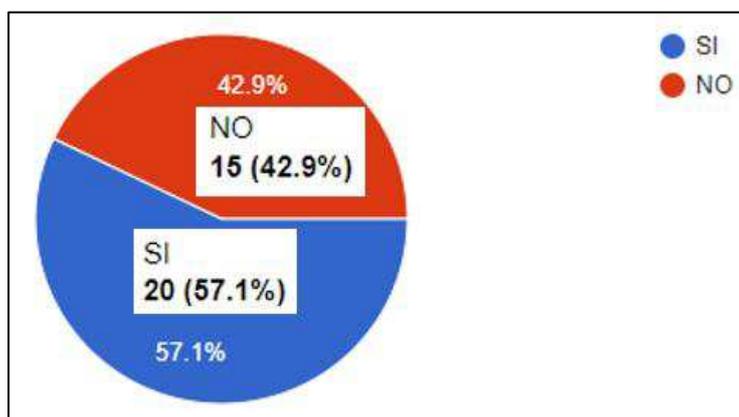


ILUSTRACIÓN 18. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 10– SUBCARACTERÍSTICA GRÁFICOS.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 10, con un total de 35 encuestados, muestra que el 57.1% (20 encuestados) manifiestan que, si les parece correcta la ubicación y el tamaño de las imágenes, mientras que al 42.9% (15 encuestados) manifiestan que no.

Subcaracterística: Gráficos.

Pregunta 11: ¿Las imágenes tienen relación con su objetivo?

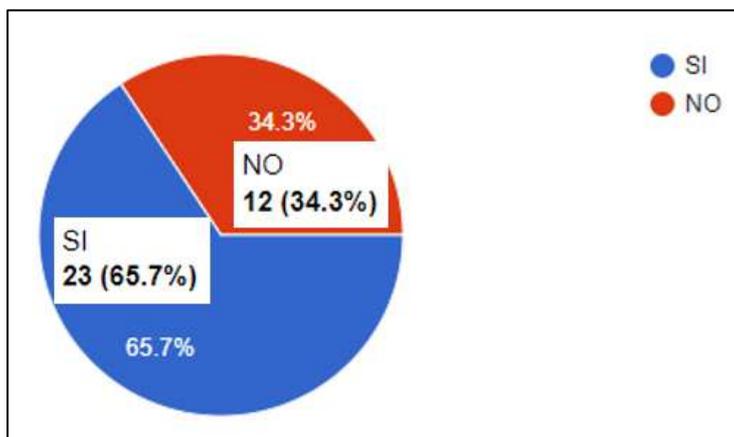


ILUSTRACIÓN 19. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 11– SUBCARACTERÍSTICA GRÁFICOS.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 11, con un total de 35 encuestados, muestra que el 65.7% (23 encuestados) manifiestan que las imágenes si tienen relación con su objetivo, mientras que al 34.3% (12 encuestados) manifiestan que no hay relación alguna.

Subcaracterística: Interactividad.

Pregunta 12: En las opciones de ayuda ¿obtuvo lo que buscaba?

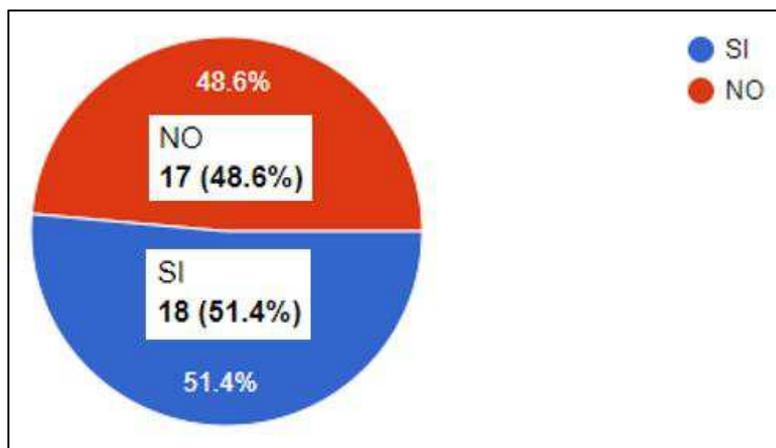


ILUSTRACIÓN 20. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 12– SUBCARACTERÍSTICA INTERACTIVIDAD.

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: En la pregunta 12, con un total de 35 encuestados, muestra que el 51.4% (18 encuestados) manifiestan que si consiguieron lo que buscaban en las opciones de ayuda, mientras que al 48.6% (17 encuestados) manifiestan que no.

Característica de Evaluación de Usabilidad: Accesibilidad

Subcaracterística: Perceptible.

Pregunta 13: ¿Las imágenes son visibles en la página?

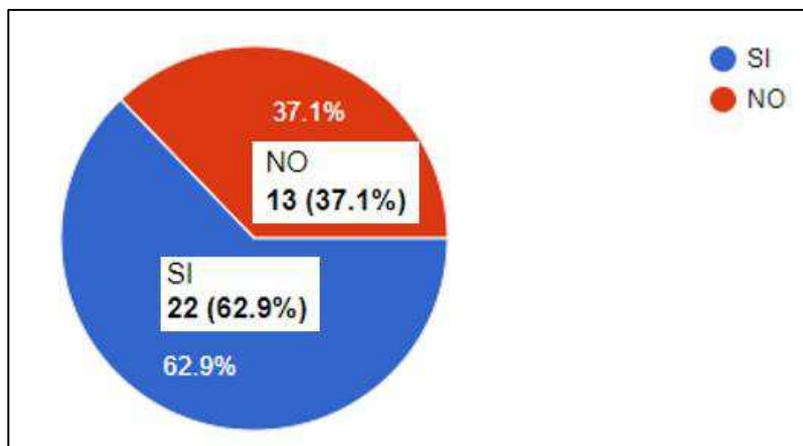


ILUSTRACIÓN 21. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 13 – SUBCARACTERÍSTICA PERCEPTIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 13, con un total de 35 encuestados, muestra que el 62.9% (22 encuestados) afirman que las imágenes si son visibles en la página web, mientras que el 37.1% (13 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Perceptible.

Pregunta 14: La información mostrada ¿Está separada con diferentes colores?

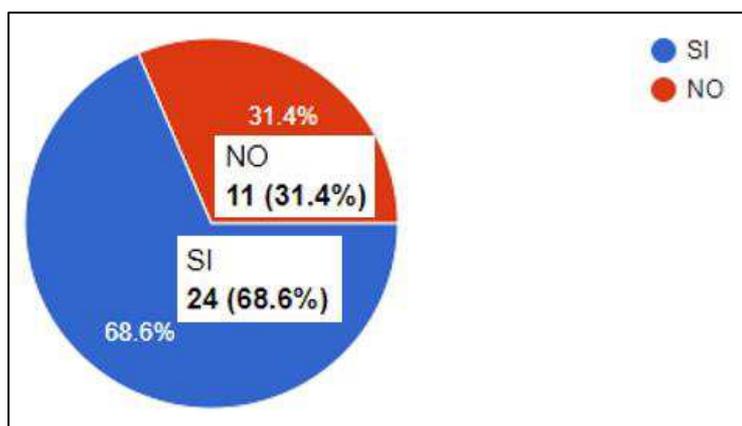


ILUSTRACIÓN 22. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 14 – SUBCARACTERÍSTICA PERCEPTIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 14, con un total de 35 encuestados, muestra que el 68.6% (24 encuestados) afirman que en la página web la información si está separada por diferentes colores, mientras que el 31.4% (11 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Perceptible.

Pregunta 15: ¿Cuántos videos de guía existen en la página?

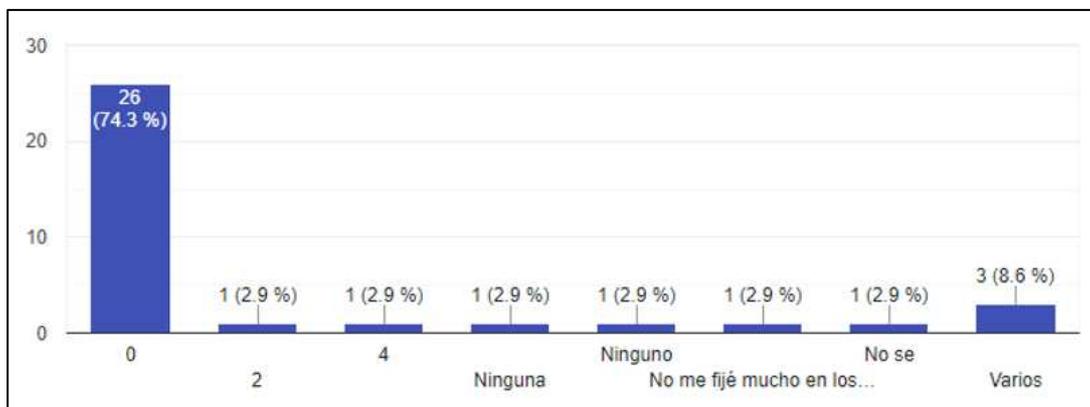


ILUSTRACIÓN 23. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 15 – SUBCARACTERÍSTICA PERCEPTIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 15, con un total de 35 encuestados, muestra que el 74.3% (26 encuestados) afirman que en la página web no había videos de guía, el 2.9% mencionan que 2 a 4 videos guías, el 2.9% comentan que entre ninguno o no se fijaron mucho en los videos guías, o no saben, y el 3.86% (3 encuestados) expresan que habían varios videos guías.

Subcaracterística: Perceptible.

Pregunta 16: ¿El contenido que se expresa en los audios, va de acuerdo con la información de la página web?

