

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**Diseño de un modelo de medición de accesibilidad en servicios de gobierno
electrónico para personas con discapacidad visual**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Informático

AUTOR:

Luis Enrique Dioses Hurtado

ASESOR:

Mariuxi Alexandra Bruzza Moncayo

Lima, enero de 2022

Resumen

Gobierno electrónico es la aplicación de las tecnologías de información y comunicación por parte de las instituciones públicas para realizar una gestión eficiente y eficaz promoviendo la transparencia y motivando a la participación de la población en asuntos del Estado (OEA, 2020). Para un buen empleo de este concepto, es necesario que los portales que contengan estos servicios ofrecidos al ciudadano puedan ser entendidos y navegados con facilidad independientemente de las capacidades que tengan, es decir, que sea accesible. Sin embargo, podemos observar que varios de ellos no lo son del todo o solo cumplen una cantidad mínima de factores accesibles.

En la actualidad no hay modelos oficiales que puedan medir la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico, por lo que las instituciones no se encontrarían en la capacidad de saber qué tan accesibles son sus productos gobierno-ciudadano.

Para atacar esta problemática, en el presente trabajo de investigación, se busca construir un modelo que permita a las entidades públicas evaluar los portales que contengan servicios de gobierno electrónico en su dominio y, así, poder tomar acción sobre aquellas oportunidades de mejora que encuentren. Además, se buscará desarrollar una guía que detallará cómo se aplicarán cada uno de los componentes en las Instituciones públicas.

Dedicatoria

A mi madre, por el sacrificio y esfuerzo realizado para que estudie.

A mi padre, por ayudarme a no desviarme del camino y priorizar mi educación.

A mis abuelos, por enseñarme la disciplina y dedicación que hoy en día aplico.

A toda mi familia, por el cariño y apoyo en todo momento.

A la Dra. Mariuxi Bruzza, por guiarme y absolver todas mis dudas.

A mis amigos, por las risas y apoyo mutuo brindado.



Tema FCI

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

TEMA DE TESIS

TEMA : Diseño de un modelo de medición de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.
ÁREA : Tecnologías de la información
ASESOR : Dra. Mariuxi Alexandra Bruzza Moncayo
ALUMNO(S) : Luis Enrique Dioses Hurtado - 20161108
FECHA : 14/10/2021

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS:

En asuntos de Gobierno, las instituciones públicas les han dado un uso determinante a las tecnologías de información y comunicación para automatizar los procesos de tramitación y otros servicios de información al ciudadano . Por ello, la accesibilidad es fundamental en los servicios de gobierno electrónico ya que se permite un acceso inclusivo a las herramientas que el Estado le provee a sus ciudadanos independientemente de las capacidades que tenga.

La literatura evidencia una falta de propuesta de criterios aplicables a las características de servicios digitales de gobierno electrónico que se enfoquen en la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el diseño de interfaces en etapas tempranas. Tampoco se han encontrado modelos que permitan medir el nivel de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el dominio del gobierno electrónico que reúnan criterios y buenas prácticas aplicadas a servicios de Instituciones públicas. Además, no se ha identificado cómo aplicar una evaluación sistematizada basada en métodos, técnicas y estándares de accesibilidad web en el dominio del gobierno electrónico. La aplicación de los estándares existe, sin embargo, en los diversos casos de estudio se ha visto que no se han aplicado de manera sistémica.

Esto es importante debido a que, un modelo ayudará a usar estratégicamente los métodos y técnicas de manera sistematizada trabajando sinérgicamente con los estándares de accesibilidad web, entonces se podrían reducir las limitaciones inherentes de los métodos en la evaluación de portales de instituciones públicas. Existen métodos que usan técnicas y se utilizan pautas de accesibilidad y estándares técnicos, sin embargo, en la mayoría de los estudios no se ha mencionado un

procedimiento sistematizado que permita seguir un proceso de evaluación fiable.

En consecuencia a ese vacío, el Estado al no tener en cuenta el nivel de accesibilidad de sus portales no pueden realizar mejoras incrementales y, en ese sentido, no cumplirían la regulación de inclusión de personas con discapacidad.

Los productos digitales que ofrecen servicios de gobierno electrónico son diferentes a los otros tipos de portales web debido a que cada uno de ellos obedece a objetivos específicos que ya depende de las políticas aplicadas a la propia Institución o al país en general. Por ello, la falta de este modelo no permite la alineación de la accesibilidad en el planeamiento estratégico de cada entidad pública.

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un modelo para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los criterios para la evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.
- Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.
- Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.

ALCANCE

El alcance del modelo a desarrollar está sujeto a dos aspectos principales. El primero es su aplicabilidad solamente a los servicios de gobierno electrónico de portales de instituciones públicas ya que se ha propuesto lo propio descartando a los servicios de portales de instituciones privadas.

El segundo está sujeto a cubrir solamente a la accesibilidad para personas con discapacidad visual, lo que descarta a las personas que cuenten con discapacidad intelectual, motora, auditiva y otros. En ese sentido, se va a cubrir el nivel más alto de esta discapacidad, es decir, la ceguera.

El objetivo general del proyecto no busca construir una guía de buenas prácticas de programación ni del diseño de servicios de gobierno electrónico. El modelo llegará a dar recomendaciones a nivel general sobre el producto final pero no a describir la construcción de servicios de gobierno electrónico accesibles.

Índice general

Capítulo 1.	Generalidades.....	16
1.1	Problemática	16
1.1.1	Árbol de Problemas.....	16
1.1.2	Descripción	16
1.1.3	Problema seleccionado.....	19
1.2	Objetivos	19
1.2.1	Objetivo general.....	19
1.2.2	Objetivos específicos	19
1.2.3	Resultados esperados	19
1.2.4	Mapeo de objetivos, resultados y verificación.....	20
1.3	Estándares, Métodos, Procedimientos y Herramientas	22
1.3.1	Estándares	22
1.3.1.1	Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG).....	22
1.3.1.2	Sección 508 del Acta de Rehabilitación de los Estados Unidos	22
1.3.1.3	ISO 9241: Ergonomía de la interacción persona - sistema	23
Capítulo 2.	Marco Conceptual y Legal.....	27
2.1	Introducción	27
2.2	Desarrollo del marco teórico.....	27
2.2.1	Modelo	27
2.2.2	Gobierno electrónico.....	27
2.2.3	Servicios de gobierno electrónico	27
2.2.4	Accesibilidad.....	28
2.2.5	Discapacidad	28
2.2.6	Discapacidad visual.....	28
2.3	Marco legal	28
2.3.1	Ley N° 28530 de Promoción de Acceso a Internet para Personas con Discapacidad y de Adecuación del Espacio Físico en Cabinas Públicas de Internet.	29

2.3.2	Ley N° 29973 General de la Persona con Discapacidad y su Reglamento	29
Capítulo 3.	Estado del Arte.....	30
3.1	Introducción	30
3.2	Objetivos de revisión	30
3.3	Preguntas de revisión	30
3.4	Estrategia de búsqueda.....	31
3.4.1	Motores de búsqueda a usar	31
3.4.2	Cadenas de búsqueda a usar.....	31
3.4.3	Documentos encontrados	34
3.4.4	Criterios de inclusión/exclusión.....	35
3.4.4.1	Criterios de inclusión	35
3.4.4.2	Criterios de exclusión.....	35
3.5	Formulario de extracción de datos	36
3.6	Resultados de la revisión.....	37
3.6.1	Respuesta a la pregunta “¿De qué manera se ha realizado la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con algún tipo de discapacidad?”	42
3.6.2	Respuesta a la pregunta “¿De qué manera las buenas prácticas, normas o estándares han sido aplicados para la medición de la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico?” 45	
3.6.3	Respuesta a la pregunta “¿Qué características o factores son considerados para medir la accesibilidad en sistemas web o móvil?”	48
3.7	Discusión.....	49
3.8	Conclusiones	50
Capítulo 4.	Definir los criterios para la evaluación de la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.....	52
4.1	Introducción	52
4.2	Resultados alcanzados.....	52

4.2.1	Criterios para la evaluación de la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales web que contengan servicios de gobierno electrónico	52
4.2.2	Listado de características comunes de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico.....	53
4.2.3	Selección de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual que cubran las características comunes de los servicios de gobierno electrónico identificadas	55
4.3	Discusión.....	55
Capítulo 5. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.		
5.1	Introducción	57
5.2	Resultados alcanzados.....	57
5.2.1.1	Identificación del problema y motivación.....	58
5.2.1.2	Definición del objetivo.....	58
5.2.1.3	Prácticas de diseño del modelo	58
5.2.1.3.1	Objetivos de accesibilidad en los planes de gobierno digital.....	58
5.2.1.3.2	Métricas e indicadores de accesibilidad en Instituciones públicas	61
5.2.1.3.3	Matriz de evaluación de accesibilidad	65
5.3	Discusión.....	69
Capítulo 6. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.		
6.1	Introducción	70
6.2	Resultados alcanzados.....	70
6.2.1	Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo	70
6.2.1.1	Fases de la aplicación.....	70
6.2.1.2	Definición de prerrequisitos para la evaluación de accesibilidad	71
6.2.1.2.1	Identificación de estándares y normativas de accesibilidad web	71
6.2.1.2.2	Definición de servicios de gobierno electrónico a evaluar	72
6.2.1.2.3	Definición del método de evaluación de accesibilidad	74

6.2.1.3	Establecimiento de los objetivos del modelo	75
6.2.1.3.1	Análisis de brechas.....	75
6.2.1.3.2	Selección de objetivos de accesibilidad en gobierno electrónico	76
6.2.1.3.3	Justificación de los objetivos seleccionados	76
6.2.1.3.4	Adaptación de las métricas	76
6.2.1.4	Implementación de las métricas.....	76
6.2.1.5	Implementación de la matriz de evaluación de accesibilidad	84
6.2.2	Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos.....	85
6.2.2.1	Introducción	85
6.2.2.2	Servicios de gobierno electrónico a evaluar.....	85
6.2.2.3	Lista de tareas.....	86
6.2.2.4	Objetivo general de la prueba	87
6.2.2.5	Diseño de la prueba.....	87
6.2.2.5.1	Materiales.....	87
6.2.2.5.2	Participantes	87
6.2.2.5.3	Entorno de la prueba	88
6.2.2.5.4	Proceso de ejecución de la prueba	88
6.2.2.6	Recursos	88
6.2.3	Informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en portales que contengan servicios de gobierno electrónico.	89
6.2.3.1	Introducción	89
6.2.3.2	Productos a evaluar. Propósito del aplicativo	89
6.2.3.2.1	Sala situacional de COVID-19 en Perú.....	89
6.2.3.2.2	Portal de citas de EsSalud	90
6.2.3.3	Metodología de evaluación	90
6.2.3.4	Resultados de la evaluación	91
6.2.3.4.1	Evaluación por listas de verificación	91

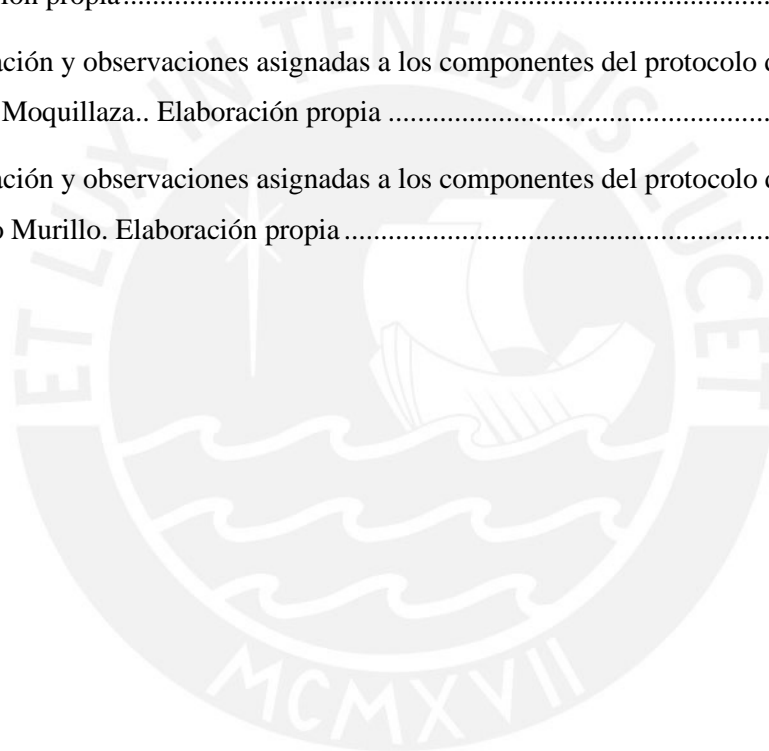
6.2.3.4.2	Evaluación de experiencia de usuario	91
6.2.3.4.3	Análisis de los resultados	91
6.3	Discusión.....	92
Capítulo 7.	Conclusiones y trabajos futuros	93
7.1	Conclusiones	93
7.2	Trabajos futuros	95
Referencias.....		96
Anexos		104
Anexo A: Plan de Proyecto.....		104
Anexo B: Formulario de extracción.....		119
Anexo C: Relación entre problemas causa y objetivos específicos		120
Anexo D: Diagrama de Gantt de la planeación del proyecto.....		121
Anexo E: Diagrama de Gantt de la ejecución del proyecto		122
Anexo F: Listado de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual.		123
Anexo G: Características comunes en los servicios de gobierno electrónico peruanos.....		132
Anexo H: Selección de criterios que cubren características de los servicios de gobierno electrónico		141
Anexo I: Modelo de medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.		151
Anexo J: Validación de la guía de aplicación del modelo y el protocolo de evaluación de accesibilidad.		176
Anexo K: Recursos para el protocolo de evaluación de accesibilidad.....		185
Anexo L: Resultados de las evaluaciones de experiencia de usuario.		191
Anexo M: Resultados de la evaluación por listas de verificación.		203

Índice de tablas

Tabla 1. Árbol de problemas con causas y efectos. Elaboración propia.....	16
Tabla 2. Herramientas a utilizar en cada resultado esperado. Elaboración propia.....	25
Tabla 3. Criterios de PICOC. Elaboración propia.....	30
Tabla 4. Términos clave derivados de PICOC. Elaboración propia	31
Tabla 5. Documentos encontrados por el motor de búsqueda y los seleccionados luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia	34
Tabla 6. Diseño del formulario de extracción. Elaboración propia	36
Tabla 7. Artículos seleccionados. Elaboración propia	37
Tabla 8. Artículos encontrados por pregunta y motor de búsqueda. Elaboración propia	41
Tabla 9. Artículos que reportan algún modelo, método, técnica para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia	42
Tabla 10. Artículos que reportan buenas prácticas, normas o estándares, para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia	45
Tabla 11. Artículos que reportan características y/o factores evaluados, para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia	48
Tabla 12. Estándares y normas de accesibilidad. Elaboración propia	49
Tabla 13. Métricas por cada objetivo de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia	62
Tabla 14. Matriz de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Elaboración propia	65
Tabla 15. Matriz de selección de servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia	73
Tabla 16. Métrica I. Elaboración propia	76
Tabla 17. Métrica II. Elaboración propia.....	77
Tabla 18. Métrica III. Elaboración propia.....	78
Tabla 19. Métrica IV. Elaboración propia	78
Tabla 20. Métrica V. Elaboración propia.....	79
Tabla 21. Métrica VI. Elaboración propia	79
Tabla 22. Métrica VII. Elaboración propia	80

Tabla 23. Métrica VIII. Elaboración propia.....	80
Tabla 24. Métrica IX. Elaboración propia	81
Tabla 25. Métrica X. Elaboración propia.....	82
Tabla 26. Métrica XI. Elaboración propia	83
Tabla 27. Métrica XII. Elaboración propia	83
Tabla 28. Métrica XIII. Elaboración propia.....	84
Tabla 29. Métrica XIV. Elaboración propia	84
Tabla 30. Calificación de los portales seleccionados. Elaboración propia	86
Tabla 31. Riesgos del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia.....	105
Tabla 32. Escala de probabilidad. Elaboración propia.....	107
Tabla 33. Escala de impacto. Elaboración propia.....	107
Tabla 34. Escala de severidad. Elaboración propia.....	108
Tabla 35. Lista de tareas de la planificación del proyecto. Elaboración propia.....	109
Tabla 36. Lista de tareas de la ejecución del proyecto. Elaboración propia	110
Tabla 37. Cronograma de la planificación del proyecto. Elaboración propia.....	112
Tabla 38. Cronograma de la ejecución del proyecto. Elaboración propia	113
Tabla 39. Costeo del proyecto. Elaboración propia	117
Tabla 40. Relación entre causas y objetivos específicos. Elaboración propia	120
Tabla 41. Lista de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual. Elaboración propia	123
Tabla 42. Cuadro que contiene la matriz de trazabilidad de componentes en base a la revisión sistemática. Elaboración propia	129
Tabla 43. Cuadro de características de servicios de gobierno electrónico peruanos. Elaboración propia	132
Tabla 44. Cuadro de portales web que contengan servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia	137
Tabla 45. Objetivos y métricas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia	152

Tabla 46. Matriz de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Elaboración propia	157
Tabla 47. Evaluación del experto Braulio Murillo Veliz a los objetivos del modelo de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia	162
Tabla 48. Evaluación del experto Arturo Moquillaza Vizarreta a los objetivos del modelo de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia.....	168
Tabla 49. Calificación y observaciones asignadas a la guía de aplicación por el experto Arturo Moquillaza.. Elaboración propia.....	176
Tabla 50. Calificación y observaciones asignadas a la guía de aplicación por el experto Braulio Murillo. Elaboración propia.....	178
Tabla 51. Calificación y observaciones asignadas a los componentes del protocolo de evaluación por el experto Arturo Moquillaza.. Elaboración propia	180
Tabla 52. Calificación y observaciones asignadas a los componentes del protocolo de evaluación por el experto Braulio Murillo. Elaboración propia	181



Índice de figuras

Figura 1. Muestra de uno de los portales revisados: Gob.pe	54
Figura 2. Muestra de uno de los servicios revisados: Solicitar pase laboral	54
Figura 3. Proceso de diseño del modelo. (Ostrowski, L et al.; 2012)	58
Figura 4. Fases de implementación del modelo. Elaboración propia	71
Figura 5. Métodos de evaluación de accesibilidad propuestos. Elaboración propia.....	75
Figura 6. Portal de la sala situacional de COVID-19 en Perú. Elaboración propia	89
Figura 7. Portal de citas en EsSalud. Elaboración propia	90
Figura 8. Navegación a través de enlaces dentro del portal de la Sala situacional de COVID-19 en Perú. Elaboración propia.....	91



Índice de gráficos

Gráfico 1. Estructura de descomposición del trabajo para la planeación del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia	108
Gráfico 2. Estructura de descomposición del trabajo para el desarrollo del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia	109



Capítulo 1. Generalidades

1.1 Problemática

En el presente inciso se procederá a describir el vacío o problema central relacionada a la medición de la accesibilidad en los sistemas web de las instituciones públicas que prestan servicios de gobierno electrónico. En respuesta a este vacío se ha desarrollado un árbol de problemas identificando las causas a ser abordadas para dar solución al problema central obteniendo efectos positivos.

1.1.1 Árbol de Problemas

Tabla 1. Árbol de problemas con causas y efectos. Elaboración propia

PROBLEMAS EFECTOS	Percepción de una mala calidad y eficiencia en los servicios de gobierno electrónico (Coelho, L.; Carvalho, L.; Pereira L.; Vaz, J; Freire, A.; 2015)	No hay un acceso equitativo a los servicios de gobierno electrónico (Coelho, L.; Carvalho, L.; Pereira L.; Vaz, J; Freire, A.; 2015)	No hay cumplimiento a la regulación de inclusión de personas con discapacidad a los servicios digitales por parte de las instituciones públicas (Moreno, L., Martínez, P., Muguerza, J., & Abascal, J. 2018)
PROBLEMA CENTRAL	Ausencia de un modelo de medición de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual (Sam-Anlas, C y Stable-Rodríguez, 2016)		
PROBLEMAS CAUSA	No se ha encontrado una propuesta de criterios de accesibilidad para personas con discapacidad visual que sean aplicables a las características de los portales web de las Instituciones públicas (Ali, S.; AlBalushi, T. y AlBadi, A.; 2017) (Moreno, L. et al.; 2018)	No se han encontrado un modelo que permita medir el nivel de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el dominio del gobierno electrónico que reúnan criterios y buenas prácticas. (Sam-Anlas, C y Stable-Rodríguez, 2016)	No se ha identificado cómo aplicar una evaluación sistematizada basada en métodos, técnicas y estándares de accesibilidad web en el dominio del gobierno electrónico. (Al-khalifa, H. et al., 2017)

1.1.2 Descripción

La evolución del software ha llegado a superar diversos retos y cubrir numerosas necesidades de la humanidad. En asuntos de Gobierno, las instituciones públicas les han dado un uso determinante a las tecnologías de información y comunicación para automatizar los procesos de tramitación y otros servicios de información al ciudadano (OEA, 2020). En este punto, nace el concepto de servicios de

gobierno electrónico para satisfacer las necesidades que el Estado pueda cubrir en la medida que la tecnología lo permita. En relación con el software, la accesibilidad nace como una propiedad de los portales web que las caracteriza por ser usables independientemente de las capacidades que un usuario pueda tener (De Souza, I. et al; 2016). Esta característica es fundamental en los servicios de gobierno electrónico ya que se permite un acceso inclusivo a las herramientas que el Estado le provee a sus ciudadanos.

Para los distintos estudios sobre servicios de gobierno electrónico, se han podido presenciar toda clase de métodos para evaluar la accesibilidad basándose en pruebas de experiencia de usuario y revisión de expertos que, independientemente, presentan muchas limitaciones inherentes al método de evaluación, pero en conjunto, se pueden afrontar y reducir las desventajas para conseguir un resultado más objetivo (Hassanzadeh, M. y Navidi, F; 2010). Dichos métodos de medición de los portales de instituciones públicas han sido cruciales para poder descubrir que el nivel de accesibilidad no es tan alto en los servicios web. En Latinoamérica hay una presente insuficiencia de cumplimiento a la regulación y a los estándares internacionales que aluden al acceso a servicios digitales (Bouzas-Lorenzo, R et al; 2015). Se podría decir que la evaluación de accesibilidad da cabida a que las instituciones puedan tener mayor conocimiento y manejo de las limitaciones que presentan sus servicios de gobierno-ciudadano para mejorarlos y maximizar el alcance e inclusión de personas con distintas capacidades.

Como motivación del presente trabajo académico, se ha identificado un vacío consistente en modelos de medición de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.

En primer lugar, se evidencia falta de propuesta de criterios aplicables a las características de servicios digitales de gobierno electrónico que se enfoquen en la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el diseño de interfaces en etapas tempranas. Esto se identificó en el estudio de Alis, AlBalushi y AlBadi (2017) donde recalcan incluir características accesibles en la fase de diseño en el proceso de construcción de software es por ello que se disponen de pautas para los desarrolladores. También, Moreno, Martínez, Muguerza y Abascal (2018) mencionan en su artículo de investigación que se deben incluir criterios de accesibilidad dentro del desarrollo para asegurar un buen diseño que permita ayudar al usuario con discapacidad en su desarrollo dentro de los portales web pero deben ser enfocadas en sus características ya que los criterios se declaran de forma general y se debe realizar un estudio si son aplicables a las interfaces que son sujetas a intervención. El no incluir estos criterios en la construcción del software supone que se tomen políticas reactivas para poder mejorar el software ante la accesibilidad, para lo cual el usuario con discapacidad puede terminar asimilando una percepción de mala calidad y eficiencia de los servicios de gobierno electrónico (Coelho, L.; Carvalho, L; Pereira L.; Vaz, J; Freire, A; 2015) al no poder acceder a estos de manera usable.

En segundo lugar, no se han encontrado modelos que permitan medir el nivel de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el dominio del gobierno electrónico que reúnan criterios y buenas prácticas aplicadas a servicios de Instituciones públicas. Sam-Anlas y Stable-Rodriguez (2016) mencionan que, por un lado, las metodologías que se usan en la medición de accesibilidad no han sido sistematizadas lo suficiente y, por otro, que las regulaciones establecen pautas de manera dispersa y con falta de sistematicidad.

En tercer lugar, no se ha identificado cómo aplicar una evaluación sistematizada basada en métodos, técnicas y estándares de accesibilidad web en el dominio del gobierno electrónico (Al-khalifa, H. et al., 2017). La aplicación de los estándares existe, sin embargo, en los diversos casos de estudio se ha visto que no se han aplicado de manera sistémica. Esto es importante debido a que, si se realiza un modelo que use estratégicamente los métodos y técnicas de manera sistematizada trabajando sinérgicamente con los estándares de accesibilidad web, entonces se podrían reducir las limitaciones inherentes de los métodos en la evaluación de portales de instituciones públicas. Como Al-khalifa menciona (2017), hay métodos que usan técnicas y se utilizan pautas de accesibilidad y estándares técnicos. Sin embargo, en la mayoría de los estudios no se ha mencionado un procedimiento sistematizado que permita seguir un proceso de evaluación fiable.

En consecuencia a ese vacío, el Estado al no tener en cuenta el nivel de accesibilidad de sus portales no pueden realizar mejoras incrementales y, en ese sentido, no cumplirían la regulación de inclusión de personas con discapacidad a los servicios digitales por parte de las instituciones públicas (Moreno et al; 2018).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú, en un estudio reveló que al 2017 el número de personas discapacitadas era mayor a 3 millones 209 mil 261, lo cual representa el 10.3% de la población peruana (INEI, 2017). Es por ello que se resalta el gran porcentaje de personas que no están siendo consideradas debido a la ausencia del uso de lineamientos de accesibilidad en la construcción de servicios de gobierno electrónico.

Ante el vacío detectado, se considera necesario identificar el problema central de lo propuesto anteriormente, por consiguiente, es primordial reconocer que los estudios y métodos de evaluación revisados nos ayudan a percibir el beneficio para las instituciones públicas de contar con un modelo de medición de la accesibilidad web en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual, y que permita resolver los problemas causa involucrados, y así, disponer de un modelo validado y diseñado en base al contexto peruano. Este modelo buscará reunir criterios, métodos y metodologías de evaluación de accesibilidad, integrarlos complementariamente y orientarlos a la evaluación de servicios de gobierno electrónico.

Los productos digitales que ofrecen servicios de gobierno electrónico son diferentes a los otros tipos de portales web debido a que cada uno de ellos obedece a objetivos específicos que ya depende de las políticas aplicadas a la propia Institución o al país en general. Es por ello, que el modelo debe establecer un protocolo de aplicación que esté sujeto a los objetivos e indicadores y métricas que ayuden a su cumplimiento.

1.1.3 Problema seleccionado

Según lo expuesto en puntos anteriores, se ha considerado como problema central, la ausencia de un modelo de medición de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. (Sam-Anlas, C y Stable-Rodríguez, 2016)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Para abordar el problema central del presente proyecto de investigación, se ha planteado como objetivo general el diseñar un modelo para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.

1.2.2 Objetivos específicos

- O 1. Definir los criterios para la evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.
- O 2. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.
- O 3. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.

1.2.3 Resultados esperados

- O 1. Definir los criterios para la evaluación de la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.
- R1. Criterios para la evaluación de la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales web que contengan servicios de gobierno electrónico.
- R2. Listado de características comunes en los servicios de gobierno electrónico que estén relacionadas con la interacción entre la página web y el ciudadano.
- R3. Selección de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual que cubran las características comunes de los servicios de gobierno electrónico identificadas.

- O 2. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.
 - R1. Documento con el desarrollo de los componentes del modelo que contenga el propósito, objetivos, métricas e indicadores y la matriz de evaluación de accesibilidad.
- O 3. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.
 - R1. Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo.
 - R2. Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos.
 - R3. Informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en los portales que contengan servicios de gobierno electrónico.

La relación entre los objetivos específicos y los problemas causa se encuentra en el [Anexo C](#).

1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación

Objetivo: O1. Definir los criterios para la evaluación de la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.		
Resultado	Medio de verificación	Indicador objetivamente verificable
R1. Criterios para la evaluación de la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales web que contengan servicios de gobierno electrónico.	Matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática para la definición de los criterios	Consideración al 100% de los estudios obtenidos de la revisión sistemática que hagan referencia a criterios de evaluación para accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico en personas con discapacidad visual
R2. Listado de características comunes en los servicios de gobierno electrónico que estén relacionados con la interacción entre la página web y el ciudadano.	Lista de portales web que contengan servicios de gobierno electrónico peruanos Lista de características comunes de los servicios de gobierno electrónico peruanos.	Consideración al 100% de la muestra de portales web de las instituciones públicas que contengan servicios de gobierno electrónico
R3. Selección de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual que	Matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática y las características comunes	Consideración al 100% de los estudios obtenidos de la revisión sistemática que hagan referencia a criterios de evaluación para accesibilidad de los servicios de

cubran las características comunes de los servicios de gobierno electrónico identificadas.	de los servicios de gobierno electrónico.	gobierno electrónico en personas con discapacidad visual
--	---	--

Objetivo: O2. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.		
Resultado	Medio de verificación¹	Indicador objetivamente verificable²
R1. Documento con el desarrollo de los componentes del modelo que contenga el propósito, objetivos, métricas e indicadores y la matriz de evaluación.	Informe con la hoja de ruta de creación de los componentes del modelo a alto nivel.	Componentes del modelo definidos al 100%. Conformidad al 100% de al menos un especialista en accesibilidad de software.

