

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE
SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE TESIS

“PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB PARA MEJORAR LA INTERACCION WEB DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA EMPRESA HUARI TOURS S.A.C, LIMA 2024”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

Autores:

**CAMPOS ALCALÁ JUAN AUGUSTO
CUEVA REYES RONALD KENNY
MÉNDIZ FLORES BRAJEAN SMITH**

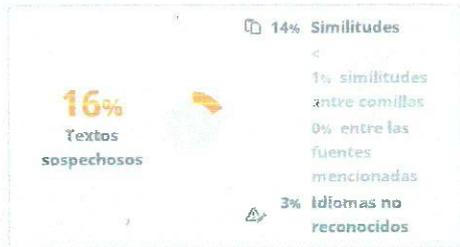
Asesora:

DRA. BERTILA LIDUVINA GARCÍA DÍAZ

Callao, Mayo 2024
PERÚ



1A, CAMPOS ALCALA, CUEVA REYES, MENDIZ FLORES - TESIS PREGRADO - 2024



Nombre del documento: 1A, CAMPOS ALCALA, CUEVA REYES, MENDIZ FLORES - TESIS PREGRADO - 2024.docx
ID del documento: 79a2586e9c3a19678dea2be80e158958d386c9c3
Tamaño del documento original: 400 kB

Depositante: FIIS PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION
Fecha de depósito: 3/7/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 3/7/2024

Número de palabras: 10.646
Número de caracteres: 69.811

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	tesis.pucp.edu.pe Access Technology, Bootcamp que brinda formación en perfil... https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/21693 2 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (319 palabras)
2	revistas.uach.cl ACCESIBILIDAD EN WEB PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VIS... http://revistas.uach.cl/html/sintec/2n1/body/art01.htm 2 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (189 palabras)
3	repositorio.uss.edu.pe EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN PAGI... https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5903?show=full 3 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (166 palabras)
4	repositorio.uta.edu.ec Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Diseño UX co... https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33449	1%		Palabras idénticas: 1% (141 palabras)
5	repositorio.uta.edu.ec https://repositorio.uta.edu.ec/8443/jspui/bitstream/123456789/33449/1/García_Verónica.pdf	1%		Palabras idénticas: 1% (129 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.ucv.edu.pe https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/130776/Rios_CJC-SD.pdf?sequence=1	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (24 palabras)
2	kupdf.net 07noviembre 2015, Bertila Liduvina García Díaz, Fiis, Metodología Para ... https://kupdf.net/report/5af74ee1e2b6f57f4f1c55b0	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
3	dspace.espoch.edu.ec http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4129/5/20T00474.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
4	Documento de otro usuario #157451 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)
5	repositorio.pucesa.edu.ec https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3642/2/77814.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

TÍTULO DEL PROYECTO

“PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB PARA MEJORAR LA INTERACCION WEB DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA EMPRESA HUARI TOURS S.A.C, LIMA-2024”

AUTOR (ES)

Nombre	Código Orcid	DNI
1. Campos Alcalá Juan Augusto	0009-0002-4259-1374	71756285
2. Cueva Reyes Ronald Kenny	0009-0007-0834-8174	47171412
3. Méndiz Flores Brajean Smith	0009-0009-5520-0927	47071693

ASESOR

Dra. Bertila Liduvina García Díaz 0000-0002-4151-7159 DNI:08586203

LUGAR DE EJECUCIÓN

EMPRESA HUARI TOURS S.A.C

UNIDAD DE ANÁLISIS

Interacciones web

TIPO

Pre-Experimental

ENFOQUE

Cuantitativo

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Experimental



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Comisión de Grados y Títulos

Acta DE SUSTENTACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN



LIBRO 001 FOLIO N° 46 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 031-UIFIIS-UNAC DEL 18.07.2024

ACTA DE SUSTENTACION POR LA MODALIDAD: SIN CICLO TALLER DE TESIS
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO SISTEMAS

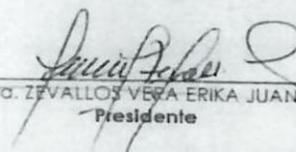
Siendo las 11:00 horas del día Jueves 18 de Julio del año 2024, reunidos en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: "**PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB PARA MEJORAR LA INTERACCION WEB DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA EMPRESA HUARI TOURS S.A.C, LIMA 2024**", presentada por los Bachilleres **CAMPOS ALCALÁ JUAN AUGUSTO, CUEVA REYES RONALD KENNY y MÉNDIZ FLORES BRAJEAN SMITH**; para la obtención del título profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS** en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, en concordancia a la Resolución Decanal N° 243-2024-D-FIIS de fecha 12 de julio del 2024, el Jurado de Sustentación está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

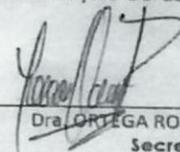
PRESIDENTE	Dra. ZEVALLOS VERA ERIKA JUANA
SECRETARIO	Dra. ORTEGA ROJAS YESMI KATIA
VOCAL	Dr. MENDOZA ARENAS RUBEN DARIO
SUPLENTE	Dr. MORALES CHALCO OSMART RAÚL
ASESOR	Dra. GARCIA DIAZ BERTILA LIDUVINA

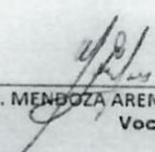
Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente según resolución de consejo universitario N° 150-2023-CU de fecha 15 de junio del 2023, se dio inicio al acto de sustentación de los bachilleres: quienes han cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS**. Sustentan la tesis titulada: "**PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB PARA MEJORAR LA INTERACCION WEB DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN LA EMPRESA HUARI TOURS S.A.C, LIMA 2024**". Cumpliendo con la sustentación en Acto Público, de manera presencial en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

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

Se dio por concluida la Sesión a las 12:00 horas del día 18 de julio del 2024.


Dra. ZEVALLOS VERA ERIKA JUANA
Presidente


Dra. ORTEGA ROJAS YESMI KATIA
Secretario


Dr. MENDOZA ARENAS RUBEN DARIO
Vocal

DEDICATORIA

Este proyecto queremos dedicar a nuestras familias que nos apoyaron en cada paso de nuestra carrera y nos dan el aliento para poder conseguir lo que nos proponemos. A su vez, queremos dedicárselo a los participantes que hicieron posible el experimento, ya que con ellos pudimos medir y analizar nuestros resultados. No queremos olvidar de dedicárselo a la Universidad Nacional del Callao puesto que es nuestra alma mater y agradecemos este recorrido que nos permitió vivir para poder alcanzar nuestras metas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	
INFORMACIÓN BÁSICA	2
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN	2
TÍTULO DEL PROYECTO	2
AUTOR (ES)	2
DEDICATORIA	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1 Problema General	15
1.2.2 Problemas Específicos	15
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4. JUSTIFICACIÓN	16
1.4.1 Justificación Tecnológica:	16
1.4.2 Justificación Económica:	16
1.4.3 Justificación Metodológica:	16
1.5. LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5.1 Teórica	16

1.5.2	Temporal	16
1.5.3	Espacial	17
II.	MARCO TEÓRICO	18
2.1.	ANTECEDENTES	18
2.2.	BASES TEÓRICAS	23
2.3.	MARCO CONCEPTUAL	25
2.4	DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS	28
III	HIPOTESIS Y VARIABLES	30
3.1.	HIPÓTESIS	30
3.1.1.	Hipótesis general	30
3.2	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	30
IV	METODOLOGÍA DEL PROYECTO	32
4.1	DISEÑO METODOLÓGICO	32
4.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	32
4.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	32
4.3.1	Población	32
4.3.2	Muestra	32
4.4	LUGAR DE ESTUDIO Y PERIODO DESARROLLADO	33
4.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	33
4.5.1	Técnica de recolección de datos	33
4.5.2	Instrumento de recolección de datos	33
4.6	ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	34
4.6.1	Análisis de datos	34
4.6.2	Procesamiento de datos	34
4.7	ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN	36
V.	RESULTADOS	37
5.1	RESULTADOS DESCRIPTIVOS	37

5.2 RESULTADOS INFERENCIALES	40
Prueba de normalidad de índice de Perspectiva	40
Prueba de normalidad de índice de Eficiencia	43
Prueba de normalidad de índice de Eficacia	46
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	49
6.1 CONTRASTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS	49
6.2 CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS SIMILARES	49
VII. CONCLUSIONES	51
VIII. RECOMENDACIONES	52
IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
ANEXOS	56
MATRIZ DE CONSISTENCIA	56
INSTRUMENTOS VALIDADOS.	57
AUTORIZACIÓN DE ACCESO A CÓDIGO FUENTE	60
BASE DE DATOS	64
PASOS REALIZADOS PARA LA MEJORA DE LOS PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB DE LA EMPRESA HUARI.S.A.	66
Pre Test	66
Post Test	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización. Elaboración propia.....	31
Tabla 2. Estadístico descriptivo – Indicador: índice de perspectiva.....	37
Tabla 3. Estadístico descriptivo – Indicador: índice de eficiencia.	38
Tabla 4. Estadístico descriptivo – Indicador: índice de eficacia.....	39
Tabla 5. Índice de eficiencia Procesamiento de Datos	43
Tabla 6. Rangos de eficiencia de Wilcoxon	44
Tabla 7. Estadísticos de prueba de Rangos de Eficiencia de Wilcoxon	45
Tabla 8. Índice de Eficacia Procesamiento de Datos.....	46
Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.....	47
Tabla 10. Estadísticos de prueba de Rangos con signo de Wilcoxon	47
Tabla 11. Matriz de Consistencia. Elaboración propia.....	56
Tabla 12 Base de datos.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fórmula general para obtener la <u>muestra</u> . Fuente: https://issuu.com/jcifuentes97/docs/texto_estadisticafinal/s/13837255	33
Figura 2. Variación del índice de perspectiva.....	37
Figura 3. Variación del índice de eficiencia	38
Figura 4. Variación del índice de eficacia.....	39
Figura 5. Índice de perspectiva Procesamiento de Datos	40
Figura 6. Rangos de Perspectiva de Wilcoxon.....	41
Figura 7. Estadísticos de prueba de Rangos de Perspectiva de Wilcoxon	42
Figura 8 Ficha de Registro de Índice de Eficacia	57
Figura 9 Ficha de Registro de Índice de Eficiencia	58
Figura 10 Ficha de Registro de Índice de Perspectiva	59
Figura 11. Carta de autorización de acceso a código fuente de la empresa Huari Tours S.A.C	60
Figura 12. Firma de Validación Nro. 1	61
Figura 13. Firma de Validación Nro. 2.....	62
Figura 14. Firma de Validación Nro. 3.....	63
Figura 15 Idioma de la página	66
Figura 16 Atributos mal usados	66

Figura 17 Encabezados mal usados.....	67
Figura 18 Mal codificado los botones	67
Figura 19 Mal codificado las etiquetas img	68
Figura 20 Falta de indicaciones de guía	68
Figura 21 Falta de definición para asientos libres o no.....	69
Figura 22 Falta de validación de asientos libres	69
Figura 23 Corrección en el idioma.....	70
Figura 24 Agregamos patrones a la etiqueta img	70
Figura 25 Orden correcto de los encabezados.....	71
Figura 26 Patrones para la etiqueta button.....	71
Figura 27 Agregamos patrón alt en la etiqueta img	72
Figura 28 Agregamos etiqueta label.....	72
Figura 29 Patrones aria-label en etiquetas button	73
Figura 30 Agregar validación de asientos	74
Figura 31 Avisos de asientos disponibles o no	75

RESUMEN

En el presente trabajo, aborda la problemática de la accesibilidad web y su impacto en las personas con discapacidad visual. Este estudio se realizó con el objetivo de implementar y evaluar patrones de accesibilidad web que permitan mejorar la interacción de estos usuarios con las plataformas digitales de la empresa.

En primer lugar, el trabajo destaca la importancia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas fundamentales para la inclusión digital. Sin embargo, también se resalta la brecha digital que existe debido a la falta de normativas y conciencia sobre la accesibilidad web, lo cual limita el acceso a información y servicios en línea para las personas con discapacidad visual.

El planteamiento del problema subraya cómo la falta de accesibilidad web puede excluir a personas con discapacidades visuales de oportunidades en educación, empleo y otros aspectos importantes de la vida diaria. La investigación se enfoca en identificar y aplicar los patrones de accesibilidad web más efectivos para mejorar la usabilidad y navegación en los sitios web de Huari Tours S.A.C.

La metodología empleada en el estudio es de enfoque cuantitativo y diseño experimental. Se realizaron pruebas de accesibilidad en la aplicación web de la empresa utilizando herramientas y estándares internacionales como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG). Además, se recogieron datos a través de técnicas de recolección de información y se analizó el impacto de las mejoras implementadas en la experiencia de los usuarios con discapacidad visual.

Finalmente, los resultados de la investigación muestran que la aplicación de patrones de accesibilidad web no solo mejora la experiencia de navegación y usabilidad para las personas con discapacidad visual, sino que también promueve una mayor inclusión digital. Este estudio proporciona una guía valiosa para futuros trabajos de investigación y para la implementación de prácticas accesibles en otras organizaciones.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y particularmente Internet, se han convertido en el mayor canal de comunicación a nivel mundial; permitiendo desde cualquier punto y en cualquier momento el acceso a la información y al conocimiento. Esta popularización ha sido factible, en parte porque en los últimos años los servicios administrativos e informativos basados en la Web han proliferado y también al aumento exponencial del número de usuarios con acceso a Internet.