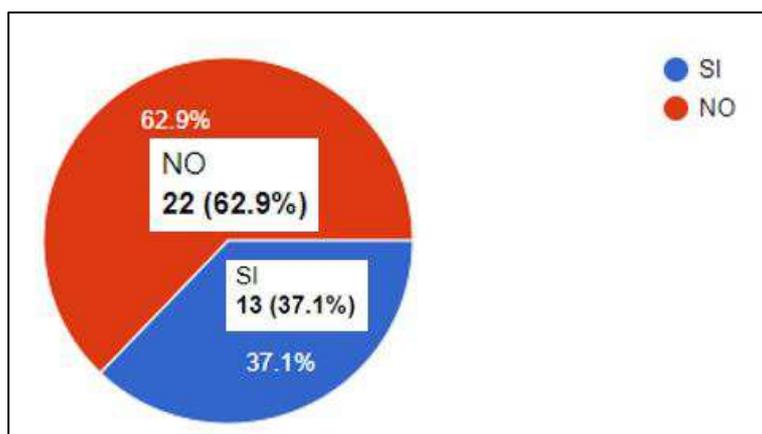


ILUSTRACIÓN 24. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 16 – SUBCARACTERÍSTICA PERCEPTIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 16, con un total de 35 encuestados, muestra que el 37.1% (13 encuestados) manifiestan que el contenido de los audios si van de acuerdo con la información de la página, mientras que el 62.9% (22 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Perceptible.

Pregunta 17: ¿Existe un asistente de voz que le va indicando lo que está clickeando?

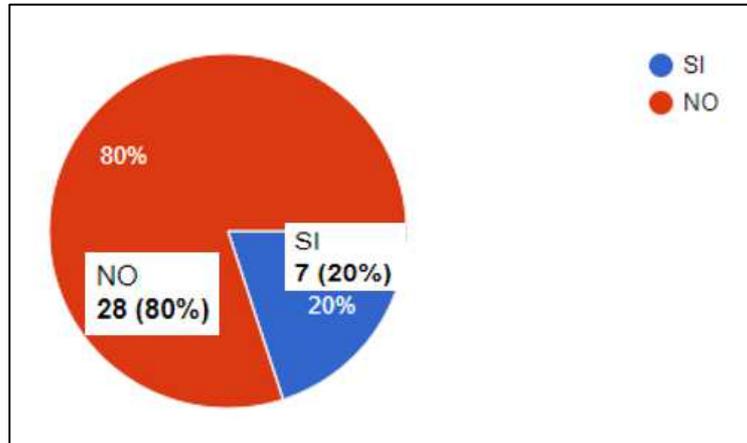


ILUSTRACIÓN 25. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 17 – SUBCARACTERÍSTICA PERCEPTIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 17, con un total de 35 encuestados, muestra que el 20% (7 encuestados) manifiestan que si, mientras que el 80% (28 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Operable.

Pregunta 18: ¿Toda funcionalidad está disponible sin usar el mouse (ratón)?

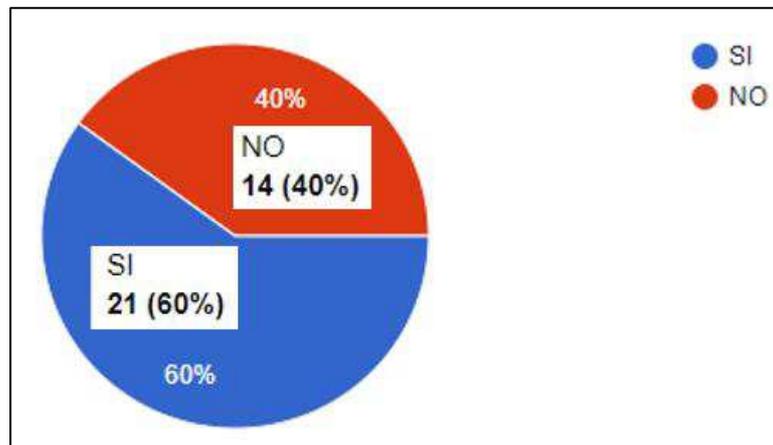


ILUSTRACIÓN 26. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 18 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 18, con un total de 35 encuestados, muestra que el 60% (21 encuestados) manifiestan que si están disponibles las funcionalidades de la página web sin mouse, mientras que el 40% (14 encuestados) expresan que no.

Subcaracterísticas: Operable.

Pregunta 19: ¿Cuánto es el tiempo de espera antes de cerrar sesión por inactividad?

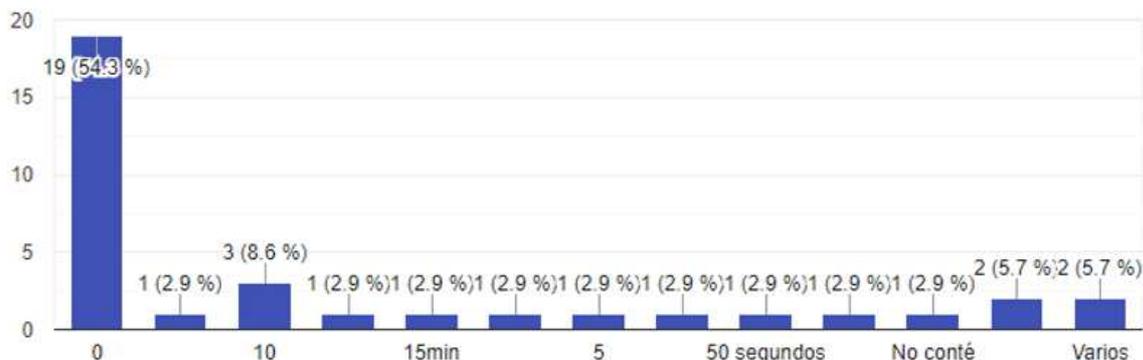


ILUSTRACIÓN 27. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 19 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 19, con un total de 35 encuestados, muestra que el 54.3% (19 encuestados) manifiestan que el tiempo es 0, el 2.9% manifiesta que 20 minutos, el 8.6% (3 encuestados) y el 2.9% expresan que 10 minutos, el 2.9% manifiesta que 15 minutos, el 2.9% que 5 minutos, el 2.9% 50 segundos, el 2.9% y 5.7% no contaron los minutos que pasaron y el 5.7% expresan que varios minutos.

Subcaracterística: Operable.

Pregunta 20: ¿Es necesario dejar el tiempo ilimitado en la página para conocer más acerca del contenido?

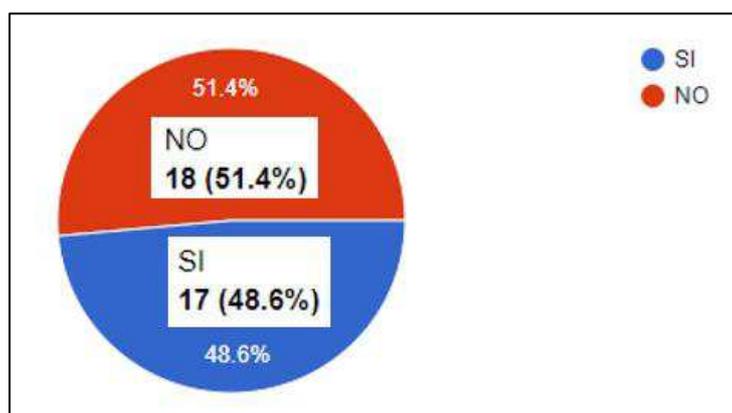


ILUSTRACIÓN 28. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 20 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 20, con un total de 35 encuestados, muestra que el 48.6% (17 encuestados) manifiestan que si, mientras que el 51.4% (18 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Operable.

Pregunta 21: ¿La página realiza parpadeos o destellos de actualizaciones?

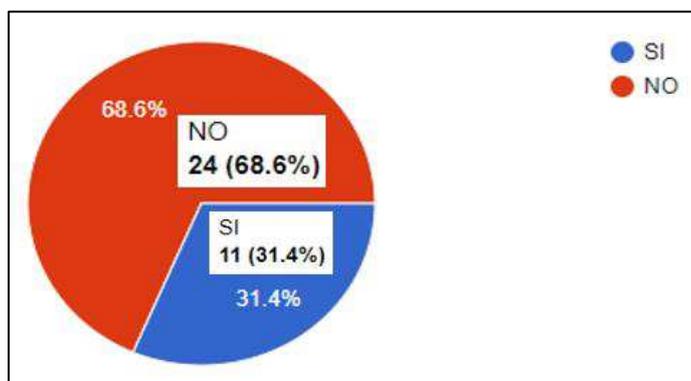


ILUSTRACIÓN 29. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 21 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 21, con un total de 35 encuestados, muestra que el 31.4% (11 encuestados) manifiestan que la página web si realiza parpadeos en las actualizaciones, mientras que el 68.6% (24 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Operable.

Pregunta 22: ¿Cuántos enlaces existen que le llevan a “x” información que vio dentro del sitio y que desea averiguar más sobre ello?