Objetivo: O3. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.		
Resultado	Medio de verificación	Indicador objetivamente verificable
R1. Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo.	Documentación del protocolo seguido para validar el modelo.	Conformidad al 100% de al menos un especialista en accesibilidad de software.
R2. Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos.	Documentación del protocolo seguido para validar el modelo.	Conformidad al 100% de al menos un especialista en accesibilidad de software.
R3. Informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en portales	Informe que contiene la verificación de los resultados de la aplicación del modelo.	Consideración al 100% de la aplicación de la matriz de evaluación del modelo en portales con servicios de gobierno electrónico.

¹ Este medio de verificación se utilizará para todos los resultados esperados.

² Estos indicadores objetivamente verificables van a ser usados para todos los resultados esperados.

que contengan servicios de gobierno electrónico.		
--	--	--

1.3 Estándares, Métodos, Procedimientos y Herramientas

1.3.1 Estándares

A continuación, se presentan los estándares bajo los cuales la investigación dispondrá para realizar su ejecución.

1.3.1.1 Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG)

Estándar internacional fue creado por la W3C con el objetivo de establecer estándares de accesibilidad que puedan cubrir las necesidades de individuos, organizaciones y gobiernos (Agbozo, E. and Spassov, K.; 2018). Dicho estándar ha ido evolucionando a través del tiempo estando disponibles, en la actualidad, las versiones 2.0 y 2.1, las cuales se complementan entre sí para realizar las evaluaciones.

Este estándar define y describe una serie de principios, prioridades y heurísticas para la correcta evaluación. Asimismo, establece niveles de conformidad (A,AA,AAA) para indicar el nivel de exhaustividad de cada criterio, siendo A el menos y AAA el más estricto. Internacionalmente, se ha adoptado este marco en numerosos países y ha sido base para el desarrollo de otros estándares y leyes como la Sección 508 del Acta de Rehabilitación de Estados Unidos (Agbozo, E. and Spassov, K.; 2018) donde se adaptan algunos conceptos y otros se agregan a las necesidades de cada país. Su reconocimiento llegó al grado de convertirse en un estándar ISO/IEC 40500 (Król, K. y Zdonek, D.; 2020). Estos criterios serán importantes para establecer los componentes del modelo debido a que se necesitará realizar la definición de criterios para medir la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.

1.3.1.2 Sección 508 del Acta de Rehabilitación de los Estados Unidos

Esta guía de accesibilidad ha sido realizada en base a los criterios de accesibilidad de la WCAG y se ha aplicado a los sistemas de gobierno electrónico de los portales de instituciones públicas de los Estados Unidos para asegurar la accesibilidad y usabilidad de acuerdo con el Acta de Rehabilitación de 1973 (United States Access Board, 2020).

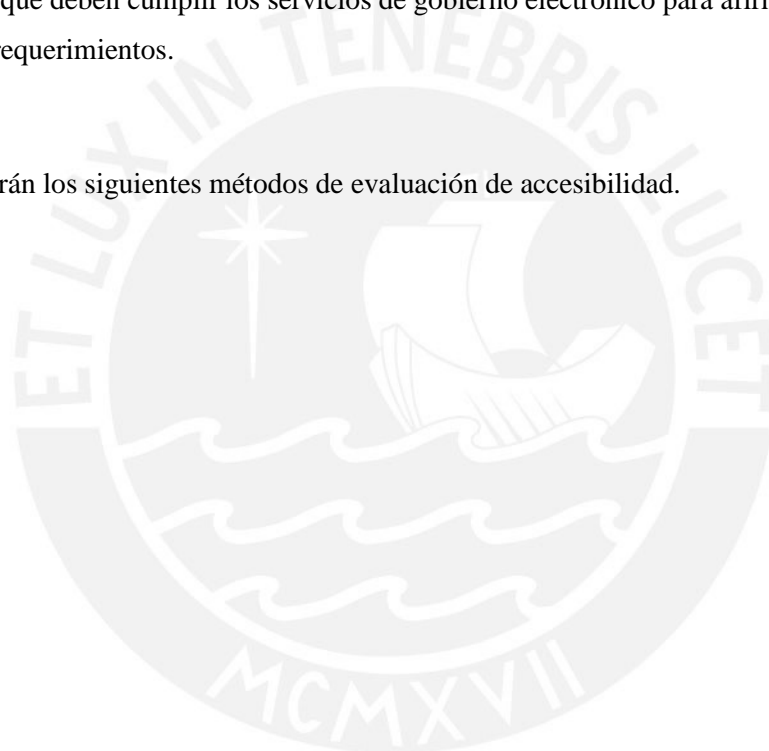
Así como la WCAG, los criterios de la Sección 508 del Acta de Rehabilitación de Estados Unidos serán fundamentales para la definición de los componentes del modelo ya que en éstos se va a basar la construcción de la matriz de evaluación para medir la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.

1.3.1.3 ISO 9241: Ergonomía de la interacción persona - sistema

Este estándar oficializado internacionalmente por la Organización Internacional de la Normalización contiene una parte (171) que establece una guía para la accesibilidad de software y tiene otra (20) donde establece pautas de accesibilidad para las tecnologías de información y comunicación (TICs). En ese sentido, la norma tiene como objetivo establecer características y metas de accesibilidad en el software interactivo. En ese sentido, se busca entender al tipo de usuario con discapacidad y sus necesidades específicas para poder diseñar, construir y mantener un sistema que tenga los requisitos adecuados centrándose en el usuario (Rømen, Dagfinn y Svanæs, Dag; 2012). El modelo a desarrollar debe respetar la presente norma pues se describen guías para evaluar la usabilidad de productos de software y la satisfacción. Tomando la norma en cuenta, la matriz de evaluación evaluará un conjunto de características que deben cumplir los servicios de gobierno electrónico para afirmar la accesibilidad describiendo los requerimientos.

1.3.2 Métodos

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación de accesibilidad.



1.3.2.1 Evaluación automatizada

En la actualidad, en el mercado existen numerosas herramientas para realizar evaluaciones automatizadas. En algunos artículos, los llaman validadores automáticos de accesibilidad. Estos han sido creados para evaluar el cumplimiento en base a los criterios de un estándar específico, ya sea la WCAG (2.0 o 2.1), la Sección 508, ISO 9241, etc.

En Paz, Moquillaza y Nuñez (2019), encontramos que hay casos donde se sigue una metodología específica para utilizar estas herramientas. A continuación, se describe la propia:

1. Definir el alcance de la evaluación, donde se realiza la selección de los portales y el nivel de conformidad.
2. Explorar los portales objetivo, donde se analizan las características más importantes de los portales.
3. Seleccionar una muestra representativa, donde se selecciona la página principal y las secundarias a cada portal.
4. Evaluar la muestra a través de la herramienta automatizada.
5. Reportar y documentar los resultados y hallazgos.
6. Analizar los resultados, donde se identifican aquellos problemas de accesibilidad que tienen que ser corregidos.
7. Corregir los problemas de accesibilidad.

1.3.2.2 Lista de verificación

Es un método de inspección que consiste en una recopilación de principios, criterios y pautas de usabilidad para comprobar su cumplimiento. (UX Lumen, 2012)

Se seleccionarán servicios de gobierno electrónico de los portales gob.pe y se aplicarán dos métodos: el primero será el de listas de verificación, que es una evaluación técnica de inspección donde se utilizarán la matriz de evaluación del modelo como base para medir el cumplimiento de los criterios que se van a definir.

1.3.2.3 Pruebas de experiencia de usuario

La evaluación de experiencia de usuario consiste en estudiar cómo una persona se siente al usar un sistema. (Vivas, R. y Silena, E.; 2013)

Para evitar la subjetividad inherente al método de la lista de verificación, se va a contrastar aplicando pruebas de experiencia de usuario como segundo método involucrando una muestra representativa de personas visualmente discapacitadas que puedan revelar observaciones desde la perspectiva del usuario que no pudieron lograr con el método anterior. Esta evaluación de experiencia de usuario será asistida para inspeccionar si se están cumpliendo los criterios de la matriz. (Hassanzadeh, M. et al.; 2010)

1.3.3 Metodología

1.3.3.1 Ciencia del diseño

Para la construcción de los componentes del modelo, evaluación para comprobar la calidad y relación sobre los problema y objetivo principal se utilizará la ciencia del diseño. Esta metodología define procesos que cuentan con métodos para elaborar y evaluar artefactos novedosos como modelos, métodos o sistemas que serán resultados de un proceso de investigación con énfasis en la construcción y demostración de su utilidad hacia un problema organizacional (Recker, J; 2013).

1.3.4 Herramientas

Con respecto al rubro de herramientas, se requerirá únicamente del uso de herramientas de videoconferencia, que son sistemas que permiten realizar comunicación de audio, video y algunas de éstas incluso tienen la funcionalidad de compartir pantalla (De la Hera, C.; 2020). Estas herramientas se utilizarán para realizar las pruebas de accesibilidad con los usuarios discapacitados para evitar el contacto directo por la crisis sanitaria originada debido al COVID-19. Para fines de este proyecto, se utilizará la aplicación Zoom. Sin embargo, la elección está sujeta a cambios en caso alguna persona de la muestra representativa no cuente con tal aplicación, en ese caso se puede realizar en otras plataformas como Google Meets como herramienta secundaria de respaldo.

A continuación, en la tabla 2 se detallan los estándares, métodos y herramientas a utilizar para cada resultado esperado.

Tabla 2. Herramientas a utilizar en cada resultado esperado. Elaboración propia

Objetivo	Resultado esperado	Estándar / Método / Herramienta	Descripción
O1	R1	Estándar	Pautas de Accesibilidad para el contenido web (WCAG).
			Sección 508 del Acta de Rehabilitación de Estados Unidos.
			ISO 9241: Ergonomía de la Interacción Persona - Computador.
R2	Para el listado no se usará ningún estándar, método o herramienta específica.		
R3	Para la selección no se usará ningún estándar, método o herramienta específica.		
O2	R1	Metodología	Ciencia del diseño.

		Estándares	Criterios seleccionados en R3.
O3	R1	Metodología	Ciencia del diseño.
	R2		
	R3	Método	Lista de verificación.
			Evaluación de experiencia de usuario.
		Herramienta	Plataforma de videoconferencia Zoom / Google Meets



Capítulo 2. Marco Conceptual y Legal

2.1 Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo, enmarcar la investigación en un espacio o ámbito que ayudan a contextualizar el diseño de un modelo para medir la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad auditiva o visual y poder así relacionarlos con la problemática expuesta, la misma que hace referencia a la ausencia de modelos de medición de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual y auditivas. Los conceptos que se presentan a continuación serán explicados detalladamente con ejemplos, según sean los casos pertinentes.

2.2 Desarrollo del marco teórico

2.2.1 Modelo

Un modelo es un prototipo que sirve para representar la realidad. Esto ayuda a entender el problema, la solución y la conexión que existe entre ellas. Existen dos tipos, los modelos genéricos, que están enfocados en el diseño del conocimiento abstracto, y los modelos situacionales, que apuntan al diseño de conocimiento situacional. (Ostrowski, L et al; 2012)

2.2.2 Gobierno electrónico

En la problemática se hace alusión a la ausencia de modelos de medición de accesibilidad en los servicios de Gobierno Electrónico para personas con discapacidad visual o auditiva. Se empezará definiendo el concepto de **gobierno electrónico**. Esta noción se le atribuye a la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) por parte de las instituciones públicas para realizar una gestión eficiente y eficaz promoviendo la transparencia y motivando a la participación de la población en asuntos del Estado (OEA, 2020). Esta idea ha sido adoptada por diversos países en las distintas partes del mundo con niveles de accesibilidad distintos. Por ejemplo, en Perú, según el estudio de accesibilidad de Sam-Anlas, C. y Stable-Rodriguez, Y. (2016), se han analizado los **servicios de gobierno electrónico** peruanos a través de herramientas de validación de accesibilidad automáticas en conjunto con una validación manual de pautas que fueron descritos en estándares y normas legales. El resultado de la investigación dio a conocer diferentes errores que no permitían la accesibilidad adecuada de las personas con discapacidades.

2.2.3 Servicios de gobierno electrónico

Estos servicios se definen como aplicaciones web o móviles que permiten el acceso a información, trámites y otras operaciones de las instituciones públicas (Coelho, L. et al, 2015). Un caso de ello es el portal oficial del Estado peruano situado en la dirección <https://www.gob.pe/> donde podemos acceder a los distintos servicios de tramitación e información.

Según Armas, R y Armas, A (2011), las aplicaciones de las TICs en el aparato del Estado se clasifica en distintas clases:

- G2C - Gobierno a ciudadanos: Entrega productos o servicios a los ciudadanos.
- G2E - Gobierno a empleados: Entrega productos o servicios a los trabajadores del Estado.
- G2B - Gobierno a empresas: Entrega productos o servicios a las empresas.
- G2G - Gobierno a gobierno: Entrega productos o servicios a otras instituciones del Estado.

2.2.4 Accesibilidad

Para definir este concepto, primero es necesario ubicar a la **usabilidad** como un conjunto de atributos relacionado con el esfuerzo, intuitividad y satisfacción del usuario hacia las interfaces gráficas (De Souza, I. et al; 2016). Una de sus propiedades es el de **accesibilidad**, lo cual es lo que se busca evaluar en el presente proyecto. Éste es un atributo de calidad de software que permite la navegación del usuario de manera usable independientemente de las capacidades físicas que el usuario tenga como factor humano (De Souza, I. et al; 2016). Por ejemplo, la accesibilidad ayuda a que los usuarios con discapacidades (visuales, auditivas o intelectuales) puedan acceder a los servicios de entidades del Estado y, de este modo, se puedan consumir los servicios que éstos ofrecen.

Un ejemplo de atributo accesible es la manera en la que el software describe el uso del software ya que la descripción no debe depender de un componente humano. (W3C, 2018)

2.2.5 Discapacidad

De igual manera, el concepto de **discapacidad** lo define la Organización Mundial de la Salud (2020) como un concepto que reúne “las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación”. Este concepto puede derivarse en distintas categorías como discapacidad visual, auditiva, intelectual, etc. Cabe resaltar que la discapacidad es un factor humano y como alcance de la investigación se tomará en cuenta la discapacidad visual y auditiva (OMS, 2020).

2.2.6 Discapacidad visual

La discapacidad visual es la deficiencia de visión. Ésta se clasifica en distintos niveles (para deficiencia de visión de lejos están: leve, moderada, grave, ceguera) (OMS, 2018). En ese sentido, la ceguera es el nivel más alto de discapacidad visual que implica la pérdida total de la capacidad de ver. (OMS, 2014)

2.3 Marco legal

La normativa legal presente en Latinoamérica es aún muy reciente y desigual (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodriguez, Y; 2016) ya que en mientras que en unos países es más estricto el cumplimiento de

las disposiciones o se siguen pautas más específicas en cuanto a accesibilidad, hay otros que todavía no alcanzan un nivel de madurez en este ámbito. Es por ello que en los portales de instituciones públicas muchas veces solo se cubre la accesibilidad de forma mínima lo cual no necesariamente significa que sea lo óptimo para que las personas con discapacidad puedan desenvolverse correctamente en la sociedad de información (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodriguez, Y; 2016).

2.3.1 Ley N° 28530 de Promoción de Acceso a Internet para Personas con Discapacidad y de Adecuación del Espacio Físico en Cabinas Públicas de Internet.

El Perú conoció las regulaciones de accesibilidad en el 2005 con la *Ley N° 28530 de Promoción de Acceso a Internet para Personas con Discapacidad y de Adecuación del Espacio Físico en Cabinas Públicas de Internet*. A pesar de ello no hubo un estancamiento en ese tema pues fue evolucionando hasta lo que presenciamos hoy en día. (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodriguez, Y; 2016)

2.3.2 Ley N° 29973 General de la Persona con Discapacidad y su Reglamento

Actualmente, la regulación peruana tiene incorporado la *Ley N° 29973 General de la Persona con Discapacidad y su Reglamento* (2018), la cual dispone de una serie de moderaciones de accesibilidad en las tecnologías de información y comunicación (TICs) que tiene un alcance tanto en el ámbito público y privado como en el sector educación. (Ley N° 29973, 2018)

2.3.3 Resolución Ministerial N° 126

Esta resolución resuelve algunos vacíos que se indican en leyes anteriores estableciendo y aprobando lineamientos para la accesibilidad a páginas web y aplicaciones móviles haciendo obligatoria la aplicación de dichos lineamientos a los portales de las instituciones públicas. Asimismo, le otorga la responsabilidad a la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI) la supervisión de la aplicación de estos lineamientos. (PCM, 2009)

Capítulo 3. Estado del Arte

3.1 Introducción

Antes del desarrollo de del modelo propuesto, es imprescindible conocer más del tema realizando una revisión sistemática (Kitchenham, B. y Charters, S.; 2007) de la literatura actual sobre la intervención de la accesibilidad en los servicios que ofrecen los Gobiernos de los países de las distintas partes del mundo para poder establecer un camino de cómo proceder con ésta rescatando los aspectos de éxito y aprender de las lecciones de casos previos de implementación. El presente capítulo se aborda con mayor detalle en Dioses, L. y otros (2021).

3.2 Objetivos de revisión

El objetivo de esta revisión sistemática es identificar los estudios más relevantes, los casos de implementación y problemas que están relacionados al diseño de un modelo para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual y auditiva. La relevancia de las publicaciones para este proyecto de investigación se juzgará a partir de los criterios de inclusión y exclusión. De este modo, se buscará realizar una revisión sistemática de tipo empírica de las metodologías, procesos, modelos existentes; teórica para conocer los conceptos del área donde se desarrollará la investigación; y de estado del arte pues se buscarán publicaciones sobre modelos que ya existan actualmente.

3.3 Preguntas de revisión

Para la formulación de las preguntas de investigación, se seguirán los criterios de PICOC propuestos por Mark Petticrew y Helen Roberts (2006) en su libro “*Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*”. Para el planeamiento de las preguntas de revisión se procedió a construir la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de PICOC. Elaboración propia

Atributos	Descripción
Población	Servicios de gobierno electrónico.
Intervención	Modelos utilizados para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.
Comparación	Se realizará una comparación de estudios que presenten modelos de medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad que siguen algún estándar, norma o buenas prácticas con los estudios que presentan modelos de medición que no siguen ningún estándar.

Resultados	Modelos, estándares, buenas prácticas, criterios y/o principios para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual, basados en sistemas web y móviles.
Contexto	Casos de estudio orientados a la medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico.

En relación con los criterios anteriormente mencionados, se procede a formular las siguientes preguntas:

- P1. *¿De qué manera se ha realizado la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con algún tipo de discapacidad?*
- P2. *¿De qué manera las buenas prácticas, normas o estándares han sido aplicados para la medición de la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico?*
- P3. *¿Qué características o factores son considerados para medir la accesibilidad en sistemas web o móvil?*

3.4 Estrategia de búsqueda

3.4.1 Motores de búsqueda a usar

Para fines de la revisión sistemática a realizar, la búsqueda y selección de fuentes se realizará a través de los siguientes motores de base de datos:

- ACM Digital Library
- ProQuest
- Science Direct

Estos buscadores fueron elegidos por contener colecciones multidisciplinarias, entre ellos ingeniería. Con ellos, se podrá recopilar varios tipos de fuentes como libros electrónicos, investigaciones, artículos, entre otros; que serán primordiales para la presente investigación.

3.4.2 Cadenas de búsqueda a usar

De acuerdo con los atributos de PICOC descritos en la tabla 3, se ha procedido a descomponer las preguntas de revisión en conceptos clave derivados para el filtrado de fuentes en los motores de búsqueda.

Tabla 4. Términos clave derivados de PICOC. Elaboración propia

Atributos	Términos clave y sinónimos
Población	eGob, Electronic Government, Digital Government, eGovernment, Gobierno Electrónico, Gobierno Digital
Intervención	eAccessibility, Accesibilidad web, Web Accessibility, Accessibility, Model, Metodología, Methodology, web, mobile, móvil

Comparación	Standard, Estándar, Rule, Norma
Resultados	Web, Mobile, Móvil
Contexto	Caso, Case

En base a estos términos clave, se procedió a estructurar las cadenas de búsqueda respectivas. Cabe resaltar que algunos motores tienen una sintaxis diferente para la formulación de cadenas de búsqueda. A pesar de ello, hay operadores que son comunes como AND y OR que son los que se usarán en la presente búsqueda avanzada.

Las cadenas principales, que se van a utilizar, están compuestas por las siguientes sub-cadenas:

- *eGob OR Electronic Government OR Digital Government OR eGovernment OR Gobierno Electrónico*: Limita la búsqueda a la aplicación en servicios digitales de instituciones públicas. Ayuda a responder P1, P2 y P3.
- *eAccessibility OR Accesibilidad web OR Web Accessibility OR Accessibility*: Filtra la búsqueda de documentos que traten de la aplicación de la accesibilidad. Ayuda a responder P1 y P2.
- *Model OR Metodología OR Methodology*: Busca procedimientos o forma de realizar el tema en específico. Ayuda a responder P1 y P3.
- *Web OR Mobile OR Móvil*: Enfoca la búsqueda en servicios basados en sistemas web o móviles. Se utilizará para buscar la forma de medición, buenas prácticas y características de accesibilidad referidos a las preguntas P1, P2 y P3.
- *Standard OR Estándar OR Rule OR Norma*: Centra la búsqueda en normas y buenas prácticas sobre el tema en específico. Ayuda a responder P2.
- *Characteristics OR Características OR Components OR Componentes*: Busca características que se evalúan para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico. Se utilizará para buscar las características de P3.
- *Caso OR case*: Busca casos de estudio sobre accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico. Se utilizará para buscar casos de estudio en relación con las preguntas P1, P2 y P3.

Una vez definidas las sub-cadenas, se procede a armar las cadenas de búsqueda:

C1. (Model OR Modelo OR Metodología OR Methodology)

AND

(Standard OR Estándar OR Rule OR Norma OR Certification OR Certificación)

AND

(eAccessibility OR "Accesibilidad" OR Accessibility)

AND

(eGob OR "Electronic Government" OR "Digital Government" OR "Gobierno Electrónico" OR "e-government" OR "Gobierno Digital")

AND

(Web OR Mobile OR Móvil)

C2. (Characteristics OR "Características" OR Components OR Componentes)

AND

(Model OR Modelo OR Metodología OR Methodology)

AND

(eAccessibility OR "Accesibilidad" OR Accessibility)

AND

(eGob OR "Electronic Government" OR "Digital Government" OR "Gobierno Electrónico" OR "e-government" OR "Gobierno Digital")

AND

(Web OR Mobile OR Móvil)

Donde la cadena C1 responde directamente las preguntas P1 y P2 y la cadena C2 responde directamente P3.

■ **ProQuest:**

Para este motor de búsqueda, se va a limitar la búsqueda a las publicaciones que tengan texto completo y que hayan sido revisados por expertos (filtros propios del motor).

> C1. (Model OR Modelo OR Metodología OR Methodology)

AND (Standard OR Estándar OR Rule OR Norma OR Certification OR Certificación) AND

(eAccessibility OR "Accesibilidad" OR Accessibility) AND (eGob OR "Electronic

Government" OR "Digital Government" OR "Gobierno Electrónico" OR "e-government" OR

"Gobierno Digital") AND (Web OR Mobile OR Móvil)

> C2. (Characteristics OR "Características" OR Components OR Componentes)

AND (Model OR Modelo OR Metodología OR Methodology) AND (eAccessibility OR

"Accesibilidad" OR Accessibility) AND (eGob OR "Electronic Government" OR "Digital

Government" OR "Gobierno Electrónico" OR "e-government" OR "Gobierno Digital") AND

(Web OR Mobile OR Móvil)

■ **ACM Digital Library:**

> C1. [[All: model] OR [All: modelo] OR [All: metodología] OR [All: methodology]] AND

[[All: standard] OR [All: estándar] OR [All: rule] OR [All: norma] OR [All: certification] OR

[All: certificación]] AND [[All: eaccessibility] OR [All: "accesibilidad"] OR [All: or] OR [All: (accessibility)]] AND [[All: egob] OR [All: "electronic government"] OR [All: "digital government"] OR [All: "gobierno electrónico"] OR [All: "e-government"] OR [All: "gobierno digital"]]] AND [[All: web] OR [All: mobile] OR [All: móvil]]

> C2. [[All: characteristics] OR [All: "características"] OR [All: components] OR [All: componentes]] AND [[All: model] OR [All: modelo] OR [All: metodología] OR [All: methodology]] AND [[All: eaccessibility] OR [All: "accesibilidad"] OR [All: accessibility]] AND [[All: egob] OR [All: "electronic government"] OR [All: "digital government"] OR [All: "gobierno electrónico"] OR [All: "e-government"] OR [All: "gobierno digital"]]] AND [[All: web] OR [All: mobile] OR [All: móvil]]

■ Science Direct

Para esta base de datos, ya se irán filtrando aquellas publicaciones de acceso y archivo abierto (filtros propios del motor). En este caso, se tuvieron que excluir algunos términos que no eran comunes a las publicaciones que necesitaba en este motor porque el motor solo acepta hasta 8 operadores booleanos.

> C1. (Model OR Modelo) AND (eAccessibility OR "Accesibilidad" OR "Accessibility") AND (eGob OR "Electronic Government" OR "Gobierno Electrónico")

> C2. (Characteristics OR "Características")

AND (eAccessibility OR "Accesibilidad" OR Accessibility) AND (eGob OR "Electronic Government" OR "Gobierno Electrónico")

3.4.3 Documentos encontrados

Luego de ingresar las cadenas de búsqueda en su motor de base de datos correspondiente, al 15 de septiembre del 2020 se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 5. Documentos encontrados por el motor de búsqueda y los seleccionados luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia

Base de datos	Resultados C1	Resultados C2	Seleccionados C1	Seleccionados C2	Artículos Seleccionados
ProQuest	1846	1877	18	8	26
ACM Digital Library	861	903	4	0	4
Science Direct	473	342	4	7	11
Total	3180	3122	26	15	41

Como podemos observar, se han obtenido numerosos resultados. Sin embargo, cabe resaltar que entre las dos cadenas existe literatura en común por lo que se tendrá en cuenta al extraer las publicaciones para este proyecto. Esta literatura en común entre ambas cadenas se debe a que los modelos y metodologías empleados en las publicaciones, por lo general, realizan análisis en factores y características como parte de su investigación. Además, como toda la literatura se basa en las *Pautas de Accesibilidad al Contenido Web (WCAG)*, entonces se suelen seguir las mismas características a evaluar por tal estándar, haciendo entendible que haya mucha literatura en común por ambas cadenas. El uso de ambas cadenas está justificado debido a que hay publicaciones encontradas que son importantes para la presente investigación que no son comunes. Es por lo que se ha considerado relevante el uso de las mismas.

3.4.4 Criterios de inclusión/exclusión

3.4.4.1 Criterios de inclusión

CI1. *Se incluirán aquellas publicaciones que propongan modelos de medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico.*

CI2. *Se incluirán aquellas publicaciones que evalúen la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico siguiendo buenas prácticas, normas, estándares, guías o directrices.*

CI3. *Se incluirán aquellas publicaciones que describan las características evaluadas para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico.*

CI4. *Se incluirán aquellas publicaciones que indiquen limitaciones o problemas en la evaluación de accesibilidad en servicios.*

CI5. *Se incluirán aquellas publicaciones que sean artículos principales, artículos y casos de estudio, artículos de investigación, enciclopedias y capítulos de libros.*

3.4.4.2 Criterios de exclusión

CE1. *Se excluirán aquellas publicaciones que no sean escritas en idioma español e inglés.*

CE2. *Se excluirán aquellas publicaciones que no evalúen la accesibilidad a servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad.* Esto se debe a que el alcance de las discapacidades para tener en cuenta en este modelo sólo tomará en cuenta a las visuales.

CE3. *Se excluirán aquellas publicaciones que tengan más de 10 años de antigüedad.* Se tomará este criterio debido a la fecha de actualización de los estándares considerados importantes dentro de la investigación.