Pero no todo son ventajas; mientras un alto porcentaje de la población mundial migra hacia el ciberespacio, integrándose en la sociedad de la información, otros países en vías de desarrollo acusan las desventajas, agudizando lo que se ha determinado en llamar la brecha digital; es decir, la diferencia entre aquéllos que tienen acceso a las TIC y los que no (debido a limitaciones físicas o técnicas).

El hecho de que la sociedad de la información y las TIC supongan una oportunidad sin precedentes para favorecer la integración social y laboral de las personas con discapacidad, no descarta el riesgo inasumible de que la falta de acceso a las mismas por parte de este colectivo acabe convirtiéndose en una nueva barrera para el mundo de la discapacidad. En este sentido, el trabajo de investigación que se presenta a continuación pretende luchar contra ello.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo, las interacciones web son un problema importante para las personas con discapacidad visual, ya que limita su accesibilidad a información y servicios en línea. El problema se agrava debido a la falta de normativas y políticas que promuevan la interacción web, tengan accesibilidad web y la falta de conciencia de los desarrolladores de sitios web sobre la importancia de los patrones de accesibilidad web para tener una buena interacción con las personas con discapacidad visual. La accesibilidad web es un problema global que afecta la interacción de personas con discapacidades visuales en todo el mundo. La falta de interacción y patrones de accesibilidad en sitios web y aplicaciones móviles hace que estos usuarios que sufren de este tipo de discapacidad se sientan excluidos de la educación, el empleo y otros aspectos importantes de la vida cotidiana. La brecha digital entre personas con discapacidad visual y sin discapacidad visual es una preocupación mundial, y la accesibilidad web y su interacción son una parte clave para cerrar esta brecha.

Según el artículo (Accesibilidad en entornos web interactivos: superación de las barreras digitales, 2015), menciona que generalmente, los usuarios con discapacidad visual se ven afectados principalmente por deficiencias relacionadas con la percepción visual de los elementos. Utilizan un lector de pantalla (como JAWS o NVDA), un programa informático que interpreta todo lo que aparece en pantalla. La traducción se puede realizar utilizando un sintetizador de voz, gráficos de audio o salida Braille. Sin embargo, cabe señalar que las ayudas técnicas utilizadas por las personas ciegas (lectores de pantalla) funcionan únicamente con el teclado (no con el ratón) y proporcionan una navegación lineal del contenido según su estructura lógica. En cada caso, también se describen brevemente las ayudas técnicas más habituales que utilizan los usuarios para acceder a Internet.

Según el artículo (ACCESIBILIDAD WEB: ESTUDIO DE UN CASO CON EVALUACIÓN AUTOMÁTICA Y EVALUACIÓN DE USUARIOS, 2014), sus

autores mencionan que algunas organizaciones desarrollan pautas y estándares de accesibilidad web. La más implementada es la serie W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, que desde 2012 es el estándar ISO/IEC 40500 y define 4 principios generales que debe cumplir un sitio web: debe ser localizable, funcional, comprensible y seguro. Cada principio está asociado a unos lineamientos y estos son algunos de los criterios de cumplimiento. Un total de 12 directrices proporcionan un marco objetivo para ayudar a los autores a comprender los criterios de cumplimiento. Cada directriz tiene una serie de criterios de cumplimiento verificables que debe cumplir un sitio web accesible. Los criterios de cumplimiento se clasifican en los siguientes niveles de cumplimiento: A, AA y AAA; A es el más bajo y AAA es el más alto. El nivel generalmente definido como requerido para acceder a una página web es el nivel AA.

En Latinoamérica, la situación de accesibilidad web para las personas con discapacidad visual es similar a la del resto del mundo, aunque hay una falta de estudios y políticas específicas para abordar este problema. En Latinoamérica, la falta de accesibilidad web también es un problema que afecta a personas con discapacidades visuales en su acceso a la educación. A pesar de que existen leyes y regulaciones que requieren accesibilidad en sitios web y aplicaciones móviles, su implementación sigue siendo insuficiente. Esto limita la participación activa y el desarrollo de habilidades digitales de personas con discapacidad visual.

En el Perú, la accesibilidad web también es un problema para las personas con discapacidad visual debido a la falta de normativas y políticas que promuevan la accesibilidad web y la falta de conciencia de los desarrolladores de sitios web, sobre la importancia de la accesibilidad para las personas con discapacidad visual.

En el Perú, la falta de accesibilidad web en la educación también es un problema que afecta a personas con discapacidad visual. A pesar de que existe una ley de accesibilidad web y se han desarrollado iniciativas para mejorar la accesibilidad en sitios web y aplicaciones móviles, aún se requiere más esfuerzos y una mayor conciencia para garantizar que todos los estudiantes

tengan igualdad de acceso a la educación. En el artículo (ACCESIBILIDAD WEB: ESTUDIO DE UN CASO CON EVALUACIÓN AUTOMÁTICA Y EVALUACIÓN DE USUARIOS, 2014) sus autores mencionan que la accesibilidad web se define como la posibilidad de que el mayor número posible de personas pueda visitar y utilizar un sitio web o servicio de forma satisfactoria, independientemente de sus limitaciones personales o ambientales. En ese sentido en el artículo (ACCESIBILIDAD WEB: ESTUDIO DE UN CASO CON EVALUACIÓN AUTOMÁTICA Y EVALUACIÓN DE USUARIOS, 2014), sus autores mencionan que proporcionar contenidos en línea implica que el diseño de la interfaz de usuario del sitio web debe garantizar la disponibilidad general de la información en igualdad de condiciones, independientemente de la condición física o mental del usuario y del entorno.

Sin lugar a dudas, la WWW y las TICs se han convertido en el medio de interacción por excelencia entre la sociedad y sus ciudadanos y tanto las organizaciones públicas como privadas, tienen hoy la posibilidad de desplegar sus actividades a través de la Web. En particular, la educación universitaria es uno de los dominios dónde se pueden explotar los beneficios de estos recursos tecnológicos para contribuir a la atención integral del estudiante. Sin embargo, la mayoría de los Portales Web universitarios no son accesibles a toda su comunidad de usuarios (alumnos, docentes y no-docentes, entre otros), ya que no contemplan las necesidades de acceso e interacción de personas con capacidades diferentes.

Según el artículo (Desarrollo y evaluación de un sistema interactivo para personas con discapacidad visual, 2017), propone que mediante la implementación del sistema o aplicativo web y las pruebas realizadas, se da como resultado el nivel de interactividad en el sistema o aplicativo web para personas con discapacidad visual. El desarrollo de aplicaciones web con calidad centrada en la interactividad es importante, ya que, puede aumentar el grado de uso de las tecnologías (dispositivos móviles) para el tipo de personas con discapacidad visual. Para determinar la calidad, es necesario entender qué características deben tener dichas aplicaciones o sistemas web, por ejemplo: una pantalla grande, un teclado adecuado, ergonomía, etc. Dependiendo del tipo

de discapacidad, es decir debe caracterizar la aplicación para determinar cómo desarrollarla y medir la calidad en función del nivel de interacción.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web para personas con discapacidad visual?

1.2.2 Problemas Específicos

Problema Específico 1:

¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web para personas con discapacidad visual?

Problema Específico 2:

¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web para personas con discapacidad visual?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Conocer cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web para personas con discapacidad visual.

1.3.2 Objetivos Específicos

Objetivo Específico 1:

Identificar cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web para personas con discapacidad visual.

Objetivo Específico 2:

Señalar cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web para personas con discapacidad visual.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación Tecnológica:

Presentar modelos de soluciones para administrar todo el soporte tecnológico de una forma apropiada. Además, se busca lograr que esté ajustada a los estándares internacionales en cuanto a los patrones de accesibilidad web, para una mejor interacción para las personas con discapacidad visual PCDV se refiere.

1.4.2 Justificación Económica:

Desde el lado económico, se podría ahorrar en costos en cursos etc., con una buena web que cuente con todos los patrones de accesibilidad web, con el fin de que tengan una buena interacción web entre las personas con discapacidad visual y tendrán menos interrupciones en su tarea cotidiana.

1.4.3 Justificación Metodológica:

Con el modelo planteado en el presente trabajo se busca optimizar y mejorar la interacción y patrones de accesibilidad web para las personas con discapacidad visual y servirá de aporte y guía para futuros trabajos de investigación desarrollados dentro y fuera de la Universidad Nacional del Callao.

1.5. LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Teórica

Hasta la fecha, no se encuentran mucha documentación científica que puedan enfocarse en la interacción web para personas con discapacidad visual.

1.5.2 Temporal

Poder brindar clases de pruebas para nuestro experimento tomaría más tiempo para obtener datos de análisis más a profundidad.

1.5.3 Espacial

La zona de estudio de este proyecto se llevará a cabo en la empresa HUARI TOURS S.A.C., con una cantidad determinada de visitantes, con eso será suficiente para demostrar la importancia de los patrones de accesibilidad web para la interacción web para personas con discapacidad visual.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Nacionales

(C. Mendoza, 2022) en su tesis titulada “ACCESS TECHNOLOGY, BOOTCAMP QUE BRINDA FORMACIÓN EN PERFILES TECNOLÓGICOS A PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ” tuvo como propósito:

Resolver el problema de la baja cuota de empleabilidad de las personas con discapacidad (PCD) en la ciudad de Lima. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el 10.4% de los peruanos presentan alguna discapacidad (INEI, 2014, p. 9), y sólo el 39.6% tienen un trabajo (INEI, 2015). Sin embargo, el 40% percibe un salario menor a la remuneración mínima vital y el 73.2% trabaja en puestos no adaptados a sus necesidades (INEI, 2014). Esta iniciativa brindará a las personas con dificultad para ver, moverse, y oír; acceder a una educación de calidad, para luego posicionarse en un puesto de trabajo en el sector tecnológico. Se busca, de esta manera, lograr su independencia económica y mejorar su calidad de vida. Para ello se elaboró un programa de capacitación especializado (bootcamp), donde el alumno podrá formarse en uno de los siguientes perfiles: ux/ui designer, front-end developer, back-end developer, big data analyst, y accessibility quality assurance tester. Access Technology es una solución innovadora, escalable, deseable, viable y sostenible. Ante todo, el estudiante podrá adquirir un crédito estudiantil, realizar prácticas y aplicar sus conocimientos en empresas de tecnología, y lograr, al finalizar el programa, un posicionamiento laboral en un plazo máximo de seis meses. Segundo, la solución puede extenderse a otros departamentos del Perú y a otras poblaciones vulnerables, como personas LGTBI, de bajos recursos e inmigrantes. Por otro lado, el 83% de las PCD entrevistadas están dispuestas a firmar un acuerdo estudiantil aceptando el costo del bootcamp. Asimismo, el emprendimiento proyecta un VAN que supera

el \$ 1'000,000.00 y arroja un TIR de 44.95%. Finalmente, se puede decir que la propuesta es sostenible, debido a que impactaría la vida de más de 2,000 PCD, los cuales formarían parte de la población económicamente activa (PEA), y a la vez incidirá en dos objetivos de desarrollo sostenible (ODS).

(H. Herencia, 2020) en su tesis titulada “SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INCLUSIÓN DE ALUMNOS INVIDENTES EN UNIVERSIDADES” propuso como objetivo:

Implementar una solución tecnológica que actúe como una interfaz entre una intranet universitaria y un alumno invidente, permitiendo el acceso de manera sencilla a las opciones con mayor uso a través de una aplicación móvil. La finalidad de esta es enviar señales de voz al usuario mientras que este desliza su dedo por la pantalla, ya que se encuentra integrada con un lector de pantalla. Los resultados obtenidos demuestran que la solución propuesta es un medio de interacción adecuado para los usuarios invidentes, ya que reduce el tiempo del proceso habitual para acceder de a su información administrativa universitaria. Además, sin necesidad de haber tenido experiencia previa con teléfonos inteligentes, el usuario será capaz de navegar por la aplicación de manera sencilla e intuitiva.

En la tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN PAGINAS WEB DE UNIVERSIDADES PERUANAS”, el autor (Alvarado Cruzado , 2019) tuvo como finalidad:

Realizar una evaluación para determinar el nivel de usabilidad y accesibilidad que poseen las páginas web de universidades peruanas al interactuar con usuarios reales, lo primero que se realizó fue seleccionar las universidades a las cuales se le evaluarían sus respectivas páginas web, esto se logró tomando en cuenta por conveniencia y similitud las diez primeras universidades ubicadas en el ranking 2016, con el proceso de poder determinar los indicadores

establecidos en la norma ISO 9241-11 y para la evaluación de la accesibilidad se hizo uso de una herramienta automatizada online ampliamente usada para este tipo de evaluaciones como es TAW, la cual se rige a los principios y las pautas de la WCAG 2.0. Finalmente, con los resultados de la evaluación, se procedió a obtener el nivel de usabilidad y accesibilidad web, los cuales fueron positivos en cuanto a la usabilidad con una calificación satisfactoria; en cuanto a la accesibilidad los resultados no son tan alentadores ya que todas las páginas presentan una calificación deficiente.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

(Gil, 2018) en su tesis titulada “MODELO PARA EL DESARROLLO Y MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE PERSONAS CIEGAS SOBRE PÁGINAS WEB MEDIANTE ESTRATEGIAS DE WEB SEMÁNTICA”:

Diseña un modelo Ontológico con el propósito de mejorar la accesibilidad Web mediante la implementación de estándares propuestos por la W3C y la Norma Técnica Colombiana NTC 5854. De igual forma, este modelo, pretende facilitar el etiquetado y enmarcado semántico de contenido y recursos Web, aplicado a nuevas tecnologías de diseño dentro del proceso de desarrollo software. Estas estrategias pretenden generar un esquema claro para implementar y crear un sitio Web accesible para personas ciegas, con el propósito de ayudar a desarrolladores y diseñadores a elaborar productos Web accesibles.