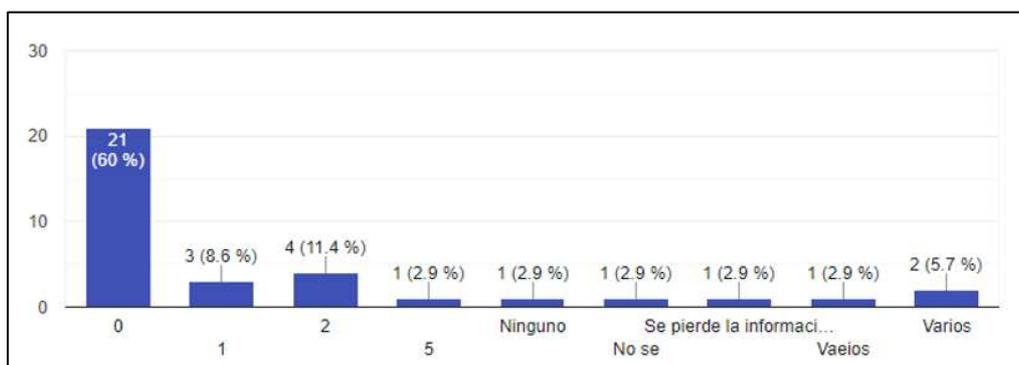


ILUSTRACIÓN 30. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 22 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 22, con un total de 35 encuestados, muestra que el 60% (21 encuestados) manifiestan que no vieron otros enlaces de información, el 8.6% (3 encuestados) manifiesta que solo vieron 1 enlace, el 11.4% (4 encuestados) manifiestan que vieron 2 enlaces, el 2.9% manifiestan que solo vieron 5 enlaces, el 2.9% manifestaron que ninguno, el 2.9% que no saben, el 2.9% manifiestan que se pierde la información, el 2.9% y el 5.7% que varios enlaces.

Subcaracterística: Operable.

Pregunta 23: ¿El contenido puede verse de manera operable en diferentes dispositivos?

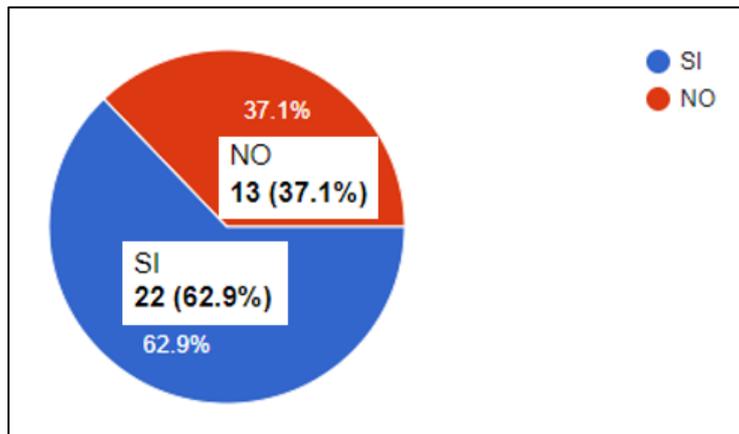


ILUSTRACIÓN 31. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 23 – SUBCARACTERÍSTICA OPERABLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 23, con un total de 35 encuestados, muestra que el 62.9% (22 encuestados) manifiestan que el contenido de la página web si es operable en diferentes dispositivos, mientras que el 37.1% (13 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Comprensible.

Pregunta 24: ¿La página dispone de diferentes lenguajes para traducir el contenido?

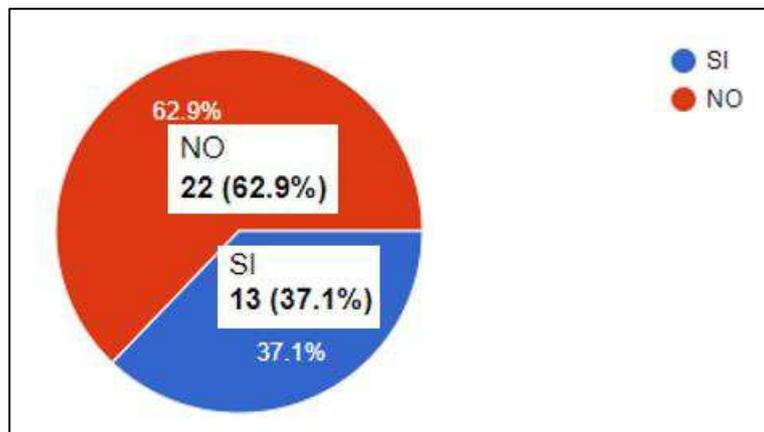


ILUSTRACIÓN 32. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 24 – SUBCARACTERÍSTICA COMPENSIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 24, con un total de 35 encuestados, muestra que el 37.1% (13 encuestados) manifiestan que la página web si realiza traducción del contenido, mientras que el 62.9% (22 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Comprensible.

Pregunta 25: ¿Existe un campo de búsqueda dentro de la página?

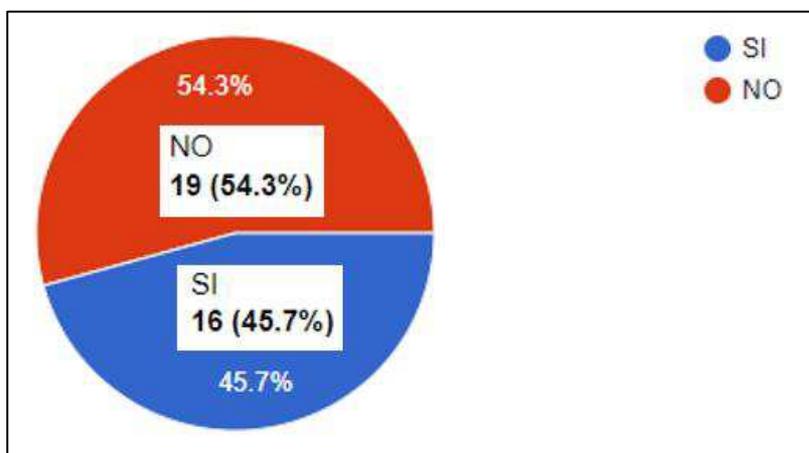


ILUSTRACIÓN 33. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 25 – SUBCARACTERÍSTICA COMPENSIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 25, con un total de 35 encuestados, muestra que el 45.7% (16 encuestados) manifiestan que si existe un campo de búsqueda en la página web, mientras que el 54.3% (19 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Comprensible.

Pregunta 26: ¿Existe un menú desplegable dentro del sitio?

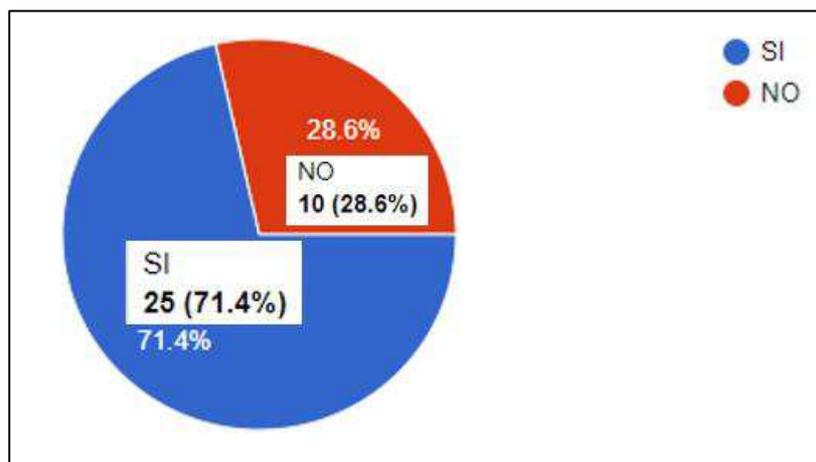


ILUSTRACIÓN 34. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 26 – SUBCARACTERÍSTICA COMPENSIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 26, con un total de 35 encuestados, muestra que el 71.4% (25 encuestados) manifiestan que si existe un menú desplegable dentro de la página web, mientras que el 28.6% (10 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Comprensible.

Pregunta 27: ¿En los apartados de registro, se notifica cuando está ingresando datos de manera errónea?

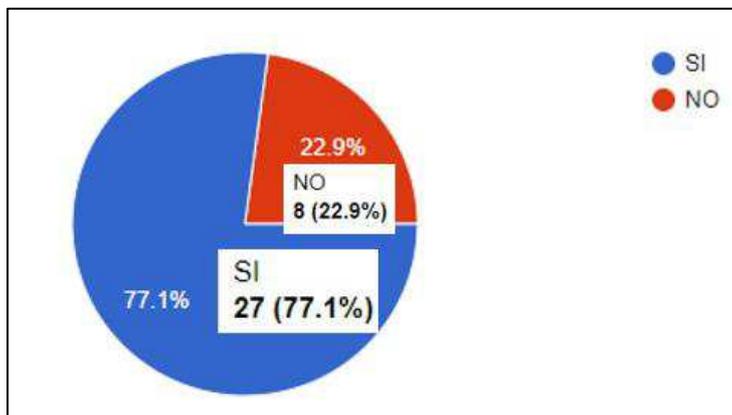


ILUSTRACIÓN 35. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 27 – SUBCARACTERÍSTICA COMPENSIBLE

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 27, con un total de 35 encuestados, muestra que el 77.1% (27 encuestados) manifiestan que la página web si hace notificaciones cuando se ingresan los datos en forma errónea, mientras que el 22.9% (8 encuestados) expresan que no.

Subcaracterística: Robusto.

Pregunta 28: ¿Los cambios de contenido, afectan a su a trabajo dentro del sistema?

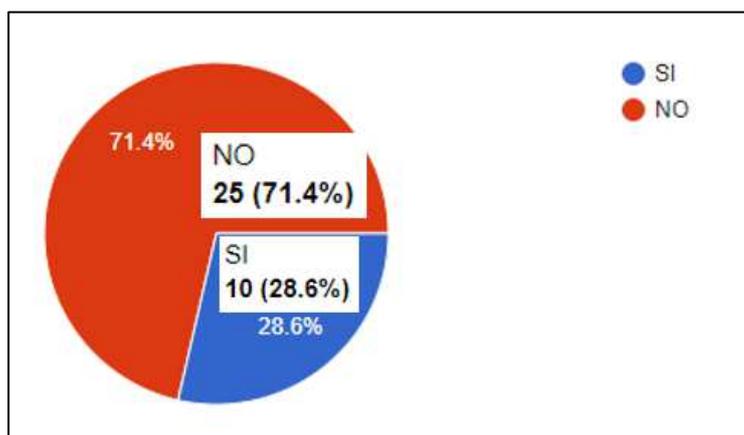


ILUSTRACIÓN 36. TABULACIÓN DE LA PREGUNTA 28 – SUBCARACTERÍSTICA ROBUSTO

Fuente: Autores del proyecto de titulación

Análisis: Los resultados de la pregunta 28, con un total de 35 encuestados, muestra que el 28.6% (10 encuestados) manifiestan que el cambio de contenido si afectan su trabajo dentro del sistema, mientras que el 71.4% (25 encuestados) expresan que no.