3.5 Formulario de extracción de datos

De acuerdo con las preguntas formuladas anteriormente, se plantea el siguiente formulario que apoyará en la extracción de datos relevantes para responderlas.

Tabla 6. Diseño del formulario de extracción. Elaboración propia

Campo	Descripción	Pregunta
ID	B[Número]. P.ej. B1	General
Fecha de extracción	Fecha de recuperación del documento.	General
Motor de búsqueda	ACM Digital Library, ProQuest, ScienceDirect	General
Autor(es)	Autor/es de la publicación	General
Título	Título de la publicación	General
Tipo de fuente	Artículo, tesis, libro, etc.	General
Fuente	Editorial, nombre de revista científica, tesis, etc. donde fue publicado	General
Año	Año de publicación	General
Resumen	Resumen de la publicación	General
Hipervínculo	Hipervínculo de la dirección de la publicación en el motor	General
Maneras de realizar la medición de accesibilidad de portales web	Qué metodologías, métodos, etc. se usan para evaluar la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual y cómo se aplicaron.	P1
Buenas prácticas, normas o estándares usados para la medición de accesibilidad	Qué buenas prácticas, normas o estándares se han seguido como lineamientos para medir la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico y cómo se han aplicado.	P2
Características/factores que fueron evaluados para medir la accesibilidad	Qué características se tomaron en cuenta al momento de medir la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.	P3
Problemas/ Limitaciones en evaluación de accesibilidad	Problemas o limitaciones en la evaluación de accesibilidad.	P1 y P2

3.6 Resultados de la revisión

Como resultado final de la revisión sistemática, se obtuvieron un total de 41 títulos relevantes (ver tabla 7), es decir, después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Tabla 7. Artículos seleccionados. Elaboración propia

ID	Título
B1	Montes-Gil, J., Londoño-Rojas, L. y Tabares-Morales, V. (2020). Proceso metodológico para el análisis comparativo de validadores automáticos de accesibilidad Web. <i>Informador Técnico</i> , 84(1), 35-47. ProQuest Central. https://doi.org/10.23850/22565035.2303
B2	Sam-Anlas, C. A., & Stable-Rodríguez, Y. (2016). Evaluación de la accesibilidad web de los portales del Estado en Perú. <i>Revista Española de Documentación Científica</i> , 39(1), 1-15. ProQuest Central. https://doi.org/10.3989/redc.2016.1.1213
B3	Bouzas-Lorenzo, R., & Mahou-Lago, X. M. (2015). An evaluation of citizen service web portals in Latin America. <i>Academia</i> , 28(1), 99-114. ProQuest Central. https://doi.org/10.1108/ARLA-08-2013-0118
B4	Król, K., & Zdonek, D. (2020). Local Government Website Accessibility—Evidence from Poland. <i>Administrative Sciences</i> , 10(2), 22. ProQuest Central. https://doi.org/10.3390/admsci10020022
B5	Karaim, N. A., & Inal, Y. (2019). Usability and accessibility evaluation of Libyan government websites. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 18(1), 207-216. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-017-0575-3
B6	Agbozo, E., & Spassov, K. (2018). Evaluating Metropolitan Assembly Web Sites in Ghana: Accessibility, Compatibility and Usability. <i>Webology</i> , 15(1), 46-60. ProQuest Central.
B7	Ali, S., AlBalushi, T., & AlBadi, A. (2017). Guidelines and deployment of accessibility-aware framework approach. <i>International Journal of Web Information Systems</i> , 13(2), 114-139. ProQuest Central. https://doi.org/10.1108/IJWIS-08-2016-0043
B8	Ismailova, R. (2017). Web site accessibility, usability and security: A survey of government web sites in Kyrgyz Republic. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 16(1), 257-264. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-015-0446-8

B9	Rau, P. P., Zhou, L., Sun, N., & Zhong, R. (2016). Evaluation of web accessibility in China: Changes from 2009 to 2013. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 15(2), 297-303. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-014-0385-9
B10	Gambino, O., Pirrone, R., & Giorgio, F. D. (2016). Accessibility of the Italian institutional web pages: A survey on the compliance of the Italian public administration web pages to the Stanca Act and its 22 technical requirements for web accessibility. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 15(2), 305-312. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-014-0381-0
B11	Akgül, Y. (2015). Web Content Accessibility of Municipal web Sites in Turkey. <i>European Conference on E-Government</i> , 1-8. ProQuest Central.
B12	Boussarhan, I., & Daoudi, N. (2014). The Accessibility of Moroccan Public Websites: Evaluation of Three E-Government Websites: EJEG. <i>Electronic Journal of E-Government</i> , 12(1), 67-81. ProQuest Central.
B13	Pribeanu, C., Fogarassy-neszly, P. y Patru, A. (2014). Municipal web sites accessibility and usability for blind users: Preliminary results from a pilot study. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 13(3), 339-349. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-013-0315-2
B14	Kamoun, F., & Almourad, M. B. (2014). Accessibility as an integral factor in e-government web site evaluation. <i>Information Technology & People</i> , 27(2), 208-228. ProQuest Central. https://doi.org/10.1108/ITP-07-2013-0130
B15	Al-Badi, A., Ali, S., & Al-Balushi, T. (2012). Ergonomics of usability/accessibility-ready websites: Tools and guidelines. <i>Webology</i> , 9(2), 1-30. ProQuest Central.
B16	Rømen, D., & Svanæs, D. (2012). Validating WCAG versions 1.0 and 2.0 through usability testing with disabled users. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 11(4), 375-385. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-011-0259-3
B17	Al-khalifa, H. S. (2012). The accessibility of Saudi Arabia government Web sites: An exploratory study. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 11(2), 201-210. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-010-0215-7
B18	Web Accessibility in Romania: The Conformance of Municipal Web Sites to Web Content Accessibility Guidelines
B19	Sohaib, O., Hussain, W., & Badini, M. K. (2011). User Experience (UX) and the Web Accessibility Standards. <i>International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)</i> , 8(3), 584-587. ProQuest Central.

B20	Hassanzadeh, M., & Navidi, F. (2010). Web site accessibility evaluation methods in action: A comparative approach for ministerial web sites in Iran. <i>The Electronic Library</i> , 28(6), 789-803. ProQuest Central. https://doi.org/10.1108/02640471011093499
B21	Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., & Stephanidis, C. (2010). An overview of web accessibility in Greece: A comparative study 2004-2008. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 9(2), 185-190. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-009-0166-z
B22	Serra, L. C., Carvalho, L. P., Ferreira, L. P., Vaz, J. B. S., & Freire, A. P. (2015). Accessibility Evaluation of E-Government Mobile Applications in Brazil. <i>Procedia Computer Science</i> , 67, 348-357. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.279
B23	Pereira, L. S., Ferreira, S. B. L., Braga, H., Salgado, L. C. de C., & Nunes, R. R. (2014). Using Cultural Viewpoint Metaphors to Provide Web Accessibility for the Visually Impaired Users. <i>Procedia Computer Science</i> , 27, 186-196. https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.022
B24	Geest, T. van der, & Velleman, E. (2014). Easy-to-read Meets Accessible Web in the E-government Context. <i>Procedia Computer Science</i> , 27, 327-333. https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.036
B25	Ferreira, S. B. L., Silveira, D. S. da, Capra, E. P., & Ferreira, A. O. (2012). Protocols for Evaluation of Site Accessibility with the Participation of Blind Users. <i>Procedia Computer Science</i> , 14, 47-55. https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.006
B26	João Sousa e Silva, Gonçalves, R., Branco, F., Pereira, A., Au-Yong-Oliveira, M., & Martins, J. (2019). Accessible software development: A conceptual model proposal. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 1-14. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-019-00688-5
B27	Pribeanu, C. (2019). Large-scale accessibility evaluation of Romanian municipal websites. <i>International Journal of User - System Interaction</i> , 12(2), 83-98. ProQuest Central.
B28	Al-khalifa, H. S., Baazeem, I., & Alamer, R. (2017). Revisiting the accessibility of Saudi Arabia government websites. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 16(4), 1027-1039. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-016-0495-7
B29	Ismailova, R., & Kimsanova, G. (2017). Universities of the Kyrgyz Republic on the Web: Accessibility and usability. <i>Universal Access in the Information Society</i> , 16(4), 1017-1025. ProQuest Central. https://doi.org/10.1007/s10209-016-0481-0

B30	de Souza, I. M., Maciel, C., & Cappelli, C. (2016). The Model of Accessibility to Electronic Government: Applicability in DATAPREV. Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research, 287–292. https://doi.org/10.1145/2912160.2912212
B31	Al-Faries, A., Al-Khalifa, H. S., Al-Razgan, M. S., & Al-Duwais, M. (2013). Evaluating the Accessibility and Usability of Top Saudi E-Government Services. Proceedings of the 7th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, 60–63. https://doi.org/10.1145/2591888.2591898
B32	Ali, L., & Salahat, M. (2019). E-Accessibility Evaluation of UAE Governmental Websites: Findings and Implications. Proceedings of the 2019 3rd International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Government, 34–39. https://doi.org/10.1145/3340017.3340035
B33	Youngblood, N. E., & Youngblood, S. A. (2013). User Experience and Accessibility: An Analysis of County Web Portals. <i>J. Usability Studies</i> , 9(1), 25–41.
B34	Wentz, B., Lazar, J., Stein, M., Gbenro, O., Holandez, E., & Ramsey, A. (2014). Danger, danger! Evaluating the accessibility of Web-based emergency alert sign-ups in the northeastern United States. <i>Government Information Quarterly</i> , 31(3), 488-497. https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.02.010
B35	Peacock, R., & Vecchione, A. (2020). Accessibility Best Practices, Procedures, and Policies in Northwest United States Academic Libraries. <i>The Journal of Academic Librarianship</i> , 46(1), 102095. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.102095
B36	Olalere, A., & Lazar, J. (2011). Accessibility of U.S. federal government home pages: Section 508 compliance and site accessibility statements. <i>Government Information Quarterly</i> , 28(3), 303-309. https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.02.002
B37	Moreno, L., Martínez, P., Muguera, J., & Abascal, J. (2018). Support resource based on standards for accessible e-Government transactional services. <i>Computer Standards & Interfaces</i> , 58, 146-157. https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.01.003
B38	Lazar, J., Wentz, B., Almalhem, A., Catinella, A., Antonescu, C., Aynbinder, Y., Bands, M., Bastress, E., Chan, B., Chelden, B., Feustel, D., Gautam, N., Gregg, W., Heppding, M., Householder, C., Libby, A., Melton, C., Olgren, J., Palestino, L., ... Seidel, M. (2013). A longitudinal study of state government homepage accessibility in Maryland and the role of web page templates for improving accessibility. <i>Government Information Quarterly</i> , 30(3), 289-299. https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.03.003

B39	İşeri, E. İ., Uyar, K., & İlhan, Ü. (2017). The accessibility of Cyprus Islands' Higher Education Institution Websites. 9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, ICSCCW 2017, 22-23 August 2017, Budapest, Hungary, 120, 967-974. https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.333
B40	Gonçalves, R., Martins, J., & Branco, F. (2014). A Review on the Portuguese Enterprises Web Accessibility Levels – A Website Accessibility High Level Improvement Proposal. 5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013, 27, 176-185. https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.021
B41	Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M. D. y Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0/The State of Web Accessibility in Spanish Universities according to WCAG 2.0. <i>Revista Española de Documentación Científica</i> , 36(4), 1-13. ProQuest Central.

A partir del formulario de extracción, se tomará en cuenta su uso para responder las preguntas de investigación planteadas en 3.3. Asimismo, los resultados se pueden observar a detalle en el formulario de extracción, ubicado en el [Anexo B](#).

Como parte de los resultados de la revisión sistemática, en la tabla 8 se presenta cada artículo relacionado con la pregunta de investigación. Esta relación se basa en la respuesta de la pregunta a los campos del formulario de extracción de datos.

Tabla 8. Artículos encontrados por pregunta y motor de búsqueda. Elaboración propia

Base de Datos	Preguntas de Investigación		
	P1. ¿En qué modelos o métodos se han basado los estudios para la medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad?	P2. ¿A qué buenas prácticas, normas o estándares hacen referencia los estudios para medir la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico?	P3. ¿Qué características y/o factores son evaluados por los modelos propuestos en la literatura para medir la accesibilidad en sistemas web o móvil?
ProQuest	24	26	21
ACM Digital Library	4	4	2

Science Direct	10	11	9
Total	38	41	32

3.6.1 Respuesta a la pregunta “¿De qué manera se ha realizado la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con algún tipo de discapacidad?”

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se tendrá como base el formulario de extracción que puede ser visto en el [Anexo B](#), el cual permite identificar aquellos estudios que hayan empleado modelos o métodos para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Adicionalmente se muestra la tabla 9, aquellos estudios más relevantes del formulario de extracción de datos para resolver la pregunta en cuestión. A continuación, se presentan los resultados obtenidos que permiten responder la pregunta de investigación.

Tabla 9. Artículos que reportan algún modelo, método, técnica para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia

Técnicas / Método / Modelo referenciado	Referencia del artículo
Pruebas automatizadas con herramientas	[B1], [B2], [B3], [B4], [B5], [B6], [B7], [B8], [B10], [B11], [B13], [B14], [B15], [B17], [B20], [B21], [B27], [B28], [B29], [B32], [B33], [B36], [B37], [B39], [B40], [B41]
Inspección manual por expertos	[B2], [B3], [B4], [B9], [B13], [B14], [B18], [B20], [B21], [B22], [B26], [B28], [B30], [B31], [B32], [B34], [B36], [B37], [B38], [B41]
Pruebas de usuario final	[B7], [B9], [B13], [B14], [B20], [B22], [B24], [B25], [B28], [B23], [B33], [B34]
Encuestas a los desarrolladores y líderes del proyecto de software	[B14], [B28]

Después de revisar la literatura sobre accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basados en sistemas web y móvil, se han podido identificar dos tipos de métodos a emplear en diferentes partes del mundo: evaluaciones técnicas y de experiencia de usuario (Hassanzadeh, M y Navidi, F.; 2010). En primer lugar, uno de los métodos técnicos más comunes para la medición de accesibilidad en la literatura

revisada es el uso de pruebas automáticas. Esto consiste en el uso de validadores de accesibilidad web que permiten analizar el contenido de los sistemas realizando una exploración por la vista seleccionada para medir el cumplimiento de los estándares. Los estándares elegidos son dependientes de la herramienta que se escoja pues, dependiendo de su origen, puede alinearse a un estándar específico o varios (Al-Faries, A et al, 2013). Estos validadores no permiten obtener resultados cualitativos sobre los portales web utilizados. A pesar del constante uso de estas herramientas, se ha podido comprobar que la gran mayoría de estos validadores no llegan a explorar todos los criterios de su estándar alineado y se podrían obtener falsos positivos y/o falsos negativos, es por ello que se necesita de una intervención humana (Al-khalifa et al, 2017).

Como respuesta a la necesidad de una intervención humana, diversos estudios optan por el método técnico de evaluación manual ya que permite comprobar los resultados propuestos por las herramientas automáticas. Este método necesita de expertos que permitan realizar una inspección manual de cada uno de los criterios (Al-Faries, A et al, 2013). Otra de las ventajas sobre las herramientas automáticas, que se mencionan en la literatura, es la flexibilidad en los criterios a evaluar ya que la medición puede basarse en los estándares que los expertos vean necesarios. En muchos casos de estudio, se ha evaluado la accesibilidad de portales de gobierno electrónico utilizando las herramientas automáticas y métodos de la mano para permitir un análisis más exhaustivo del cumplimiento de las buenas prácticas en las que se basan (Al-Faries, A et al, 2013). Esto permite, por un lado, reducir la subjetividad al momento de asignar un puntaje ya que lo realiza el validador automático, complementando con el análisis cualitativo y de los resultados obtenidos por los expertos.

Por otro lado, es importante tomar en cuenta otro tipo de evaluación de accesibilidad que permita obtener observaciones de los usuarios finales mismos. Es por ello que se tienen pruebas de experiencia de usuario. Dentro de esta categoría se rescatan dos tipos de pruebas comunes. En primer lugar, tenemos las pruebas de usuario final, que consiste en tener una muestra de cierta cantidad de personas que sea representativa al usuario final, en este caso a personas discapacitadas (Hassanzadeh, M. y Navidi, F.; 2010). Para su desarrollo, se va a necesitar de la asistencia de la guía del investigador. En este contexto, se mencionan varios nombres de pruebas donde interviene el usuario final (o un grupo representante de éste) en donde todas ellas pertenecen a este tipo de pruebas. Como ventaja tenemos que se pueden identificar las barreras que los usuarios puedan presentar al momento de realizar sus tareas para, posteriormente, solucionarlas (barrier walkthrough en inglés). En segundo lugar, algunas publicaciones se enfocan en un tipo de prueba que corresponde a este segundo tipo de evaluación que consiste en realizar encuestas a los desarrolladores y líderes del proyecto de software para saber qué tan accesible piensan que es el sistema desarrollado y cuál es su perspectiva de accesibilidad web. En un caso de Arabia Saudita (Al-khalifa, H et al; 2017) se presentó un estudio de aplicación de esta técnica, lo que permitió descubrir algunos errores de accesibilidad que no se pudieron obtener de otros métodos ya que esto se centra en la perspectiva del desarrollador.

Además de lo revisado anteriormente, se ha realizado una revisión complementaria que es relevante. La World Wide Web Consortium (W3C), una de las entidades más influyentes en el ámbito de la usabilidad, muestra dentro de su portal diferentes metodologías de evaluación que aportan a este proyecto y se describirán las más influyentes. Primeramente, se encuentra la *Revisión preliminar de W3C/WAI de sitios web para la accesibilidad*, la cual es una metodología fácil que incluye una revisión parcial de características de accesibilidad, pero tiene una consistencia preliminar detectiva suficiente para encontrar problemas de accesibilidad significativos (W3C, 2017). Después, tenemos a la *Evaluación de conformidad de la W3C/WAI de sitios web para la accesibilidad* que provee una guía de cómo evaluar el cumplimiento de la WCAG pero no entra en detalle para garantizar la confiabilidad entre evaluadores. Asimismo, la propia W3C la describe como una guía en vez de una metodología. (W3C, 2011)

En ese sentido, contamos con otra metodología llamada *Metodología de evaluación web unificada (UWEM)*. Ésta se caracteriza por definir una metodología consistente para evaluar la accesibilidad de los sitios web conforme a la WCAG en su versión 1.0 de forma completa comparada con las metodologías anteriores ya que, a su vez, describe métodos estadísticos para realizar las pruebas (W3C, 2011). A su vez, tenemos la *Revisión de Dey Alexander sobre la accesibilidad del sitio web de la universidad australiana*. La autora de esta metodología publicó cómo llevó a cabo la revisión de accesibilidad de sitios web de universidades australianas y posteriormente estableció una versión actualizada de la metodología y su análisis correspondiente de accesibilidad para tal tipo de portales educativos (W3C, 2011). Además, se cuenta con la *Prueba BITV*, que es una metodología alemana que se rige bajo el cumplimiento de la ley federal alemana basada en la WCAG (W3C, 2011).

Finalmente, encontramos a la *WCAG-EM*, metodología que creó la propia W3C para realizar la evaluación de conformidad con respecto a la WCAG para auditar la accesibilidad de los sitios web. De este modo, define cinco pasos importantes para tal evaluación: Definir el alcance de la evaluación, explorar el sitio web, seleccionar la muestra representativa de páginas web (si no es posible evaluar todas del mismo portal), evaluar la muestra seleccionada y reportar los hallazgos de la evaluación. (W3C, 2020).

Dentro de las tesis del repositorio de la PUCP, encontramos una llamada *Evaluación de accesibilidad de sitios web de las Universidades Públicas Peruanas* que presenta una metodología específica para la evaluación ya mencionada. Ésta supone seis pasos: Selección de las Universidades para el análisis, páginas web de las universidades seleccionadas, definición del nivel de conformidad e indicadores, herramientas para las auditorías de la muestra de universidades, evaluar la selección de las universidades públicas seleccionadas y, finalmente, registrar los resultados. (Benites, 2017)

3.6.2 Respuesta a la pregunta “¿De qué manera las buenas prácticas, normas o estándares han sido aplicados para la medición de la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico?”

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se tendrá como base el formulario de extracción que puede ser visto en el [Anexo B](#), el cual permite identificar aquellos estudios que hayan seguido buenas prácticas, normas o estándares para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Adicionalmente se muestra la tabla 10, aquellos estudios más relevantes del formulario de extracción de datos para resolver la pregunta en cuestión. A continuación, se presentan los resultados obtenidos que permiten responder la pregunta de investigación.

Tabla 10. Artículos que reportan buenas prácticas, normas o estándares, para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia

Buenas prácticas / Normas / Estándares	Referencia del artículo
Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) (ISO/IEC 40500: 2012)	[B1], [B2], [B3], [B4], [B5], [B6], [B7], [B8],[B9],[B10],[B11],[B12],[B13],[B14], [B15],[B16],[B17],[B18],[B19],[B20], [B21],[B22],[B23], [B24],[B25],[B26],[B27],[B28],[B29], [B30], [B31], [B32], [B33], [B34], [35], [B36], [B37], [B38], [B39], [B40], [B41]
Sección 508 del Acta de Rehabilitación Estadounidense de 1998	[B1], [B6], [B9],[B10],[B11],[B15], [B19],[B20],[B26], [B31], [B34], [B35], [B36], [B38], [B39]
ISO 9241	[B16], [B19], [B22],[B26],[B29]
ARIA	[B1]
ATAG	[B1], [B7]
UAAG	[B1], [B7]
Estándar Británico (BS 8878)	[B7], [B9]

La literatura revisada hace referencia a diferentes estándares de accesibilidad para personas discapacitadas que fueron desarrolladas en distintas partes del mundo. Si bien no todas son aplicadas en todos los estudios de medición de accesibilidad, a lo largo de la revisión se han encontrado las más resaltantes y que han tenido mayor impacto.

En primer lugar, es importante resaltar las *Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG)*. Este estándar, desarrollado por la *World Wide Web Consortium (W3C)* en su *Iniciativa de*

Accesibilidad Web (WAI), es el más utilizado para la realización de tanto métodos como herramientas para evaluar la accesibilidad web para personas con discapacidad de tal forma que ha sido base para la construcción de muchos otros estándares (Moreno, L et al.; 2018). En este contexto, sus pautas, prioridades y principios ayudan a realizar tanto una validación de accesibilidad en la construcción como en las pruebas de software web a través de sus distintos criterios (Youngblood, N.; y Youngblood, S.; 2013). El contenido de este estándar consiste en una serie de requerimientos que un sistema debe contener para poder ser usable para personas con discapacidades. Esta buena práctica fue reconocida de tal forma que se convirtió en un estándar ISO/IEC 40500: 2012 (Król, K. y Zdonek, D.; 2020). Además, aborda tanto discapacidades visuales como auditivas, entre otras.

En segundo lugar, otro estándar al que se hace referencia en muchas publicaciones es la *Sección 508 del Acta de Rehabilitación* que, según Montes-Gil, José et al. (2020), es una normativa de Estados Unidos que establece una serie de requerimientos y pautas para crear productos accesibles y, a partir de ellos, se puede realizar una comprobación de cumplimiento siguiendo los criterios que brinda. En las publicaciones encontradas, se ha podido observar la aplicación de los conceptos y recomendaciones. De la ayuda de los distintos métodos ya mencionados en el apartado anterior, se ha buscado tomar como premisa para realizar evaluaciones a los portales para tener una correcta evaluación de conformidad que se ha podido hacer de manera manual y automática ya que hay herramientas que se basan en dicho estándar para evaluar la accesibilidad de los portales web. En ese sentido, esta ley federal promueve que las instituciones públicas cumplan con ciertos criterios para que todos puedan disponer de la información, beneficios y herramientas de portales de instituciones públicas independientemente de las capacidades que el ciudadano tenga (Al-Badi, A.; Ali, S. y Al-Balushi, T.; 2012). Esta norma fue basada en las pautas de la WCAG que se mencionó anteriormente, como lo describen Sohaib, Osama; Hussain, Walayat y Badini, M Khalid (2011).

En tercer lugar, tenemos a la norma *ISO 9241* enfocada en la ergonomía en la interacción persona-computadora (Sohaib, O.; Hussain, W. y Badini, M., 2011). Esta normativa de usabilidad de software es una de las más importantes dentro de este proyecto ya que contiene un apartado acerca de usabilidad de software. Como lo mencionan Rømen, Dagfinn y Svanæs, Dag (2012), esta norma establece características y metas para alcanzar la máxima accesibilidad posible. Como el mismo nombre lo dice, el estándar tiene una estrecha relación con el impacto que las discapacidades suponen en el uso de las computadoras, lo cual en este proyecto haremos referencia constante para su aplicación en los servicios web. En ese sentido, su aplicación ha buscado incluir personas con deficiencias físicas, habilidades cognitivas y sensoriales como muestra representativa para cubrir las necesidades estableciendo pautas para que esto sea posible. (Sousa, J. et al., 2019). Su utilidad se ha basado, principalmente, en el control de cumplimiento de las recomendaciones ya que es una normativa necesaria.

La W3C ha establecido diversos estándares de accesibilidad, uno de ellos es la WCAG pero no el único. La organización ha desarrollado el estándar de Aplicaciones de Internet Enriquecidas de Accesibilidad (ARIA) que fue establecida dentro de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI). Este estándar fue desarrollado con un enfoque en las personas discapacitadas. Como vemos en Montes-Gil, José;Londoño-Rojas, Luis y Tabares-Morales, Valentina (2020), implementa buenas prácticas para contenido dinámico para las tecnologías web basadas en AJAX, HTML, JavaScript y otras. Esto se ha aplicado realizando inspección de código para validar y verificar que se están cumpliendo características accesibles en las interfaces. También, se tiene otro estándar de la W3C que son las Pautas de Accesibilidad para Herramientas de Autores (ATAG). Este estándar está enfocado en desarrolladores web, diseñadores y otros roles de construcción de software ya que permite la selección de herramientas de autor que puedan brindar accesibilidad al software (Montes-Gil, J. et al.; 2020). En los estudios, se han aplicado las pautas establecidas para que estas herramientas de autoría puedan alinearse conforme al estándar. Otro estándar comúnmente utilizado para la evaluación han sido las pautas de Accesibilidad para Agentes de Usuario (UAAG), que están desarrolladas como guía para hacer accesibles las tecnologías basadas en sistemas multiagentes. (Montes-Gil, J. et al.; 2020)

Como se ha podido observar, muchas de las tecnologías mencionadas anteriormente fueron desarrolladas en base a la WCAG. Este estándar ha dado cabida para que diversos países desarrollen sus propios estándares de manera que se puedan satisfacer las necesidades de accesibilidad de acuerdo con la realidad existente y enfoque de sus portales (Moreno, L et al.; 2018). Anteriormente, hemos mencionado el caso de Estados Unidos con la Sección 508 de su *Acta de Rehabilitación*, pero el estado del arte ha permitido observar otros casos de implementación de estándares como en Reino Unido con su Estándar Británico (BS 8878) desarrollado por el Instituto Británico de Estándares. El estándar se ha internacionalizado y aplicado en diversos países (Ali, Saqib; AlBalushi, Taiseera y AlBadi, Ali; 2017).

En suma, se han mencionado los diversos estándares y la manera en que se han aplicado para el proceso de aseguramiento y validación de accesibilidad web. Éstos se han seleccionado para su exposición en este informe debido a que han sido los más utilizados a lo largo del mundo y en el caso de estándares realizados para un país específico, se han descrito debido a que su aplicación se ha internacionalizado a tal punto que algunos fueron convertidos en estándares ISO como es el caso del BS 8878 de Reino Unido.

Por otro lado, se ha realizado una investigación dentro del repositorio de publicaciones de la Pontificia Universidad Católica del Perú y se encontró un trabajo de investigación que presentaba otros dos estándares resaltantes aparte de los que ya he mencionado con anterioridad. El primero es el *Modelo de Accesibilidad de Gobierno Electrónico (eMAG)*. Este modelo creado por el gobierno brasileño fue creado para establecer pautas técnicas de accesibilidad a las aplicaciones web (Cisneros, 2020). Como

segundo estándar, tenemos a las *Pautas Coreanas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0*. Este estándar surcoreano está basado en la WCAG y clasifica tres tipos de componentes: Principios, pautas y requerimientos. (Cisneros, 2020)

3.6.3 Respuesta a la pregunta “¿Qué características o factores son considerados para medir la accesibilidad en sistemas web o móvil?”

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, se tendrá como base el formulario de extracción que puede ser visto en el [Anexo B](#), el cual permite identificar aquellos estudios que presenten características y/o factores considerados en la evaluación de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Adicionalmente se muestra la tabla 11, aquellos estudios más relevantes del formulario de extracción de datos para resolver la pregunta en cuestión. Cabe resaltar que todas las características descritas en la tabla están contenidas dentro del estándar de la WCAG y como todas las publicaciones utilizan el este estándar, entonces todas las fuentes evalúan cada una de estas características.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos que permiten responder la pregunta de investigación.