En la tesis titulada “MÉTODO DE DISEÑO DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL” del autor (Romero González, 2017), indica que:

Cuando las personas con discapacidad visual navegan en sitios Web utilizan lectores de pantalla para lograr interactuar con el contenido, puede resultar ser complejo y a veces hasta frustrante por un

desarrollo que no contempló aspectos de accesibilidad. Se han creado diversos estándares y metodologías de aplicación Web con el objetivo de que los desarrolladores consideren una diversidad de usuarios, es aquí donde se apoya esta tesis, ya que se toman como base diversas técnicas del desarrollo centrado en el usuario junto con los estándares de accesibilidad Web (WAI), se complementan para comprender que los usuarios tienen necesidades y características distintas. En este trabajo se presenta el desarrollo de un método de aplicaciones Web adaptables y para la validación se realizó un prototipo que fue evaluado con personas ciegas y de baja visión.

(A. Sánchez, 2017) en su tesis titulada “ACCESIBILIDAD WEB. APLICACIÓN A UN ESTUDIO DE CASO” señaló:

Desde un marco teórico, el estudio sobre accesibilidad web, pautas y legislaciones nacionales e internacionales, productos de apoyo y herramientas de validación existentes. Además se plantea un estudio de caso donde se analiza, a partir de la investigación realizada, la accesibilidad de un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje, aún en desarrollo y utilizado en varias cátedras de la Facultad de Informática, llamado IDEAS; la tesina propone una metodología de evaluación propia llamada MECUF (Metodología de Evaluación Centrada en Usuarios Finales), que involucra el uso de herramientas de apoyo (validadores, lector de pantalla), destacando la utilización de pruebas con usuarios finales y la evaluación manual como pilares fundamentales diferenciándola de otras metodologías existentes, a fin de establecer el grado de accesibilidad del sitio web en cuestión y proponer posibles soluciones.

(Hernández, y otros, 2021) en su tesis titulada “Diseño UX como herramienta de aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada Julius Doepfner”, señaló que:

En la actualidad, debido a la situación de pandemia mundial, el uso de productos y plataformas digitales para la educación como herramientas de enseñanza-aprendizaje han ayudado al desarrollo de actividades en los estudiantes. El uso de aplicaciones presenta algunas dificultades de acceso a los contenidos e información para las personas con discapacidad visual. Este proyecto propone diseñar la interfaz de un prototipo digital para dispositivos; orientado a mejorar la relación humano-ordenador, entendiendo cómo se desarrolla la interacción entre una persona con discapacidad visual al momento de utilizar una aplicación para generar una experiencia de usuario; iniciando con la información obtenida en base a investigaciones, entrevistas y análisis de productos que se encuentran en el mercado, se determinan los elementos que sirven y contribuyen al desarrollo de la propuesta.

(Padilla, y otros, 2018) en su tesis titulado "MODELOS DE EVALUACIÓN DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL", señala que:

En la actualidad existen diversos métodos de desarrollo de aplicaciones Web adaptativas para personas con discapacidad, estos han surgido con la necesidad de incluir a dicho sector de la población y que ha sido apoyado por diversos organismos al brindar pautas de desarrollo Web. En este caso, no solo es importante brindar métodos de desarrollo, sino también modelos de evaluación para comprobar la efectividad del método y la aplicación en función de la accesibilidad y la adaptabilidad. Entendiendo como accesibilidad, buscar que un sistema pueda ser ocupado por cualquier persona sin importar su condición. Por otro lado, la adaptabilidad es la capacidad de la interfaz de usuario de cambiar para ofrecer una manera más adecuada de interacción. Por ello, a lo largo de este trabajo se analizarán los trabajos relacionados a la evaluación de accesibilidad, así como de adaptabilidad.

2.2. BASES TEÓRICAS

Variable Independiente

PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB

Según (Muñoz, y otros, 2018), ellos mencionan que son una serie de pautas o recomendaciones que tienen como único propósito hacer el contenido web más accesible, especialmente para las personas que sufren con algún tipo de discapacidad.

Como se ha señalado anteriormente, las interacciones web es un problema importante para las personas con discapacidad visual, ya que limita su accesibilidad a información y servicios en línea. El problema se agrava debido a la falta de normativas y políticas que promuevan la interacción web y tengan accesibilidad web y la falta de conciencia de los desarrolladores de sitios web sobre la importancia de los patrones de accesibilidad web para que tengan una buena interacción con las personas con discapacidad visual.

Como solución aplicaremos los patrones de accesibilidad web, las cuales son las pautas o recomendaciones aprobadas por la W3C, y que tienen como único propósito hacer más accesible al contenido web y tener mejor interacción.

Variable Dependiente

INTERACCION WEB PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Según (Díaz, y otros, 2020) mencionan que la accesibilidad web significa que los sitios, las herramientas y tecnologías estén diseñadas y desarrolladas para que puedan ser utilizadas por la mayor cantidad de personas, teniendo en cuenta a las personas con discapacidad, permitiendo que las mismas puedan percibir, entender, navegar, interactuar con la Web y realizar contribuciones y aportes.

Más allá de la discapacidad o limitaciones que posean las personas, las

cuales pueden ser auditivas, cognitivas, sensoriales, neurológicas, físicas, de habla, visuales u otras, todas tienen derecho a poder utilizar el 100% de los contenidos del sitio que estén visitando, incluyendo la información, funciones, servicios, transacciones disponibles en el mismo.

Actualmente, el concepto de discapacidad se trata desde una perspectiva ecológica, es decir, desde la interacción persona-ambiente. La OMS define la discapacidad de una persona como resultante de la interacción entre la persona con sus limitaciones y las variables ambientales que incluyen el ambiente físico, las situaciones sociales y los recursos.

Este ambiente, por el cual la persona con limitaciones interactúa, puede o no proporcionar el apoyo adecuado, incidiendo directamente en la reducción o progresión de sus limitaciones funcionales hasta generar la discapacidad. La accesibilidad web no sólo considera a las personas con discapacidad, sino también a otros sectores vulnerables como adultos mayores, personas

inmigrantes, aquellas con poco entrenamiento en el uso de tecnologías, o con escasa alfabetización.

Al tener en cuenta la diversidad del usuario, que es propia del ser humano, los sitios accesibles traen otros beneficios como ser para usuarios que utilizan distintos dispositivos móviles, para relojes inteligentes, para smart TVs y otros dispositivos con diferentes configuraciones, pantallas reducidas, distinta modalidad de entrada o conexiones lentas.

Las dimensiones de esta Variable Dependiente son:

- Usabilidad web, donde (Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability, 2014), aborda la usabilidad web desde una perspectiva práctica y centrada en el usuario; su definición se basa en la idea de que un buen diseño web no requiere que los usuarios piensen demasiado para entender o interactuar con la interfaz. A su vez, esta dimensión presenta los siguientes indicadores:
 - Eficiencia, donde (Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity, 2001) introduce conceptos como el desarrollo ágil y la experimentación continua para maximizar los recursos y

- minimizar el desperdicio en el proceso de creación de negocios.
- Eficacia, donde (Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us, 2009) explora conceptos que contribuyen a la eficacia en el trabajo y la vida. Argumenta que la eficacia se relaciona con la autonomía, la maestría y el propósito en las actividades que realizamos.
 - Navegación web, donde (Information Architecture: For the Web and Beyond, 2015) aborda temas fundamentales relacionados con la navegación web; la navegación es parte integral de la arquitectura de la información, y los autores exploran cómo organizar y presentar información para mejorar la experiencia del usuario. Asimismo, esta dimensión presenta, de entre los principales, el indicador:
 - Percepción, donde (Sensation and Perception, 2018) explora diversos aspectos de la percepción, desde la visión y la audición hasta otros sentidos; proporciona una visión detallada de cómo el cerebro procesa la información sensorial para crear nuestra experiencia perceptual del mundo.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

ACCESIBILIDAD Y DIFICULTAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

En el libro titulado “DISCAPACIDAD Y ACCESIBILIDAD. La dimensión desconocida” del autor (Huerta, 2006), menciona que un gran porcentaje de toda la información disponible a las personas llega a través de la visión; por esa razón personas con visibilidad cero o problemas a la vista se ven gravemente afectadas y deben buscar medios y alternativas que les permitan tener acceso a esta información, tratando que la falta de visión no llegue a representar más limitaciones de las necesarias; en el gran espacio que es Internet también hay barreras arquitectónicas que dificultan a las personas con discapacidad moverse

por sus calles; no es un problema que se limita a las personas ciegas, también a las personas con baja visión y genera dificultades para navegar el gran océano de conocimiento creado por el ser humano.

ACCESIBILIDAD WEB

En la tesis titulada “ACCESIBILIDAD WEB EN PÁGINAS ARGENTINAS, APLICACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL”, sus autores (MARCIO, y otros, 2018), definen como accesibilidad web, el conseguir que los sitios webs puedan ser usadas por la mayor cantidad de personas, sin considerar sus previos conocimientos o si padecieran de algún tipo de discapacidad, a su vez, sin considerar las propiedades técnicas que pueda tener el ordenador por el cual accedan al sitio web en mención.

INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS DE LECTURA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN

En el artículo titulado (LAS TIC Y LA DISCAPACIDAD VISUAL, 2012) , su autor José Muñoz menciona, entre su listado de instrumentos electrónicos que permite poder leer y/o acceder a la información tecnológica, el uso de lectores de pantallas, los cuales permiten el acceso al texto que está presente en el ordenador, y para ello se usa una presentación en forma de voz el cual estaría sintetizada o que es también nominada de texto Braille; con estos lectores de pantallas, el usuario puede escuchar lo que el aplicativo va reconociendo lo del ordenador, alguna veces estos lectores permiten leer el contenido y le comunica al usuario, a través de algún dispositivo de lenguaje Braille efímero, en ambos casos mediante órdenes del teclado, ya sea con combinaciones de teclas o solo desplazándose con las flechas del mismo.

TIC Y LA ACCESIBILIDAD DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

En el artículo titulado (PAPEL DE LAS TIC EN PERSONAS CON BAJA VISIÓN, 2015), su autor Jorge Herrando considera que, con el desarrollo de la tecnología de la información y la comunicación, nacen muchas nuevas esperanzas para las personas con discapacidad. Los gobiernos, las organizaciones no

gubernamentales (ONG), otras organizaciones y el sector privado están trabajando juntos para introducir el uso de las TIC como un recurso para superar las barreras específicas relacionadas con la discapacidad. La sociedad de la información presenta oportunidades importantes y nuevos obstáculos potenciales, para la inclusión social de las personas con discapacidad. Sin accesibilidad para personas con discapacidad en el diseño, desarrollo y producción de servicios de telecomunicaciones, las personas con discapacidad se quedarán atrás. La “brecha digital” de estas personas se manifiesta en una variedad de situaciones, que incluyen: Las diferencias en las capacidades intelectuales, visuales y auditivas, las personas mayores, las personas con accidentes o discapacidades múltiples, las personas con deficiencias motoras finas o discapacidades severas, y las diferencias en los ingresos disponibles para cada persona.

PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y ACCESIBILIDAD WEB.

En el artículo titulado (ACCESIBILIDAD EN WEB PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL, 2005), sus autoras Cherie Angeles y Gladys Mansilla, consideran que la accesibilidad para estos usuarios y otros puede mejorarse mediante una buena codificación al crear el sitio web y su contenido, y mediante el uso de estructuras simples y convenciones de diseño en el diseño de las páginas web. Sin embargo, estas tecnologías aún no son ampliamente conocidas ni utilizadas por la mayoría de los diseñadores de sitios web y proveedores de contenido; el acceso al sitio web y su contenido presenta muchos desafíos técnicos para las personas con discapacidades físicas, sensoriales o cognitivas. Para muchas personas es imposible acceder a la información y los servicios que brindan estos nuevos medios de comunicación. Con el desarrollo de los servicios públicos en línea, una parte importante de la población se encuentra en riesgo de exclusión social; un sitio web accesible es aquel cuyo contenido puede ser utilizado con éxito por tantas personas como sea posible. Lo más importante acerca de la accesibilidad del sitio web es comprender que las personas acceden a la web de diferentes maneras; existen estándares y recomendaciones para desarrollar sitios web accesibles que no aumentan la

tarea de creación de sitios webs, ni limitan las posibilidades artísticas de los diseñadores. El objetivo es lograr un diseño que funcione para todos, tanto en términos de diseño de sitios web como de requisitos de navegadores y otras herramientas; los sitios web accesibles maximizan su audiencia potencial al permitir el acceso a cualquier persona, independientemente de si tiene problemas con la web. Algunos sitios web restringen innecesariamente el acceso de los usuarios en función de los navegadores, las resoluciones y la configuración que prefieren algunos usuarios. Todas las frases como "Será mejor que veas..." en una página sugieren a la mayoría de los usuarios que prefieren ir a otra página. Los mensajes de este tipo no se consideran significativos en Internet en absoluto; la accesibilidad es una gran ventaja para las personas con discapacidad visual, ya que garantiza que reciban datos debidamente indexados. Además, los usuarios con discapacidades, no podrán detectar los sitios que ocultan contenido dentro de las imágenes sin usar ALT, porque los lectores no pueden describir la imagen sin una descripción bien elaborada.

PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB PARA LA INTERACCIÓN

En la tesis titulada (MODELOS DE EVALUACIÓN DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL, 2018), sus autores consideran que la adaptabilidad es la capacidad de la interfaz de usuario para cambiar, en la cual ofrecen una manera más adecuada de interacción. Por ello a lo largo del trabajo analizaron los trabajos relacionados a la evaluación de accesibilidad, así como de adaptabilidad en las aplicaciones web.