2.9 Conclusiones del Marco Metodológico

En referencia al marco metodológico desarrollado en la presente investigación se describen las siguientes conclusiones:

- Los métodos utilizados para la obtención, recolección y análisis de la información abarcan el 100% de las encuestas realizadas, dado que estos métodos se centran en la recolección de datos del usuario, la mayoría se utilizaron en combinación con el “testeo de usuarios” o “inspección de campo” para realizar una evaluación más completa.
- El análisis de los resultados de las evaluaciones de los usuarios se lleva a cabo en la fase de evaluación del producto, dado que al mismo tiempo interactúan con el sitio web, con el objetivo de recopilar datos que permitieron detectar posibles errores y problemas de usabilidad.

CAPÍTULO III: MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)

3.1 Datos Informativos

3.1.1 Propuesta

Evaluación de Usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010. Caso de Aplicación “Sitio web: Asociación de Barrios de la ciudad de Manta”

3.1.2 Ubicación Sectorial

Nombre de la Institución:	GAD Manta.
Beneficiarios:	GAD Manta y Ciudadanía en general.
Ubicación:	Ciudad Manta, Provincia de Manabí.
Responsables:	Investigadores del Proyecto de Titulación.

3.2 Introducción

“Las aplicaciones web son consideradas actualmente como un elemento esencial e indispensable en toda actividad (empresarial, comercial, comunitaria), intercambio de información y motor de redes sociales. La usabilidad en sitios web es considerada un factor clave, puesto que la facilidad o dificultad que los usuarios experimentan con estas aplicaciones determinan en gran medida su éxito o su fracaso.” (Fernández, 2009)

En el desarrollo de este capítulo se presenta la propuesta del proyecto: Evaluación de Usabilidad basado en el estándar ISO/IEC 25010. Caso de Aplicación “Sitio web: Asociación de Barrios de la ciudad de Manta”, se especifican los requerimientos, la ejecución de la evaluación, y la obtención de los resultados de la aplicación del caso de estudio. Las técnicas para medir la usabilidad de los sitios web es idónea para obtener una evaluación de su grado de usabilidad, permitiendo diagnosticarla y mejorarla, disponiendo siempre una versión actualizada de la misma, sin involucrar al usuario final en tareas de actualización.

3.3 Objetivos

- Analizar los mecanismos de usabilidad en el sitio web: <http://aso-barrrios.manta.gob.ec> con el propósito de evaluar el impacto de la usabilidad con respecto a la eficiencia y eficacia desde la perspectiva de los usuarios no informáticos.
- Identificar el conjunto de características y subcaracterísticas relevantes para el sitio web basado en la norma ISO/IEC 25010.
- Seleccionar los ítems para la evaluación de usabilidad utilizando las características de la norma ISO/IEC 25010.

3.4 Especificación del Sistema: sitio web “asociación de barrios”

El sitio web “Asociación de Barrios” del GAD Manta, es un medio de información alternativa sobre los barrios, parroquias, asociaciones y federaciones barriales con los que cuenta la ciudad de Manta, especificando su ubicación en *Google Maps*, cuenta con un formulario de registro para aquellos usuarios que quieran dar a conocer su organización, además consta de una construcción estética sencilla, dinámica y entendible.

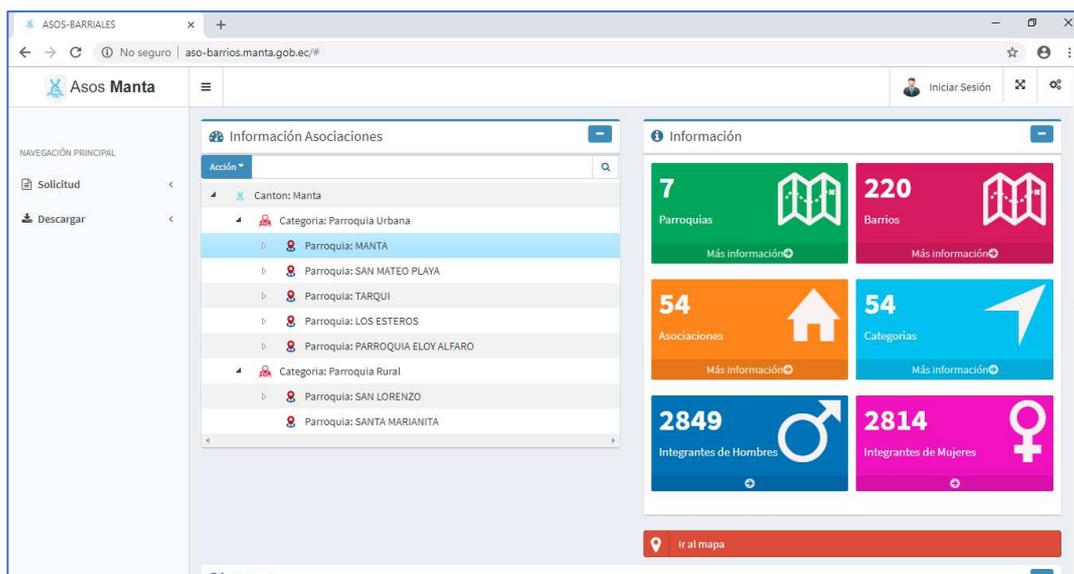


ILUSTRACIÓN 37. PANTALLA DE INICIO DE ASOS-BARRIALES MANTA, VISTA PANTALLA PC.

Fuente: <http://aso-barrrios.manta.gob.ec>

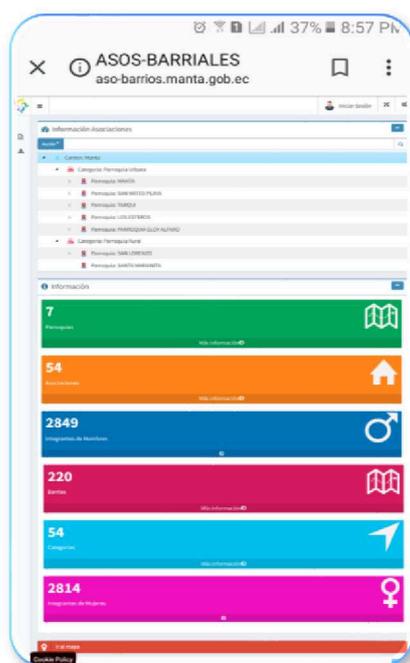


ILUSTRACIÓN 38. Pantalla de Inicio de Asos-Barriales Manta, vista desde dispositivo móvil.

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

3.4.1 Características del Sistema

- **Nombre del Sitio Web:** Asos-Barriales.
- **Fecha inicio operación:** Mayo del 2018.
- **Objetivo:** *Informar y actualizar datos sobre las parroquias, barrios, organizaciones, asociaciones y federaciones barriales que tiene la ciudad de Manta.*
- **Proveedor:** *Desarrollo Interno del Departamento de Informática del GAD Manta.*
- **Interfaz:** *Web.*
- **Motor de Base de Datos:** *MySQL.*
- **Herramientas de Desarrollo:** *Framework Laravel - PHP, IDE NetBeans.*
- **Sistema Operativo en dispositivos móviles:** *Android 4.3 o superior.*
- **Funciones del Site Web:**
 - ✓ *Inicio de sesión de usuario.*
 - ✓ *Motor de búsqueda interna.*
 - ✓ *Registra usuarios o asociaciones.*
 - ✓ *Registra, guarda, edita y actualiza registros de las asociaciones o federaciones barriales como nómina de presidentes, secretarios y demás.*
 - ✓ *Visualización de Google Maps de las ubicaciones de los barrios, parroquias y asociaciones.*
 - ✓ *Consta de descarga de una APK (ASO APK), para dispositivos móviles Android.*

3.5 Evaluación de Usabilidad

3.5.1 Métodos de Evaluación

- **Métodos de Inspección de usabilidad.** Este conjunto de métodos consiste en la inspección de interfaces de usuario realizada por varios especialistas en el área. En estos métodos, diferentes evaluadores encuentran distintos problemas de usabilidad. Por lo general, los métodos de inspección están orientados a encontrar problemas en el diseño, o estar dirigidos a determinar el grado de severidad o el nivel global de usabilidad de un diseño completo. Dentro de estos métodos se encuentran: Evaluación Heurística, Recorrido Cognitivo y Análisis de Acción.
- **Pruebas de usabilidad.** La prueba de usabilidad es un método en la que se pide a un usuario o grupo de usuarios ejecutar un prototipo en funcionamiento y evaluarlo con el objetivo de recolectar información para mejorar la usabilidad de un producto de software. A mayor colección de datos, mayor oportunidad de análisis.