Tabla 11. Artículos que reportan características y/o factores evaluados, para medir la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad. Elaboración propia

Características y/o Factores	Referencia del artículo
Perceptibilidad	[B2], [B4], [B6], [B7], [B8], [B9], [B11], [B12], [B13], [B14], [B16], [B17], [B18], [B19], [B20], [B421], [B22], [B23], [B24], [B25], [B26], [B27], [B28], [B29], [B30], [B31], [B32], [B34], [B36], [B37], [B39], [B40], [B41]
Operatividad	
Comprensividad	
Robusto	
Factores técnicos de código: HTML, CSS, Scripts, Java, etc.	

A lo largo de la revisión sistemática, se encontraron publicaciones donde no se han presentado características o factores a evaluar propios del estudio. En lugar de ello, se utilizan principios que se evalúan que se describen en los estándares.

En primer lugar, el estudio de Moreno et al. (2018) nos indica que en las *Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web* (WCAG) se describen principios que la mayoría de los estudios siguen para realizar la evaluación de accesibilidad web. Estos principios han sido la base de varios estándares y sus múltiples aplicaciones en los sistemas de gobierno electrónico de países de los distintos continentes han podido realizar una óptima identificación de errores de accesibilidad (Moreno et al.;

2018). Los principios que se describen son los de *perceptibilidad*, *operabilidad*, *comprensibilidad* y *robustez*. (Rau, P.; 2016)

Como podemos observar en Bouzas-Lorenzo, Ramón y Mahou-Lago, Xosé María (2015), se definen estas características indicando que la perceptibilidad es un factor que permite que el usuario pueda detectar (percibir) los elementos dentro del sistema web. También se describe a la operabilidad como un atributo que permite al usuario manejar con facilidad los “elementos de interacción del contenido”. Además, se detalla a la comprensibilidad como una propiedad de los sistemas que permite que el contenido y controles deben ser fáciles de comprender. Finalmente, se define a la robustez como un rasgo que proporciona la capacidad de soportar las “tecnologías actuales y futuras”. (Sam-Anlas, C., Stable-Rodríguez, Y., 2016)

La evaluación de las características mencionadas anteriormente se rige bajo un esquema de tres tipos de prioridades que permiten determinar el impacto de sobre la accesibilidad web (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodríguez, Y.; 2016). A partir de estos componentes de la WCAG, se han construido herramientas tales como validadores automáticos y otros estándares que han permitido evaluar los principios mismos. (Montes-Gil, J.; Londoño-Rojas, L. y Tabares-Morales, V.; 2020)

Junto con otros estándares como la *Sección 508* estadounidense, se han definido características técnicas dentro de las evaluaciones de accesibilidad. Factores técnicos como los contenidos del código HTML, Scripts, Java, complementos, etc. han sido objeto de análisis dentro del ámbito de los métodos de evaluación. (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodríguez, Y.; 2016)

3.7 Discusión

Se han recolectado los métodos usados para medir la accesibilidad los mismos que hacen uso de evaluaciones técnicas y evaluaciones de experiencia de usuario como se muestra en el estudio de Mohammad Hassanzadeh y Fatemeh Navidi (2010).

Por otro lado, los estándares y buenas prácticas mencionados en la literatura usadas se basan en:

Tabla 12. Estándares y normas de accesibilidad. Elaboración propia

Estándar	Referencia
WCAG	(Montes-Gil, J et al.; 2020)
Sección 508 del Acta de Rehabilitación de Estados Unidos	(Al-Faries, A et al, 2013)
ARIA	(Sam-Anlas, Carlos Antonio y

ATAG	Stable-Rodríguez, Yudayly; 2016)
UAAG	
BS 8878	(Ali, Saqib; AlBalushi, Taiseera y AlBadi, Ali; 2017)
ISO 9241	(Rømen, Dagfinn y Svanæs, Dag; 2012)

Como parte de los estándares seguidos se tiene WCAG (salvo la ISO 9241) que ha permitido el correcto análisis cubriendo los aspectos más importantes a determinar dentro de la medición (Montes-Gil, J et al; 2020). En ese sentido, los estándares han definido una serie de características, factores y principios que permiten realizar el correcto análisis tanto a nivel técnico como estético para compensar la ausencia de los factores humanos que se puedan presentar en los usuarios.

De esta revisión se puede rescatar que ha habido una gran tendencia al estudio de accesibilidad a los portales de gobierno electrónico web, sin embargo, se carece de casos de estudio en plataformas móviles ya que se pudo recuperar solo un estudio de ello.

Además, se ha podido notar que los estudios no han mostrado factores a evaluar propios de los estudios, sino que se utilizan los principios de la WCAG de perceptibilidad, operatividad, comprensibilidad y robustez. (Sam-Anlas, C. y Stable-Rodríguez, Y.; 2016).

3.8 Conclusiones

La literatura apunta hacia la aplicación de los métodos de evaluación de gobierno electrónico en las distintas partes del mundo, como se puede observar en el formulario de extracción. A pesar de ello, se concluye:

- No hay estudios de accesibilidad orientados a servicios de gobierno electrónico. Existen casos de estudio donde se aplica la accesibilidad a portales de instituciones públicas, pero no se basa en conceptos de gobierno electrónico sino en usabilidad como parte de la ingeniería de software.
- No hay modelos basados en componentes específicos para medir la accesibilidad de servicios de gobierno.
- Hay carencia de estudios aplicados al Perú. Solamente se pudo encontrar un estudio aplicado a este país, lo cual demuestra que hay pocos estudios de accesibilidad o, en caso hayan, no son de gran influencia o no se han establecido formalmente.
- Se toman en consideración las características establecidas por la WCAG, sin embargo, no se ha visto ningún aporte en la literatura revisada en factores de evaluación que permitan establecer nuevas perspectivas.



Capítulo 4. Definir los criterios para la evaluación de la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.

4.1 Introducción

En el presente capítulo se describe el proceso de obtención de los resultados esperados pertenecientes al objetivo de definir los criterios de accesibilidad para personas con discapacidad visual en los servicios de gobierno electrónico. Para este, se utilizaron portales del Estado peruano, sin embargo, el proceso utilizado para el desarrollo de los resultados es indiferente del país correspondiente a los servicios de gobierno electrónico, es decir, se puede replicar sistemáticamente en portales de otros países. En ese sentido, este capítulo es imprescindible para poder realizar los siguientes debido a que esta definición de criterios será muy importante para la elaboración de uno de los componentes del modelo. El problema abordado en este apartado será evaluar qué criterios de los estándares y normas descritos en el [Capítulo 3](#) son aplicables a las características de las interfaces de los portales que contengan servicios de gobierno electrónico. Para ello, se tomará como muestra a aquellos del Estado peruano. A pesar de ello, podría utilizarse los portales de cualquier otro país.

4.2 Resultados alcanzados

De acuerdo con lo dispuesto en el plan de trabajo, se ha realizado una serie de tres resultados esperados secuencialmente. Cada uno de estos resultados se han dividido en actividades que pueden observarse en el [Anexo A](#) titulado Plan de Proyecto. A continuación, se procede a describir cada uno de los resultados correspondientes al primer objetivo.

4.2.1 Criterios para la evaluación de la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales web que contengan servicios de gobierno electrónico

El primer resultado esperado correspondiente a este objetivo es un listado de criterios de accesibilidad de software relacionado a personas con discapacidad visual. Para ello, se han considerado tres estándares y una norma internacional como resultado de la investigación realizada en la revisión sistemática. A continuación, se listan los anteriormente mencionados:

- WCAG 2.0
- WCAG 2.1
- Norma ISO 9241-20
- Sección 508

Para obtener este listado, primero se han generado documentos diferentes por cada uno de los estándares y normas (salvo por las dos versiones de la WCAG que se han unificado en un solo

documento). En este punto, se pudo observar en la documentación de listas de cumplimiento de accesibilidad de la Sección 508 en relación con las aplicaciones web eran los de la WCAG para el caso de accesibilidad de accesibilidad web. Es por ese motivo que no se pudieron obtener criterios diferenciados por esta regulación de los Estados Unidos.

Una vez se tuvieron los documentos con los criterios, se realizó la limpieza y traducción de los mismos. Esto consistía en incluir y excluir cada fila de las listas en base a las siguientes disposiciones:

- Se incluyen aquellos criterios que abordan la discapacidad visual.
- Se incluyen aquellos criterios que abordan tecnologías de asistencia al usuario con discapacidad.
- Se excluyen aquellos criterios que sean repetidos o similares entre dos estándares o un estándar y una norma.

De ese modo se pasó a unificar todos los criterios en un único listado traducido al español. El listado ha sido clasificado con su respectiva categoría en relación con el tipo de componente de una interfaz, navegabilidad, características, etc. En el [Anexo F](#), se presenta el listado obtenido del proceso descrito.

Este resultado se verifica a través de una matriz de trazabilidad que incluye todas las categorías de componentes de las interfaces que se han estudiado en otros trabajos de investigación de la revisión sistemática. Esta matriz puede encontrarse en el apéndice 3.1 del [Anexo F](#). Como podemos observar, se han abordado todas las categorías de componentes de interfaces y navegabilidad que estaban presentes en la literatura de la revisión sistemática. A su vez, cabe resaltar que estas categorías corresponden directamente a las categorías de los criterios de evaluación de accesibilidad del estándar WCAG en su versión 2.0, 2.1 y la norma ISO 9241-20:2008. Es por ello que se pueden observar las similitudes entre las categorías del primer resultado y los componentes de los medios de verificación para una mayor facilidad al momento de verificar la totalidad de componentes revisados.

4.2.2 Listado de características comunes de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico

El primer resultado esperado correspondiente a este objetivo es un listado de características comunes en los servicios de gobierno electrónico que estén relacionadas con la interacción entre la página web y el ciudadano. Para este resultado, se ha realizado una exploración de portales con extensión gob.pe en cuanto a los servicios de las diversas instituciones que la componen.

Durante la exploración y análisis de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico del Estado peruano, se pudo encontrar diversas características de accesibilidad en cuanto a los diversos componentes de interfaz y navegación. Para realizar este resultado, ha sido importante haber realizado y aprendido de los criterios del primer resultado esperado ya que esto nos permite saber qué características identificar de los portales.

El listado se compone por tres columnas que describen el componente de la interfaz o

navegabilidad, una descripción a alto nivel sobre cómo se presenta este componente en los portales y finalmente el/los servicios de gobierno electrónico ejemplo que evidencian la descripción de la columna anterior.

A continuación, se presentan ejemplos de algunas interfaces revisadas para la elaboración del presente resultado.



Figura 1. Muestra de uno de los portales revisados: Gob.pe

The image displays a form titled 'Solicitar pase laboral'. The form is structured as follows: 1. 'Tipo de documento' dropdown menu with 'DNI' selected. 2. 'Número de DNI' text input field. 3. 'Fecha de emisión de DNI' section with three dropdown menus for day (1), month (abril), and year (2021). 4. '¿Dónde la encuentro?' link. 5. 'Seleccionar región, provincia y distrito de domicilio' section with three dropdown menus for 'Región', 'Provincia', and 'Distrito'. 6. 'Seleccionar región, provincia y distrito de trabajo' section with three dropdown menus for 'Región', 'Provincia', and 'Distrito'. 7. A light blue warning box containing the text: 'Revisa tus datos y asegúrate de haber ingresado la información correcta. Si se verifica que tu información es falsa, incurrirás en un delito con consecuencias penales.' 8. A blue 'Continuar' button at the bottom.

Figura 2. Muestra de uno de los servicios revisados: Solicitar pase laboral

En primera instancia, se ha realizado un listado de todos los sectores del Estado peruano y se dividió en sus respectivas instituciones públicas. De este modo, se hizo una revisión de cada uno de los portales de acuerdo con lo dispuesto en el medio de verificación siempre validando que se esté cumpliendo la revisión de cada portal de cada entidad. Una vez revisados todos los servicios de e-Gob de cada institución, se procedió a actualizar el estado del portal de la institución pública y se repitió el

proceso para cada uno de los portales. El medio de verificación se puede encontrar en el apéndice 3.1 del [Anexo G](#). Finalmente, se comprobó que el resultado está objetivamente verificado cuando la lista de instituciones con portales está completada y la lista de características comunes entre portales está lista.

4.2.3 Selección de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual que cubran las características comunes de los servicios de gobierno electrónico identificadas

El tercer resultado esperado es una selección de qué criterios de accesibilidad cubren a qué características de los servicios de gobierno electrónico. Para ello, ha sido muy importante haber realizado los resultados 1 y 2 debido a que en este vamos a realizar un cruce entre ambos. En ese sentido, el proceso de realización empezó tomando los criterios del primer resultado y se analizó la aplicabilidad de estos a este tipo de portales peruanos tomando en cuenta que es una aplicación web que el usuario con discapacidad abrirá en una computadora de escritorio o portátil mas no en un dispositivo móvil como se delimitó en el alcance del plan de proyecto que se encuentra en el [Anexo A](#).

La selección se realizó evaluando cada uno de los criterios y la aplicabilidad de estos se analizaba si y sólo si cubría por lo menos una de las características encontradas en el resultado 2. En ese sentido, no era importante saber todas las características que un criterio cubría sino si este era aplicable a la interfaz que se estaba revisando.

Para su verificación, esta selección se ha realizado a través de una matriz de trazabilidad. Como las características y los criterios fueron realizados en base a la revisión sistemática, entonces se procedió a realizar la lista y la culminación de este se ha dado una vez que se han terminado de analizar todos los criterios. El documento con la matriz de trazabilidad de la selección se puede encontrar en el [Anexo H](#).

4.3 Discusión

Para resolver el problema inicial que genera la ausencia de uso de estándares en el desarrollo de servicios digitales de gobierno electrónico que se enfoquen en la accesibilidad para personas con discapacidad visual en el diseño de interfaces en etapas tempranas se obtuvieron tres resultados esperados.

En primer lugar, se obtuvo un listado de criterios de accesibilidad para personas con discapacidad visual. Para esto se consideró el estándar *Pautas de Accesibilidad para Contenido Web* (WCAG) en su versión 2.0, 2.1 y la ISO 9241-20:2008 sobre Ergonomía en la interacción Persona-Sistema. Este resultado es valioso debido a que se ha podido rescatar el valor que aportan cada uno de estos estándares y normas y poder utilizarlos a favor nuestro ya que se adquiere la ventaja competitiva de cada uno, que se pudieron obtener de la revisión de la literatura del capítulo pasado. En ese sentido, una propuesta para trabajos futuros fuera de este proyecto de fin de carrera podría ser la inclusión de otros estándares de accesibilidad que no son tan comunes de usar pero que son igual de eficaces, pero

con otros enfoques. Debido a ello, es importante mencionar que el presente resultado tiene la limitación de haber revisado los estándares mencionados previamente e indirectamente los de la Sección 508 debido a que son los más influyentes y comúnmente referenciados dentro de las diferentes metodologías de evaluación de la revisión sistemática.

En segundo lugar, tenemos un listado de características de los servicios de gobierno electrónico obtenidos del portal Gob.pe. Estos muestran cómo los componentes de las interfaces se muestran en el portal. Para ello, se ha realizado una revisión de múltiples portales de instituciones públicas peruanas y se identificaron los componentes de interfaz y navegabilidad a los que se hacía referencia en trabajos previos que se vieron en la revisión sistemática. Una limitación respecto de este resultado y que puede ser interesante para otros trabajos es la posibilidad de obtener muestras de características de interfaces de servicios de gobierno electrónico de múltiples países y así obtener una muestra más amplia con diferentes perspectivas y comparar las características en los distintos países. Asimismo, ha sido importante este proceso debido a que nos ha permitido explorar mejor los portales de instituciones públicas peruanas como adelanto para la formación de flujos de trabajo para realizar la validación del modelo en los resultados del último objetivo.

Finalmente, como último resultado tenemos una matriz de trazabilidad que muestra qué criterios cubren a qué características identificadas. Para su realización, fue imprescindible obtener los resultados 1 y 2 de este objetivo debido a que fueron un trabajo que se tuvo que realizar previamente para conseguir el presente. En ese sentido, la importancia de este resultado recae en que se ha identificado la aplicabilidad de los criterios de accesibilidad enfocados en discapacidad visual y saber cómo aportan en los servicios de gobierno electrónico actuales. De esta forma, ahora podemos saber cómo estos criterios se pueden aplicar en los servicios de gobierno electrónico descartando aquellos que no se relacionan a estos. La información de este resultado permitirá saber qué criterios formarán parte de la matriz de evaluación, que es uno de los componentes que conforman el modelo.

En conclusión, se podría afirmar que se cumple el objetivo de este capítulo puesto que se han obtenido los criterios de accesibilidad de modo que se ha comprobado su aplicabilidad en el dominio del gobierno electrónico. En ese sentido, se definieron los criterios para la evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual para las interfaces de los portales que contienen servicios de gobierno electrónico.

Capítulo 5. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.

5.1 Introducción

Este capítulo se orienta al cumplimiento del objetivo de definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web obteniendo así, los resultados que se detallan a continuación. Este capítulo es de gran importancia debido a que se expondrá la metodología de la ciencia del diseño (*Design Science Research Methodology*, por sus siglas en inglés), la cual se sigue para la construcción del modelo (Ostrowski, L et al; 2012). A través de ésta se alcanzaron los requerimientos suficientes para desarrollar un artefacto que pueda resolver los problemas causa 2 y 3.

5.2 Resultados alcanzados

De acuerdo con lo dispuesto en el plan de trabajo, se ha realizado una serie de tareas planificadas para la construcción del presente modelo. El resultado expuesto en este capítulo se ha dividido en actividades que pueden observarse en el [Anexo A](#) titulado Plan de Proyecto. A continuación, se procede a describir cada uno de los resultados correspondientes al segundo objetivo.

5.2.1 Documento con el desarrollo de los componentes del modelo que contenga el propósito, objetivos, métricas e indicadores y la matriz de evaluación de accesibilidad.

El presente resultado consiste en presentar un documento con los componentes del modelo. Para el diseño de este, se ha seguido la metodología de investigación de la ciencia del diseño. Esta define una serie de seis actividades en secuencia nominal que se realizan de manera iterativa (Ostrowski, L.; Helfert, M.; Xie, S.; 2012).

Lukasz Ostrowski et al. mencionan en su estudio que los modelos utilizan construcciones para representar la situación de la vida real. Más aún, establecen que muchas veces pueden ayudar al entendimiento entre el problema y la solución, lo cual es el caso de este modelo debido a que ayudará a entender los problemas de accesibilidad de las interfaces y ayudará a saber cómo aplicar nuestro modelo estableciendo los objetivos y métricas que las instituciones tienen que tomar en cuenta al momento de brindar servicios de gobierno electrónico.

En ese sentido, se ha identificado que este modelo será situacional, es decir, que implica una construcción a base de prácticas de diseño y conocimientos de diseño situacional para realizar un artefacto específico. Siguiendo la concepción de Venable (2006), el modelo tendrá una evaluación del tipo naturalista, es decir, que explora cómo ayuda la solución (en este caso la matriz de evaluación) a cumplir su objetivo en un entorno real, resolviendo problemas reales para usuarios con discapacidad visual. Sin embargo, esto se llevará a detalle en el capítulo siguiente.

A continuación, se presenta la secuencia del proceso de construcción del modelo siguiendo la metodología de investigación de la ciencia del diseño.

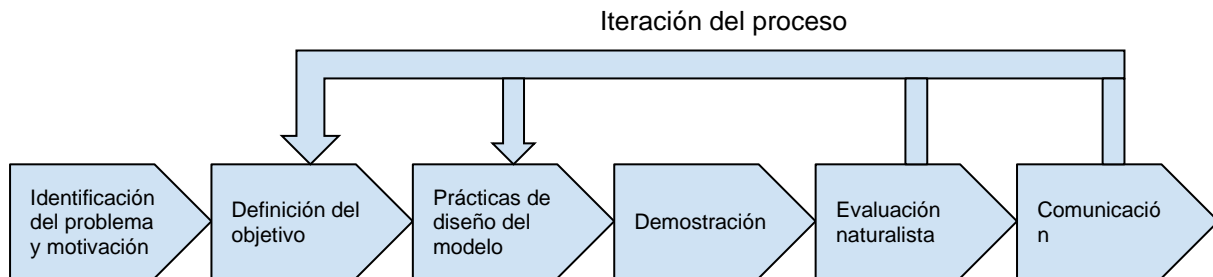


Figura 3. Proceso de diseño del modelo. (Ostrowski, L et al.; 2012)

En la figura 3, podemos observar que incluso en las últimas fases del proceso de diseño se pueden encontrar nuevos objetivos o aportes a la construcción que puedan retroalimentar a la solución.

5.2.1.1 Identificación del problema y motivación

La identificación del problema y motivación inician con la problemática de la investigación donde se ha identificado la ausencia de un modelo que mida la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales con servicios de gobierno electrónico que reúnan criterios y buenas prácticas. Razón por la cual, se buscará además cubrir cómo realizar una evaluación sistematizada basada en métodos, técnicas y estándares de accesibilidad web en portales dentro del dominio de los servicios de gobierno electrónico. Este último pertenece al objetivo 3, sin embargo, es importante mencionar que la guía de aplicación es un componente más del modelo, solo que se ha separado de este objetivo por su envergadura ya que cubre este objetivo por separado. En la problemática y revisión sistemática se ha detallado más de esta tarea que dio como resultado el árbol de problemas y el árbol de objetivos.

5.2.1.2 Definición del objetivo

Se ha establecido el propósito de atender las necesidades de la mayor cantidad de ciudadanos brindándoles una herramienta de medición que les permita tomar las decisiones pertinentes para cumplir los objetivos de accesibilidad propuestos. Es por ello que el objetivo central de este artefacto (fase 12 de la metodología de la ciencia del diseño) consiste en diseñar un modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual, de acuerdo con lo especificado en el objetivo general del proyecto.

5.2.1.3 Prácticas de diseño del modelo

En esta fase, se realiza un diseño y desarrollo del artefacto de solución, en este caso es el modelo de evaluación de accesibilidad en portales de Gobierno Electrónico (Ostrowski, 2012). Este representa una contribución al diseño y se dispondrá de los siguientes componentes: propósito, objetivos, matriz de evaluación y guía de aplicación que se encuentra en el siguiente capítulo.

5.2.1.3.1 Objetivos de accesibilidad en los planes de gobierno digital

Para que las Instituciones públicas puedan alinear sus prácticas de gobierno electrónico a un estado más accesible, es necesario que estas adecúen los objetivos propuestos en sus planes de gobierno

digital de tal forma que la accesibilidad de este artefacto no sea solamente para la evaluación de interfaces ya creadas, sino que, a su vez, las Instituciones puedan internalizar de manera que sea un principio constante, de fácil monitoreo y con metas claras. Para ello, se han diseñado una serie de objetivos que van a permitir que los planes de gobierno digital asimilen las características accesibles desde un inicio asumiendo los roles, responsabilidades, tareas y planes del caso.

La construcción de estos objetivos se ha realizado de acuerdo con las pautas que se establecen en el documento Lineamientos para la Formulación del Plan de Gobierno Digital (2018). Este documento peruano establece pautas para el desarrollo de planes de gobierno electrónico y contiene una sección donde nos ayuda con la definición de los objetivos y métricas enfocadas a medir el cumplimiento de los mismos. A pesar de ser un documento publicado por una entidad peruana, las pautas que establece dicho documento pueden ser aplicables mundialmente (al menos la sección de definición de objetivos y métricas) ya que no han sido creado para la naturaleza de los servicios de gobierno electrónico peruanos solamente, sino que establece lineamientos y estrategias de definición a nivel general para el dominio del gobierno digital.

A. Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.

Es necesario considerar que los presupuestos estatales al estar limitados, es necesario optimizar cada inversión realizada (Bruzza, 2020). Es por ello que se debe buscar optimizar las inversiones no en términos de únicamente reducirlas sino buscar la cantidad adecuada presupuestaria para brindar al ciudadano un servicio de calidad sean cuales sean sus características o necesidades, lo cual puede implicar aumentarla, pero todo depende del estado en el que se encuentren los servicios en este momento.

B. Cumplir con la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.

Debido a las leyes de inclusión que se presentan en la mayoría de los países, es necesario que el Estado pueda cubrir las necesidades de todos los ciudadanos, incluyendo a las personas con discapacidad visual. Es por ello, que se requiere que estos servicios estén en la capacidad de cumplir con las distintas normas, estándares y leyes que aporten al beneficio de la inclusión de personas con discapacidad visual.

C. Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios de gobierno electrónico.

Como buena práctica, las Instituciones públicas deben seguir todo un proceso de evaluación de riesgos a partir de las vulnerabilidades que se pueden presentar. Debido a ello, las entidades deben incorporar dentro de sus evaluaciones riesgos relacionados a la exposición ante cualquier vulnerabilidad detectada relacionada con prestar características accesibles con su respectiva estimación de severidad para trazar un plan de mitigación respectivo.

D. Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.

Se debe tomar en cuenta la experiencia del usuario no solo como un proceso de calidad de software sino atribuyéndole la importancia que requiere como un objetivo que el organismo público debe apuntar continuamente. Para ello, se requiere de implementar soluciones que sigan los estándares más influyentes como las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) o la ISO 9241 que brindan criterios que ayudan a elevar la accesibilidad para personas con cualquier tipo de discapacidad, incluida la visual.

Asimismo, el servicio de gobierno electrónico le debe brindar información oportuna y clara al ciudadano con discapacidad y este debe ser capaz de comprenderla y poder realizar las tareas que requiere con suma facilidad.

E. Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.

Las interfaces deben ser evaluadas constantemente intentando cumplir con las metas de los indicadores más importantes de calidad que establecen las normas, estándares, leyes, etc. De este modo, se aprovecha al máximo el marco de la mejora continua incrementalmente sin descuidar el monitoreo de riesgos debido a que los organismos públicos deben estar debidamente preparados para asegurar la continuidad de los servicios de gobierno electrónico.

F. Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.

Cualquier característica accesible debe ir de la mano de la seguridad pues es un atributo que no se debe descuidar por la confidencialidad que el Estado debe resguardar de modo que el ciudadano se sienta confiado en utilizar los servicios digitales de gobierno electrónico y aprovecharlos.

G. Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.

Este objetivo se refiere a la construcción de servicios digitales de gobierno electrónico debido a que se deben priorizar las políticas preventivas de accesibilidad antes de las reactivas. Esto se afirma debido a que, para ese momento, el usuario ya ha tenido contacto con este tipo de servicios y podrían calificarlos como ineficientes

H. Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio de los servicios de gobierno electrónico.

Se entiende por innovador a la propuesta o implementación de soluciones creativas y diferentes para realizar actividades o productos tradicionales. A partir de ello se deben buscar propuestas innovadoras ante las soluciones de servicios de gobierno electrónico debido a su capacidad para generar valor al ciudadano ante las propuestas clásicas. En ese sentido, se crea un producto de software altamente competitivo que cause impacto habiéndose desarrollado de modo que pueda

ser escalable y otras instituciones puedan replicar y/o mejorar las propuestas planteadas.

- I. Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, 2020)

Como Bruzza (2020) menciona, “la incorporación de mejores prácticas para lograr un progreso continuo es una forma correcta de renovar y mantener la calidad de los procesos que, luego, se materializan en los servicios digitales”.

5.2.1.3.2 Métricas e indicadores de accesibilidad en Instituciones públicas

Se han planteado un conjunto de métricas cuantitativas para medir el cumplimiento de los objetivos. Cabe resaltar que estas métricas están enfocadas en la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.