2.4 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

ACCESIBILIDAD

Para (Giordani, y otros), la accesibilidad abarca y conecta muchos espacios y comunicación, afecta a muchas personas (con o sin discapacidad, joven o viejo), incluye varias funciones (comunicación, transporte, ocio, turismo...) y así tener múltiples perspectivas (cada tipo las personas con discapacidad, los ancianos, los que llevan niños, los planificadores objetos, protocolos o espacios, etc.).

APLICACIÓN

Para (Castañeda, 2014), es una herramienta para realizar una función en una plataforma específica, ya sea un teléfono móvil, tableta, TV, computadora, laptop.

DISCAPACIDAD

Para (ROBLES, 2018), es una persona con uno o más problemas físicos, sensoriales, un carácter mental o intelectual permanente que al comunicarse con varios obstáculos de actitud y ambientales, no pueden ejercer sus derechos y participar plenamente y eficaz en la sociedad, de igual forma que las demás personas.

PATRONES

Para (Marciszack, y otros, 2018), un patrón es una solución que se puede implementar y ejecutar en una situación o problema (contexto) y así eliminar uno o más problemas propios, para poder lograr uno o más objetivos. Los prototipos de producción se pueden considerar como patrones.

WEB

Para (Lozada, 2016), un sistema de hipertexto, que puede clasificar todo tipo información de diferentes tipos, conocido como la gran telaraña mundial.

INTERACCIÓN

Para (Hernández, y otros, 2021), es entender cómo se desarrolla la interacción entre una persona con discapacidad visual al momento de utilizar una aplicación para generar una experiencia de usuario.

III HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS

3.1.1. Hipótesis general

Los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web para personas con discapacidad visual.

3.1.2 Hipótesis específica

Hipótesis Específico 1:

Los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web para personas con discapacidad visual.

Hipótesis Específico 2:

Los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web para personas con discapacidad visual.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable independiente: Patrones de Accesibilidad Web.

Variable dependiente: Interacción web para personas con discapacidad visual.

Tabla 1. Matriz de Operacionalización. Elaboración propia.

VARIABLE	DEFINICIÓN DE VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICIÓN DE DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE INDICADORES	CÁLCULO DE INDICADORES
Patrones de Accesibilidad web	Según (Rutter, 2006), en su libro Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance, lo define como soluciones reutilizables y buenas prácticas diseñadas para abordar desafíos comunes de accesibilidad en el diseño y desarrollo de sitios web. Estos patrones proporcionan orientación y recomendaciones específicas para garantizar que el contenido web sea accesible para personas con discapacidades, incluyendo aquellas con discapacidad visual, auditiva, motora y cognitiva.	Perceptibilidad	La perceptibilidad se refiere a la capacidad de los usuarios para percibir la información presentada en la web.	% de perceptibilidad	El nivel de percepción medido en porcentaje	Percepción = cantidad de presentaciones accesibles X100
		Operabilidad	La operabilidad se refiere a la capacidad de los usuarios para navegar e interactuar con la interfaz web.	% operabilidad	Esto implica que todos los componentes de la interfaz sean utilizables.	Operabilidad=cantidad de componente de la interfaz x100
		Robustez	La robustez se refiere a la capacidad del contenido de ser interpretado de manera fiable.	% de robustez	Esto implica que el contenido debe ser compatible con futuras tecnologías.	Robustez= compatibilidad x100
Interacción web para personas con discapacidad visual	Según (Krug, 2014) en el libro Don't Make Me Think, lo define como un conjunto de acciones entre el usuario y la web, los usuarios tienen una serie de acciones y comportamientos. Se toma en cuenta los tiempos que pasa en una web y como termina de concretar una tarea, dichas acciones y comportamiento indica que no tuvo problemas en la usabilidad y accesibilidad web.	Usabilidad web	Medida en que un sitio web facilita la interacción efectiva y eficiente entre los usuarios y el sistema, con el objetivo de que los usuarios alcancen sus metas de manera satisfactoria.	Eficiencia	Hacer el trabajo de la manera más rápida y económica posible.	Eficiencia = tiempo estimado / Tiempo realizado
				Eficacia	Eficacia es la medida en que se alcanzan los objetivos establecidos.	Eficacia = (cantidad de viajes registrados) / (cantidad de viajes estimados)
		Navegación web	El conjunto de decisiones que los usuarios deben tomar para moverse por un sitio web, encontrar información y cumplir con sus objetivos	Percepción	La percepción implica una interacción activa entre el organismo y el entorno.	Percepción = Tiempo estimado / Tiempo realizado

IV METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de este proyecto es cuantitativo de tipo pre experimental, el cual, según el libro (Creswell, 2018), el diseño metodológico cuantitativo se refiere al plan general que estructura la investigación y guía la recopilación y análisis de datos. Incluye decisiones clave sobre la selección de métodos, técnicas de recolección de datos, estrategias de análisis y consideraciones éticas.

4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método que usaremos para este proyecto es el método experimental del tipo pre experimental con un enfoque de medición, el cual, según el libro (Creswell, 2018), se refiere al enfoque general o estrategia que los investigadores eligen para llevar a cabo su estudio y responder a sus preguntas de investigación.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1 Población

Nuestra población está conformada por 40 visitantes en la empresa HUARI TOURS S.A.C, donde (Creswell, 2018) define la población como el conjunto completo de individuos, eventos u objetos que tienen una característica particular que se está estudiando.

4.3.2 Muestra

Según la fórmula general para calcular el tamaño de la muestra, considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error de 5% y nuestra población finita de 40 visitantes, se obtiene una muestra de 37 visitantes. A su vez, según el libro (Creswell, 2018), en base a la muestra, proporciona orientación general sobre cómo seleccionar participantes o casos para la investigación, dependiendo del enfoque.

Figura 1. Fórmula general para obtener la muestra. Fuente: https://issuu.com/jcifuentes97/docs/texto_estadisticafinal/s/13837255

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la Población o Universo

z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

4.4 LUGAR DE ESTUDIO Y PERIODO DESARROLLADO

Según el libro (Creswell, 2018), se refiere al entorno físico, social o virtual donde se lleva a cabo la investigación. Por ello, se realizarán los estudios en la empresa HUARI TOURS S.A.C en el año 2024.

4.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.5.1 Técnica de recolección de datos

Según el libro (Sekaran, y otros, 2016), lo definen como como el proceso de obtener información relevante para responder a preguntas de investigación.

Por ello, usaremos la técnica de Observación y Documental para la recolección de datos.

A su vez, según el libro (Spradley, 1980), la técnica de la observación implica que el investigador se involucre directamente en la situación o el entorno que está estudiando; mientras que según el libro (Creswell, 2018), se refiere al uso de documentos escritos, grabaciones, fotografías u otros registros como fuente principal de datos en una investigación.

4.5.2 Instrumento de recolección de datos

Según el libro (Creswell, 2018), los instrumentos de recolección de datos suelen definirse como herramientas o medios utilizados para recopilar

información en el contexto de una investigación. Por ello, los instrumentos que usaremos según las técnicas a usar serán los siguientes:

- Para la técnica de Observación
Usaremos el programa Excel para poder analizar la data masiva que se vaya a recolecta de los visitantes analizados.
- Para la técnica Documental
Para recopilar la información que se analizará, usaremos hojas bonds que serán las fichas donde se ingresarán los valores que se requiere para las mediciones correspondientes. En cuanto los visitantes vayan interactuando con las páginas webs en el salón, estaremos a su lado para ir capturando cada dato relevante para la investigación.

4.6 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

4.6.1 Análisis de datos

Según el libro (Creswell, 2018), se refiere al proceso de examinar, organizar, interpretar y extraer significado de los datos recopilados durante un estudio de investigación. Por ello, para el estudio de los datos se utilizará el método del tipo cuantitativo, puesto que es adecuado para la investigación experimental de tipo pre-experimental, y de esta forma, se hallarán estadísticas, las cuales nos fortalecerán al confirmar si la hipótesis expuesta es la adecuada.

4.6.2 Procesamiento de datos

Según el libro (Creswell, 2018), se refiere al conjunto de actividades que se llevan a cabo después de la recolección de datos, con el objetivo de organizar, analizar y derivar conclusiones significativas de la información recopilad. Por ello. se usarán las fichas, mientras que para, el procesamiento de la estadística descriptiva e inferencial usaremos el programa SPSS26 y el Excel, los cual nos permitirá procesar los datos y la obtención de los resultados estadísticos.

Usaremos para este proyecto el diseño metodológico experimental de tipo pre experimental, donde podremos estructurar la investigación y guiar la recopilación y analizar los datos, el método que usaremos es cuantitativo con un enfoque de medición, en el cual tendremos un enfoque general o estrategia que elegiremos para llevar a cabo el estudio con nuestra población de 40 personas con discapacidad visual que visiten la página web de la empresa Huari Tours S.A.C., la técnicas que usaremos son la técnica de Observación y la técnica documental y como instrumento usaremos el Excel y Fichas de registro manual, también usaremos los patrones de accesibilidad web, para que las personas con discapacidad visual al momento que usan el lector de pantalla, puedan entender mejor el punto donde se encuentran, hacia donde van o que van hacer, ya que una web, sin los patrones de accesibilidad web es inaccesible para una persona con discapacidad visual y no podrán interactuar bien con el sitio web.

Para esta presente investigación se trabajará con HTML (Lenguaje de etiquetas de hipertexto), el cual define el significado y la estructura del contenido web, se usará el lenguaje de etiquetas, para estructurar todo nuestro sitio web, con los respectivos patrones de accesibilidad web, dichos patrones se usaran para cada etiqueta correspondiente, cada etiqueta que se utilizara para la estructura del contenido web contara con su respectivo patrón para su accesibilidad, las cuales son aprobadas por la W3C, y así cualquier lector de pantalla pueda reconocerla y describir bien ¿qué es? y ¿para qué es? la etiqueta utilizada, para que las personas que sufren con discapacidad visual, interactúen mejor con el sitio web creado.

De la misma manera se trabajará con el lenguaje de Programación PHP, dicho lenguaje nos servirá para programar todas las funcionalidades que tendrá el sitio web, las funcionalidades que se programarán para el sitio web en esta investigación son: Búsqueda de programación horaria (salidas) de buses, los colores según el estado (Libre, Reservado,

Ocupado, Separado) del asiento de cada bus, estructura de cada bus según la placa de la unidad, registro de cada asiento seleccionado, también se registrarán los datos de los pasajeros, son las acciones que se programarán para que el usuario con discapacidad visual pueda tener accesibilidad al sitio web.

También se trabajará con el lenguaje de programación JavaScript, dicho lenguaje nos servirá para programar todas las validaciones que tendrá el sitio web, validaciones como las alertas, indicando que asiento está eligiendo, propietarios de tarjeta, completar algún dato personal y el lapso de tiempo que tiene para poder comprar el pasaje.

El sitio web que se trabajará en esta investigación, estará alojado en la nube en un hosting, para que sea usado por nuestra población de estudio.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS EN INVESTIGACIÓN

La investigación presente, se basa en los aspectos éticos profesionales. Se respetarán tanto la autenticidad de los resultados y de los datos obtenidos. A su vez, los datos personales recopilados de la población tendrán la protección de los datos personales correspondientes.

V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Indicador de Perspectiva

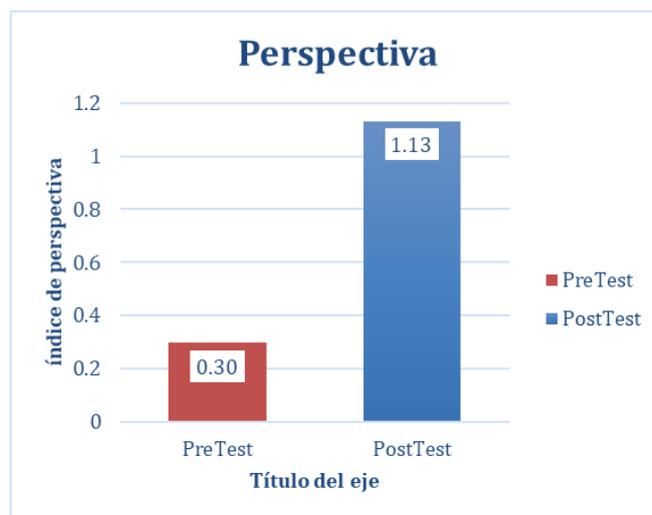
Tabla 2. Estadístico descriptivo – Indicador: Índice de perspectiva.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest índice de perspectiva	40	.25	.36	.30	.03308
Post test índice de perspectiva	40	0.86	2.40	1.13	0.29932

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, se puede observar una media estándar de índice de perspectiva en pretest de 0.3, mientras que en el post test es de 1.13.

Figura 2. Variación del índice de perspectiva



El valor del PreTest es 0.30, mientras que el valor de PostTest es 1.13. Esto indica un aumento significativo en la métrica “Perspectiva” desde el PreTest hasta el PostTest.

Indicador de eficiencia

Tabla 3. Estadístico descriptivo – Indicador: índice de eficiencia.