Con el fin de garantizar el aseguramiento de calidad se identifican los siguientes enfoques de pruebas, como se observa en la siguiente tabla:

NOMBRE DE LA PRUEBA	DESCRIPCIÓN
Pruebas Unitarias	<i>Se focaliza en ejecutar cada módulo, lo que provee un mejor modo de manejar la integración de las unidades en componentes mayores.</i>
Pruebas de Integración	<i>Identifica errores introducidos por la combinación de programas probados unitariamente.</i>
Pruebas de Regresión	<i>Determina si los cambios recientes en una parte de la aplicación tienen efecto adverso en otras partes.</i>
Pruebas de Humo	<i>Detecta los errores en realse⁶ tempranos y de manera fácil probando el sistema constantemente. Con lo que se aseguran los resultados de las pruebas unitarias y se reducen los riesgos.</i>
Pruebas del Sistema	<i>Asegura la apropiada navegación dentro del sistema, ingreso de datos, procesamiento y recuperación.</i>
Pruebas del Desempeño	<i>Las pruebas de desempeño miden tiempos de respuesta, índices de procesamiento de transacciones y otros requisitos sensibles al tiempo.</i>
Pruebas de carga	<i>Verifica el tiempo de respuesta del sistema para transacciones, bajo diferentes condiciones de carga.</i>
Prueba de Stress	<i>Verifica que el sistema funciona apropiadamente y sin errores, con memoria baja o no disponible en el servidor o con un número máximo número de clientes conectados. También con múltiples usuarios desempeñando la misma transacción con los mismos datos.</i>
Pruebas de Volumen	<i>Verifica que el sistema trabaja bien con un máximo número de clientes conectados y todos ejecutando la misma función por un periodo extendido.</i>
Pruebas de Tolerancia	<i>Verifica que los procesos de recuperación se restauran apropiadamente la Base de datos, aplicaciones y sistemas, y los llevan a un estado conocido o deseado</i>
Pruebas de Múltiples Sitios	<i>Detecta fallas en configuraciones y comunicaciones de datos entre múltiples sitios.</i>
Pruebas de Integridad de Datos y Bases de Datos	<i>Asegura que los métodos de acceso y procesos funcionan adecuadamente y sin ocasionar corrupción de datos.</i>
Pruebas de Seguridad y Control de Acceso	<i>Nivel de seguridad de la aplicación: Verifica que un actor solo pueda acceder a las funciones y datos que su usuario tiene permitido.</i>
Pruebas del Ciclo de Negocio	<i>Verifica la navegación a través de los objetos de la prueba reflejando las funcionalidades del negocio y requisitos, se realiza una navegación ventana por ventana, usando los modos de acceso (tabuladores, movimientos del mouse, teclas rápidas, etc.).</i>
Pruebas de Configuración	<i>Valida y verifica que el cliente del sistema funciona apropiadamente en las estaciones de trabajo recomendadas.</i>
Pruebas de Estilo	<i>Comprueba que la aplicación sigue los estándares de estilo propios del usuario final.</i>
Pruebas de Instalación	<i>Verifica y valida que el sistema se instala apropiadamente con instalaciones nuevas y actualizaciones.</i>
Pruebas de Campo	<i>Se corre el sistema en el ambiente real para encontrar errores y validar el producto contra sus especificaciones originales.</i>
Pruebas Beta	<i>Realizar la validación del sistema por parte del usuario.</i>

Tabla No. 6. Enfoques de Pruebas
Fuente: (Mera, Miranda, & Cuaran, 2017)

⁶ El release de un software es la distribución de este, su documentación y materiales de soporte.

3.5.2 Operación, Recolección y Validación de Datos

Al momento de la ejecución experimental, los usuarios no tenían conocimiento del objeto de estudio de la investigación. No se mencionó la palabra “Experimento” para evitar cualquier efecto negativo, por el contrario, se ha referido como “Evaluación”. También, se informó que los resultados de dicha evaluación servirán para mejorar ciertos aspectos en la aplicación web y se garantiza la confidencialidad de estos. Finalmente, se notificó que la participación en las encuestas es voluntaria. No se ha proporcionado ningún material adicional más que el enlace web en la cual cada usuario debe acceder para iniciar la encuesta.

3.5.3 Selección de Características, subcaracterísticas y métricas

A continuación, se describen las características, subcaracterísticas y métricas de evaluación de usabilidad escogidas de la W3C, Norma ISO/IEC 25010:

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	ÍNDICE	ATRIBUTOS	MÉTRICAS
ESTÉTICA	<i>Colores de Fondo</i>	<i>E1</i>	<i>Estilo de Fondo</i>	<i>Color</i>
	<i>Uniformidad en la Fuente</i>	<i>E2</i>	<i>Fuente de Texto</i>	<i>Tamaño Tipo</i>
	<i>Personalización Estética</i>	<i>E3</i>	<i>Número de Opciones</i>	<i>Cantidad</i>
	<i>Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz</i>	<i>E4</i>	<i>Número de elementos no alineados. Variación en la composición de los marcos</i>	<i>Cantidad Posición</i>
	<i>Información (texto)</i>	<i>E5</i>	<i>Cantidad de Texto</i>	<i>Cantidad</i>
	<i>Vocabulario y Terminologías</i>	<i>E6</i>	<i>Número de palabras</i>	<i>Cantidad</i>
	<i>Gráficos</i>	<i>E7</i>	<i>Imágenes ambiguas Posición y tamaño Concuerda con la acción</i>	<i>Cantidad Tamaño y ubicación Acorde</i>
	<i>Interactividad</i>	<i>E8</i>	<i>Obtener ayuda</i>	<i>Visibilidad</i>
ACCESIBILIDAD	<i>Perceptible</i>	<i>A1</i>	<i>Decoración, Formato Audio o video pregrabado Descripción de audio o video pregrabado Asistente de voz</i>	<i>Decoración Color Audio y video Audio y video (pregrabado) Medio de voz</i>
	<i>Operable</i>	<i>A2</i>	<i>Teclado Tiempo ajustable Tiempo de espera para el contenido Sin parpadeos de página Orden de enfoque Gestos del Puntero</i>	<i>Teclado Tiempo de sesión Parpadeos Enlaces Multifacético</i>
	<i>Comprensible</i>	<i>A3</i>	<i>Idioma variado Encabezados y Pie de Página Etiquetas o instrucciones</i>	<i>Lenguaje variado Campo de búsqueda Instrucciones</i>
	<i>Robusto</i>	<i>A4</i>	<i>Evitar características obsoletas de tecnologías W3C</i>	<i>Mensaje de estado</i>

Tabla No. 7. Características, Subcaracterísticas, Atributos y Métricas de la W3C Norma ISO/IEC 25010

Fuente: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>

3.5.4 Definición de valores de severidad y frecuencia en usabilidad.

Para fines de este estudio se estableció una escala numérica propia que se asignó a los cinco niveles de puntuación y cinco grados de severidad propuestos en la ISO/IEC 25010 como niveles de puntuación final.

PUNTAJE	SEVERIDAD	FRECUENCIA (%)
4	<i>Catastrófico</i>	<i>< 1</i>
3	<i>Mayor</i>	<i>1 – 10</i>
2	<i>Menor</i>	<i>11 – 50</i>
1	<i>Cosmético</i>	<i>51 – 89</i>
0	<i>No</i>	<i>> 90</i>

Tabla No. 8. Valores de severidad y frecuencia en usabilidad.

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

3.6 Determinación de Recursos

3.6.1 Recursos Humanos

Las personas que conforman el grupo para realizar la investigación y el desarrollo del proyecto de titulación son:

- Delgado Loor Angelo Ariel
- Aguirre Figueroa Jefferson Enrique

Tutor de Proyecto de Investigación: Mg. Ing. Edgardo Panchana Flores.

Asesores externos que brindaron apoyo para el proyecto de titulación:

- Lcdo. Iván García.
- Mg. Ing. Juan Carlos Sendón Varela.

Institución que colaboró con datos para el proyecto de titulación: Gobierno Autónomo Descentralizado de Manta. (GAD Manta).

3.6.2 Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos utilizados para la realización del proyecto de titulación son:

- Laptop Dell Inspiron 15 5000 series
- Internet Cnt
- Impresora Epson 355
- Site Web: Sitechecker.pro: es una herramienta SEO⁷ gratuita para análisis de Sitios web con las siguientes características: análisis de contenido web, etiquetas meta-tags,

⁷ SEO (Search Engine Optimization) es la práctica de utilizar un rango de técnicas, incluidas la reescritura del código html, la edición de contenidos, la navegación en el site, campañas de enlaces y más acciones, con el fin de mejorar la posición de un website en los resultados de los buscadores para unos términos de búsqueda concretos.

extractor de enlaces, test de velocidad, entre otros; mejorando el rendimiento del sitio web y el ranking en Google.

- Site Web: w3.org = Web Accessibility Initiative (WAI): Una de las funciones de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) es desarrollar pautas y técnicas que proporcionen soluciones accesibles para el software Web y para los desarrolladores Web. Las pautas de WAI son consideradas como estándares internacionales de accesibilidad Web. El sitio Web de WAI proporciona pautas y recursos que ayudan a hacer la Web accesible.