Tabla 13. Métricas por cada objetivo de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

ID	Objetivos	Métricas	Explicación	Unidad de medida	Mecanismo de medición	Frecuencia	Responsable
A	Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.	Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Las inversiones pueden ser sobre personal especializado, estándares, tercerizaciones de la construcción de software, herramientas de evaluación, planes de inclusión, evaluaciones de accesibilidad periódicas, entre otros recursos. Este porcentaje se aplica sobre el total de inversiones	Porcentaje de inversiones	Evaluación realizada por el área de TI	Trimestral	Área de TI
B	Cumplir la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.	El incumplimiento de la métrica es en base a las leyes del país donde pertenece la Institución pública encargada de la interfaz de sus servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad	Número de incumplimientos regulatorios	Evaluación realizada por el área de control interno o una auditoría externa	Semestral	Auditoría interna o externa
C	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios egob	Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas.	Representa una métrica reactiva de incidentes que pueden ser de seguridad, calidad o disponibilidad de los servicios. Reactiva refiere a que se mide una vez que el incidente ya ocurrió y no se ha monitoreado la manera de mitigar el riesgo al inicio.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Mensual	Área de TI / Mesa de ayuda
		Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Es una métrica de carácter preventivo que mide la cantidad de riesgos a los que se exponen los servicios de gobierno electrónico e Institución pública al prestar servicios accesibles. Requiere de seguir las buenas	Número de riesgos identificados	Evaluación de riesgos	Bimestral	Consultora / Área de TI

			prácticas para la identificación, evaluación y monitoreo de los riesgos.				
D	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.	Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la comprensión de los servicios y su respectivo funcionamiento por parte de las personas con discapacidad visual.	Nota de evaluación cualitativa	de Evaluaciones a través de encuestas de satisfacción	Semestral	Encuestadora
		Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	Mide la cantidad de servicios de gobierno electrónico que cumplen con lo mínimo establecido por algún estándar o norma. Requiere tener un inventario de servicios de gobierno electrónico con las pautas	Número de servicios de gobierno electrónico	de Evaluaciones de accesibilidad de utilizando la matriz.	Semestral	Área de TI / Consultora
E	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Hace referencia a los incidentes de seguridad al tener una característica accesible que exponga una vulnerabilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incidentes	de Registro de mesa de ayuda	Quincenal	Mesa de ayuda
		Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Hace referencia a las vulnerabilidades que las características accesibles pueden exponer en los servicios de gobierno electrónico.	Número de vulnerabilidades	de Evaluación de riesgos	Mensual	Área de TI / Consultora
		Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score,	Refiere al porcentaje en que las interfaces de los servicios de gobierno electrónico cumplen con las métricas de accesibilidad. Con el tiempo se	Porcentaje de cumplimiento de cada métrica	de Evaluación de accesibilidad de las interfaces	Bimestral	Área de TI / Consultora

		UWEM Aggregation Fórmula y A3.	buscaría optimizar los resultados.				
F	Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Refiere a la cantidad de incidentes de seguridad que exponen las características accesibles al robo de información personal de la persona con discapacidad visual.	Número de incidentes	de Registro del área de TI o mesa de ayuda	Quincenal	Área de TI / Mesa de ayuda
G	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a las acciones que se realizan a modo de solucionar los problemas de accesibilidad identificados en procesos de auditoría.	Número de acciones correctivas	de Registro del área de TI	A demanda	Área de TI
		Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la cantidad de oportunidades de mejora en la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. Estas oportunidades de mejora no son necesariamente problemas, sino que también puedan ser mejoras a soluciones que en principio son buenas.	Número de oportunidades de mejora	de Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI
H	Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio de los servicios de gobierno electrónico.	Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.	Mide la cantidad de mejoras de carácter innovador sobre soluciones accesibles de los servicios de gobierno electrónico.	Número de mejoras	de Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI
I	Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados. (Bruzza, M., 2020)	Se refiere a la calidad del servicio en la interacción con el usuario. Se puede aplicar para alcanzar y asegurar las metas de calidad incluyendo a las personas con discapacidad visual. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios	de Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico de acuerdo con los SLAs que suscribe	Mensual	Auditora interna o externa / Consultora

5.2.1.3.3 Matriz de evaluación de accesibilidad

De acuerdo con lo desarrollado en el objetivo 1, se ha podido observar que todo el proceso de selección de criterios de accesibilidad se acopla mejor con las características de los servicios digitales de gobierno electrónico. De aquí se encontraron los criterios que serán claves en la matriz de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual.

Las Instituciones públicas deberían utilizar esta matriz en sus servicios de gobierno electrónico para evaluar cuáles de ellos cumplen con estos criterios y cuáles no, siempre y cuando sean aplicables. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se da pie a resolver las oportunidades de mejora de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico y así mejorar los indicadores. Como ya se describió en los componentes del modelo, los lineamientos de accesibilidad enfocados en estos servicios fueron extraídos y explicados de los criterios de la WCAG 2.0, WCAG 2.1 y la ISO 9241 en su sección 20 y 171. De estas guías se obtiene un componente que ayudará a los organismos públicos a clasificar sus portales.

Para efectos del proyecto de investigación, el sistema de evaluación de cada criterio será binario donde se indicará si se cumplieron o no. Sin embargo, en la fase de la implementación de la matriz de evaluación, cada Institución pública puede optar por utilizar un sistema diferente.

A continuación, se presenta la matriz de evaluación correspondiente.

Tabla 14. Matriz de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Elaboración propia

Categoría	Criterio	¿Cumple el criterio?
Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual	
Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio	
Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo	
Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción extendida videos	
Información y relaciones	Estructura lógica	
Secuencia significativa	el contenido presente en un orden significativo	
Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones	
Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar entradas	

Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación a la navegación ayuda de las tecnologías de asistencia	
El uso del color	No utilice presentación que se basa únicamente en el color	
Control sobre el audio	No reproducir el audio de forma automática	
Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	
Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	
Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	
Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	
Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes	
Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	
Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	
El contraste no es de texto	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	
El espaciamiento de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no deben romper la pagina (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	
Teclado	Accesible únicamente por teclado	
Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado	
Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción	
Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario	
Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	
sin Timing	No hay límites de tiempo	
Las interrupciones	No interrumpir a los usuarios	
Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	
Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	
Tres destellos o por debajo	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	
Animación de las interacciones	animación de movimiento provocado por la interacción puede ser desactivada	
Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	
Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	

Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	
Enfatizar orden	Orden lógico	
Enlace Propósito (in Context)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	
Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	
Los títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	
Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	
Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	
Enlace Propósito (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	
Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	
Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS	
Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	
Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	
Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	
Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	
Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	
Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	
Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	
Navegación consistente	Use los menús consistentemente	
La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	
Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios pidan	
Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	
Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	
Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	
Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	
Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	
Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	
Análisis	No hay grandes errores de código	
Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	
Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de asistencia sin conseguir foco visual.	
General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	

	Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	
	Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	
	Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deselegionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejem. esquema de colores, utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)	
	Apoyar las tecnologías de asistencia	
	Evitando la fatiga del usuario	
Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	
	Proporcionar información mediante sonido	
	Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	
	Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	
	Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir, controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	
	Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	
	Ajuste del contraste de objetos mostrados	
	Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	
	Ampliación de contenido de una pantalla	
	La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	
	Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	
	Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	

Con los componentes anteriormente expuestos, ya se tendría lista la parte teórica del modelo. En cuanto a la parte aplicativa, esta se expondrá en el siguiente capítulo ya que cubre un objetivo por separado por la envergadura que supone. En ese sentido, en lo correspondiente a este resultado esperado se puede apreciar el documento con los componentes del modelo en el [Anexo I](#). A su vez, este

documento comprueba la verificación de la existencia y completitud del resultado 1 del segundo objetivo ya que presenta toda la hoja de ruta para la construcción de todos los componentes.

Este resultado se verifica a través del visto bueno de dos especialistas en accesibilidad de software. En la sección 5 del [Anexo I](#) podemos observar las oportunidades de mejora identificadas por ellos y sus respectivas actas de validación indicando que revisaron los componentes del modelo y se realizó la retroalimentación respectiva, los cuales ya fueron resueltos. Ellos se encargaron de evaluar los componentes, brindar una retroalimentación y posteriormente su conformidad. Con este último se cumpliría el indicador objetivamente verificable.

5.3 Discusión

En este capítulo se ha presentado la aplicación de la metodología de investigación de la ciencia del diseño en la construcción de los componentes del modelo. Cabe resaltar que los pasos restantes de la metodología (demostración, evaluación y comunicación) serán presentados en el capítulo siguiente donde se armará la guía de aplicación y se pondrá a prueba el modelo ante usuarios reales.

En cuanto a los componentes, se ha descrito los objetivos de acuerdo con las pautas de lineamientos del gobierno digital peruano. Con esto, ha sido posible presentar métricas que ayudarán con su cumplimiento. Estos objetivos de TI relacionados con la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico se han definido de manera transversal de tal forma que tenga un enfoque hacia distintos tópicos que van desde la optimización de la inversión, satisfacción del ciudadano con tal tipo de discapacidad, seguridad en el servicio, acuerdo de nivel de servicio (SLA), entre otros.

Posteriormente, se definió una matriz de evaluación de accesibilidad que presenta todos los criterios que los servicios de gobierno electrónico deberían considerar y que fueron obtenidos de los criterios aplicables del tercer resultado del [Capítulo 4](#), es decir, la evaluación que permitirá realizar la matriz de evaluación de accesibilidad será del cumplimiento de los criterios seleccionados en tal resultado. Con esta matriz, se tendrá una trazabilidad de los servicios que cumplen con los criterios específicamente y llevará a tomar acciones para que todos los servicios puedan cumplir con tales estándares tanto como su aplicabilidad se lo permita. Reuniendo todo ello, el resultado representa al modelo mismo que alineará la toma de decisiones y el monitoreo de los servicios de gobierno digital en el proceso de accesibilidad.

Como se mencionó anteriormente, el resultado consta de los componentes del modelo, pero la forma de aplicarlos y su relación con las instituciones públicas se presentan en el capítulo siguiente, así como el resto de los pasos de la metodología de la ciencia del diseño.

Capítulo 6. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.

6.1 Introducción

Este capítulo se orienta al cumplimiento del objetivo que consiste en definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares obteniendo, así, los resultados que se detallan a continuación. En este capítulo se expondrá la continuación de los pasos de metodología de la ciencia del diseño (*Design Science Research Methodology*) iniciando por la fase de la demostración. (Ostrowski, L et al; 2012)

6.2 Resultados alcanzados

De acuerdo con lo dispuesto en el plan de trabajo, se ha realizado una serie de tareas planificadas para la construcción del presente modelo. El resultado expuesto en este capítulo se ha dividido en actividades que pueden observarse en el [Anexo A](#) titulado Plan de Proyecto. A continuación, se procede a describir cada uno de los resultados correspondientes al segundo objetivo.

6.2.1 Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo

6.2.1.1 Fases de la aplicación

En Bruzza, M. (2020), se establece un ciclo iterativo de implementación de un modelo de gobierno electrónico para Instituciones estatales. Es conveniente elegir esta metodología de aplicación ya que ha sido propuesto para implantar un modelo parecido donde se puede realizar una adaptación para el que se propone en este trabajo de investigación, lo que representa una ventaja ya que ha sido demostrada su aplicabilidad y eficacia dentro de la literatura respectiva. A partir de ello, se ha realizado una adaptación del esquema de implementación para este modelo de accesibilidad. La implementación del modelo de medición de accesibilidad para los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual consta de las siguientes fases:

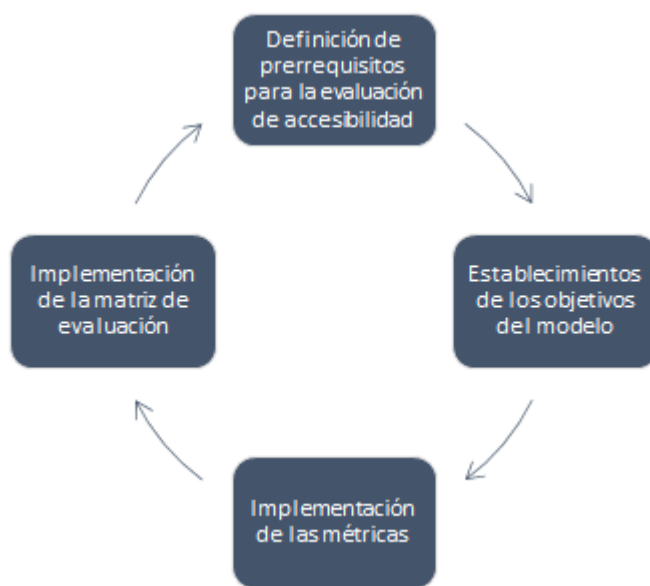


Figura 4. Fases de implementación del modelo. Elaboración propia

6.2.1.2 Definición de prerequisites para la evaluación de accesibilidad

En este apartado del documento se presentan los prerequisites necesarios para realizar la evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. En ese sentido, las Instituciones públicas deberían contar con estos antes de poder implementar las demás fases del modelo. Los mismos que se describen a continuación:

6.2.1.2.1 Identificación de estándares y normativas de accesibilidad web

Como parte de la evaluación, esta debe estar basada en pautas y buenas prácticas de accesibilidad para asegurar su cumplimiento. Existen varias organizaciones orientadas a la definición y publicación de tales estándares y normas de distintos tipos en toda clase de dominios de estudio, como se mencionan a continuación:

La World Wide Web Consortium es una comunidad internacional que se enfoca en el desarrollo de estándares para mejorar la WWW a largo plazo (W3C España, 2021). Dentro de su diverso catálogo de productos, encontramos a las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web o WCAG por sus siglas en inglés. A partir de la serie de criterios de accesibilidad de este estándar, se han creado varios otros en diversos países. Por ejemplo, la Sección 508 del Acta de Rehabilitación de los Estados Unidos lo ha implementado y adaptado como parte de sus lineamientos para asegurar la accesibilidad web de las interfaces de dicho país, entre otros que ya son enfocados en los otros ámbitos de las tecnologías de información y comunicación. (U.S. Access Board, 2018)

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una organización independiente conformada por múltiples países que se encargan del desarrollo de conocimiento y su difusión (ISO, 2021). Dentro de sus diversas normas, se ha optado por utilizar la ISO 9241 de Ergonomía en la interacción humano-sistema. Esta consta de dos partes importantes para este proyecto (20 y 171) que se enfocan en accesibilidad de software web y de las TICs en general. Debido a su relevancia e influencia a nivel mundial, se ha elegido este producto que ayudará a obtener perspectivas de accesibilidad de distintos estándares sin caer en la redundancia pues se ha procesado que los criterios a evaluar no sean repetidos.

Como resultado del objetivo 1 y 2, se ha diseñado una matriz de accesibilidad que se basa en estándares de accesibilidad y normativas que son relevantes. Para la presente evaluación, se requerirá del uso de los estándares WCAG o Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web en su versión 2.0 y 2.1 que se utilizan en conjunto ya que se complementan entre sí. En ese sentido, la matriz también se basa en la norma ISO 9241 como hemos mencionado anteriormente. Este componente del modelo debe ser revisado y analizar si se deben agregar o excluir criterios de accesibilidad con el fin de adaptarlo a los portales de la propia institución pública.

6.2.1.2.2 Definición de servicios de gobierno electrónico a evaluar

Las Instituciones públicas deben realizar una selección de los servicios de gobierno electrónico que van a evaluarse. Es por ello que es necesario que se elijan las más representativas, adecuadas y de las que se puedan obtener una mayor cantidad de perspectivas y observaciones.

Se recomienda que los portales a evaluar cuenten con las siguientes características:

- Formularios
- Tablas
- Archivos embebidos
- Videos
- Imágenes

Para una elección adecuada de los servicios de gobierno electrónico a evaluar, se realizó una revisión sistemática que ayude a identificar los factores más influyentes y así reconocer los servicios más relevantes a evaluar. Para este paso, se propone la metodología utilizada en Palma, Marcelo y otros (2014) donde describen una serie de lineamientos que ayudan a calificar y seleccionar los trámites públicos en línea. Se ha optado por utilizar estos criterios debido a que estos han sido definidos para seleccionar portales con trámites electrónicos del Gobierno de Chile, sin embargo, puede ser aplicado en los servicios de Gobierno electrónico sin problemas.

Esta metodología de selección es importante debido a que ayudará a las Instituciones públicas a clasificar los servicios de gobierno electrónico que pueden ser más importantes de revisar en primera

instancia. Esta define una serie de 3 criterios sobre los cuales calificarán a los servicios de gobierno electrónico y, posteriormente, las instituciones públicas podrán elegir aquellas que tengan mayor calificación en base a estos lineamientos.

El primer criterio es el *impacto*. Este factor se refiere al volumen de usuarios que acceden a este servicio ya que a una mayor cantidad de ciudadanos accediendo a él entonces el funcionamiento global del trámite y los problemas de usabilidad salen a la luz con mayor notoriedad. (Palma, M. et al, 2014)

El segundo criterio es el de *oportunidad* y se refiere al factor de temporalidad existente por la vigencia y plazos de éste. Esto quiere decir que el alcance del servicio puede ser afectado trayendo consigo problemas operacionalmente por este factor. (Palma, M. et al, 2014)

El tercer criterio es el de *problemas operacionales* que un servicio de gobierno electrónico pueda tener como resultado de complicaciones logísticas y operativas. Este criterio mide la complejidad técnica para establecer las condiciones de evaluación. (Palma, M. et al, 2014)

Recopilando la información expuesta, se propone la siguiente matriz de selección de servicios de gobierno electrónico.

Tabla 15. Matriz de selección de servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

Servicio de gobierno electrónico	Impacto		Oportunidad		Problemas operacionales		Total
	Peso	Calificación	Peso	Calificación	Peso	Calificación	
Servicio 1	P1	C1	P2	C2	P3	C3	$P1 * C1$ $+$ $P2 * C2$ $+$ $P3 * C3$

En la presente matriz, se deberán listar todos los servicios de gobierno electrónico que la institución posea. De acuerdo con eso, según el criterio de cada organismo público, se deberá asignar un peso determinado a cada criterio y este será fijo para todos los servicios de gobierno electrónico. Una vez realizado esto se calificará cada servicio de gobierno electrónico en base a cada criterio de selección mencionado anteriormente. Esta calificación será realizada del 1 al 20 pero, en caso los servicios de gobierno electrónico sean pocos puede reducirse a 1-10 o, en caso sean muchos, 1-100. Finalmente, se tendrá el total ponderado de la calificación de cada servicio. En la propia matriz se ofrece un ejemplo de lo presentado con variables.

6.2.1.2.3 Definición del método de evaluación de accesibilidad

El modelo de evaluación de accesibilidad propuesto requerirá del uso de la matriz de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual que ha sido elaborado en el presente proyecto de investigación y se puede utilizar de dos formas. De la revisión sistemática hemos podido encontrar los métodos de evaluación de accesibilidad más efectivos. Realizando una breve prueba de uno de los validadores automáticos se ha encontrado que existen muchas características de la WCAG que no han podido ser analizadas en portales específicos que contienen características como archivos de extensión PDF embebidos. También, de la revisión sistemática se ha encontrado que estos validadores pueden llegar a realizar un análisis incompleto que puede llegar a requerir intervención humana para completarse (Al-Faries, A et al, 2013). Como lección aprendida, se ha optado por descartar este método de validación.

Con base en los antecedentes mencionados, se ha tomado como principales métodos de evaluación para el modelo propuesto a las pruebas manuales y a la evaluación de experiencia de usuario con ciudadanos con discapacidad visual, en donde las Instituciones públicas podrían optar por los siguientes pasos:

En primer lugar, de acuerdo con los criterios y estándares de accesibilidad presentes en dicha matriz de evaluación de accesibilidad (componente del modelo) se puede realizar una validación manual donde se reúna el equipo de TI, de desarrollo o aseguramiento de calidad (QA) y realicen un recorrido de los servicios de gobierno electrónico usando los lineamientos anteriormente mencionados. A partir de ello se pueden tomar dos caminos. En el primero se puede realizar una evaluación de expertos donde este equipo será formado por los especialistas que se encargará de gestionar y realizar las pruebas tomando los criterios de la matriz de evaluación de accesibilidad mencionada al inicio del apartado. El segundo camino es realizar una evaluación por listas de verificación donde se toma la matriz y se hará una revisión de cumplimiento de cada uno de los estándares de accesibilidad.

En segundo lugar, se puede realizar una prueba de experiencia de usuario donde se requerirá contactar con ciudadanos con discapacidad visual que puedan realizar un recorrido previamente coordinado de las interfaces seleccionadas. Como se ha visto en la revisión sistemática, este método es el que se aproxima mejor a la realidad debido a que el usuario vive propiamente la navegación de las interfaces y esto da una perspectiva a la evaluación que no se puede conseguir con los métodos anteriormente descritos. (Al-khalifa, H et al; 2017)

A continuación, en la Figura 5 podemos observar los métodos de evaluación de accesibilidad propuestos anteriormente para los servicios de gobierno electrónico.

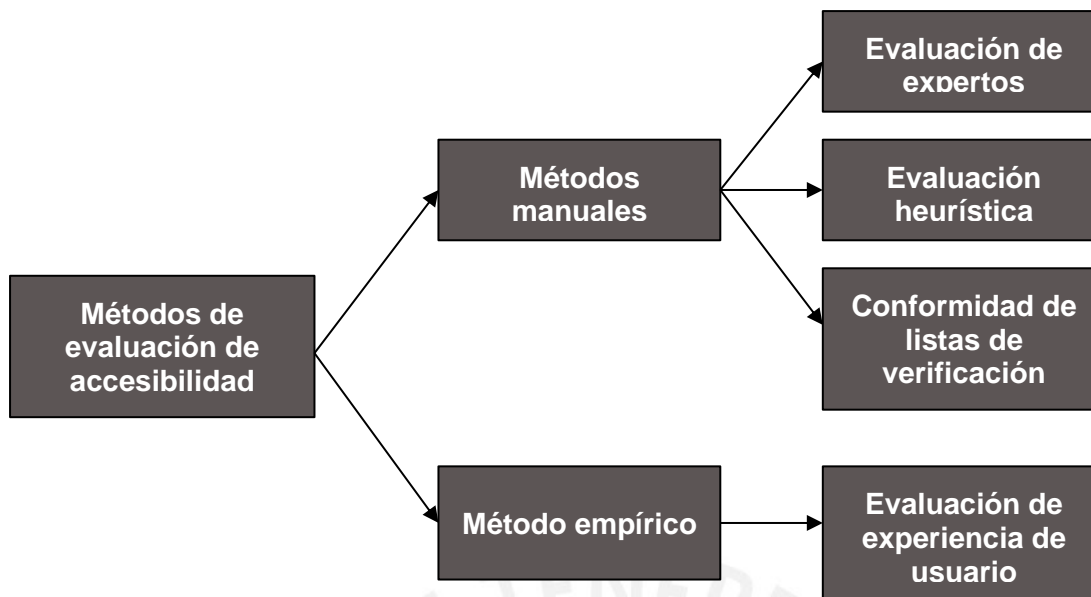


Figura 5. Métodos de evaluación de accesibilidad propuestos. Elaboración propia

6.2.1.3 Establecimiento de los objetivos del modelo

El ciclo de vida de aplicación consta de cuatro fases que se repiten de manera iterativa. Esto se debe a que el presupuesto de las Instituciones públicas es limitado (Bruzza, 2020) y, por ello, se requiere que prioricen aquellos objetivos que requieran cumplirse con mayor rapidez o urgencia. De este modo, una vez implementados los componentes del modelo no acaba el ciclo de aplicación, sino que se debe establecer qué nuevos objetivos son los que se van a cumplir sin dejar de lado el monitoreo de aquellos de ciclos anteriores.

En ese contexto, en Bruzza (2020) se describe una serie de pasos secuenciales para la implementación de la cascada de objetivos COBIT 5.0 en Instituciones gubernamentales. Esta metodología se ha adaptado tomando como referencia la cascada de metas de COBIT 2019 para enfocarlo en el presente modelo y así los organismos públicos puedan adoptar estos objetivos de manera incremental de modo que puedan alcanzar a cumplir los 9 objetivos eficiente y eficazmente. Los pasos se detallan a continuación:

6.2.1.3.1 Análisis de brechas

Toda Institución pública tiene objetivos establecidos que ayudan a alinear sus actividades y políticas en favor de los ciudadanos. Sin embargo, para poder saber qué objetivos son los que se van a adoptar en primera instancia, primero es necesario saber en dónde estamos (as is), segundo a dónde queremos llegar (to be) y las diferencias entre estos dos. Para ello, el análisis de brechas (o análisis gap) se realiza para comparar los objetivos de TI de las Instituciones públicas con los objetivos de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico del presente modelo. (Bruzza, 2020)

6.2.1.3.2 Selección de objetivos de accesibilidad en gobierno electrónico

Como resultado de la comparación del análisis de brechas, el organismo del Estado debe conocer a dónde quiere llegar y qué tan alejado está de esa posición. A partir de ello, debemos seleccionar aquellos objetivos del modelo que más se ajusten a los objetivos de TI ya existentes en la entidad pública (Bruzza, 2020). Esto se realiza debido a que las Instituciones adoptarán con mayor facilidad aquellos objetivos del modelo que le ayuden a cumplir los ya existentes y una vez estos sean implantados dentro de su planeamiento se podrán agregar incrementalmente los demás de modo que se refuercen los objetivos que ya existan. El resultado del presente paso serán las métricas de los objetivos seleccionados.

6.2.1.3.3 Justificación de los objetivos seleccionados

Como en Bruzza, M. (2020) menciona, el organismo del Estado debe justificar la relación entre sus objetivos de TI con los objetivos seleccionados del presente modelo. Así, esta justificación deberá ser documentada y presentada de manera que quede constancia de las acciones realizadas para incorporarlos en los planes de gobierno digital.

6.2.1.3.4 Adaptación de las métricas

Antes de implementar las métricas de los objetivos seleccionados, se debe realizar una revisión de las mismas en relación con los objetivos ya existentes en las entidades públicas. Para ello, se pueden tomar dos caminos, por un lado, si los objetivos ya existen, entonces las métricas se tienen que incorporar y ser adaptados a la estructura de éstos y, posteriormente, considerar la implementación con mayor énfasis. Por otro lado, si no existen, entonces la institución debe evaluar la implementación de estas directamente. (Bruzza, 2020)

6.2.1.4 Implementación de las métricas

- I. Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.

Tabla 16. Métrica I. Elaboración propia

Objetivo	Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	$\frac{\sum_1^n (ROI \text{ esperado}(P_i) \leq ROI \text{ actual})}{InverAcc} \times 100$ <p>(Bruzza, 2020) Donde:</p>

	<p>ROI (P_i) = Retorno de la inversión del proyecto de TI en accesibilidad i</p> <p>InverAcc = Cantidad de inversiones en accesibilidad</p> <p>n = Número de proyectos de accesibilidad trimestrales</p> <p>Observación: $ROI\ esperado(P_i) \leq ROI\ alcanzado(P_i)$ devuelve 0 o 1 dependiendo del cumplimiento de la condición.</p>
Periodo de la medida	Trimestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Presupuesto de TI en accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico ● Presupuesto para cada proyecto de TI en accesibilidad ● Retorno de inversión de cada proyecto de TI en accesibilidad

II. Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.

Tabla 17. Métrica II. Elaboración propia

Objetivo	Cumplir la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	El cálculo de esta métrica se realizará el área de control interno o auditoría externa para y deberá realizarse periódicamente. Se debe tomar en cuenta que el registro de estos incumplimientos debe realizarse al momento de identificarlos, pero la revisión de la métrica sí es periódica.
Periodo de la medida	Semestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Leyes de inclusión ● Servicios de gobierno electrónico que se le brinda al ciudadano ● Informes de auditoría

III. Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas

Tabla 18. Métrica III. Elaboración propia

Objetivo	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios eGob
Cálculo de la métrica	Se debe tomar en cuenta el registro del área de TI o mesa de ayuda realizado con anterioridad y comparar cada una de las incidencias comprobando con el análisis de riesgos para verificar si fue detectado con anterioridad o no. El registro de cada incidencia debe realizarse en el momento, sin embargo, la revisión de la métrica debe realizarse mensualmente.
Periodo de la medida	Mensual
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Registro de incidencias en servicios de eGob ● Documentación de la evaluación de riesgos (Análisis)

IV. Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.

Tabla 19. Métrica IV. Elaboración propia

Objetivo	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios eGob
Cálculo de la métrica	De acuerdo con la evaluación de riesgos realizada periódicamente, se deben tomar en cuenta aquellos que se relacionan con accesibilidad. El registro de los riesgos se realiza al momento de la ejecución de la evaluación de riesgos, pero la revisión de la métrica se realiza bimestralmente
Periodo de la medida	Bimestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Documentación de la evaluación de riesgos.

V. Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.

Tabla 20. Métrica V. Elaboración propia

Objetivo	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	Se deben realizar encuestas de satisfacción a personas con discapacidad visual en torno a la satisfacción que tienen en cuanto a los servicios de gobierno electrónico brindados. Para su revisión se debe aplicar la siguiente fórmula: $\frac{\sum_1^n (CEi)}{n}$ <p>Donde: n = Cantidad de encuestas de satisfacción CEi = Calificación de la encuesta de satisfacción i</p>
Periodo de la medida	Semestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> Encuestas de satisfacción completadas

VI. Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.

Tabla 21. Métrica VI. Elaboración propia

Objetivo	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	Se debe realizar evaluaciones de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico aplicando la matriz de evaluación. De acuerdo con ello se contarán aquellos servicios de gobierno electrónico que cumplan con al menos el 85% de los criterios dispuestos en la matriz anteriormente mencionada.
Periodo de la medida	Semestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> Componente del modelo: Matriz de evaluación de accesibilidad

VII. Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.