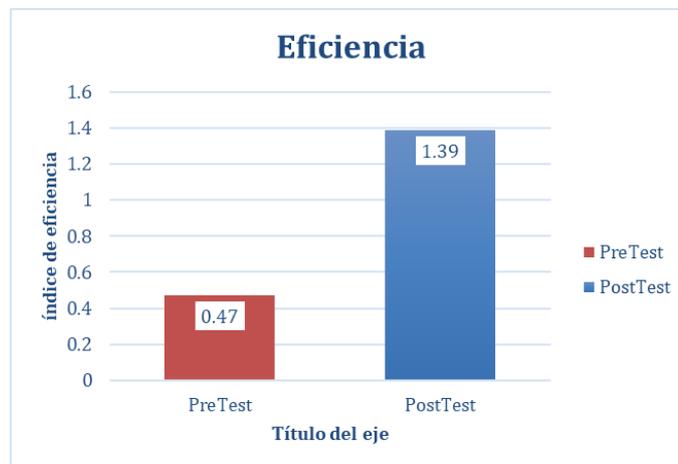
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest índice de eficiencia	40	0.29	1.00	0.47	0.19941
Post test índice de eficiencia	40	1.00	2.00	1.39	0.39013

Fuente: Elaboración Propia

se puede apreciar los resultados descriptivos de los indicadores de índice de eficiencia. Durante el pretest se tienen un valor máximo de 1 mientras que en el post test es de 2.

También se puede observar una media estándar de índice de eficiencia en pretest de 0.47, mientras que en el post test es de 1.39.

Figura 3. Variación del índice de eficiencia



El valor del índice de eficiencia PreTest es 0.47, mientras que el valor del índice de eficiencia de PostTest es 1.39. Esto indica un aumento sustancial de 0.92 en el índice de eficiencia del PreTest al PostTest. Sugiere que el tratamiento o actividad tuvo un impacto positivo y aumentó significativamente la eficiencia de los participantes.

La diferencia entre los valores del índice de eficiencia PreTest y PostTest es bastante notoria.

Indicador de eficacia

Tabla 4. Estadístico descriptivo – Indicador: índice de eficacia

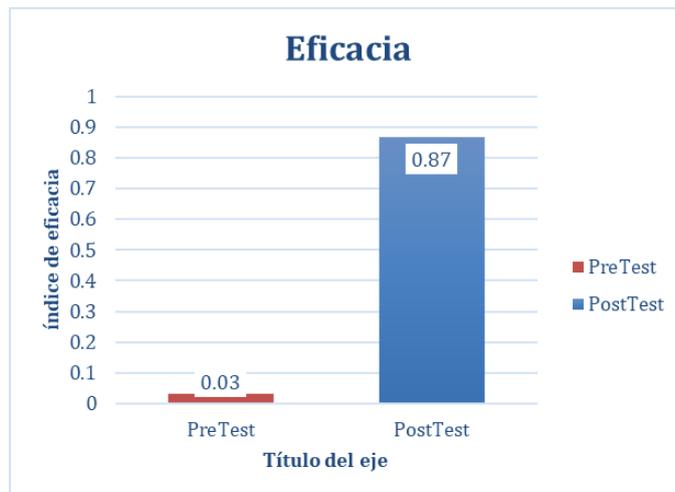
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pretest índice de eficacia	40	0.00	0.25	0.03	0.08373
Post test índice de eficacia	40	0.50	1.25	0.87	0.31002

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 4, se puede observar una media estándar de índice de eficacia en pretest de 0.03, mientras que en el post test es de 0.87.

Asimismo, se puede apreciar los resultados descriptivos de los índices de eficacia. Durante el pretest tienen un valor máximo de 0.25 mientras que en el post test es de 1.25.

Figura 4. Variación del índice de eficacia



El valor del índice de eficacia PreTest es 0.03, mientras que el valor del índice de eficacia de PostTest es 0.87. Esto indica un aumento sustancial de 0.84 en el índice de eficacia del PreTest al PostTest.

5.2 RESULTADOS INFERENCIALES

INDICE DE PERSPECTIVA

Prueba de normalidad de índice de Perspectiva

Hipótesis

H_0 = Los datos o valores del índice de perspectiva proviene de una distribución normal.

H_1 = La variable índice de perspectiva no proviene de una distribución normal.

Figura 5. Índice de perspectiva Procesamiento de Datos

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PerspectivaPreTest	.156	40	.016	.932	40	.018
PerspectivaPostTest	.196	40	.000	.785	40	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$

$0.018 < 0.05$ se considera no normal

$0.000 < 0.05$ se considera no normal

Entonces en general se considera que son no normales y usaremos la prueba de Wilcoxon.

En el PreTest, el estadístico de Shapiro-Wilk es 0.932, mientras que en el PostTest es 0.785.

Prueba de Wilcoxon

La prueba de Wilcoxon es una prueba no paramétrica utilizada para comparar dos muestras relacionadas, en este caso, las puntuaciones de perspectiva antes y después de la intervención. Esta prueba es útil cuando los datos son no normales.

H_0 : No hay diferencia significativa en la perspectiva de accesibilidad web para discapacitados visuales entre el pretest y el posttest.

H_1 : La perspectiva de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

Figura 6. Rangos de Perspectiva de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
PerspectivaPostTest - PerspectivaPreTest	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00
	Rangos positivos	40 ^b	20.50	820.00
	Empates	0 ^c		
	Total	40		

a. PerspectivaPostTest < PerspectivaPreTest

b. PerspectivaPostTest > PerspectivaPreTest

c. PerspectivaPostTest = PerspectivaPreTest

Según la información proporcionada en la imagen, el resultado de la prueba de Wilcoxon parece ser:

La fila "Rangos negativos" muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo diferencias negativas entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest.

La fila "Rangos positivos" muestra un valor de 40, lo que indica que hubo 40 diferencias positivas entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest.

La fila "Empates" (Vínculos) muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo vínculos entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest.

La fila "Total" muestra un valor de 40, lo que indica que el número total de diferencias (positivas y negativas) entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest es 40.

La columna "Rango promedio" muestra un valor de 20,50, que es el promedio de los rangos positivos.

La columna "Suma de rangos" muestra un valor de 820.00, que es la suma de los rangos positivos.

Figura 7. Estadísticos de prueba de Rangos de Perspectiva de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	PerspectivaPosTest - PerspectivaPreTest
Z	-5.512 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

.000 < .001 -> aceptamos H₁

Con base en la información adicional proporcionada en la imagen, el análisis de la prueba de Wilcoxon se puede continuar de la siguiente manera:

La fila "Z" muestra un valor de -5,512, que es el estadístico de prueba estandarizado para la prueba de Wilcoxon.

La fila "Sig. asintótica (bilateral)" muestra un valor de .000, que es el valor p o significancia estadística de la prueba de Wilcoxon. Este valor p es menor que el nivel de significancia típico de 0,05, lo que indica que la diferencia entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest es estadísticamente significativa.

La nota "a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon" confirma que se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para analizar las diferencias entre los puntajes de las dos pruebas.

El "b. Se basa en rangos negativos". La nota indica que la prueba de Wilcoxon se basa en los rangos negativos, ya que no hubo diferencias negativas entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest (como se ve en la tabla anterior).

En Resumen, la prueba de Wilcoxon encontró una diferencia estadísticamente significativa entre PerspectivaPosTest y PerspectivaPreTest, debido al experimento realizado, teniendo PerspectivaPosTest valores más altos que PerspectivaPreTest. Y concluimos que se cumple la hipótesis H₁: La perspectiva de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

- ****Valor de sig = .000****: Indica que $p < .001$. se rechaza H_0 y se acepta H_1 .
- ****Interpretación****: Hay una diferencia significativa entre las puntuaciones de perspectiva del pretest y postest.
- ****Conclusión****: La intervención mejoró significativamente la perspectiva de los participantes, apoyando tu hipótesis.

INDICE DE EFICIENCIA

Prueba de normalidad de índice de Eficiencia

Hipótesis

H_0 = Los datos o valores del índice de Eficiencia proviene de una distribución normal.

H_1 = La variable índice de Eficiencia no proviene de una distribución normal.

Tabla 5. Índice de eficiencia Procesamiento de Datos

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaPreTest	.218	40	.000	.824	40	.000
EficienciaPostTest	.283	40	.000	.797	40	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$

$0.000 < 0.05$ se considera no normal

$0.000 < 0.05$ se considera no normal

Entonces en general se considera que son no normales y usaremos la prueba de Wilcoxon.

En el PreTest, el estadístico de Shapiro-Wilk es 0.824, mientras que en el PostTest es 0.797.

Prueba de Wilcoxon

H_0 : No hay diferencia significativa en la eficiencia de accesibilidad web para discapacitados visuales entre el pretest y el postest.

H₁: La eficiencia de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

Tabla 6. Rangos de eficiencia de Wilcoxon

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EficienciaPostTest - EficienciaPreTest	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00
	Rangos positivos	40 ^b	20.50	820.00
	Empates	0 ^c		
	Total	40		
a. EficienciaPostTest < EficienciaPreTest				
b. EficienciaPostTest > EficienciaPreTest				
c. EficienciaPostTest = EficienciaPreTest				

Según la información proporcionada en la imagen, el resultado de la prueba de Wilcoxon parece ser:

La fila "Rangos negativos" muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo diferencias negativas entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest.

La fila "Rangos positivos" muestra un valor de 40, lo que indica que hubo 40 diferencias positivas entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest.

La fila "Empates" (Vínculos) muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo vínculos entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest.

La fila "Total" muestra un valor de 40, lo que indica que el número total de diferencias (positivas y negativas) entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest es 40.

La columna "Rango promedio" muestra un valor de 20,50, que es el promedio de los rangos positivos.

La columna "Suma de rangos" muestra un valor de 820.00, que es la suma de los rangos positivos.

Tabla 7. Estadísticos de prueba de Rangos de Eficiencia de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	EficienciaPostTest - EficienciaPreTest
Z	-5.512 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

.000 < .001 -> aceptamos H₁

La fila "Z" muestra un valor de -5,512, que es el estadístico de prueba estandarizado para la prueba de Wilcoxon.

La fila "Sig. asintótica (bilateral)" muestra un valor de .000, que es el valor p o significancia estadística de la prueba de Wilcoxon. Este valor p es menor que el nivel de significancia típico de 0,05, lo que indica que la diferencia entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest es estadísticamente significativa.

La nota "a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon" confirma que se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para analizar las diferencias entre los puntajes de las dos pruebas.

El "b. Se basa en rangos negativos". La nota indica que la prueba de Wilcoxon se basa en los rangos negativos, ya que no hubo diferencias negativas entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest.

En Resumen, la prueba de Wilcoxon encontró una diferencia estadísticamente significativa entre EficienciaPostTest y EficienciaPreTest, debido al experimento realizado, teniendo EficienciaPostTest valores más altos que EficienciaPreTest Y concluimos que se cumple la hipótesis H₁: La Eficiencia de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

- **Valor de sig = .000**: Indica que $p < .001$. se rechaza H₀ y se acepta H₁.

- ****Interpretación****: Hay una diferencia significativa entre las puntuaciones de eficiencia del pretest y posttest.

- ****Conclusión****: La intervención mejoró significativamente la eficiencia de los participantes, apoyando la H₁.

INDICE DE EFICACIA

Prueba de normalidad de índice de Eficacia

Hipótesis

H₀ = Los datos o valores del índice de Eficacia proviene de una distribución normal.

H₁ = La variable índice de Eficacia no proviene de una distribución normal.

Tabla 8. Índice de Eficacia Procesamiento de Datos

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EficaciaPreTest	.521	40	.000	.389	40	.000
EficaciaPostTest	.208	40	.000	.818	40	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Significancia: $\alpha = 5\% = 0.05$

0.000 < 0.05 se considera no normal

0.000 < 0.05 se considera no normal

Entonces en general se considera que son no normales y usaremos la prueba de Wilcoxon.

En el PreTest, el estadístico de Shapiro-Wilk es 0.389, mientras que en el PostTest es 0.818.

Prueba de Wilcoxon

H₀: No hay diferencia significativa en la Eficacia de accesibilidad web para discapacitados visuales entre el pretest y el posttest.

H₁: La Eficacia de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

Tabla 9. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EficaciaPostTest - EficaciaPreTest	Rangos negativos	0 ^a	.00	.00
	Rangos positivos	40 ^b	20.50	820.00
	Empates	0 ^c		
	Total	40		
a. EficaciaPostTest < EficaciaPreTest				
b. EficaciaPostTest > EficaciaPreTest				
c. EficaciaPostTest = EficaciaPreTest				

La fila "Rangos negativos" muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo diferencias negativas entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest.

La fila "Rangos positivos" muestra un valor de 40, lo que indica que hubo 40 diferencias positivas entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest.

La fila "Empates" (Vínculos) muestra un valor de 0, lo que indica que no hubo vínculos entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest.

La fila "Total" muestra un valor de 40, lo que indica que el número total de diferencias (positivas y negativas) entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest es 40.

La columna "Rango promedio" muestra un valor de 20,50, que es el promedio de los rangos positivos.

La columna "Suma de rangos" muestra un valor de 820.00, que es la suma de los rangos positivos.

Tabla 10. Estadísticos de prueba de Rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	EficaciaPostTest - EficaciaPreTes
Z	-5.555 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

.000 < .001 -> aceptamos H₁

La fila "Z" muestra un valor de -5,555, que es el estadístico de prueba estandarizado para la prueba de Wilcoxon.

La fila "Sig. asintótica (bilateral)" muestra un valor de .000, que es el valor p o significancia estadística de la prueba de Wilcoxon. Este valor p es menor que el nivel de significancia típico de 0,05, lo que indica que la diferencia entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest es estadísticamente significativa.

La nota "a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon" confirma que se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para analizar las diferencias entre los puntajes de las dos pruebas.

El "b. Se basa en rangos negativos". La nota indica que la prueba de Wilcoxon se basa en los rangos negativos, ya que no hubo diferencias negativas entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest.