3.6.3 Recursos Económicos

A continuación, se detallan los recursos económicos utilizados en la elaboración del proyecto de titulación:

PRESUPUESTO			
RECURSO	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
<i>Recurso Humano: Desarrolladores Proyecto de Titulación</i>	2	\$412.88	\$825.76
<i>Recursos Tecnológicos:</i>			
<i>Laptops</i>	2	\$0.00	\$0.00
<i>Servicio de Internet</i>	1 (4 meses)	\$25.00	\$100.00
<i>Impresión y Tinta</i>	1	\$ 130.00	\$130.00
<i>Recursos Materiales y Otros:</i>			
<i>Energía Eléctrica</i>	1 (4 meses)	\$20.00	\$80.00
<i>Movilización</i>	1 (4 meses)	\$ 20.00	\$80.00
<i>Impresiones</i>	3	\$25.00	\$75.00
<i>Datos móviles</i>	1 (4 meses)	\$ 30.00	\$120.00
<i>Otros</i>	1	\$100.00	\$100.00
Total General:			\$ 1510.76

*Tabla No. 9. Tabla Recursos Económicos.
Fuente: Autores del proyecto de titulación*

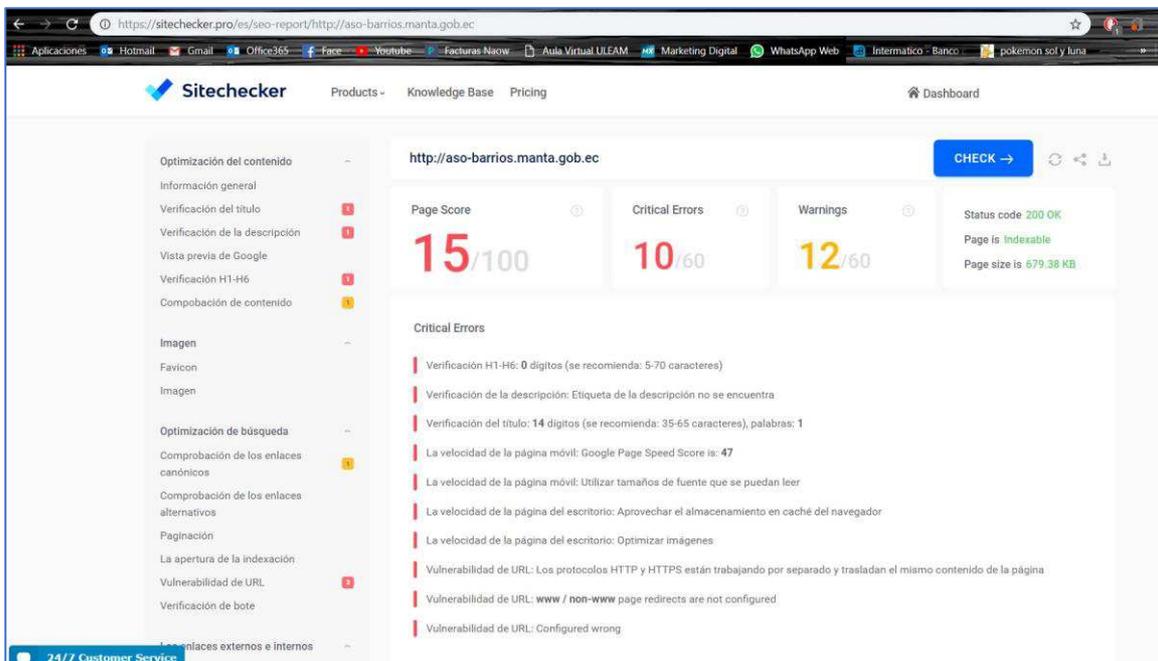
3.7 Etapa de acción de desarrollo de la propuesta (evaluación de usabilidad - Norma ISO/IEC 25010)

3.7.1 Evaluación de problemas de Usabilidad

3.7.1.1 Herramienta de Monitoreo de sitios web: Sitechecker.pro

Es una herramienta de análisis gratuita de sitios web para mejorar la calidad de estos, con instrucciones paso a paso para reparar etiquetas, meta descripciones, imágenes, títulos, links, facilidad de uso de URL, entre otros; el sistema automáticamente muestra las vulnerabilidades con la finalidad de reparar errores y optimizar la aparición de la página web en los motores de búsqueda, además de detectar usabilidad y rapidez en versiones de equipos de escritorio y equipos móviles.

Disponiendo de la herramienta de evaluación de accesibilidad para los sitios web Sitechecker.pro: <http://sitechecker.pro/es> se realizó la evaluación del sitio web <http://aso-barrrios.manta.gob.ec>, y se reconocen las características y errores que presenta el mismo:



The screenshot shows the Sitechecker.pro interface for the URL <http://aso-barrrios.manta.gob.ec>. The main metrics displayed are:

- Page Score: 15/100
- Critical Errors: 10/60
- Warnings: 12/60
- Status code: 200 OK
- Page is: Indexable
- Page size is: 679.38 KB

The 'Critical Errors' section lists the following issues:

- Verificación H1-H6: 0 dígitos (se recomienda: 5-70 caracteres)
- Verificación de la descripción: Etiqueta de la descripción no se encuentra
- Verificación del título: 14 dígitos (se recomienda: 35-65 caracteres), palabras: 1
- La velocidad de la página móvil: Google Page Speed Score is: 47
- La velocidad de la página móvil: Utilizar tamaños de fuente que se puedan leer
- La velocidad de la página del escritorio: Aprovechar el almacenamiento en caché del navegador
- La velocidad de la página del escritorio: Optimizar imágenes
- Vulnerabilidad de URL: Los protocolos HTTP y HTTPS están trabajando por separado y trasladan el mismo contenido de la página
- Vulnerabilidad de URL: www / non-www page redirects are not configured
- Vulnerabilidad de URL: Configured wrong

ILUSTRACIÓN 39. PANTALLA DE EVALUACIÓN DE SITECHECKER.PRO

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

No.	DEFINICIÓN DE PROBLEMA	EXPLICACIÓN	RUTA DEL ENLACE	CARACTERÍSTICA DE EVALUACIÓN
1	Problema de geolocalización	Solo está permitida la geolocalización en HTTPS y no en HTTP	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home	Accesibilidad
2	Verificación de título	Hay 14 dígitos en el título. Se recomienda hacer los títulos cortos. La mejor longitud de la cabecera es 35-65 caracteres	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home	Estética
3	Verificación H1-H6	Se encontraron 0 dígitos en los textos H1-H6. Etiqueta H1 debe contener las palabras clave más importantes. Estas etiquetas también deben cumplir con las palabras clave y palabras clave en los títulos de página	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
4	Palabras Clave	El sitio web no dispone de palabras claves para ganar posicionamiento en los motores de búsqueda	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
5	Verificación de la descripción	No incluye etiqueta de descripción. Debe incluir una etiqueta de meta-descripción en el encabezado de su página	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
6	La velocidad de la página del escritorio	La página se ralentiza al cargar contenido.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
7	Optimizar imágenes	Las imágenes están sobreexpuestas.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
8	Vulnerabilidad de URL	Los protocolos HTTP y HTTPS están trabajando por separado y trasladan el mismo contenido de la página	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
9	Redirección de URL	Los redireccionamientos de páginas de www/ non-www no están configurados	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
10	Accesible Index Page	Mal configurado. Los motores de búsqueda consideran las URL de la página distinta.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
11	La velocidad de la página móvil	La velocidad de carga de la página web en dispositivos móviles está lenta.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
12	Tamaños letra	Algunos textos resultan difíciles de leer para algunos visitantes.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Estética
13	Optimización móvil	El sitio web no está optimizado al 100% para ser responsive a los diferentes dispositivos	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
14	Audio / Video	No se encuentra un audio o video explicativo del uso del sitio web que pueda ayudar a las personas.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
15	SSL	El tipo de conexión de la página no es segura, no contiene certificado SSL	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
16	Blog	La página no dispone un apartado de Blog, para publicar los acontecimientos más importantes que puedan interesar al público	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
17	Enlaces externos	La página no dispone de enlaces externos que puedan enlazar a otra web como fuente alternativa de información para ofrecer el producto o servicio que ofrece.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
18	Panel de ayuda	No existe un cuadro o información de ayuda que permita al usuario como usar el sistema web.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
19	Multi-Lenguaje	La página no consta con cambio de idioma, para personas extranjeras.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad

Tabla No 10. Cuadro de características y errores encontrados.
Fuente: Autores del proyecto de titulación

Posteriormente los resultados son consolidados en un cuadro de puntajes de problemas encontrados (*Tabla No. 13*) para reconocer la severidad de usabilidad en el sitio web estudiado.

3.7.2 Cuestionario de encuestas y métricas para evaluación de usabilidad del sitio web “asociación de barrios”

Mediante la encuesta se agrupan las preguntas relacionadas a las métricas a evaluarse, como lo muestra la siguiente tabla: (*Tabla No. 11*)

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	MÉTRICAS	PREGUNTAS
ESTÉTICA	<i>Colores de Fondo</i>	<i>Color</i>	<i>¿Fue de su agrado el color de fondo?</i>
	<i>Uniformidad en la Fuente</i>	<i>Tamaño Tipo</i>	<i>¿El tamaño de letra utilizado le parece apropiado? ¿El tipo de letra utilizado le parece apropiado?</i>
	<i>Personalización Estética</i>	<i>Cantidad</i>	<i>¿Le parecen correctas las opciones para modificar el diseño de la página web?</i>
	<i>Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz</i>	<i>Cantidad Posición</i>	<i>¿Cuántos elementos no alineados encontró? ¿La ubicación en la que se divide la página le parece bien?</i>
	<i>Información (texto)</i>	<i>Cantidad</i>	<i>¿La cantidad de información brindada le parece correcta?</i>
	<i>Vocabulario y Terminologías</i>	<i>Cantidad</i>	<i>¿Cuántas palabras dentro de la página no entendió?</i>
	<i>Gráficos</i>	<i>Cantidad Tamaño y ubicación Acorde</i>	<i>¿Cuántas imágenes dentro de la página no entendió? ¿Le parece correcta la ubicación y el tamaño de las imágenes? ¿Las imágenes tienen relación con su objetivo?</i>
	<i>Interactividad</i>	<i>Visibilidad</i>	<i>En las opciones de ayuda ¿obtuvo lo que buscaba?</i>
ACCESIBILIDAD	<i>Perceptible</i>	<i>Decoración Color Audio y video Audio y video (pregrabado) Medio de voz</i>	<i>¿Las imágenes son visibles en la página? La información mostrada ¿Está separada con diferentes colores? ¿Cuántos videos de guía existen en la página? ¿El contenido que se expresa en los audios, va de acuerdo con la información de la página web? ¿Existe un asistente de voz que le va indicando lo que está clickeando?</i>
	<i>Operable</i>	<i>Teclado Tiempo de sesión Parpadeos Enlaces Multifacético</i>	<i>¿Toda funcionalidad está disponible sin usar el mouse (ratón)? ¿Cuánto es el tiempo de espera antes de cerrar sesión por inactividad? ¿Es necesario dejar el tiempo ilimitado en la página para conocer más acerca del contenido? ¿La página realiza parpadeos o destellos de actualizaciones? ¿Cuántos enlaces existen que le llevan a “x” información que vio dentro del sitio y que desea averiguar más sobre ello? ¿El contenido puede verse de manera operable en diferentes dispositivos?</i>