Tabla 22. Métrica VII. Elaboración propia

Objetivo	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.
Cálculo de la métrica	Se deben realizar una revisión de los registros de incidentes de seguridad, luego seleccionar aquellos que se relacionen con la prestación de interfaces accesibles en los servicios de gobierno electrónico. El registro de los incidentes debe realizarse al momento, pero la revisión de la métrica debe realizarse quincenalmente.
Periodo de la medida	Quincenal
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de incidentes en servicios de eGob

VIII. Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.

Tabla 23. Métrica VIII. Elaboración propia

Objetivo	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.
Cálculo de la métrica	Se debe realizar la revisión del registro de la evaluación de riesgos para extraer todas las vulnerabilidades. Luego se debe realizar la selección de todas aquellas que estén en riesgo como consecuencia de interfaces accesibles. El registro de las vulnerabilidades debe realizarse al momento de realizar la evaluación de riesgos, sin embargo, la revisión de la métrica debe realizarse mensualmente.
Periodo de la medida	Mensual
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación de la evaluación de riesgos

IX. Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Fórmula y A3.

Tabla 24. Métrica IX. Elaboración propia

<p>Objetivo</p>	<p>Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.</p>
<p>Cálculo de la métrica</p>	$Failure\ rate = \frac{B_p}{P_p}$ <p>Donde: B_p = Cantidad de problemas encontrados de una interfaz P_p = Cantidad de barreras potenciales de una interfaz</p> $WABScore = \frac{\sum_p \sum_v \left(\frac{n_v}{N_v}\right) \times W_v}{N_p}$ <p>Donde: p = Total de páginas de un portal v = Total de violaciones de accesibilidad a una página n_v = Violaciones de accesibilidad a una página N_v = Cantidad de violaciones de accesibilidad potenciales W_v = Peso de cada violación de accesibilidad a las pautas, calculando como la inversa de la prioridad (1:A, 2:AA, 3:AAA) N_p = Total de páginas a verificar</p> $UWEM = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left(1 - \prod_b \left(-\frac{B_{pj}}{P_{pj}} W_b \right) \right) \quad (1)$ <p>Donde: B_{pj} = Barreras halladas dada una página p y un test j P_{pj} = Barreras potenciales dada una página p y un test j W_b = Peso de la barrera, atributo experimental. Al momento los autores lo fijan en 0.05 para cualquiera de ellas. b = Barrera j = Test n = Cantidad de tests</p>

	$A3(p.u) = 1 - \prod_b (1 - S_{ub}) \times C^{pb}$ <p>Función de complejidad:</p> $C^{pb} = \frac{B_{pb}}{N_{pb}} + \frac{B_{pb}}{B_p}$ <p>Donde: B = Tipo de Barrera U = Tipo de discapacidad i = Identificador único de la ubicación (URL+cod+xpath) que fue evaluada p = Muestra evaluada. p= {i0; i1, ..., in} contiene todos los id. Únicos. Rib = Reporte. Booleano que toma el valor de 1 si la barrera b es detectada en la ubicación i Npb = Cantidad de reportes de aparición de la barrera b en la muestra p Bpb = Cantidad de reportes fallidos (Rib=1) para la barrera b Bp = Cantidad total de reportes fallidos para p Np = Cantidad total de reportes para p Sub = Severidad de la barrera b para el grupo u. En el intervalo [0;1]</p>
Periodo de la medida	Bimestral
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Métricas de accesibilidad • Interfaces de servicios de gobierno electrónico

- X. Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.

Tabla 25. Métrica X. Elaboración propia

Objetivo	Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.
Cálculo de la métrica	Se debe revisar el registro de incidentes, seleccionar aquellos que sean de seguridad y de ellos extraer los que estén relacionados a accesibilidad. El registro de cada incidencia debe realizarse en el momento de la identificación, pero la revisión de la métrica debe realizarse quincenalmente.

Periodo de la medida	Quincenal
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de incidentes en servicios de eGob

XI. Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.

Tabla 26. Métrica XI. Elaboración propia

Objetivo	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	Se debe realizar una revisión de los informes donde se encuentren qué acciones se están realizando para mejorar los servicios de gobierno electrónico, como consecuencia de oportunidades de mejora identificadas en la auditoría.
Periodo de la medida	A demanda. Se realiza la revisión cada vez que se haya realizado la auditoría a los servicios de gobierno electrónico.
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación de la auditoría • Informes de proyectos donde se realizaron las mejoras

XII. Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.

Tabla 27. Métrica XII. Elaboración propia

Objetivo	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	Se debe realizar una revisión de los informes después de realizar las evaluaciones de accesibilidad y seleccionar todas las oportunidades de mejora identificadas.
Periodo de la medida	Mensual
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Componente del modelo: Matriz de evaluación

XIII. Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.

Tabla 28. Métrica XIII. Elaboración propia

Objetivo	Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio de los servicios de gobierno electrónico.
Cálculo de la métrica	Se deben revisar los informes de los proyectos de TI relacionados con accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico donde se cumpla con la definición de accesibilidad propuesta en la descripción del objetivo H.
Periodo de la medida	Mensual
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Documentación de los proyectos de TI realizados

XIV. Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados. (Bruzza, M., 2020)

Tabla 29. Métrica XIV. Elaboración propia

Objetivo	Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, M., 2020)
Cálculo de la métrica	Se debe tener registrado en el catálogo de servicios el nivel de cumplimiento de los SLA. (Bruzza, M., 2020)
Periodo de la medida	Mensual
Herramientas de medición	<ul style="list-style-type: none"> ● Acuerdos de nivel de servicio ● Catálogo de servicios ● Diseño de servicio <p>(Bruzza, M., 2020)</p>

6.2.1.5 Implementación de la matriz de evaluación de accesibilidad

Teniendo en cuenta los prerrequisitos de la evaluación expuestos en un apartado anterior, la institución debe tener como resultado de esa fase los estándares de accesibilidad que se están utilizando en la alineación del modelo, los servicios de gobierno electrónico a ser seleccionados y los métodos de evaluación. Para estas evaluaciones, se va a requerir una herramienta que ayude a verificar el cumplimiento de las interfaces. Para ello, se hará uso de la matriz de evaluación, el cual es un

componente del modelo que puede adaptar el sistema de calificación y los criterios, como hemos explicado en los capítulos anteriores.

Esta matriz contiene la recopilación de una serie de criterios de distintas fuentes, entre ellas, el estándar de la WCAG 2.0, 2.1 y la normativa ISO 9241 de las partes 20 y 171 que ofrecen listados de criterios correspondientes a accesibilidad de software, servicios e equipamiento de las tecnologías de información y comunicación.

Dependiendo del método utilizado para la evaluación de accesibilidad, se dará un uso específico a la matriz anteriormente mencionada. Si se decidiera realizar una evaluación de expertos, entonces esta matriz contiene todas las pautas necesarias para realizar esta evaluación. Del mismo modo, para las pruebas de listas de verificación, se podrá utilizar esta matriz como la lista propiamente dicha para evaluar el cumplimiento de los criterios.

Por otro lado, para las pruebas de experiencia de usuario, se requerirán personas con discapacidad visual que ayuden a encontrar todos los problemas de accesibilidad de los propios servicios. Con ello, se puede realizar un contraste entre los resultados de las evaluaciones utilizando la matriz. De la revisión sistemática, hemos podido encontrar que esta comparación es importante ya que ayuda a encontrar los problemas de accesibilidad que solo los usuarios pueden detectar ya que los otros métodos de evaluación tienen problemas inherentes. (Al-khalifa et al, 2017)

En el presente resultado se ha presentado todo el ciclo de aplicación del modelo. Este propio documento explica cada una de las fases así que se puede verificar su existencia por este medio. Asimismo, el indicador objetivamente verificable que corresponde a la validación de los expertos se encuentra en el [Anexo J](#). En él, podemos encontrar la retroalimentación realizada por los especialistas y su respectiva acta de validación.

6.2.2 Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos.

6.2.2.1 Introducción

El presente protocolo tiene como objetivo presentar del diseño y los recursos necesarios para realizar las evaluaciones de accesibilidad para validar la efectividad de la matriz, como componente del modelo presentado desarrollado en el proyecto de investigación.

6.2.2.2 Servicios de gobierno electrónico a evaluar

De acuerdo con la guía de aplicación, se ha tomado un listado de los portales del Estado peruano más concurridos. Con los criterios de selección de portales, se realizó lo propio.

A continuación, se lista la muestra de portales con su respectiva calificación de acuerdo con los criterios presentados en la guía de aplicación:

Tabla 30. Calificación de los portales seleccionados. Elaboración propia

Servicio de gobierno electrónico	Impacto	Oportunidad	Problemas operacionales	Total
Sala situacional de COVID-19 en Perú	9	10	10	29
Plataforma educativa de “Aprendo en Casa”	8	7	7	22
Voto informado	8	7	7	22
Banco de la nación	8	9	8	24
Portal de citas EsSalud	7	10	8	25

Para fines prácticos, se han omitido los pesos de cada uno de los criterios a evaluar. Teniendo en cuenta esto, se tienen las aplicaciones con sus respectivas calificaciones. En base a estos criterios, se ha procedido a realizar la elección de los portales siguientes:

- Sala situacional de COVID-19 en Perú: En este portal se encuentra toda la información relacionada a los indicadores relacionados con la pandemia en el Perú (contagiados, fallecidos, etc.)
- Portal de citas EsSalud: En él se puede realizar el proceso para pedir una cita médica indicando los parámetros específicos de su consulta.

En ambos casos, juntos presentan una diversidad de componentes de interfaz que van desde formularios, mapas, *tooltips*, videos, imágenes, etc.

6.2.2.3 Lista de tareas

Sala situacional de COVID-19 en Perú

- I. Acceder a la información de la sala situacional.
- II. Revisar las cifras generales de todo el país.
- III. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro.
- IV. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior.
- V. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa.
- VI. Revisar las cifras de estudio en tal región.

Portal de citas EsSalud

- I. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el código de seguridad y aceptar los términos y condiciones.
- II. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología.
- III. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario.
- IV. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita.
- V. Revise el estado de su solicitud pendiente.
- VI. Elimine la cita.

6.2.2.4 Objetivo general de la prueba

La presente evaluación se realizó con el objetivo de poner a prueba la matriz de evaluación consiguiendo un contraste entre la perspectiva del presente tesista y la de un usuario con discapacidad visual. En ese sentido, se considera que el punto de vista del usuario final es importante ya que nos brinda una retroalimentación que el mismo usuario, que va a usar la aplicación, nos puede brindar y así saber si se está siguiendo los criterios de usabilidad necesarios para alcanzar los objetivos de las tareas propuestas con una facilidad de uso.

6.2.2.5 Diseño de la prueba

6.2.2.5.1 Materiales

- Computadora del observador
- Computadora del usuario
- Documentos de Microsoft Word para cuestionarios
- Matriz de evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual

6.2.2.5.2 Participantes

En cuanto a la evaluación por listas de verificación, el encargado de realizar la prueba de cumplimiento será el presente tesista. En cuanto a su perfil, presenta experiencia previa en proyectos de construcción de software web y analítica de datos. Asimismo, cuenta con experiencia en desarrollo *front-end* en proyectos internos y externos a su institución educativa.

En cuanto a las evaluaciones de experiencia de usuario, por confidencialidad, no se colocan los nombres de los usuarios. En lugar de ello, se colocarán perfiles de ellos y cómo calzan en los objetivos de la prueba.

- Usuario con discapacidad visual 1: Bachiller en derecho, transcriptor y autor de resúmenes. Cuenta con ceguera total.
- Usuario con discapacidad visual 2: Especialista en políticas de inclusión social con énfasis en género y discapacidad. Asimismo, cuenta con ceguera total.

- Usuario con discapacidad visual 3: Estudiante de comunicación para el desarrollo. La persona cuenta con ceguera total.
- Usuario con discapacidad visual 4: Estudiante de derecho que cuenta con baja visión³.

6.2.2.5.3 Entorno de la prueba

Para la realización de las evaluaciones se utilizarán Zoom y Google Meets. Ambas son plataformas de videoconferencia que ayudarán a la observación del comportamiento de los usuarios al momento de desarrollar los flujos propuestos.

6.2.2.5.4 Proceso de ejecución de la prueba

- Envío de documento de consentimiento por correo
- Envío de documento de pre-test por correo
- Explicación de escenario 1 y tareas para el escenario
- Evaluación del usuario para el escenario 1
- Explicación de escenario 2 y tareas para el escenario
- Evaluación del usuario para el escenario 2
- Envío de documento de post-test por correo

Para la ejecución de la prueba, primero se enviará el consentimiento a los usuarios por correo para poder tener su confirmación y comenzar con la evaluación. Así mismo, se explicaron las pruebas que se realizarán y cómo se desarrollarán. Luego de obtener el consentimiento firmado, se enviará el pre-test. Después se comentará el escenario 1 con las tareas definidas y se observará cómo el usuario realiza estas tareas. De la misma forma se realizará con el escenario 2 y las tareas para este escenario. Al terminar con las evaluaciones de los dos escenarios, se enviará el post-test. Para finalizar, se agradecerá al usuario por su participación y la prueba culminará.

6.2.2.6 Recursos

Los recursos a utilizar se encuentran en el [Anexo K](#). En él, pueden ubicar el acuerdo de confidencialidad utilizado, el cuestionario pre-test, cuestionario post-test y la ficha de observación del cumplimiento de tareas.

Este resultado se verifica en el presente capítulo donde se presentó toda la documentación acerca del protocolo de validación del modelo. Además, como indicador objetivamente verificable, puede encontrar la validación de los especialistas con su respectiva retroalimentación en el [Anexo J](#).

³ La baja visión no refiere a miopía o astigmatismo. Esto puede implicar muchas cosas ya que puede ver sólo una parte del ambiente, puede que vea manchar, etc. Los anteojos no necesariamente pueden mejorar esta situación y, en el caso del presente usuario, no.

6.2.3 Informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en portales que contengan servicios de gobierno electrónico.

6.2.3.1 Introducción

El presente informe tiene como objetivo evaluar la aplicación de la matriz de evaluación dentro de las pruebas de accesibilidad de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico.

En el presente trabajo se presentan los servicios de gobierno electrónico a evaluar, las metodologías empleadas que se ajustan mejor a la aplicación de este componente del modelo de evaluación de accesibilidad, en los servicios anteriormente mencionados, para personas con discapacidad visual. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos después de realizar las evaluaciones respectivas.

6.2.3.2 Productos a evaluar. Propósito del aplicativo

6.2.3.2.1 Sala situacional de COVID-19 en Perú

Este portal brinda el servicio de reportar periódicamente los resultados en cifras de las personas contagiadas, fallecidas y algunos indicadores de letalidad de manera que la población pueda informarse de la situación actual de la letalidad existente por la pandemia. Asimismo, esto forma parte de la política de transparencia del país.



Figura 6. Portal de la sala situacional de COVID-19 en Perú. Elaboración propia

6.2.3.2.2 Portal de citas de EsSalud

Este portal contiene el servicio de tramitación de citas en las distintas especialidades de la Institución pública EsSalud. Esto facilita y ayuda a automatizar el proceso de solicitudes de citas pues toda la información se trata digitalmente. La información y estado de la solicitud se puede revisar en todo momento pero la generación de ésta solo se puede hacer si se está asegurado en esta entidad.

Bienvenido, LUIS ENRIQUE DIOSES HURTADO

Tipo de Asegurado: TITULAR

Centro asistencial: HOSPITAL I CARLOS ALCANTARA BUTTERFIELD

Afiliado(a) a: ESSALUD

Vigencia Hasta: 08/12/2016

Inactivo

EsSalud en línea

Fecha deseada: Lunes a Viernes

Turno deseado: Cualquier Turno

Especialidad: MEDICINA GENERAL

Siguiete Salir

Mis Citas Otorgadas Mis Solicitudes Pendientes Mis Referencias Mis Subsidios

Centro Asistencial	Especialidad	Fecha y Hora	Consultorio	Acto Medico
--------------------	--------------	--------------	-------------	-------------

Figura 7. Portal de citas en EsSalud. Elaboración propia

6.2.3.3 Metodología de evaluación

Para la presente validación de la aplicación del modelo en la evaluación de accesibilidad, se han elegido dos métodos que se van a complementar para tener una mayor visión de la accesibilidad de los portales. A través de estos se van a poder identificar, por un lado, el cumplimiento de los criterios de accesibilidad desde una perspectiva técnica y, por otro, una perspectiva del lado de los usuarios con discapacidad visual que, a su vez, son el usuario final que busca ingresar a estos portales.

En primer lugar, se utiliza el método de la lista de verificación (*checklist*) donde se evalúa el cumplimiento de los criterios que puedan presentarse en la matriz. Para ello, se realiza una revisión de cada uno de los portales seleccionados y se evalúan uno a uno los criterios de la matriz de evaluación de accesibilidad del modelo propuesto.

Luego de esto, se utilizará el método de evaluación de experiencia de usuario donde se requerirá que los usuarios con discapacidad visual realicen algunos flujos siguiendo unas tareas específicas. De esta forma, se evaluará su comportamiento dentro de la realización de las tareas, identificación de componentes, el tiempo que les tomó realizarlas, etc.

6.2.3.4 Resultados de la evaluación

6.2.3.4.1 Evaluación por listas de verificación

Los resultados obtenidos por la evaluación de cumplimiento de los portales seleccionados se encuentran en el [Anexo M](#). En él se encuentran las observaciones y el cumplimiento de los criterios.

6.2.3.4.2 Evaluación de experiencia de usuario

Siguiendo la planificación descrita anteriormente, se han realizado las pruebas de accesibilidad. Estos resultados se encuentran en el [Anexo L](#). En él se encuentran las respuestas al pre-test, post-test y las fichas de evaluación por tareas con todas las observaciones realizadas para cada usuario.

6.2.3.4.3 Análisis de los resultados

A través de las distintas evaluaciones se han realizado múltiples observaciones acerca del cumplimiento de accesibilidad. Así como: el análisis técnico de los portales, el análisis del comportamiento de los usuarios desde una vivencia empírica.

Como podemos observar, existen múltiples criterios importantes que no se cumplen, o lo hacen parcialmente como vemos en el primer tipo de evaluación. Esto se desencadena en múltiples barreras para los usuarios con discapacidad visual, a los cuales les toma mucho tiempo para realizar tareas.

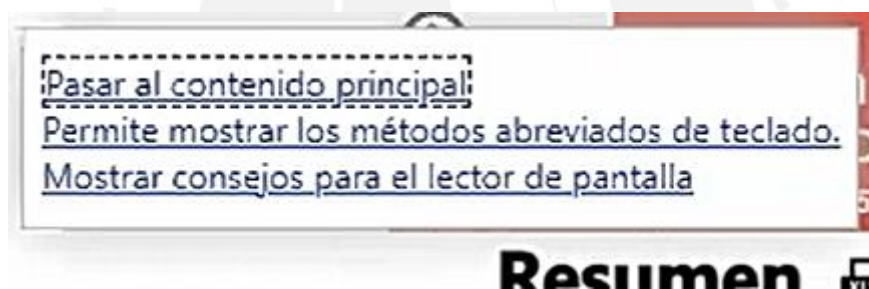


Figura 8. Navegación a través de enlaces dentro del portal de la Sala situacional de COVID-19 en Perú. Elaboración propia

Un factor que no se ha tomado en cuenta en diversos estudios es la manera en la que los usuarios con discapacidad navegan a través de los distintos elementos de la interfaz. Dentro de las evaluaciones se puede evidenciar que hay dos formas de navegar por teclado que han sido comunes dentro los usuarios evaluados. En primer lugar, algunos usuarios han accedido a través de enlaces por teclado. Esto permite acceder a la información directamente sin la necesidad de recorrer todos los elementos de la interfaz. En la figura 8 se observa este modo de acceder a la información. Por otro lado, hay personas que sí acceden por cada uno de los elementos. Este factor es importante, pues es necesario facilitar al usuario con discapacidad visual el poder acceder a la información de manera rápida y sin problemas. Además, se encontraron trabas en la accesibilidad ya que muchas veces la navegación se veía interrumpida por elementos que no permitían navegar en círculos por la secuencia de la interfaz.

Asimismo, hemos encontrado como factor común que el código de seguridad Captcha no es reconocible por las herramientas de asistencia al usuario. En algunos portales a estos se les puede agregar la funcionalidad de narrar al usuario el código pero en este caso no se evidencia.

Hemos observado que las interfaces no siguen un orden de componentes estándar, razón por la cual los usuarios pueden perderse un poco ya que elementos como las categorías o pestañas se ubican en la parte inferior en lugar de superior como es usual.

Con todo esto, podemos observar que se puede verificar la existencia del presente resultado a través del presente capítulo y los resultados de ambas evaluaciones se pueden encontrar en el [Anexo M](#) y [Anexo L](#). Asimismo, se tiene como indicador objetivamente verificable el uso de la matriz de evaluación, lo cual se puede comprobar en el [Anexo M](#) al realizar la verificación de cumplimiento de los criterios dentro de este componente del modelo propuesto (MEA-eGob).

6.3 Discusión

En el presente capítulo se han desarrollado las fases de demostración y evaluación naturalista de la metodología de la ciencia del diseño. Para el desarrollo de la primera, se elaboró la guía de aplicación del modelo MEA-eGob donde se explicó cómo implementar dentro de los objetivos y métricas de las Instituciones públicas, los propuestos del modelo. En el caso de los objetivos, se ha propuesto seguir la cascada de objetivos COBIT como referencia para la priorización y selección de aquellos que deban ser implantados con mayor necesidad. Dentro de esta fase de la metodología de la ciencia del diseño, también se está tomando el protocolo de evaluación de accesibilidad utilizando la matriz y siguiendo dos métodos seleccionados de aquellos propuestos en la propia guía de aplicación. En él se presentan los portales seleccionados, tareas a desarrollar dentro de los flujos, las personas involucradas, recursos a utilizar, etc. Esto nos ayudará expresamente para el último resultado donde se realizarán las evaluaciones.

Finalmente, en la fase de la evaluación naturalista, se dispuso uno de los componentes del modelo, el cual es la matriz de evaluación para realizar evaluaciones reales de accesibilidad de servicios de los servicios de gobierno electrónico seleccionados en el resultado anterior. Estas se desarrollaron a través del método de la lista de verificación, donde se buscaba el cumplimiento de los criterios, y una evaluación de experiencia de usuario con la participación de personas con discapacidad visual reales, para corroborar la accesibilidad de estas interfaces. Este resultado ha sido muy importante debido a que hemos podido encontrar otros factores que intervienen en la accesibilidad de la navegación por las interfaces que no se había tomado en cuenta ni observado en la revisión de la literatura con tanto énfasis.

La limitación del protocolo y la evaluación misma es que solo se puede evaluar el componente de la matriz de evaluación más no los demás componentes debido a que no se está trabajando con una institución pública que nos ayude con sus procesos internos para evaluar la implantación de los demás componentes. Por ese motivo, se ha restringido el alcance de la evaluación naturalista del modelo a solo el componente de la matriz de evaluación de accesibilidad.

Capítulo 7. Conclusiones y trabajos futuros

7.1 Conclusiones

Con la finalidad de resolver la ausencia de un modelo de medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual, se elaboró un modelo que pueda medir la accesibilidad de las personas con discapacidad visual en cuanto a los servicios de gobierno electrónico, al cual llamaremos MEA-eGov. Para realizar esto, se plantearon tres objetivos específicos.

El primer objetivo específico de este trabajo de fin de carrera es definir los criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el desarrollo de portales con servicios de gobierno electrónico. Para conseguirlo se requirió, en primer lugar, realizar un listado de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual. En este, con base a la revisión de la literatura del [capítulo 3](#), se extrajeron los estándares y normativas que habían sido más relevantes, influyentes y más utilizados al momento de realizar evaluaciones de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico en los diversos países. De aquí se obtuvieron los estándares WCAG e ISO 9241 como los principales y los cuales nos brindaban los criterios necesarios para alcanzar el objetivo. En segundo lugar, se listaron las características comunes de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico de distintos portales del dominio gov.pe ya que se tomó como muestra para realizar la revisión. Estos dos resultados fueron cruciales para realizar el tercero ya que, en este, se hizo una selección de criterios de evaluación de accesibilidad que cubran las características de los servicios de gobierno electrónico. Este objetivo ha permitido resolver el problema causa de la ausencia de una propuesta de criterios de accesibilidad para personas con discapacidad visual que sean aplicables a las características de los portales web de las Instituciones públicas a través de la evaluación de la aplicabilidad de éstos siguiendo el criterio de cubrir las características presentes en las interfaces de los portales que contienen servicios de gobierno electrónico. Esto aporta al objetivo general ya que define la base sobre la cual el modelo permitirá evaluar la accesibilidad de los portales. Esto plantea un primer paso para la construcción del modelo. Como se puede observar, los dos primeros resultados de este objetivo han ayudado netamente a construir el tercero, que es el que finalmente responde a la problemática identificada.

El segundo objetivo específico es definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web. Por ello, se planteó un resultado esperado que es un documento con el desarrollo de los componentes del modelo. Esto se realizó a través de la metodología de la Ciencia del diseño donde se definieron una serie de pasos específicos para la construcción del artefacto. La construcción de los componentes del modelo corresponde a la etapa de prácticas de diseño del modelo. Como parte de los componentes se definió el propósito, objetivos de accesibilidad, métricas y una matriz de evaluación. Los objetivos obedecen a una serie de lineamientos del plan de gobierno digital del 2018 del Estado peruano. A pesar de ello, el modelo de evaluación es

aplicable para cualquier país. Las métricas medirán el cumplimiento de los objetivos y la matriz de evaluación evaluará el cumplimiento de los criterios seleccionados en el objetivo 1. Los componentes del modelo que van a evaluar las interfaces e implantar estratégicamente la accesibilidad dentro de los objetivos de las Instituciones públicas para poder no sólo saber el nivel de accesibilidad de un portal, sino que aporta a un control continuo de la accesibilidad desde el interior de la institución a través del cumplimiento de los objetivos a través de la optimización del resultado de las métricas.

Finalmente, el tercer objetivo específico es definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares. El primer resultado esperado consiste en el informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo. Esta guía hace una explicación del procedimiento detallado para la implantación del modelo y cómo se pueden aplicar sus componentes dentro de la situación actual de la Institución pública. Ello pertenece a la etapa de demostración en la ciencia del diseño. La aplicación del modelo se da en cuatro fases. La primera consiste en la definición de prerrequisitos para la evaluación de accesibilidad donde se deben tomar en cuenta los estándares y normativas a ser alineadas, la selección de servicios de gobierno electrónico a evaluar y el método de evaluación a usar. La segunda fase consiste en el establecimiento de los objetivos del modelo de evaluación donde se hará uso de la cascada de metas de COBIT 5 para poder hacer esto posible. Aquí, la guía muestra una serie de pasos a seguir para la adopción incremental de estos objetivos. La tercera fase consiste en el establecimiento de las métricas necesarias para evaluar qué tanto estamos cumpliendo de los objetivos. Finalmente, se tiene la fase de implementación de la matriz de evaluación donde se describen los diversos modos de aplicar tal componente del modelo en los diversos métodos de evaluación dispuestos en la fase de prerrequisitos. Este resultado permitirá a las entidades del Estado implantar el modelo MEA-eGob no solo en las evaluaciones sino también en la priorización y selección de objetivos a implantar de acuerdo con las limitaciones que se tengan.

El segundo resultado esperado que corresponde a este último objetivo es un informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos. Este consiste en describir cada uno de los factores para poder realizar las evaluaciones de accesibilidad. Entre los factores más resaltantes se encuentran los materiales, herramientas, las personas involucradas, el entorno de evaluación, selección de los portales en base a los criterios de la guía de aplicación y los recursos que se diseñaron en base a las tareas propuestas para cada uno de los portales. Este resultado ayudó a identificar los prerrequisitos para realizar las evaluaciones de accesibilidad de los portales que contienen los servicios de gobierno electrónico.

El último resultado de este objetivo es realizar un informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en portales que contengan servicios de gobierno electrónico. Para realizarlo, se tuvieron que realizar dos evaluaciones de accesibilidad siguiendo métodos diferentes. Con la evaluación utilizando una lista de verificación (matriz de evaluación), se realizó un recorrido de los

portales seleccionados de manera que se verificó el cumplimiento de los criterios técnicos de la matriz de evaluación de accesibilidad. Por otro lado, se realizaron evaluaciones de experiencia de usuario donde se evaluó la interacción entre el usuario con discapacidad visual y los portales que contenían servicios de gobierno electrónico. Esta última evaluación ayudó a tener una perspectiva diversa desde el usuario final y se pudieron comprender los diversos factores que influyen en la navegación del usuario, así como el impacto de no cumplir ciertos criterios importantes. Los distintos perfiles de los usuarios aportaron al proyecto no sólo a través de la evaluación sino en la identificación de limitaciones que presentan las herramientas de asistencia como lectores de pantalla. Algunos usuarios manifiestan que muchas de estas tienen un alcance limitado y se ven en la necesidad de introducirse dentro del código del software para aumentar las capacidades de éste. Lo cual es un factor que puede ser interesante para tomar en cuenta en algún otro estudio. El presente resultado ha ayudado a poner a prueba la matriz de evaluación del modelo dentro de evaluaciones reales a través del método de la lista de verificación y las pruebas de experiencia de usuario permitieron complementar que los criterios se cumplan desde la perspectiva del usuario final.