En Resumen, la prueba de Wilcoxon encontró una diferencia estadísticamente significativa entre EficaciaPostTest y EficaciaPreTest, debido al experimento realizado, teniendo EficaciaPostTest valores más altos que EficaciaPreTest Y concluimos que se cumple la hipótesis H_1 : La Eficacia de accesibilidad web para discapacitados visuales es mejor en el posttest que en el pretest.

- **Valor de sig = .000**: Indica que $p < .001$. se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

- **Interpretación**: Hay una diferencia significativa entre las puntuaciones de Eficacia del pretest y posttest.

- **Conclusión**: El experimento mejoró significativamente la Eficacia de los participantes, apoyando la H_1 .

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 CONTRASTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS CON LOS RESULTADOS

De la figura 1, podemos visualizar que el cálculo de la media del índice de perspectiva en el Pretest es de 0.30, mientras que en el Post Test es de 1.13, esto significa que los visitantes pudieron analizar y tener una perspectiva de la página web sin el correcto uso de los patrones de accesibilidad web con un mayor tiempo y por ello, un menor índice a comparación con una página web con todos los patrones de accesibilidad web correctamente implementados en la nueva versión de la página web.

De la figura 2, podemos visualizar que el cálculo de la media del índice de eficiencia en el Pretest es de 0.47, mientras que en el Post Test es de 1.39, esto significa que los visitantes pudieron generar una venta en la plataforma sin los patrones con un tiempo muy elevado y por ello, un menor índice a comparación con una página web con todos los patrones de accesibilidad web correctamente implementados en la nueva versión de la página web.

De la figura 3, podemos visualizar que el cálculo de la media del índice de eficacia en el Pretest es de 0.03, mientras que en el Post Test es de 0.87, esto significa que los visitantes pudieron generar una menor cantidad de registros en viajes en la plataforma sin los patrones en los 10 minutos establecidos para el análisis, lo cual, al generar muy pocos y en su mayoría ningún registro de viaje y por ello, un menor índice a comparación con una página web con todos los patrones de accesibilidad web correctamente implementados en la nueva versión de la página web.

6.2 CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS CON OTROS ESTUDIOS SIMILARES

De nuestros antecedentes presentados, no hemos logramos ubicar algún libro, tesis, artículo científico u otra investigación con el que pudiéramos realizar una comparativa de resultados. Con ello, esperamos poder ser unos de los primeros

equipos en evidenciar que el correcto uso de los patrones de accesibilidad web ayuda significativamente en el uso cotidiano de visitantes con discapacidad visual.

6.3 RESPONSABILIDAD ÉTICA DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES (EL AUTOR DE LA INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA POR LA INFORMACIÓN EMITIDA EN EL INFORME)

Nos responsabilizamos por los estadísticos brindados en este proyecto de investigación, dando datos reales acorde a los análisis establecidos en reuniones con nuestra población de estudio.

VII. CONCLUSIONES

El correcto uso de los patrones de accesibilidad web permiten que las personas con discapacidad visual puedan interactuar con los distintos tipos de sitios web.

Los patrones de accesibilidad ayudan a las personas con discapacidad visual en que puedan realizar sus actividades en las páginas web en un menor tiempo y sin necesidad de apoyo de otras personas.

Según lo datos observados, podemos concluir que el correcto uso de los patrones de accesibilidad web optimizan el tiempo para el uso satisfactorio de las páginas web, a su vez, si lo analizamos desde otro punto de vista, las empresas de viajes pueden aumentar las ventas de viajes porque se sumarían al listado de viajeros personas con discapacidad visual que pudieron registrar sus vuelos correctamente.

VIII. RECOMENDACIONES

Del último punto mencionado en Conclusiones, recomendamos puedan seguir con esta investigación enfocado en el aumento de las ventas de viajes y/o interacciones en páginas web que cuentan con un correcto uso de patrones de accesibilidad web.

Usar patrones de accesibilidad para no discriminar de cierto modo a las personas con discapacidad visual.

En las áreas QA de cada empresa, puedan implementar este filtro del correcto uso de patrones de accesibilidad web.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

1. **A. Sánchez, S. Galimberti. 2017. ACCESIBILIDAD WEB. APLICACIÓN A UN ESTUDIO DE CASO.** La Plata : s.n., 2017.
2. *Accesibilidad en entornos web interactivos: superación de las barreras digitales.* **Pascual, A. 2015.** Barcelona : s.n., 2015.
3. *ACCESIBILIDAD EN WEB PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL.* **VENEGAS SANDOVAL, CHERIE y MANSILLA GÓMEZ , GLADYS. 2005.** 2005.
4. *ACCESIBILIDAD WEB: ESTUDIO DE UN CASO CON EVALUACIÓN AUTOMÁTICA Y EVALUACIÓN DE USUARIOS.* **Rivera, J., Amado, H., Martínez, D., Viera, J., Pestana, L. 2014.** Alcalá : s.n., 2014.
5. **Alicia, Y. 2014. ACCESIBILIDAD Y DOCENCIA: FRUTOS DEL PROYECTO ESVI-AL.** Argentina : s.n., 2014.
6. **Alvarado Cruzado , Jean Paul. 2019. EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN PAGINAS WEB DE UNIVERSIDADES PERUANAS.** Pimentel : s.n., 2019.
7. **Berners-Lee, T y Fischetti, M. 2001. Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web.(Perceptibilidad - Robustez).** s.l. : Harper San Francisco, 2001.
8. **C. Mendoza, E. Mallqui, G. Alfaro, J. Pariasca. 2022. ACCESS TECHNOLOGY, BOOTCAMP QUE BRINDA FORMACIÓN EN PERFILES TECNOLÓGICOS A PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ.** Surco : s.n., 2022.
9. **Caldwell, y otros. 2008. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. W3C.(Perceptibilidad).** 2008.
10. **Castañeda, Maryuri López. 2014. QUÉ SON LAS APPS Y TIPOS DE APPS.** 2014.
11. **Creswell, John. 2018. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.** Estados Unidos : SAGE Publications, 2018.
12. *Desarrollo y evaluación de un sistema interactivo para personas con discapacidad visual.* **Esparza-Maldonado, Alma L., y otros. 2017.** Aguascalientes : s.n., 2017.
13. **Díaz, Javier, Harari, Ivana y Amadeo, Paola. 2020. Accesibilidad web: Una mirada Integral.** Buenos Aires : s.n., 2020. 978-950-34-1929-8.
14. **Doepfner, Julius. 2021. Diseño UX como herramienta de aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada.** 2021.
15. *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability.* **Steve , Krug. 2014.** USA : s.n., 2014.
16. *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us.* **Daniel H. , Pink. 2009.** USA : s.n., 2009.
17. *EL NON VISUAL DESKTOP ACCESS (NVDA) EN LA FORMACIÓN DE POSTPAGRO DE UNA PERSONA NO VIDENTE.* **Carabalí Méndez, Andrea Katerine y Mendoza Moreira, Francisco Samuel. 2021.** 2021.

18. *Getting Things Done: The Art of Stress-Free Productivity*. Allen, David . 2001. USA : s.n., 2001.
19. **Gil, J. 2018. MODELO PARA EL DESARROLLO Y MEJORA DE ACCESIBILIDAD DE PERSONAS CIEGAS SOBRE PÁGINAS WEB MEDIANTE ESTRATEGIAS DE WEB SEMÁNTICA.** Bogotá : s.n., 2018.
20. **Giordani, Claudio y Leone, Diego. ACCESIBILIDAD.**
21. **H. Herencia, D. Heredia. 2020. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INCLUSIÓN DE ALUMNOS INVIDENTES EN UNIVERSIDADES.** Lima : s.n., 2020.
22. **Hernández, García y Verónica Alexandra. 2021. Diseño UX como herramienta de aprendizaje para estudiantes con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada Julius Doepfner.** Ecuador : s.n., 2021.
23. **Herrera, D. 2015. REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS ASIGNATURAS.** Loja : s.n., 2015.
24. **Huerta, J. 2006. DISCAPACIDAD Y ACCESIBILIDAD. LA DIMENSION DESCONOCIDA.** LIMA : Fondo Editorial del Congreso del Perú, 2006.
25. *Information Architecture: For the Web and Beyond.* **Morville, Peter y Louis , Rosenfeld. 2015.** USA : s.n., 2015.
26. *LAS TIC Y LA DISCAPACIDAD VISUAL.* **MUÑOZ SEVILLA, JOSE ANTONIO. 2012.** 2012.
27. **Lozada, Pablo E. 2016. EVOLUCIÓN DE LA WEB.** 2016.
28. **MARCIO, ANGELINO y PAVON, JOEL. 2018. ACCESIBILIDAD WEB EN PÁGINAS ARGENTINAS, APLICACIÓN PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL.** Córdoba : s.n., 2018.
29. **Marciszack, Marcelo Martín, y otros. 2018. PATRONES EN LA CONSTRUCCIÓN.** Buenos Aires : s.n., 2018.
30. *MODELOS DE EVALUACIÓN DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL.* **Padilla, Karla Patricia Díaz, Contreras Vega, Gerardo y Pérez Arriaga, Juan Carlos. 2018.** Mexico : s.n., 2018.
31. **Muñoz, Olga Revilla y Carrera Montoto, Olga. 2018. Accesibilidad web. WCAG 2.1 de forma sencilla.** Madrid : s.n., 2018. 978-84-09-04489-4.
32. **Navas, Julián Luengo. 2004. LA EDUCACIÓN COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO.** . Madrid : s.n., 2004.
33. **Padilla, Karla Patricia Díaz, Contreras Vega, Gerardo y Pérez Arriaga, Juan Carlos. 2018. Modelos de Evaluacion de Aplicaciones Web adaptativas para personas con Discapacidad Visual.** Mexico : s.n., 2018.
34. *PAPEL DE LAS TIC EN PERSONAS CON BAJA VISIÓN.* **HERRANDO GARIJO, JORGE. 2015.** Valladolid : s.n., 2015.
35. **Perales López, Francisco, Negre Bennasar, Francisca y Fontanet Nadal , Gabriel. 2019. EL DISEÑO WEB Y MATERIAL DIDÁCTICO ACCESIBLE EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA.** España : s.n., 2019.
36. *REDISEÑO DE UN PORTAL WEB UNIVERSITARIO APLICANDO PATRONES DE ACCESIBILIDAD .* **Sosa, Hernán, Gaetán, Gabriela y Martín, Adriana. 2014.** 2014.
37. **ROBLES, NATHALLY DEL PILAR VERA. 2018. CENTRO DE REHABILITACIÓN INTEGRAL PARA DISCAPACITADOS POR LESIONES**

- CENTRALES Y MEDULARES EN SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA ESTE*. LIMA : s.n., 2018.
38. **Romero González, Roci. 2017. MÉTODO DE DISEÑO DE APLICACIONES WEB ADAPTATIVAS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL.** Xalapa : s.n., 2017.
 39. **Rutter, Richard. 2006. Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance.** United States of America : s.n., 2006.
 40. **Sekaran, Uma y Bougie, Roger. 2016. Research Methods For Business: A Skill Building Approach.** Australia : Wiley, 2016.
 41. *Sensation and Perception.* **E. Bruce Goldstein. 2018.** USA : s.n., 2018.
 42. **Sloan, D. y Horton, S. 2014. Accessibility for Everyone. Rosenfeld Media.(Operabilidad - Robustez).** 2014.
 43. **Soto, Mauro Alejandro. 2022. Las fronteras de la accesibilidad: las barreras en los programas de procesamientos de datos cualitativos para los usuarios con discapacidad visual.** Argentina : s.n., 2022.
 44. **Spradley, James. 1980. Participant Observation.** Estados Unidos : Holt, Rinehart and Winston, 1980.
 45. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses.* **Ries, Eric . 2011.** USA : s.n., 2011.
 46. **Tobar, A. 2010. ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA GESTIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS BASADOS EN ITIL 3.0 CON LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE INCIDENTES, GESTIÓN DE CAMBIOS, GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN Y LA FUNCIÓN DE SERVICE DESK PARA LA UNIDAD DE T.** Quito : s.n., 2010.
 47. **Villegas, P. 2018. PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS Y PETICIONES DE SERVICIOS DE TI PARA EL BANCO DESARROLLO DE LOS PUEBLOS BASADO EN ITIL V3:2011 COMO PARTE DEL PLAN ESTRATÉGICO.** Quito : s.n., 2018.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 11. Matriz de Consistencia. Elaboración propia.

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores	Método
¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web de personas con discapacidad visual?	Conocer cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web de personas con discapacidad visual.	Los patrones de accesibilidad web mejoran la interacción web de personas con discapacidad visual.	Variable Independiente Patrones de accesibilidad Web			<p>Tipo de Investigación Aplicada según CONCYTEC (2018)</p> <p>Diseño de investigación Experimental de tipo Pre-Experimental Según CONCYTEC (2018)</p> <p>Población: Se tomarán como población 40 visitantes con discapacidad visual en la empresa HUARI TOURS S.A.C</p> <p>Muestra: 37 visitantes.</p> <p>Técnicas: Observación Documental</p> <p>Instrumento Excel y fichas de registro manuales.</p>
Problemas Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicas	Variable Dependiente			
¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web de personas con discapacidad visual?	Identificar cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web de las personas con discapacidad visual.	Los patrones de accesibilidad web mejoran la usabilidad web de personas con discapacidad visual.	Interacción web de personas con discapacidad visual.	Usabilidad web	Eficiencia Eficacia	
¿De qué manera los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web para personas con discapacidad visual?	Señalar cómo los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web de las personas con discapacidad visual.	Los patrones de accesibilidad web mejoran la navegación web para personas con discapacidad visual.		Navegación web	Percepción	

INSTRUMENTOS VALIDADOS.