	<i>Comprensible</i>	<i>Lenguaje variado Campo de búsqueda Instrucciones</i>	<i>¿La página dispone de diferentes lenguajes para traducir el contenido?</i> <i>¿Existe un campo de búsqueda dentro de la página?</i> <i>¿Existe un menú desplegable dentro del sitio?</i> <i>¿En los apartados de registro, se notifica cuando está ingresando datos de manera errónea?</i>
	<i>Robusto</i>	<i>Mensaje de estado</i>	<i>¿Los cambios de contenido, afectan a su a trabajo dentro del sistema?</i>

Tabla No. 11. Cuestionario de encuestas y métricas para evaluación de usabilidad del sitio web "asociación de barrios"

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

Una vez obtenidos los niveles de criticidad según las encuestas en relación con la página web, se enfatiza su relevancia en el análisis de usabilidad de este como se muestra en la siguiente tabla (Tabla No. 12):

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	ÍNDICE	CRITICIDAD	SEVERIDAD
ESTÉTICA	<i>Colores de Fondo</i>	<i>E1</i>	<i>25.8%</i>	<i>Menor</i>
	<i>Uniformidad en la Fuente</i>	<i>E2</i>	<i>42.8%</i>	<i>Menor</i>
	<i>Personalización Estética</i>	<i>E3</i>	<i>31.4%</i>	<i>Menor</i>
	<i>Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz</i>	<i>E4</i>	<i>68.6%</i>	<i>Cosmético</i>
	<i>Información (texto)</i>	<i>E5</i>	<i>14.2%</i>	<i>Menor</i>
	<i>Vocabulario y Terminologías</i>	<i>E6</i>	<i>54.2%</i>	<i>Cosmético</i>
	<i>Gráficos</i>	<i>E7</i>	<i>88.4%</i>	<i>Cosmético</i>
	<i>Interactividad</i>	<i>E8</i>	<i>2.8%</i>	<i>Mayor</i>
ACCESIBILIDAD	<i>Perceptible</i>	<i>A1</i>	<i>-89.5%</i>	<i>Catastrófico</i>
	<i>Operable</i>	<i>A2</i>	<i>-20%</i>	<i>Catastrófico</i>
	<i>Comprensible</i>	<i>A3</i>	<i>19.8%</i>	<i>Menor</i>
	<i>Robusto</i>	<i>A4</i>	<i>42.8%</i>	<i>Menor</i>

Tabla No. 12. Niveles de Criticidad según relevancia del sitio web.

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

CARACTERÍSTICAS	SUBCARACTERÍSTICAS	ÍNDICE	ATRIBUTOS	PROMEDIO: SI	PROMEDIO: NO	CRITICIDAD	SEVERIDAD
ESTÉTICA	<i>Colores de Fondo</i>	E1	<i>Estilo de Fondo</i>	62.9%	37.1%	25.8%	Menor
	<i>Uniformidad en la Fuente</i>	E2	<i>Fuente de Texto</i>	71.4%	28.6%	42.8%	Menor
	<i>Personalización Estética</i>	E3	<i>Número de Opciones</i>	65.7%	34.3%	31.4%	Menor
	<i>Uniformidad en la posición de secciones de la interfaz</i>	E4	<i>Número de elementos no alineados.</i>	65.7%	34.3%	31.4%	Menor
			<i>Variación en la composición de los marcos</i>	68.6%	31.4%	37.2%	Menor
	<i>Información (texto)</i>	E5	<i>Cantidad de Texto</i>	57.1%	42.9%	14.2%	Menor
	<i>Vocabulario y Terminologías</i>	E6	<i>Número de palabras</i>	77.1%	22.9%	54.2%	Cosmético
	<i>Gráficos</i>	E7	<i>Imágenes ambiguas</i>	71.4%	28.6%	42.8%	Menor
<i>Posición y tamaño</i>			57.1%	42.9%	14.2%	Menor	
<i>Concuerda con la acción</i>			65.7%	34.3%	31.4%	Menor	
<i>Interactividad</i>	E8	<i>Obtener ayuda</i>	51.4%	48.6%	2.8%	Mayor	
ACCESIBILIDAD	<i>Perceptible</i>	A1	<i>Decoración, Formato</i>	71.4%	28.6%	42.8%	Menor
			<i>Audio o video pregrabado</i>	26.3%	73.7%	-47.4%	Catastrófico
			<i>Descripción de audio o video pregrabado</i>	37.1%	62.9%	-25.8%	Catastrófico
			<i>Asistente de voz</i>	20%	80%	-60%	Catastrófico
	<i>Operable</i>	A2	<i>Teclado</i>	60%	40%	20%	Menor
			<i>Tiempo ajustable</i>	45.7%	54.3%	-8.6%	Catastrófico
			<i>Sin parpadeos de página</i>	31.4%	68.6%	-37.2%	Catastrófico
			<i>Orden de enfoque</i>	40%	60%	20%	Menor
	<i>Gestos del Puntero</i>	A2	<i>Gestos del Puntero</i>	62.9%	37.1%	25.8%	Menor
	<i>Comprensible</i>	A3	<i>Idioma variado</i>	37.1%	62.9%	-25.8%	Catastrófico
			<i>Encabezados y Pie de Página</i>	45.7%	54.3%	-8.6%	Catastrófico
<i>Etiquetas o instrucciones</i>			77.10%	22.9%	54.2%	Cosmético	
<i>Robusto</i>	A4	<i>Evitar características obsoletas de tecnologías W3C</i>	71.4%	28.6%	42.8%	Menor	

Tabla No. 13. Puntaje de severidad de problemas encontrados en el sitio web.

Fuente: Autores del proyecto de titulación.

3.7.3 Propuesta de soluciones

De acuerdo con los resultados y pruebas ejecutadas de evaluación, se propuso acciones de solución a implementar en el sitio web <http://aso-barrios.manta.gob.ec>, resumiéndose en la siguiente tabla: (*Ver Tabla No. 14*)

Se acordó entre el equipo evaluador y personal informático del GAD Manta, que la implementación de la propuesta de soluciones es de responsabilidad del Departamento Informático del GAD Manta.

No.	DEFINICION DE PROBLEMA	SOLUCIÓN	RUTA DEL ENLACE	CARACTERÍSTICA DE EVALUACIÓN
1	Problema de geolocalización	Instalar un certificado SSL para habilitar la geolocalización.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home	Accesibilidad
2	Verificación de título	Se recomienda hacer los títulos cortos, y los convierten palabras clave. La mejor longitud de la cabecera es 35-65 caracteres.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home	Estética
3	Verificación H1-H6	Etiqueta H1 debe contener las palabras clave más importantes. Estas etiquetas también deben cumplir con las palabras clave y palabras clave en los títulos de página.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
4	Palabras Clave	Anteponer palabras claves, para ganar posicionamiento en los navegadores.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
5	Verificación de la descripción	Debe incluir una etiqueta de meta-descripción en el encabezado de su página.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
6	La velocidad de la página del escritorio	Compruebe si su página está sirviendo páginas en caché. Un caché de página guarda las páginas generadas dinámicamente y sirve a la página generada previamente (en caché) para reducir la carga del servidor y el tiempo de carga del sitio (evitando la recarga y la ejecución de scripts PHP).	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
7	Optimizar imágenes	Se recomienda formatear y comprimir correctamente las imágenes para ahorrar grandes cantidades de bytes de datos.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Estética
8	Vulnerabilidad de URL	Cambiar el protocolo HTTP a HTTPS con un certificado SSL.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
9	Redirección de URL	El dominio preferido es el que le gustaría utilizar para indexar las páginas de su sitio (dominio canónico). Los enlaces pueden apuntar a su sitio usando tanto las versiones www como las que no lo son de la URL (por ejemplo, http://www.site.com y http://site.com).	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
10	Accesible Index Page	Los motores de búsqueda consideran sus (http://aso-barrios.manta.gob.ec y http://aso-barrios.manta.gob.ec/index.html) o (http://aso-barrios.manta.gob.ec/index.php) como diferentes páginas. Si no le informa explícitamente a Google qué URL es canónica, Google tomará la decisión por usted, o podría considerar que ambas tienen el mismo peso, lo que podría generar un comportamiento no deseado.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
11	La velocidad de la página móvil	Compruebe la velocidad de carga de su sitio web en la versión móvil.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
12	Tamaños letra	Usa tamaños de fuente legibles para proporcionar una mejor experiencia de usuario.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Estética

13	Optimización móvil	Optimizar al 100% para ser responsive a los diferentes dispositivos.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
14	Audio / Video	Agregar audios y/o videos que ayuden como guía a las personas que usan el sistema.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
15	SSL	Agregar Certificado SSL.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
16	Blog	Agregar espacio de blog, para compartir las últimas novedades y acontecimientos.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
17	Enlaces externos	Agregar enlaces externos (preferiblemente en redes sociales) que lleven directamente a la información de asociaciones de barrios del sistema web.	http://aso-barrios.manta.gob.ec	Accesibilidad
18	Panel de ayuda	Agregar un panel de ayuda que permita al usuario saber qué hacer cuando encuentre problemas.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad
19	Multi-Lenguaje	Mantener la página accesible con diferentes lenguajes disponibles.	http://aso-barrios.manta.gob.ec/home#	Accesibilidad

Tabla No 14. Cuadro de soluciones para el sitio web.
Fuente: Autores del proyecto de titulación.