7.2 Trabajos futuros

En el presente trabajo se ha abordado la accesibilidad de las interfaces y cómo implantarse dentro de las Instituciones públicas a través de una priorización presentada. Como complemento, sería de interés abarcar la implantación de estos componentes del modelo MEA-eGob en otras Instituciones públicas y, de este modo, poder evaluar todos los componentes dentro de su ámbito natural como lo describe la metodología de la ciencia del diseño. Una vez estos componentes sean implantados, se podría realizar un estudio de madurez de la implantación, lo cual ayudaría en el monitoreo de la aplicación y saber los puntos de mejora para llegar a la fase óptima.

También, se propone un trabajo que aumente el alcance del proyecto para que abarque a todas las discapacidades presentadas en los estándares que se han utilizado en este proyecto de investigación. Esto se puede realizar con el objetivo de hacer más inclusivo el modelo. Para ello se requeriría de aumentar el alcance de los criterios del primer objetivo y actualizar el componente de la matriz con las nuevas pautas.

Además, sería apropiado poder profundizar en la aplicación del modelo haciendo contacto con entidades públicas y realizar estudios de factibilidad en la implantación de estos objetivos. De aceptar, entonces se podría evaluar la evolución de los componentes dentro de la Institución pública. De este modo, se podría realizar un control y monitoreo de la aplicación de los objetivos y métricas dentro de una de estas instituciones.

Referencias

- Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering (EBSE 2007-001)*. Keele University and Durham University Joint Report.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. Blackwell Publishing, 1–352.
- Recker, J. (2013). *Scientific research in information systems*. Springer Berlin Heidelberg.
- Organización de los Estados Americanos. (2020). Guía de mecanismos para la promoción de la transparencia y la integridad en las Américas. www.oas.org. Recuperado el 01 de octubre de 2020 de https://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_egov.asp.
- Ley N° 29973: Ley General de la Persona con Discapacidad y su Reglamento. (2018). Gob.pe, Lima, Perú. Recuperado el 02 de Septiembre del 2020 de <https://www.gob.pe/institucion/conadis/informes-publicaciones/223512-ley-general-de-la-persona-con-discapacidad-y-su-reglamento>.
- Presidencia del Consejo de Ministros.(2009). Resolución Ministerial N°126. Gob.pe, Lima, Perú. Recuperado el 04 de octubre del 2020 de http://www2.pcm.gob.pe/Transparencia/Resol_ministeriales/2009/RM-126-2009.pdf.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Discapacidades. www.who.int. Recuperado el 02 de octubre de 2020 de <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Ceguera y discapacidad visual. www.who.int. Recuperado el 16 de noviembre de 2020 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Organización Mundial de la Salud. (2014). 10 datos sobre la ceguera y la discapacidad visual. www.who.int. Recuperado el 16 de noviembre de 2020 de <https://www.who.int/features/factfiles/blindness/es/>
- Kirkpatrick, A.; O Connor, J.; Campbell, A.; Cooper, M.(2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. World Wide Web Consortium (W3C). Recuperado de <https://www.w3.org/TR/WCAG21/#sensory-characteristics>

- Organización Internacional de la Normalización. (2018). Ergonomics of Human-system interaction (ISO 9241). Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>
- Organización Internacional de la Normalización. (2019). Human-centered design processes for interactive systems (ISO 13407). Recuperado de <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- De la Hera, C. (2019). Top 8: Las mejores herramientas para realizar videoconferencias. Marketing 4 Ecommerce. Recuperado de <https://marketing4ecommerce.net/top-5-herramientas-videoconferencias/#:~:text=Las%20videoconferencias%20son%20sistemas%20C3%BAtiles.encuentran%20ubicadas%20en%20lugares%20distintos.>
- UX Lumen. (2012). Checklist de Usabilidad. Recuperado de <http://www.uxlumen.com/checklist-de-usabilidad/#:~:text=Es%20un%20sistema%20de%20evaluaci%C3%B3n,de%20usabilidad%20de%20un%20sitio.>
- Vivas, R. y Cañas, E. (2013). Proceso para la Evaluación de Aspectos Relacionados con la Experiencia de Usuario para Entornos Virtuales de Aprendizaje. Universidad San Buena Ventura Cali.
- World Wide Web Consortium. (2017). Easy Checks – A First Review of Web Accessibility. Web Accessibility Initiative. Obtenido de <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary/>
- World Wide Web Consortium. (2011). Website Accessibility Evaluation Methodologies. Web Accessibility Initiative. Obtenido de https://www.w3.org/WAI/RD/wiki/Website_Accessibility_Evaluation_Methodologies
- World Wide Web Consortium. (2020). WCAG-EM Overview: Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology. Web Accessibility Initiative. Obtenido de <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/conformance/wcag-em/>
- Cisneros, D. (2020). Evaluación de accesibilidad a aplicaciones Web que ofrecen servicios de gobierno electrónico: Una revisión sistemática. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Benites Alfaro, F. D. (2018). Evaluación de accesibilidad de sitios web de las universidades públicas peruanas. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Secretaría de Gobierno Digital y Subsecretaría de Transformación Digital. (2018). Lineamientos para la Formulación del Plan de Gobierno Digital - PGD. Presidencia del Consejo de Ministros.
- Venable, J. (2006). A Framework for Design Science Research Activities. The 2006 Information Resource Management Association Conference, Washington DC.
- Ostrowski, L., Helfert, M., Xie, S. (2012). A Conceptual Framework to Construct an Artefact for Meta-Abstract Design Knowledge in Design Science Research. 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences.

- Bruzza, M. (2020). Diseño de un modelo para la implementación de gobierno electrónico en Instituciones estatales. Tesis para obtener el grado académico de Doctora en ingeniería. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Dioses, L; Tupia, M; Bruzza, M. (2021). State-of-art for Accessibility Measurement in Electronic Government Services for People with Visual Disabilities. *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*.
- Palma, M. G., Tapia, C. L., & Rodríguez-Peña, N. (2014). MEDICIÓN DE USABILIDAD DE TRÁMITES PÚBLICOS EN LÍNEA EN CHILE: UN CASO DE ESTUDIO EN GOBIERNO ELECTRÓNICO/USABILITY MEASURE OF CHILEAN PUBLIC ONLINE SERVICES: AN E-GOVERNMENT CASE STUDY. *Journal of Information Systems and Technology Management : JISTEM*.
- World Wide Web Consortium. (2021). Sobre W3C. Obtenido el 20 de abril de 2021 de [Sobre el W3C - W3C España](#).
- U.S. Access Board. (2018). About the ICT Accessibility 508 Standards and 255 Guidelines. Obtenido el 22 de abril de 2021 de [Revised 508 Standards and 255 Guidelines \(access-board.gov\)](#)
- Organización Internacional de Estandarización. (2021). About Us. Obtenido el 22 de abril del 2021 de <https://www.iso.org/about-us.html>
- Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. (2017). RESULTADOS GENERALES SOBRE LA POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1675/cap03.pdf
- Núñez, A; Moquillaza, A; Paz F. (2019). Web Accessibility Evaluation Methods: A Systematic Review. Design, User Experience and Usability. Springer, 226-237.
- Armas Urquiza y Armas Suárez.(2011) Gobierno electrónico: fases, dimensiones y algunas consideraciones a tener en cuenta para su implementación, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado el 07 de julio del 2021 de www.eumed.net/rev/cccss/13/
- [B6] Agbozo, E., & Spassov, K. (2018). Evaluating Metropolitan Assembly Web Sites in Ghana: Accessibility, Compatibility and Usability. *Webology*, 15(1), 46-60. ProQuest Central.
- [B11] Akgül, Y. (2015). Web Content Accessibility of Municipal web Sites in Turkey. *European Conference on E-Government*, 1-8. ProQuest Central.
- [B15] Al-Badi, A., Ali, S., & Al-Balushi, T. (2012). Ergonomics of usability/accessibility-ready websites: Tools and guidelines. *Webology*, 9(2), 1-30. ProQuest Central.

- [B31] Al-Faries, A., Al-Khalifa, H. S., Al-Razgan, M. S., & Al-Duwais, M. (2013). Evaluating the Accessibility and Usability of Top Saudi E-Government Services. *Proceedings of the 7th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, 60–63. <https://doi.org/10.1145/2591888.2591898>
- [B32] Ali, L., & Salahat, M. (2019). E-Accessibility Evaluation of UAE Governmental Websites: Findings and Implications. *Proceedings of the 2019 3rd International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Government*, 34–39. <https://doi.org/10.1145/3340017.3340035>
- [B7] Ali, S., AlBalushi, T., & AlBadi, A. (2017). Guidelines and deployment of accessibility-aware framework approach. *International Journal of Web Information Systems*, 13(2), 114-139. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1108/IJWIS-08-2016-0043>
- [B17] Al-khalifa, H. S. (2012). The accessibility of Saudi Arabia government Web sites: An exploratory study. *Universal Access in the Information Society*, 11(2), 201-210. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-010-0215-7>
- [B28] Al-khalifa, H. S., Baazeem, I., & Alamer, R. (2017). Revisiting the accessibility of Saudi Arabia government websites. *Universal Access in the Information Society*, 16(4), 1027-1039. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-016-0495-7>
- [B21] Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., & Stephanidis, C. (2010). An overview of web accessibility in Greece: A comparative study 2004-2008. *Universal Access in the Information Society*, 9(2), 185-190. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-009-0166-z>
- [B12] Boussarhan, I., & Daoudi, N. (2014). The Accessibility of Moroccan Public Websites: Evaluation of Three E-Government Websites: EJEG. *Electronic Journal of E-Government*, 12(1), 67-81. ProQuest Central.
- [B3] Bouzas-Lorenzo, R., & Mahou-Lago, X. M. (2015). An evaluation of citizen service web portals in Latin America. *Academia*, 28(1), 99-114. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1108/ARLA-08-2013-0118>
- [B41] Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M. D., & Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma

- WCAG 2.0/The State of Web Accessibility in Spanish Universities according to WCAG 2.0. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(4), 1-13. ProQuest Central.
- [B30] de Souza, I. M., Maciel, C., & Cappelli, C. (2016). The Model of Accessibility to Electronic Government: Applicability in DATAPREV. *Proceedings of the 17th International Digital Government Research Conference on Digital Government Research*, 287–292. <https://doi.org/10.1145/2912160.2912212>
- [B25] Ferreira, S. B. L., Silveira, D. S. da, Capra, E. P., & Ferreira, A. O. (2012). Protocols for Evaluation of Site Accessibility with the Participation of Blind Users. *Procedia Computer Science*, 14, 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.006>
- [B10] Gambino, O., Pirrone, R., & Giorgio, F. D. (2016). Accessibility of the Italian institutional web pages: A survey on the compliance of the Italian public administration web pages to the Stanca Act and its 22 technical requirements for web accessibility. *Universal Access in the Information Society*, 15(2), 305-312. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0381-0>
- [B24] Geest, T. van der, & Velleman, E. (2014). Easy-to-read Meets Accessible Web in the E-government Context. *Procedia Computer Science*, 27, 327-333. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.036>
- [B40] Gonçalves, R., Martins, J., & Branco, F. (2014). A Review on the Portuguese Enterprises Web Accessibility Levels – A Website Accessibility High Level Improvement Proposal. *5th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion, DSAI 2013*, 27, 176-185. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.021>
- [B20] Hassanzadeh, M., & Navidi, F. (2010). Web site accessibility evaluation methods in action: A comparative approach for ministerial web sites in Iran. *The Electronic Library*, 28(6), 789-803. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1108/02640471011093499>
- [B39] İşeri, E. İ., Uyar, K., & İlhan, Ü. (2017). The accessibility of Cyprus Islands' Higher Education Institution Websites. *9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, ICSCCW 2017, 22-23 August 2017, Budapest, Hungary*, 120, 967-974. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.333>

- [B8] Ismailova, R. (2017). Web site accessibility, usability and security: A survey of government web sites in Kyrgyz Republic. *Universal Access in the Information Society*, 16(1), 257-264. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-015-0446-8>
- [B29] Ismailova, R., & Kimsanova, G. (2017). Universities of the Kyrgyz Republic on the Web: Accessibility and usability. *Universal Access in the Information Society*, 16(4), 1017-1025. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-016-0481-0>
- [B26] João Sousa e Silva, Gonçalves, R., Branco, F., Pereira, A., Au-Yong-Oliveira, M., & Martins, J. (2019). Accessible software development: A conceptual model proposal. *Universal Access in the Information Society*, 1-14. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00688-5>
- [B14] Kamoun, F., & Almourad, M. B. (2014). Accessibility as an integral factor in e-government web site evaluation. *Information Technology & People*, 27(2), 208-228. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1108/ITP-07-2013-0130>
- [B5] Karaim, N. A., & Inal, Y. (2019). Usability and accessibility evaluation of Libyan government websites. *Universal Access in the Information Society*, 18(1), 207-216. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0575-3>
- [B4] Król, K., & Zdonek, D. (2020). Local Government Website Accessibility—Evidence from Poland. *Administrative Sciences*, 10(2), 22. ProQuest Central. <https://doi.org/10.3390/admsci10020022>
- [B38] Lazar, J., Wentz, B., Almalhem, A., Catinella, A., Antonescu, C., Aynbinder, Y., Bands, M., Bastress, E., Chan, B., Chelden, B., Feustel, D., Gautam, N., Gregg, W., Heppding, M., Householder, C., Libby, A., Melton, C., Olgren, J., Palestino, L., ... Seidel, M. (2013). A longitudinal study of state government homepage accessibility in Maryland and the role of web page templates for improving accessibility. *Government Information Quarterly*, 30(3), 289-299. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.03.003>
- [B1] Montes-Gil, J., Londoño-Rojas, L., & Tabares-Morales, V. (2020). Proceso metodológico para el análisis comparativo de validadores automáticos de accesibilidad Web. *Informador Técnico*, 84(1), 35-47. ProQuest Central. <https://doi.org/10.23850/22565035.2303>

- [B37] Moreno, L., Martínez, P., Muguera, J., & Abascal, J. (2018). Support resource based on standards for accessible e-Government transactional services. *Computer Standards & Interfaces*, 58, 146-157. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.01.003>
- [B36] Olalere, A., & Lazar, J. (2011). Accessibility of U.S. federal government home pages: Section 508 compliance and site accessibility statements. *Government Information Quarterly*, 28(3), 303-309. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.02.002>
- [B35] Peacock, R., & Vecchione, A. (2020). Accessibility Best Practices, Procedures, and Policies in Northwest United States Academic Libraries. *The Journal of Academic Librarianship*, 46(1), 102095. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.102095>
- [B23] Pereira, L. S., Ferreira, S. B. L., Braga, H., Salgado, L. C. de C., & Nunes, R. R. (2014). Using Cultural Viewpoint Metaphors to Provide Web Accessibility for the Visually Impaired Users. *Procedia Computer Science*, 27, 186-196. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.02.022>
- [B27] Pribeanu, C. (2019). Large-scale accessibility evaluation of Romanian municipal websites. *International Journal of User - System Interaction*, 12(2), 83-98. ProQuest Central.
- [B13] Pribeanu, C., Fogarassy-neszly, P., & Patru, A. (2014). Municipal web sites accessibility and usability for blind users: Preliminary results from a pilot study. *Universal Access in the Information Society*, 13(3), 339-349. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-013-0315-2>
- [B18] Pribeanu, C., Marinescu, R.-D., Fogarassy-Neszly, P., & Gheorghe-Moisii, M. (2012). Web Accessibility in Romania: The Conformance of Municipal Web Sites to Web Content Accessibility Guidelines. *Informatica Economica*, 16(1), 28-36. ProQuest Central.
- [B9] Rau, P. P., Zhou, L., Sun, N., & Zhong, R. (2016). Evaluation of web accessibility in China: Changes from 2009 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 15(2), 297-303. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0385-9>
- [B16] Rømen, D., & Svanæs, D. (2012). Validating WCAG versions 1.0 and 2.0 through usability testing with disabled users. *Universal Access in the Information Society*, 11(4), 375-385. ProQuest Central. <https://doi.org/10.1007/s10209-011-0259-3>

- [B2] Sam-Anlas, C. A., & Stable-Rodríguez, Y. (2016). Evaluación de la accesibilidad web de los portales del Estado en Perú. *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 39(1), 1-15. ProQuest Central. <https://doi.org/10.3989/redc.2016.1.1213>
- [B22] Serra, L. C., Carvalho, L. P., Ferreira, L. P., Vaz, J. B. S., & Freire, A. P. (2015). Accessibility Evaluation of E-Government Mobile Applications in Brazil. *Procedia Computer Science*, 67, 348-357. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.279>
- [B19] Sohaib, O., Hussain, W., & Badini, M. K. (2011). User Experience (UX) and the Web Accessibility Standards. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 8(3), 584-587. ProQuest Central.
- [B34] Wentz, B., Lazar, J., Stein, M., Gbenro, O., Holandez, E., & Ramsey, A. (2014). Danger, danger! Evaluating the accessibility of Web-based emergency alert sign-ups in the northeastern United States. *Government Information Quarterly*, 31(3), 488-497. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.02.010>
- [B33] Youngblood, N. E., & Youngblood, S. A. (2013). User Experience and Accessibility: An Analysis of County Web Portals. *J. Usability Studies*, 9(1), 25-41.

Anexos

Anexo A: Plan de Proyecto

1. Justificación

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI), al 2016 el número de personas discapacitadas era mayor a 1 millón 637 mil personas, lo cual representa el 5.2% de la población peruana (INEI, 2017). Es por este motivo que los servicios de gobierno electrónico no deben desenvolverse arbitrariamente sino que deben ser inclusivos con las personas que presenten limitaciones físicas e intelectuales para que puedan acceder a la información y otros servicios que el Estado ofrece en la medida de lo posible.

El presente proyecto se justifica porque, a su término, se contará con un modelo con el que se pueda evaluar la accesibilidad para las personas con discapacidad visual en el uso de los servicios de gobierno electrónico y, de este modo, ayudar a que las instituciones públicas puedan incrementar su alcance de usuarios en beneficio de las personas que presenten limitaciones visuales permitiendo que estos últimos puedan completar las tareas que requieran de los servicios gobierno-ciudadano.

En ese contexto, el presente proyecto de investigación de fin de carrera también se justifica por la ausencia de estudios de accesibilidad para personas con discapacidad visual orientados a los servicios de gobierno electrónico. En ese sentido, se está tratando un tema de importancia social ya que ayuda a reducir la brecha digital de ciudadanos con discapacidad visual.

Finalmente, el modelo será de utilidad metodológica para poder desarrollar una evaluación sistemática de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.

2. Viabilidad

En el proyecto de investigación se desarrollará un modelo que junto con sus componentes servirá para evaluar la accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Para éstos, se va a contar con un grupo de especialistas en accesibilidad de software que puedan validar cada uno de sus componentes. Se entablará comunicación con ellos por medio de la asesora, quien pertenece al Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías Aplicadas al Gobierno Electrónico (GISTIC-EGOB-PUCP) de la Pontificia Universidad Católica del Perú. En ese sentido, los servicios de gobierno electrónico a evaluar se obtendrán del portal oficial gob.pe, el cual es de acceso libre por lo que será viable evaluar los servicios de gobierno electrónico que contiene.

En cuanto a la bibliografía usada, las fuentes seleccionadas son de libre acceso y, para las que son de acceso restringido, se cuenta con acceso académico debido a la licencia educativa que tiene la universidad con los portales de los motores de búsqueda.

3. Alcance

El alcance del modelo a desarrollar está sujeto a dos aspectos principales. El primero es su aplicabilidad solamente a los servicios de gobierno electrónico de portales de instituciones públicas ya que se ha propuesto lo propio descartando a los servicios de portales de instituciones privadas.

El segundo está sujeto a cubrir solamente a la accesibilidad para personas con discapacidad visual, lo que descarta a las personas que cuenten con discapacidad intelectual, motora, auditiva y otros. En ese sentido, se va a cubrir el nivel más alto de esta discapacidad, es decir, la ceguera.

El objetivo general del proyecto no busca construir una guía de buenas prácticas de programación ni del diseño de servicios de gobierno electrónico. El modelo llegará a dar recomendaciones a nivel general sobre el producto final pero no a describir la construcción de servicios de gobierno electrónico accesibles.

4. Restricciones

El proyecto de investigación implica la aplicación del modelo sobre los servicios de gobierno electrónico del portal gob.pe, por lo que esta evaluación está sujeta a que los servicios estén disponibles al momento de realizarse.

Asimismo, al necesitar una muestra representativa de personas con discapacidad visual y de especialistas en accesibilidad en accesibilidad de software y se cuenta con la limitante de la disponibilidad de su tiempo.

5. Identificación de los riesgos del proyecto

Se identificaron los siguientes riesgos que podrían afectar directamente al proyecto en relación con lo planificado y dispuesto en el cronograma presentado en puntos posteriores, así como en su desarrollo. Cabe mencionar que las escalas de probabilidad, impacto y severidad se encuentran al final de este punto y esta última se ha obtenido a raíz de la multiplicación del impacto y la severidad.

Tabla 31. Riesgos del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia

Descripción	Síntomas	Probabilidad	Impacto	Severidad	Mitigación	Contingencia
El tesista se ve afectado por problemas de salud relacionados con la pandemia.	-El tesista se infecta con el virus del COVID-19 y los síntomas de la enfermedad le impiden avanzar con el trabajo hasta su mejoría.	3	4	12	Preventivo: - Vacunarse, en la medida de lo posible. Disuasivos: - Medidas de salubridad para evitar contagios a nivel familiar y personal.	-Retiro del curso. -Solicitar que se aplique la nota pendiente hasta terminar lo que falta al momento del retiro del curso.

<p>No se tiene acceso a las plataformas gubernamentales de los servicios de gobierno electrónico.</p>	<p>-Mantenimiento de los servicios de gobierno electrónico a evaluar. -Servicios de gobierno electrónico dados de baja.</p>	<p>3</p>	<p>3</p>	<p>9</p>	<p>Preventivo: - Acceder a los portales de gobierno electrónico verificando los anuncios de mantenimiento. - Planificación de servicios de gobierno electrónico alternativos que se puedan evaluar.</p>	<p>Evaluar los servicios de gobierno electrónico alternativos que se planificaron en caso los principales se encuentren indisponibles.</p>
<p>Deterioro físico o lógico de equipos principales del tesista puedan llevar a la pérdida de información sobre la tesis.</p>	<p>- Problemas con el sistema operativo. - Daño físico del disco duro. - Sistema operativo, disco duro u algún componente importante se corrompa por un virus. - Los archivos de la tesis se ven corrompidos por un virus.</p>	<p>1</p>	<p>4</p>	<p>4</p>	<p>Preventivos: - Mantenimiento periódico de los equipos principales del tesista. - Respaldos periódicos externos de los equipos: guardado en la nube con acceso de la asesora. Detectivos: - Instalación de un antivirus confiable que proteja los equipos principales del tesista.</p>	<p>- Restauración de la información de los avances en otros equipos usando los respaldos.</p>
<p>Problemas de conectividad a internet.</p>	<p>- Fallos zonales de conectividad a internet por parte del proveedor de internet. - Intromisión de un virus que ataque a la red donde se trabaja.</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>6</p>	<p>Preventivos: - Implementar métodos de seguridad de red: Firewall.</p>	<p>- Cambio de proveedor de internet. - Traslado a una ubicación diferente donde se cuente con conectividad a internet disponible.</p>
<p>No se encuentra un grupo de personas con discapacidad visual.</p>	<p>- Se encuentre una cantidad reducida de usuarios con discapacidad visual disponibles para la evaluación. - No se encuentran usuarios con discapacidad visual disponibles para la evaluación.</p>	<p>2</p>	<p>4</p>	<p>8</p>	<p>Correctivo: - Buscar con anticipación usuarios con discapacidad visual dispuestos a participar de las pruebas. - Planificar con anticipación la inspección manual de portales adicionales en caso no se encuentre una muestra representativa de usuarios con discapacidad visual. - Contar con la disposición de los especialistas para realizar inspección manual de expertos como reemplazo de las pruebas de experiencia de usuario.</p>	<p>- Coordinar con los especialistas la ejecución de la inspección manual.</p>

La disponibilidad de los expertos en accesibilidad de software no concuerda con el cronograma del proyecto planteado inicialmente.	<ul style="list-style-type: none"> - Imprevistos que retrasan las reuniones o en la validación de los componentes del modelo. - Dificultades en el contacto con alguno de los especialistas. 	3	3	9	<p>Preventivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener una cantidad de expertos suficiente como para respaldar la ausencia de alguno de ellos con especialistas alternativos. - Realizar la planificación previa de un cronograma de reuniones y plazos en los que se vean involucrados los expertos para que puedan reservar su tiempo con anticipación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con los especialistas alternativos para que puedan suplir a los principales en la validación de los componentes.
La disponibilidad de la muestra representativa de usuarios no concuerda con el cronograma del proyecto planteado inicialmente	<ul style="list-style-type: none"> - Imprevistos que retrasan la participación en la evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. - Dificultades en el contacto con alguno de los usuarios de la muestra representativa. 	3	4	12	<p>Preventivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tener una cantidad de usuarios suficiente como para respaldar la ausencia de alguno de ellos con especialistas alternativos. - Realizar la planificación previa de un cronograma de reuniones con los usuarios para que puedan reservar su tiempo con anticipación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con los usuarios alternativos para que puedan suplir a los principales en la evaluación de accesibilidad de software en los servicios de gobierno electrónico.

A continuación, se presentan las escalas de valoración respectivas para la probabilidad, impacto y severidad.

Tabla 32. Escala de probabilidad. Elaboración propia

Probabilidad	Valor
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy Alta	4

Tabla 33. Escala de impacto. Elaboración propia

Impacto	Valor
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy Alta	4

Tabla 34. Escala de severidad. Elaboración propia

Severidad	Valor
Baja	≤ 2
Media	$3 \leq y \leq 6$
Alta	$8 \leq y \leq 9$
Muy Alta	≥ 12

6. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Las estructuras de descomposición del trabajo presentadas esquemáticamente corresponden a la planificación del proyecto (Figura 1) y a su desarrollo mismo (Figura 2) respectivamente.