Proponemos usar el fichaje como instrumento de recolección de datos:

Figura 8 Ficha de Registro de Índice de Eficacia

FICHA DE REGISTRO			
Autor (es):			
Organización:			
Fecha Inicio:			
Fecha Fin:			
Variable	Indicador	Fórmula	
Usabilidad web	Eficacia	CTL / CT CTL: Cantidad de viajes registrados CT: Cantidad de viajes estimados	
Persona	Fecha / hora inicio	Fecha / hora Fin	Fórmula
PROMEDIO			

Figura 9 Ficha de Registro de Índice de Eficiencia

FICHA DE REGISTRO	
Autor (es):	
Organización:	
Fecha Inicio:	
Fecha Fin:	

Variable	Indicador	Fórmula
Usabilidad web	Eficiencia	TF / TI TF: Tiempo Estimado TI: Tiempo realizado

Persona	Fecha / hora inicio	Fecha / hora Fin	Fórmula
PROMEDIO			

Figura 10 Ficha de Registro de Índice de Perspectiva

FICHA DE REGISTRO	
Autor (es):	
Organización:	
Fecha Inicio:	
Fecha Fin:	

Variable	Indicador	Fórmula
Navegación web	Percepción	TF / TI TF: Tiempo Estimado TI: Tiempo realizado

Persona	Fecha / hora inicio	Fecha / hora Fin	Fórmula
PROMEDIO			

AUTORIZACIÓN DE ACCESO A CÓDIGO FUENTE

Figura 11. Carta de autorización de acceso a código fuente de la empresa Huari Tours S.A.C

Carta de Autorización

Yo, **JUAN ZOSIMO MALLQUI CABELLO**, con DNI **06285983**, siendo el Representante Legal de la Empresa **Huari Tours S.A.C.** con número de RUC **20550633621** y en pleno uso de mis facultades legales e intelectuales, autorizo a **RONALD KENNY CUEVA REYES** con DNI **47171412**, para que pueda tener acceso al código fuente de la página web de la empresa, con la finalidad de que pueda desarrollar nuevas funciones o mejorar mi sitio web, a su vez con el fin de que pueda desarrollar su Tesis.

**Empresa de Transportes
Huari Tours S.A.C.**

Juan Z. Mallqui Cabello
Gerente
Firma y Sello del Representante Legal
DNI: 06285983

El Egresado/Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Egresado
DNI: 47171412

VALIDACION DE INSTRUMENTO

Figura 12. Firma de Validación Nro. 1

FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *D. Daniel Carajal Cruz*
MAG. / P.E.C.

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir

No aplicable

SUGERENCIAS:

.....

....

.....

....

Apellidos y nombres del juez validador. DNI: *4008/695*

Especialidad del validador: metodólogo temático estadístico

Julio del 2024


Firma y sello del Experto Informante.

Figura 13. Firma de Validación Nro. 2

FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *M. José Fajardo Aguilar*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir

No aplicable

SUGERENCIAS:

.....

....

.....

....

Apellidos y nombres del juez validador. DNI: *08144446*

Especialidad del validador: metodólogo temático estadístico

Julio del 2024

[Firma manuscrita]

Firma y sello del Experto Informante.

Figura 14. Firma de Validación Nro. 3

FICHA DE VALIDEZ POR JUECES EXPERTOS
ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimado (a): *J. JUAN RAMIREZ VELIZ*

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de las variables.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir

No aplicable

SUGERENCIAS:

.....

....

.....

...

Apellidos y nombres del juez validador. DNI: *08200815*

Especialidad del validador: metodólogo temático estadístico

Julio del 2024

JR

Firma y sello del Experto Informante.

BASE DE DATOS

Tabla 12 Base de datos

Nro.	Perspectiva Pre Test	Eficiencia Pre Test	Eficacia Pre Test	Perspectiva Post Test	Eficiencia Post Test	Eficacia Post Test
1	0.29	1	0.25	1.5	1.14	1
2	0-Ene-00	0.62	0	1.2	1.33	1.25
3	0.25	0.32	0	2.4	1.14	1.25
4	0.26	0.33	0	1	1.14	0.5
5	0.36	0.62	0	0.86	1.6	0.5
6	0.28	0.4	0	1	2	1.25
7	0.26	0.35	0	0.92	1.6	1.25
8	0.27	0.32	0	1.5	2	1
9	0.36	0.36	0	0.86	2	0.75
10	0.34	0.32	0	0.86	2	0.5
11	0.26	0.62	0	1.09	1.14	0.5
12	0.28	0.89	0.25	1.33	1.6	1
13	0.25	0.3	0	1	1	0.5
14	0.28	0.4	0	1.5	1	0.75
15	0.27	0.67	0	0.86	2	0.5
31	0.29	0.8	0.25	1	1	0.5
17	0.29	0.3	0	0.86	1.14	1.25
18	0.31	0.53	0	0.92	1	1
19	0.27	0.36	0	0.86	2	1.25
20	0.27	0.32	0	1.2	1.14	1.25

21	0.28	0.4	0	1.2	1	1.25
22	0.28	0.35	0	0.92	1.14	0.5
23	0.31	0.35	0	1.5	1.6	0.5
24	0.27	0.73	0	1	1.6	0.75
25	0.27	0.32	0	1	1	1
26	0.34	0.29	0	1.33	1.6	0.5
16	0.32	0.3	0	1.2	1.14	1
28	0.36	0.5	0	1.2	2	0.5
29	0.32	0.33	0	1.33	1	0.75
30	0.32	0.8	0.25	1.5	1.14	0.75
27	0.25	0.42	0	0.92	1.14	1
32	0.32	0.29	0	1.33	1	1.25
33	0.25	0.32	0	1.33	1.14	1.25
34	0.34	0.47	0	0.86	1.14	0.75
35	0.32	0.73	0	0.92	1.6	0.5
36	0.29	0.38	0	1.2	1.33	1.25
37	0.33	0.29	0	0.92	2	1.25
38	0.32	0.5	0	0.92	2	0.75
39	0.29	0.89	0.25	0.92	1	0.5
40	0.29	0.44	0	1.09	1	1

PASOS REALIZADOS PARA LA MEJORA DE LOS PATRONES DE ACCESIBILIDAD WEB DE LA EMPRESA HUARI.S.A.

Pre Test

De la figura 23, se puede apreciar que el idioma con el que se tenía codificado estaba en inglés, por ello, lo cual dificulta al momento de usar el lector de pantalla.

Figura 15 Idioma de la página

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">

<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>HUARI TOURS - VIAJES A ANCASH</title>
  <link rel="icon" type="image/png" href="../assets/images/logo.png">
  <!-- =====Start Css Link===== -->
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Lato&display=swap" rel="stylesheet">
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Poppins:300,400,500,600,700" rel="stylesheet">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/animate.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/datepicker.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/fontawesome.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/icofont.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/owl.theme.default.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/select2.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/app.css">
  <!-- =====End Css Link===== -->
```

De la figura 24, se puede apreciar que en esta línea no se está utilizando el patrón correcto para que el lector de pantalla pueda leer correctamente.

Figura 16 Atributos mal usados

```
    <a class="dropdown-item" href="#">English</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">French</a>
    <a class="dropdown-item" href="#">Trukis</a>
  </div>
</li>
<li><a style="font-weight: bold;color: white;" href="panel/web/buscar_boleto.php"><i class="fas fa-briefcase"></i>Buscar Mi Boleto</a></li>
<li><a href="#" data-toggle="modal" data-target="#rtmodal-1"><i class="far fa-user-circle"></i></a></li>
</ul>
</div><!-- end top header single -->
iv)
end top header -->
v class="main-header rt-sticky">
<nav class="navbar">
  <div class="container">
    <a href="index.php" class="brand-logo"></a>
    <a href="index.php" class="sticky-logo"></a>
  </div class="ml-auto o-flex align-items-center /
```

De la figura 25, se puede apreciar que el orden las etiquetas de encabezado no es el correcto, por lo cual al usar el lector de pantalla no se entenderá correctamente.

Figura 17 Encabezados mal usados

```
<!-- Modal -->

<div class="rt-breadcrump rt-breadcrump-height with-logn-height">
  <div class="rt-page-bg rtbgprefix-cover" style="background-image: url(assets/images/backgrounds/Huari_banners_tours.png)">
  </div><!-- /.rt-page-bg -->
  <div class="container">
    <div class="row rt-breadcrump-height with-logn-height">
      <div class="col-12">
        <div class="breadcrumbs-content">
          <div class="breadcrumbs-content">
            <h3>HUARI TOURS </h3>
            <h4 style="font-size:25px">Compra Online </h4>
            <div class="breadcrumbs">
              <span class="divider"><i class="icofont-home"></i></span>
              <a href="#" title="Home">Disfruta de las Salidas diarias a Chavin - San Marcos - Huari</a>
              <span class="divider"><i class="icofont-simple-right"></i></span>
            </div><!-- /.breadcrumbs -->
          </div><!-- /.breadcrumbs-content -->
        </div><!-- /.col-12 -->
      </div><!-- /.row -->
    </div><!-- /.container -->
  </div><!-- /.modal -->
```

De la figura 26, se puede apreciar que en la etiqueta `<button>` no usa el patrón correcto, al momento de usar el lector de pantalla no nos indica que función cumple el botón, lo cual genera confusión y retraso.

Figura 18 Mal codificado los botones

```
<option value="59">CHANCAY</option>
<option value="56">HUAURA</option>
<option value="61">BARRANCA</option>
<option value="50">HUARI</option>
<option value="62">POMACHACA</option>
<option value="54">SUCCHA</option>
<option value="53">SAN MARCOS</option>
<option value="52">CHAVIN</option>
</select>
<span class="input-iconbadge"></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-3">
  <input type="date" class="form-control has-icon" placeholder="Fecha Ida" id="date_from" name="date_from">
  <span class="input-iconbadge"><i class="icofont-ui-calendar"></i></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-3">
  <input type="date" class="form-control has-icon" placeholder="Fecha Vuelta" id="date_to" name="date_to">
  <span class="input-iconbadge"><i class="icofont-ui-calendar"></i></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-1">
  <button type="submit"><b><i class="icofont-search"></i></b></button>
</div><!-- /.single-input -->
</div><!-- /.rt-input-group -->
</form><!-- /.form -->
</div>
</div>
</div><!-- /.rt-banner-searchbox -->
```

De la figura 27, se puede apreciar que en la etiqueta `` y la etiqueta `button` no están utilizando los patrones de accesibilidad web correctos, lo cual genera confusión al momento de usar el lector de pantalla.

Figura 19 Mal codificado las etiquetas `img`

```

</div>
<div class="middle">
  </img>
</div>
<div class="right">
  <span class="d-block"><?php echo date('h:i a',strtotime($row['hora_llegada'])); ?></span>
  <span class="d-block text_des"><?php echo $row['id_prog']; ?><?php echo $row['sucursal_des']; ?></span>
</div>
<!-- /.right -->
</div>
<!-- /.flight-time -->
<div class="flight-detils">
  <span class="d-block">
    <i class="icofont-clock-time"></i>11h5m
  </span>
</div>
<!-- /.flight-detils -->
<div class="trip">
  <span class="d-blok">
    <!-- <?php echo $row['precio']; ?> -->
  </span>
  <input type="hidden" name="precio1" id="precio1" value="<?php echo $row['precio']; ?>">
  <span class="d-block badge-warning text-white" style="font-size:17px">
    <?php echo $row['sms']; ?>
  </span>
</div>
<!-- /.trip -->
<div style="color: white">
  <a style="background: red,color:white" class="btn btn-danger" onclick="seleccionar_horario(<?php echo $row['id_prog']; ?>,'<?php echo $row['sms']; ?>','<?php echo $row['hora_prog']; ?>','<?php echo $row['fecha_prog']; ?>')">
    SELECCIONAR
  </a>
</div>
<!-- /.book-now -->
</div>
</div>

```

De la figura 28, se puede apreciar que al momento de usar el lector de pantalla no se puedes distinguir si estamos en la sección de viajes de ida o de Vuelta, lo cual genera una confusión con las personas que utilizan la web.

Figura 20 Falta de indicaciones de guía

```

$sql_1 =mysql_i_query($con,$data_1);
$sql_2 =mysql_i_query($con,$data_2);
?>
<div class="col-xl-9 col-lg-10 mx-auto mt-5 mt-xl-0">
  <div class="row">
    <div class="col-lg-12">
      </div>
    </div>
    <?php
      if(mysql_i_num_rows($sql_1)>0:
        $op_1 .="OK";
        while ($row = mysql_i_fetch_array($sql_1)){ ?>
          <div class="col-lg-12 col-md-6">
            <div class="flight-list-box rt-mb-30">
              <div style="border-radius: 0px 20px 20px 0px;background: red" class="rt-btn pill rt-gradient text-uppercase">
                <a style="font-size: 15px;color: white;">b style="font-size: 15px;color: white;">TARIFARIO - </b>Primer Piso:</a><code style="font-size: 15px;color: white;"> <?php echo ($row['asientounop'])+$precio_web_adi)?> </code><a style="font-size: 15px;color: white;"> Segundo Piso:</a>
                <code style="font-size: 15px;color: white;"> <?php echo ($row['asientodosp'])+$precio_web_adi)?></code>
              </div>
              <div class="top-content d-flex flex-lg-row flex-column align-items-lg-center justify-content-left justify-content-lg-between">
                <div class="flight-logo bg-dark">
                  </img>
                </div>
                <div class="pricing">
                  <h5>HUARI TOURS</h5>
                  <p>BUS CAMA</p>
                  <?php
                    if ($row['tipo_servicios']=="") {
                      $servicios="SERVICIO STANDARD";

```


Post Test

De la figura 31, se puede apreciar que corregimos al idioma correcto, lo cual, al usar el lector de pantalla se entenderá mejor.

Figura 23 Corrección en el idioma

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">

<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>HUARI TOURS - VIAJES A ANCASH</title>
  <link rel="icon" type="image/png" href="../assets/images/logo.png">
  <!-- =====Start Css Link===== -->
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Lato&display=swap" rel="stylesheet">
  <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Poppins:300,400,500,600,700" rel="stylesheet">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/animate.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/datepicker.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/fontawesome.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/icofont.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/owl.theme.default.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/select2.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="../assets/css/app.css">
  <!-- =====End Css Link===== -->
```