3.8 Análisis e interpretación de los resultados obtenidos

- El presente trabajo se realizó basado en la inspección de las normas de evaluación ISO/IEC 25010 y la recolección de datos mediante cuestionarios desde la perspectiva de los usuarios como se ha visto en los trabajos antecedentes del marco teórico del presente proyecto, dado que es el medio más adecuado para un trabajo de la presente índole.
- El resultado de la evaluación y las acciones de solución a los problemas suponen una mejora efectiva del nivel de mantenibilidad del sitio web, lo que redundará en menores costes de mantenimiento en un futuro.
- Los resultados de la característica “Accesibilidad” demostraron que los usuarios del sistema desean un sitio web más rápido en el tiempo de respuesta y procesamiento de los datos.
- Se visualiza al sitio web en diferentes navegadores existentes y populares. Los resultados demuestran que el sitio web es compatible con la mayoría de los navegadores existentes y populares sin problema alguno.
- La familia de normas ISO/IEC 25000 proporciona flexibilidad, vigencia y estructura técnica para su aplicación.
- Las características y subcaracterísticas de calidad de la norma ISO/IEC 25010 fueron evaluadas por medio de preguntas claves, adaptadas del instrumento de evaluación de la W3C.
- La estética de un sitio web a más de ser llamativo, ayuda mucho a su navegabilidad de este, por tanto, los colores y tipos de letras que se utilicen serán fundamentales para asegurarle al usuario comodidad al momento de manejar la página.

Conclusiones

- Esta evaluación pudo identificar los inconvenientes en un portal electrónico de gobierno local. En este caso de estudio, del sitio web “Asociación de barrios” del GAD Manta se puede destacar los siguientes aspectos negativos: problemas de compatibilidad, el funcionamiento no es totalmente responsive y el tamaño de letras no es adecuado para el usuario.
- Entre los puntos de nivel de severidad encontrados están en la funcionalidad, errores y advertencias en CSS⁸, incumplimiento de la mayoría de sus criterios de calidad web, no posee un buen posicionamiento en la web y en cuanto a usabilidad uno de sus principales inconvenientes es la accesibilidad.
- Se seleccionaron y desarrollaron los atributos y las métricas siguiendo los principios de la familia de normas ISO/IEC 25010, así como los instrumentos de medición adecuados para la evaluación.
- Se definieron los parámetros a optimizar para mejorar en rendimiento total del sitio web, tanto en lo estético como en la parte funcional.

⁸ CSS, “Hojas Estilo Cascada”

Recomendaciones

- Se sugiere a futuros interesados en el tema de aseguramiento de la calidad, estar actualizándose en los estándares reconocidos por las entidades internacionalmente reconocidas como la ISO. Investigar en profundidad el tema de la ISO 25010 y potenciar sus características para difundirlas entre la comunidad universitaria y empresas de desarrollo de software.
- Para el Patronato Municipal de Manta: tener en consideración la documentación entregada, para que se puedan realizar los cambios necesarios en la página web.
- Se recomienda que al momento de realizar una modificación dentro del sitio web, verificar quienes serán los usuarios finales, ya que no siempre se realizan páginas web que se acomoden a la necesidad de un usuario con alguna dificultad ya sea para leer o simplemente navegar dentro del sitio web.

Bibliografía

- Abrego, D., Sánchez, Y., & Medina, J. (2017). *Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales*. Revista Internacional Contaduría y Administración. Núm. 62, 303320.
- Bolaños, L. F., Urrea, C. V., & Gómez, R. A. (Agosto de 2016). *La Ingeniería Web*. Obtenido de LA INGENIERÍA WEB: <https://laingenieriaweb.wordpress.com>
- Calero, C., Piattini, M., & Moraga, M. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Madrid: Editorial Ra-Ma.
- Carreras, M. O. (Octubre de 2018). *UssableAccesible*. Obtenido de Metodología de Evaluación de Conformidad con la Accesibilidad en sitios Web" del W3C/WAI: <https://olgacarreras.blogspot.com/2012/04/metodologia-de-evaluacion-de.html>
- Constanzo, M. (2014). *Comparación de Modelos de Calidad, factores y métricas en el ámbito de la Ingeniería del Software*. Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Unidad Académica Río Gallegos, 36.
- Dupuy, R., & Almudever, B. (1998). *Le soutien dans un dispositif d'aide à l'insertion des jeunes*. Presses Universitaires De France, 281-289.
- Fernández, M. A. (2009). *WUEP: Un Proceso de Evaluación de Usabilidad Web Integrado en el Desarrollo de Software Dirigido por Modelos*. Valencia: Tesina. Universidad Pontificia de Valencia.
- Ferreras, B. (2008). *Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas Web*. Madrid: Tesis. Universidad Politécnica de Madrid.
- Fidias G., A. (1997). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.
- Granollers, S. (2004). *Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares*. Lleida: Tesis Doctoral. Universidad de Lleida.
- Granollers, T. (Noviembre de 2018). *MPIu+a*. Obtenido de Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad: <http://mpiua.invid.udl.cat/fasesmpiua/evaluacion/metodos-evaluacion-usabilidad>

- ISO25000. (Septiembre de 2018). *ISO 25000 Calidad del producto de software*. Obtenido de ISO 25000 Calidad del producto de software: <http://www.iso25000.com>
- Kakasevski, G., Mihajlov, M., & Arsenovski, S. a. (2008). *“Evaluating usability in learning management system moodle*. IEEEExplore.
- León, C. L., & Ruiz, S. (2017). *SG, Software Gurú*.
- Mera, P. J., Miranda, G. M., & Cuaran, R. S. (2017). *Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán*. Popayán: 4to Congreso Internacional AmITIC 2017, Popayán, Colombia. .
- NIST, (. I. (2013). *NIST. (National Institute of Standar and Technology)*. Obtenido de Design of a File Format for Logging Website Interaction: <http://www.itl.nist.gov>
- Perurera, C. L., & Moraguéz, B. M. (2015). *Usability of Web sites, methods and evaluation techniques*. La Habana - Cuba: Facultad de Economía. Departamento de Estadística- Informática.
- Pressman, R. S., & Lowe, D. (2010). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. New York.: McGraw-Hill.
- Suwawi, J., Darwiyanto, E., & Rochmani, M. (2015). Evaluation of academic website using ISO/IEC 9126. *3rd International Conference on Information and Communication Technology, ICoICT 2015*, (págs. 222–227.).

ANEXOS

ANEXO NO. 1: Formato de Encuestas en línea

<p>ASO BARRIALES MANTA</p> <p>De estética y accesibilidad para la página de Asociaciones Barriales</p> <p><i>*Obligatorio</i></p> <p>¿Fue de su agrado el color de fondo? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿El tamaño de letra le parece apropiado? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿El tipo de letra utilizado le parece apropiado? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Le parecen correctas las opciones para modificar el diseño de la página? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Cuántos elementos no alineados encontró? *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> Más de 3</p>	<p>¿La ubicación en que se divide la página le parece bien? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿La cantidad de información brindada le parece correcta? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Cuántas palabras dentro de la página no entendió? *</p> <p><input type="radio"/> Menos de 5</p> <p><input type="radio"/> Más de 5</p> <p>¿Cuántas imágenes dentro de la página no entendió? *</p> <p><input type="radio"/> Menos de 5</p> <p><input type="radio"/> Más de 5</p> <p>¿Le parece correcta la ubicación y el tamaño de las imágenes? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Las imágenes tienen relación con su objetivo? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>En las opciones de ayuda, ¿obtuvo lo que buscaba? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p>
<p>¿Las imágenes son visibles? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿La información mostrada, está separada con diferentes colores? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Cuántos videos de guía existen en la página? *</p> <p>Tu respuesta: _____</p> <p>¿El contenido que se expresa en los audios y videos va de acuerdo a la información de la página? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Existe un asistente de voz que le indique a lo que le hace click? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Toda funcionalidad está disponible sin usar el ratón? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p>	<p>¿Cuánto es el tiempo de espera antes de cerrar sesión por inactividad? *</p> <p>Tu respuesta: _____</p> <p>¿Es necesario dejar el tiempo ilimitado en la página para conocer más acerca del contenido? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿La página realiza parpadeos o destellos de actualizaciones? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿Cuántos enlaces existen que le llevan a X información que vio dentro del sitio y que desea averiguar más sobre ello? *</p> <p>Tu respuesta: _____</p> <p>¿El contenido puede verse de manera operable en diferentes dispositivos? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p> <p>¿La página dispone de diferentes lenguajes para traducir el contenido? *</p> <p><input type="radio"/> SI</p> <p><input type="radio"/> NO</p>

¿Existe un campo de búsqueda dentro de la pagina? *

- SI
 NO

¿Existe un menú desplegable dentro del sitio? *

- SI
 NO

En los apartados de registro, ¿se notifica cuando está
ingresando datos de manera errónea? *

- SI
 NO

Los cambios de contenido, ¿afectan a su a trabajo dentro del
sistema? *

- SI
 NO

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

ANEXO NO. 2: Fotografías