De la figura 32, se puede apreciar que agregamos el patrón 'alt' en las etiquetas img que son para las imágenes, al momento de usar el lector de pantalla se podrá saber que trata la imagen, con la descripción que se le agrega a la imagen

Figura 24 Agregamos patrones a la etiqueta img

```
<div class="container">
  <div class="row align-items-center">
    <div class="col-md-6">
      <ul class="text-center text-md-left top-message">
        <li><i class="icofont-headphone-alt"></i> Soporte</li>
        <li><a href="#"><i class="icofont-email"></i> <span class="__cf_email__" data-cfemail="91f8ff7fed1f4fcf8f6e3f0e3bff2fec">[email Cooperativo]</span></a></li>
      </ul>
    </div><!-- end top header single -->
    <div class="col-md-6">
      <ul class="text-center text-md-right top-social">
        <li><a style="font-weight: bold;color: white;" href="../panel/web/buscar_boleto.php"><i class="fas fa-briefcase"></i> Buscar Mi Boleto</a></li>
      </ul>
    </div>
  </div>
</div>
<!-- end top header -->

<div class="main-header rt-sticky">
  <nav class="navbar">
    <div class="container">
      <a href="index.php" class="brand-logo"></a>
      <a href="index.php" class="sticky-logo"></a>
    </div class="ml-auto d-flex align-items-center">
  </div>
</div>
```

De la figura 33, se puede apreciar que agregamos el orden correcto de etiquetas de encabezado, comenzando por la H1, y sucesivamente, y así no causar confusión al momento de usar el lector de pantalla.

Figura 25 Orden correcto de los encabezados

```
<!-- Modal -->
<main>
<div class="rt-breadcrump rt-breadcrump-height with-logn-height">
  <div class="rt-page-bg rtbgprefix-cover" style="background-image: url(..assets/images/backgrounds/Huari_banners_tours.png)">
  </div><!-- /.rt-page-bg -->
  <div class="container">
    <div class="row rt-breadcrump-height with-logn-height">
      <div class="col-12">
        <div class="breadcrumbs-content">
          <h1>HUARI TOURS </h1>
          <h2 style="font-size:25px">Compra Online </h2>
          <div class="breadcrumbs">
            <span class="divider"><i class="icofont-home"></i></span>
            <a href="#" title="Home">Disfruta de las Salidas diarias a Chavin - San Marcos - Huari</a>
            <span class="divider"><i class="icofont-simple-right"></i></span>
          </div><!-- /.breadcrumbs -->
        </div><!-- /.breadcrumbs-content -->
      </div><!-- /.col-12 -->
    </div><!-- /.row -->
  </div><!-- /.container -->
</div><!-- /.rt-breadcrump-search">
```

De la figura 34, se puede apreciar que agregamos el patrón correcto para la etiqueta button, utilizamos aria-label, dicho patrón le agregamos una descripción de que función cumple, al momento de usar el lector de pantalla podremos saber que función cumple el botón.

Figura 26 Patrones para la etiqueta button

```
<select title="Selecciona el Destino" class="rt-selectactive banner-select" id="to" name="to" style="width: 100%">
  <option value="1">DESTINO</option>
  <option value="60">LOS OLIVOS</option>
  <option value="51">INFANTAS</option>
  <option value="57">ZAPALLAL</option>
  <option value="59">CHANCAY</option>
  <option value="56">HUAURCA</option>
  <option value="61">BARRANCA</option>
  <option value="50">HUARI</option>
  <option value="62">POMACHACA</option>
  <option value="54">SUCCHA</option>
  <option value="53">SAN MARCOS</option>
  <option value="52">CHAVIN</option>
</select>
<span class="input-iconbadge"></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-4">
  <label style="color:black;">Fecha Ida:</label>
  <input type="date" title="Ingresa la fecha de Ida" class="form-control has-icon" placeholder="Fecha Ida" id="date_from" name="date_from">
  <span class="input-iconbadge"><i class="icofont-ui-calendar"></i></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-3">
  <label style="color:black;">Fecha Vuelta:</label>
  <input type="date" title="Ingresa la fecha de Vuelta" class="form-control has-icon" placeholder="Fecha Vuelta" id="date_to" name="date_to">
  <span class="input-iconbadge"><i class="icofont-ui-calendar"></i></span>
</div><!-- /.single-input -->
<div class="single-input col-rt-in-1">
  <button aria-label="Buscar Salidas de Buses" type="submit" title="Buscar Salidas de Buses"><b><i class="icofont-search"></i></b></b></button>
</div><!-- /.single-input -->
</div><!-- /.rt-input_group -->
</form><!-- /.form -->
</div>
```

De la figura 35, se puede apreciar que agregamos el patrón alt con una breve descripción para la etiqueta img, para saber que trata la imagen, y usamos el patrón aria-label con una breve descripción para la etiqueta button, para saber la función del botón, cuando utilizemos el lector de pantalla, sabremos de que trata la imagen y que función cumple el botón al darle clic.

Figura 27 Agregamos patrón alt en la etiqueta img

```
    <span class="d-block text_ori_<?=$row['id_prog']; ?>"><?php echo $row['sucursal_ori']; ?></span>
  </div>
  <div class="middle">
    </img>
  </div>
  <div class="right">
    <span class="d-block"><?php echo date('h:i a',strtotime($row['hora_llegada'])); ?></span>
    <span class="d-block text_des_<?=$row['id_prog']; ?>"><?php echo $row['sucursal_des']; ?></span>
  </div>
  <!-- /.right -->
</div>
<!-- /.flight-time -->
<div class="flight-detils">
  <span class="d-block">
    <i class="icofont-clock-time"></i>11h5m
  </span>
</div>
<!-- /.flight-detils -->
<div class="trip">
  <span class="d-blok">
    <!-- <?php echo $row['precio']; ?> -->
  </span>
  <input type="hidden" name="precio1" id="precio1" value="<?php echo $row['precio']; ?>">
  <span class="d-block badge badge-warning text-white" style="font-size:17px">
    <?php echo $row['sms']; ?>
  </span>
</div>
<!-- /.trip -->
<div style="color: white">
  <button aria-label="Seleccionar Viaje Ida" title="Boton Seleccionar Viaje Ida" style="background: red,color:white;font-weight: bold;
  " class="btn btn-danger" onclick="seleccionar_horario(=?=$row['id_prog']; ?>,'<?php echo $row['sms']; ?>','<?php echo $row['
  hora_prog'];?>','<?php echo $row['fecha_prog']; ?>')">
    SELECCIONAR
  </button>
</div>
</div>
```

De la figura 36, se puede apreciar que agregamos una etiqueta label para poder mejorar la usabilidad y separar las secciones de Ida y vuelta de los viajes.

Figura 28 Agregamos etiqueta label

```
$sql_1 =mysql_query($con,$data_1);
$sql_2 =mysql_query($con,$data_2);

};
<div class="col-xl-9 col-lg-10 mx-auto mt-5 mt-xl-0">
  <div class="row">
    <div class="col-lg-12">
      <h2><b>Seleccione sus Viajes</b></h2>
      <label><b>Seleccione su Viaje de Ida</b></label>
    </div>
  </div>
  <?php

  if(mysql_num_rows($sql_1)>0):
    $op_1 .= "OK";

    while ($row = mysql_fetch_array($sql_1)){ ?>
  <div class="col-lg-12 col-md-6">
    <div class="flight-list-box rt-mb-30">
      <div style="border-radius: 0px 20px 20px 0px;background: red" class="rt-btn pill rt-gradient text-uppercase">
      <a style="font-size: 15px;color: white;"><b style="font-size: 15px;color: white;">TARIFARIO - </b></a><code style="font-
      px;color: white;"> <?php echo ($row['asientounop']+$precio_web_adi)> </code><a style="font-size: 15px;color: white;"> Segund
      </a> <code style="font-size: 15px;color: white;"> <?php echo ($row['asientodosp']+$precio_web_adi)></code>
    </div>
    <div class="top-content d-flex flex-lg-row flex-column align-items-lg-center justify-content-left justify-content-lg-between">
      <div class="flight-logo bg-dark">
        </img>
      </div>
      <div class="pricing">
        <h5>HUARI TOURS</h5>
        <a href="#">BUS CAMA</a>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>
```

De la figura 37, se puede apreciar que, para los botones de los asientos, agregamos el patrón de accesibilidad aria-label incluyendo una función, la cual nos indicara si el asiento esta libre, separado u ocupado al momento de usar el lector de pantalla.

Figura 29 Patrones aria-label en etiquetas button

```
</ul>
<ul>
  <li>
    <button aria-label="asiento 1 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("1","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn011" piso="1" numero="01" name="btn01" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 2 pasadizo del primer piso <?php echo traerdatos("2","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn021" piso="1" numero="02" name="btn02" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <div class="icon-tv"></div></li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 3 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("3","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn031" piso="1" numero="03" name="btn03" class="asiento
    button">
  </li>
</ul>
<ul>
  <li>
    <button aria-label="asiento 5 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("5","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn051" piso="1" numero="05" name="btn05" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 4 pasadizo del primer piso <?php echo traerdatos("4","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn041" piso="1" numero="04" name="btn04" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 6 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("6","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn061" piso="1" numero="06" name="btn06" class="asiento
    button">
  </li>
</ul>
<ul>
  <li>
    <button aria-label="asiento 7 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("7","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn071" piso="1" numero="07" name="btn07" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 8 pasadizo del primer piso <?php echo traerdatos("8","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn081" piso="1" numero="08" name="btn08" class="asiento
    button">
  </li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 9 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("9","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn091" piso="1" numero="09" name="btn09" class="asiento
    button">
  </li>
</ul>
<ul>
  <li>
    <button aria-label="asiento 11 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("11","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn111" piso="1" numero="11" name="btn11" class="asient
    o" button">
  </li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 10 pasadizo del primer piso <?php echo traerdatos("10","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn101" piso="1" numero="10" name="btn10" class="asien
    o" button">
  </li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <div class="blockfree"></div></li>
  <li>
    <button aria-label="asiento 12 ventana del primer piso <?php echo traerdatos("12","1",$arrays); ?>" type="button" id="btn121" piso="1" numero="12" name="btn12" class="asient
    o" button">
  </li>
</ul>
</div>
<div class="letrero-primer-nivel"></div>
</div>
<div class="conten-separador"><ul class="line-separador"><li></li></ul></div>
<div class="segundo-nivel">
  <ul>
    <li>
      <button aria-label="asiento 1 ventana del segundo piso <?php echo traerdatos("1","2",$arrays); ?>" type="button" id="btn012" piso="2" numero="01" name="btn01" class="asiento
      button">
    </li>
    <li>
      <button aria-label="asiento 2 pasadizo del segundo piso <?php echo traerdatos("2","2",$arrays); ?>" type="button" id="btn022" piso="2" numero="02" name="btn02" class="asient
      o" button">
    </li>
    <li>
      <div class="icon-tv"></div></li>
    <li>
      <button aria-label="asiento 4 pasadizo del segundo piso <?php echo traerdatos("4","2",$arrays); ?>" type="button" id="btn042" piso="2" numero="04" name="btn04" class="asient
      o" button">
    </li>
  </ul>
</div>
```

De la figura 38, se puede apreciar que la función traerdatos() es la cual nos devuelve el estado de los asientos, con tan solo pasarle 3 parámetros, el id del bus, el piso y un array que vendría a ser el estado del asiento, con eso obtendremos de resultado el estado actual del asiento, dicho estado se mostrara en la etiqueta aria-label, al momento de usar el lector de pantalla, mejora la usabilidad al momento de seleccionar el asiento.

Figura 30 Agregar validación de asientos

```
534         else{
535             $color = "asiento-disponible";
536         }
537     }
538 }
539 return $color;
540 }
541
542 function traendatos($id, $piso, $array){
543     $i = 0;
544     $color = "asiento-disponible";
545     foreach ($array as $key => $value) {
546         if ($value['asiento'] == $id && $value['piso'] == $piso) {
547             if ($value['estado'] == 2) {
548                 $color = "asiento-seleccionado";
549                 break;
550             }else if($value['estado'] == 3){
551                 $color = "asiento-ocupado";
552                 break;
553             }else if($value['estado'] == 4){
554                 $color = "asiento-separado";
555                 break;
556             }
557             /*else if($value['estado'] == 5){
558                 $color = "asiento-web";
559                 break;
560             }*/
561             else{
562                 $color = "asiento-disponible";
563             }
564         }
565     }
566     return $color;
567 }
568
569
570 ?>
571
```

De la figura 39, se puede apreciar que, al momento de seleccionar un asiento con estado libre, esta función, nos arrojará una alerta, indicando que acabamos de elegir el número de asiento y de que piso es, de igual forma al deseleccionar el asiento.