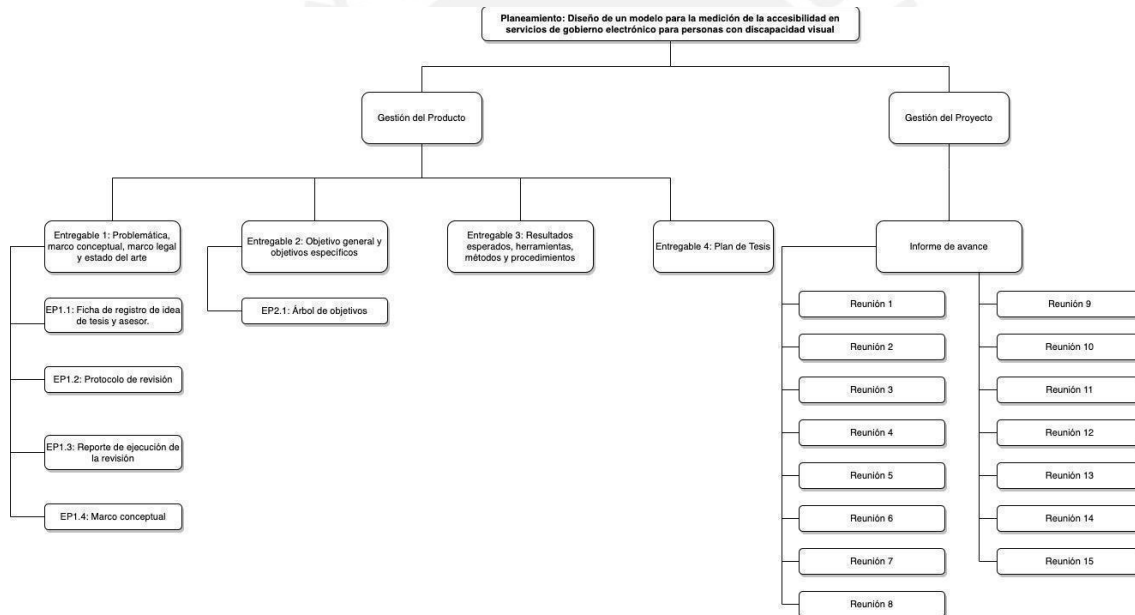


Gráfico 1. Estructura de descomposición del trabajo para la planeación del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia

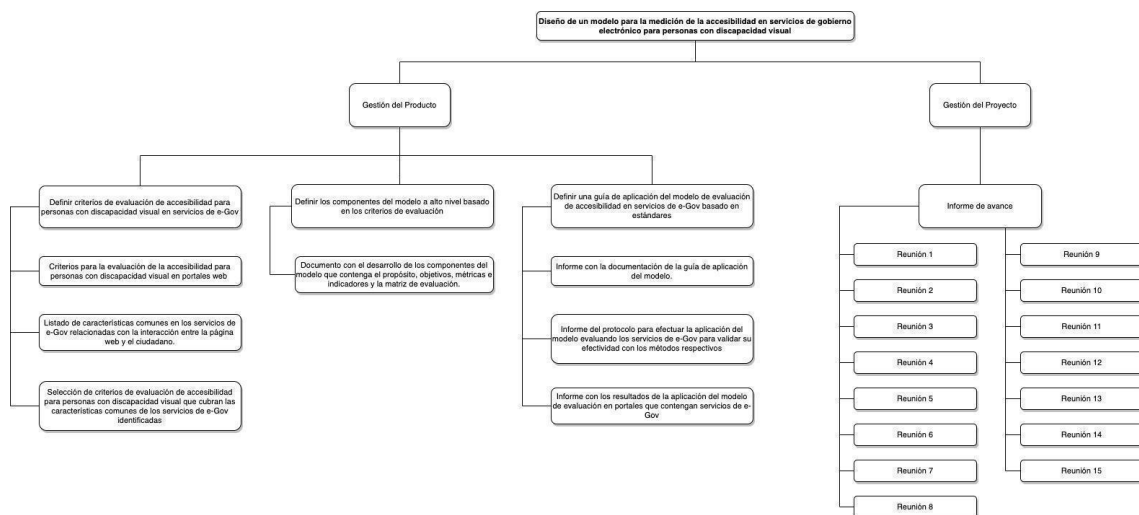


Gráfico 2. Estructura de descomposición del trabajo para el desarrollo del proyecto de fin de carrera. Elaboración propia

7. Lista de tareas

El siguiente apartado corresponde a la lista de tareas tanto para la fase de planificación del proyecto como para su ejecución. Se presenta cada tarea detallando su duración en días, la cantidad de esfuerzo en horas-persona por persona involucrada y el costo por actividad.

Planeamiento: Diseño de un modelo para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual

Total: Semanas de clase en el semestre 2020-2 = 14 semanas y 1 día

Tabla 35. Lista de tareas de la planificación del proyecto. Elaboración propia

ID	Actividad	Duración (días)	Esfuerzo Tesista (horas - persona)	Esfuerzo Asesor (horas - persona)	Costo
P1	Ficha de registro de idea de tesis y asesor.	7	7		350
P2	Protocolo de revisión.	7	14		700
P3	Reporte de ejecución de la revisión.	7	21		1050
P4	Marco conceptual.	7	7		350
P5	Elaboración del entregable 1	9	18		900
P6	Árbol de objetivos	12	24		1200
P7	Elaboración del entregable 2	23	18		900
P8	Elaboración del entregable 3	21	12		600
P9	Elaboración del entregable 4	14	18		900
P10	Reunión 1	1	2	2	400

P11	Reunión 2	1	2	2	400
P12	Reunión 3	1	2	2	400
P13	Reunión 4	1	2	2	400
P14	Reunión 5	1	2	2	400
P15	Reunión 6	1	2	2	400
P16	Reunión 7	1	2	2	400
P17	Reunión 8	1	2	2	400
P18	Reunión 9	1	2	2	400
P19	Reunión 10	1	2	2	400
P20	Reunión 11	1	2	2	400
P21	Reunión 12	1	2	2	400
P22	Reunión 13	1	2	2	400
P23	Reunión 14	1	2	2	400
P24	Reunión 15	1	2	2	400
Total de horas por recurso			169	30	

Desarrollo: Diseño de un modelo para la medición de la accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual

Total: Semanas de clase en el semestre 2021-1 = 11 semanas

Tabla 36. Lista de tareas de la ejecución del proyecto. Elaboración propia

ID	Actividad	Duración (días)	Esfuerzo Tesista (horas - persona)	Esfuerzo Asesor	Esfuerzo Usuario (horas - personas)	Esfuerzo Experto (horas - persona)	Costo
A1	Revisión de los estándares encontrados en la revisión sistemática.	2	6				300
A2	Elaboración de una matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática para la definición de los criterios.	2	4				200
A3	Revisión del portal gob.pe en busca de servicios de e-Gov.	2	4				200
A4	Elaboración de un documento que liste las características comunes de los servicios de gobierno electrónico revisados anteriormente.	2	4				200
A5	Revisión y selección de los criterios que cubran las características comunes de los servicios de e-Gov.	2	6				300

A6	Elaboración de una matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática y las características comunes de los servicios de gobierno electrónico.	2	4				200
A7	Definición del propósito y objetivos de lo que se busca alcanzar con el modelo.	1	2				100
A8	Definición de las métricas e indicadores de accesibilidad en los servicios de e-Gov.	2	4				200
A9	Elaboración de la matriz de evaluación de accesibilidad para servicios de e-Gov.	4	8				400
A10	Elaboración de un documento que contenga los componentes del modelo.	3	6				300
A11	Revisión del documento con los componentes del modelo realizado por los especialistas en accesibilidad de software.	7				14	8400
A12	Definir los prerequisites para realizar una evaluación de accesibilidad utilizando el modelo seguido.	4	8				400
A13	Elaboración de un informe que documente la guía de aplicación del modelo.	6	18				900
A14	Revisión del informe con la guía de aplicación del modelo realizado por los especialistas en accesibilidad de software.	7				14	8400
A15	Elaboración de la documentación del protocolo seguido para validar el modelo.	5	10				500
A16	Revisión del protocolo seguido para validar el modelo realizado por los especialistas.	4				8	4800
A17	Definir la muestra representativa de personas para realizar la evaluación de accesibilidad.	10	10				500
A18	Realización de las evaluaciones de accesibilidad utilizando el método de lista de verificación con ayuda de la matriz.	5	15				750
A19	Revisión del reporte de resultados de la evaluación de accesibilidad usando el método de lista de verificación con la ayuda de la matriz.	3	6				300

A20	Realización de las evaluaciones de accesibilidad utilizando el método de evaluación de experiencia de usuario con una muestra representativa y la matriz.	5	15		10		3250
A21	Revisión del reporte de resultados de la evaluación de accesibilidad usando el método de evaluación de experiencia de usuarios con la ayuda de la matriz.	2	4				200
A22	Elaboración del informe que contenga la verificación de los resultados de la aplicación del modelo.	7				14	8400
P10	Reunión 1	1	2	2			400
P11	Reunión 2	1	2	2			400
P12	Reunión 3	1	2	2			400
P13	Reunión 4	1	2	2			400
P14	Reunión 5	1	2	2			400
P15	Reunión 6	1	2	2			400
P16	Reunión 7	1	2	2			400
P17	Reunión 8	1	2	2			400
P18	Reunión 9	1	2	2			400
P19	Reunión 10	1	2	2			400
P20	Reunión 11	1	2	2			400
P21	Reunión 12	1	2	2			400
P22	Reunión 13	1	2	2			400
P23	Reunión 14	1	2	2			400
P24	Reunión 15	1	2	2			400
	Total de horas por recurso		164	30	10	50	

8. Cronograma del proyecto

En este apartado, se detalla el cronograma de la planificación del proyecto y su ejecución. Se ha realizado una división ya que se realizan en fases diferentes con tiempo extenso entre ellas. Además, se ha recopilado toda la información en un diagrama de Gantt por fase. Estos últimos se encuentran en los [Anexos D](#) y [Anexo E](#).

Tabla 37. Cronograma de la planificación del proyecto. Elaboración propia

Actividad	Inicio	Fin
-----------	--------	-----

Gestión del proyecto	01/09/2020	07/12/20
Entregable 1: Problemática, marco conceptual, marco legal y estado del arte	01/09/2020	30/09/2020
P1. Ficha de registro de idea de tesis y asesor.	01/09	07/09
P2. Protocolo de revisión.	08/09	14/09
P3. Reporte de ejecución de la revisión.	15/09	21/09
P4. Marco conceptual.	22/09	28/09
P5. Elaboración del entregable 1	22/09	30/09
Entregable 2: Objetivo general y objetivos específicos	01/10/2020	04/11/2020
P6. Árbol de objetivos	01/10	12/10
P7. Elaboración del entregable 2	13/10	04/11
Entregable 3: Resultados esperados, herramientas, métodos y procedimientos	05/11/2020	25/11/2020
P8. Elaboración del entregable 3	05/11	25/11
Entregable 4: Plan de Tesis	26/11/2020	07/12/2020
P9. Elaboración del entregable 4	26/11	07/12
Gestión del proyecto	31/08/2020	07/12/2020
Informe de avance	31/08/2020	07/12/2020
P10. Reunión 1	31/08	31/08
P11. Reunión 2	07/09	07/09
P12. Reunión 3	14/09	14/09
P13. Reunión 4	21/09	21/09
P14. Reunión 5	28/09	28/09
P15. Reunión 6	05/10	05/10
P16. Reunión 7	12/10	12/10
P17. Reunión 8	19/10	19/10
P18. Reunión 9	26/10	26/10
P19. Reunión 10	02/11	02/11
P20. Reunión 11	09/11	09/11
P21. Reunión 12	16/11	16/11
P22. Reunión 13	23/11	23/11
P23. Reunión 14	30/11	30/11
P24. Reunión 15	07/12	07/12

Tabla 38. Cronograma de la ejecución del proyecto. Elaboración propia

Actividad	Inicio	Fin
------------------	---------------	------------

Gestión del producto		
O1. Definir criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual en servicios de e-Gov		
R1. Criterios para la evaluación de la accesibilidad para personas con discapacidad visual en portales web		
1.Revisión de los estándares encontrados en la revisión sistemática.	1/03/2021	3/03/2021
2.Elaboración de una matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática para la definición de los criterios.	4/03/2021	9/03/2021
R2. Listado de características comunes en los servicios de e-Gov relacionadas con la interacción entre la página web y el ciudadano.		
3.Revisión del portal gob.pe en busca de servicios de e-Gov.	10/03/2021	13/03/2021
4.Elaboración de un documento que liste las características comunes de los servicios de gobierno electrónico revisados anteriormente.	15/03/2021	19/03/2021
R3. Selección de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual que cubran las características comunes de los servicios de e-Gov identificadas.		
5.Revisión y selección de los criterios que cubran las características comunes de los servicios de e-Gov.	20/03/2021	20/03/2021
6.Elaboración de una matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática y las características comunes de los servicios de gobierno electrónico.	21/03/2021	28/03/2021
O2. Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación		
R1. Documento con el desarrollo de los componentes del modelo que contenga el propósito, objetivos, métricas e indicadores y la matriz de evaluación.		
7.Definición del propósito y objetivos de lo que se busca alcanzar con el modelo.	30/03/2021	3/04/2021
8.Definición de las métricas e indicadores de accesibilidad en los servicios de e-Gov.	4/04/2021	8/04/2021
9.Elaboración de la matriz de evaluación de accesibilidad para servicios de e-Gov.	9/04/2021	12/04/2021
10.Elaboración de un documento que contenga los componentes del modelo.	13/04/2021	15/04/2021
11.Revisión del documento con los componentes del modelo realizado por los especialistas en accesibilidad de software.	16/04/2021	18/04/2021

O3. Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de e-Gov basado en estándares		
R1. Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo.		
12. Definir los prerequisites para realizar una evaluación de accesibilidad utilizando el modelo seguido.	16/04/2021	18/04/2021
13. Elaboración de un informe que documente la guía de aplicación del modelo.	19/04/2021	22/04/2021
14. Revisión del informe con la guía de aplicación del modelo realizado por los especialistas en accesibilidad de software.	23/04/2021	25/04/2021
R2. Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de e-Gov para validar su efectividad con los métodos respectivos		
15. Elaboración de la documentación del protocolo seguido para validar el modelo.	26/04/2021	30/04/2021
16. Revisión del protocolo seguido para validar el modelo realizado por los especialistas.	1/05/2021	4/05/2021
R3. Informe con los resultados de la aplicación del modelo de evaluación en portales que contengan servicios de e-Gov		
17. Definir la muestra representativa de personas para realizar la evaluación de accesibilidad.	1/05/2021	3/05/2021
18. Realización de las evaluaciones de accesibilidad utilizando el método de lista de verificación con ayuda de la matriz.	4/05/2021	10/05/2021
19. Revisión del reporte de resultados de la evaluación de accesibilidad usando el método de lista de verificación con la ayuda de la matriz.	11/05/2021	14/05/2021
20. Realización de las evaluaciones de accesibilidad utilizando el método de evaluación de experiencia de usuario con una muestra representativa y la matriz.	15/05/2021	21/05/2021
21. Revisión del reporte de resultados de la evaluación de accesibilidad usando el método de evaluación de experiencia de usuarios con la ayuda de la matriz.	22/05/2021	24/05/2021
22. Elaboración del informe que contenga la verificación de los resultados de la aplicación del modelo.	25/05/2021	27/05/2021
Gestión del Proyecto		
Informe de avance		
23. Reunión 1	01/03	01/03

24.Reunión 2	08/03	08/03
25.Reunión 3	15/03	15/03
26.Reunión 4	22/03	22/03
27.Reunión 5	29/03	29/03
28.Reunión 6	05/04	05/04
29.Reunión 7	12/04	12/04
30.Reunión 8	19/04	19/04
31.Reunión 9	26/04	26/04
32.Reunión 10	03/05	03/05
33.Reunión 11	10/05	10/05
34.Reunión 12	17/05	17/05
35.Reunión 13	24/05	24/05
36.Reunión 14	31/05	31/05
37.Reunión 15	07/06	07/06

9. Lista de recursos

El presente apartado detalla los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

○ **Personas involucradas y necesidades de capacitación**

En la presente sección se presentarán a todos los participantes del proyecto de fin de carrera.

- Asesora de tesis: *Mariuxi Alexandra Bruzza Moncayo*, Ingeniera en Sistemas. Cuenta con dos maestrías, una en Gestión y Nuevas Tecnologías y otra en Dirección Estratégica. También, dispone de un doctorado en Ingeniería y tiene las certificaciones internacionales *ISO 37001*, *COBIT 5.0 Foundation*, *ITILv4 Foundation*. Actualmente, es docente contratada de tiempo parcial por asignaturas en la Pontificia Universidad Católica del Perú en el Departamento de Ingeniería en la Sección Ingeniería Informática y colabora siendo parte del grupo de investigación GISTIC-eGOB PUCP dentro de esta casa de estudios.
- Muestra representativa de usuarios: Personas con discapacidad visual que sean usuarios de los servicios de gobierno electrónico del portal *gob.pe*.
- Especialistas en accesibilidad de software: Expertos con experiencia en usabilidad/accesibilidad web que se encargará de validar componentes del modelo.
- Tesista: Estudiante responsable de planificar y ejecutar el proyecto.

- **Materiales requeridos para el proyecto**

Para el desarrollo de este proyecto de investigación, no se requerirán materiales.

- **Estándares utilizados en el proyecto**

El modelo, como resultado de la ejecución del proyecto, va a requerir del cumplimiento de las siguientes normas, buenas prácticas, etc:

- WCAG: Estándar realizado por la W3C, que contiene pautas, criterios, prioridades y otros componentes que ayudan a validar la accesibilidad del software.
- Sección 508 del Acta de Rehabilitación de Estados Unidos: Creado por el Gobierno de los Estados Unidos, contiene buenas prácticas que sirven para el cumplimiento regulatorio de características accesibles para páginas web de instituciones públicas y privadas.
- ISO 9241- 20 y 171:2008: Norma que describe la Ergonomía de la interacción humano-computador. Se requerirá de su sección 171, la cual es una guía para la accesibilidad de software y la 20 que contiene pautas de accesibilidad de las TICs.

- **Equipamiento requerido**

El equipamiento requerido para ejecutar el proyecto de investigación recae en, únicamente, una computadora con conexión a internet.

- **Herramientas requeridas**

La herramienta requerida para el desarrollo del proyecto es la plataforma de videoconferencia Zoom en su versión Pro, la cual será el medio para realizar las pruebas de usabilidad a raíz de la necesidad de distanciamiento social por la coyuntura de pandemia.

10. Coste del Proyecto

En relación con el coste del proyecto, a continuación, se describe el listado estimado de los costos por recurso a utilizar para el proyecto de fin de carrera.

Tabla 39. Costeo del proyecto. Elaboración propia

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unidad (S/.)	Monto Parcial (S/.)	Monto Total (S/.)
0	Costo total del proyecto	---	---	---	---	61,387.49

1.	Personas involucradas en el proyecto			---	---	---	---	58,150
1.1	Asesora de tesis			Horas	60	150	9,000	
1.2	Usuarios discapacitados			Horas	10	250	2,500	
1.3	Especialista en accesibilidad de software			Horas	50	600	30,000	
1.4	Tesisista			Horas	333	50	16,650	
2.	Bienes y equipos	Unidad 1	Cantidad 1	Unidad 2	Cantidad 2	-	-	3,237.49
5.1	Computadoras	Equipo	1	-	-	3,500	1,665	
5.2	Servicio de conexión a internet	Meses	5	-	-	99.90	499.5	
5.3	Licencia del estándar ISO 9241	Unidad	1	-	-	797.99	797.99	
5.5	Licencia de Zoom	Meses	5	-	-	55	275	



Anexo B: Formulario de extracción

El formulario de extracción se ubica en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1udz9OxtGg5AvruqHk5EiCxZ57FYX-GNh/view?usp=sharing>

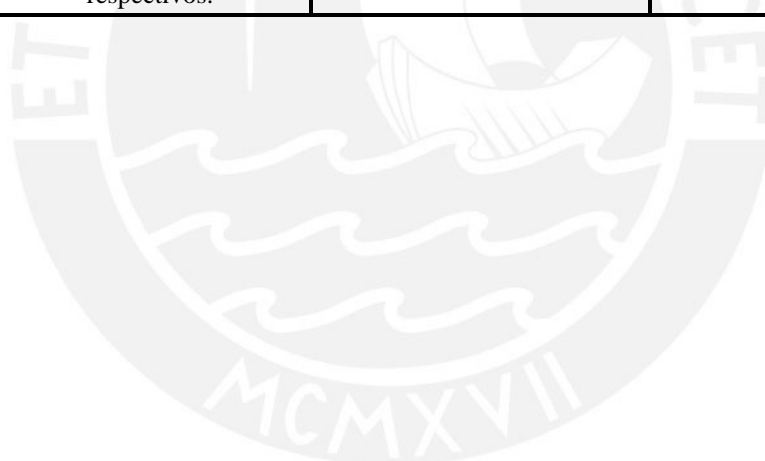
El enlace redirecciona al documento en formato de hoja de cálculo. De igual manera, se puede encontrar en la misma ubicación que el presente documento.



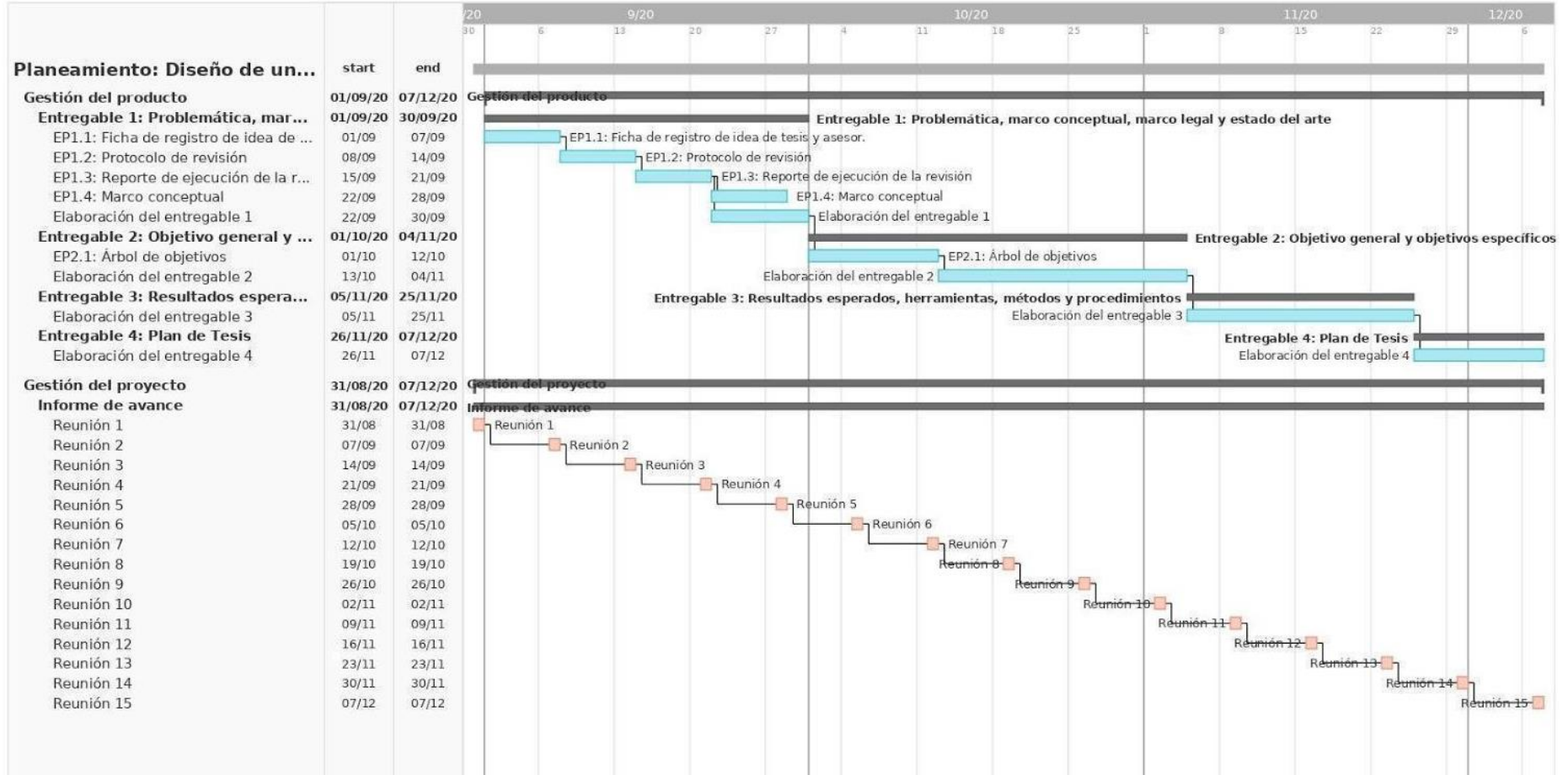
Anexo C: Relación entre problemas causa y objetivos específicos

Tabla 40. Relación entre causas y objetivos específicos. Elaboración propia

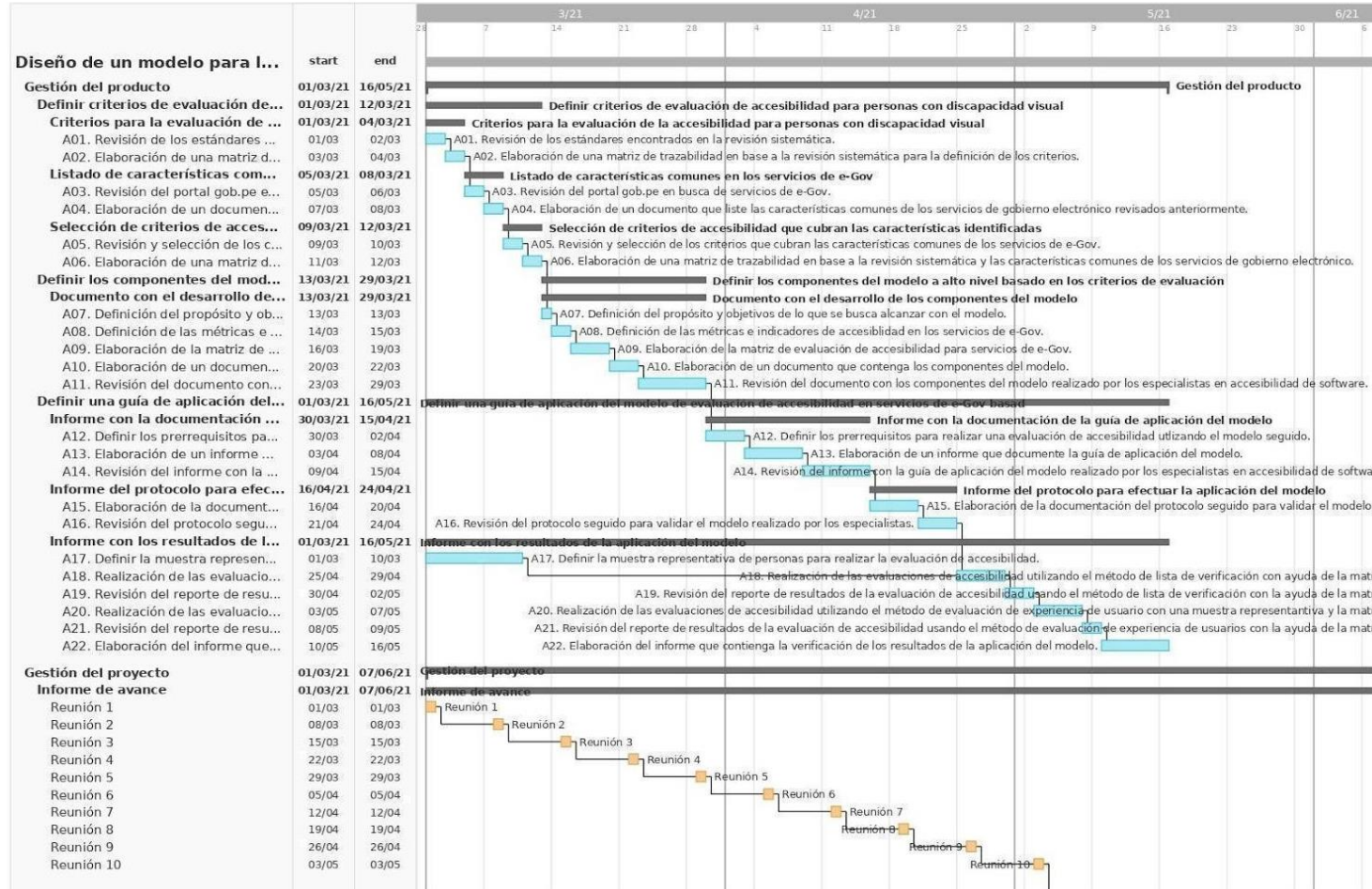
CAUSAS	No se ha encontrado una propuesta de criterios de accesibilidad para personas con discapacidad visual que sean aplicables a las características de los portales web de las Instituciones públicas	No se han encontrado un modelo que permita medir el nivel de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el dominio del gobierno electrónico que reúnan criterios y buenas prácticas.	No se ha identificado cómo aplicar una evaluación sistematizada basada en métodos, técnicas y estándares de accesibilidad web en portales de servicios digitales de Instituciones públicas.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Definir los criterios para la evaluación de la accesibilidad de personas con discapacidad visual en el desarrollo de servicios de gobierno electrónico y en portales que lo contengan, en base a los estándares respectivos.	Definir los componentes del modelo a alto nivel basado en los criterios de evaluación de accesibilidad para los portales web.	Definir una guía de aplicación del modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico basado en estándares.



Anexo D: Diagrama de Gantt de la planeación del proyecto



Anexo E: Diagrama de Gantt de la ejecución del proyecto



Anexo F: Listado de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual.

1. Introducción

El presente documento cuenta con un listado de los criterios de evaluación de accesibilidad enfocados en discapacidad visual como resultado de la evaluación de los distintos componentes de la evaluación de las interfaces de los servicios de gobierno electrónico de la revisión sistemática. Este listado corresponde principalmente a los criterios de accesibilidad de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web o WCAG por sus siglas en inglés en su versión 2.0 y 2.1 y la norma ISO 9241-20:2008.

2. Criterios de evaluación de accesibilidad enfocados en discapacidad visual

Tabla 41. Lista de criterios de evaluación de accesibilidad para personas con discapacidad visual.
Elaboración propia

Categoría	Criterio	Fuente
Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual.	WCAG 2.0
Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio.	WCAG 2.0
Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo.	WCAG 2.0
Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción del contenido de los vídeos.	WCAG 2.0
Información y relaciones	Estructura lógica, estructura y relaciones pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.	WCAG 2.0
Secuencia significativa	El contenido se presenta en un orden significativo. Se puede obtener por software si hay alguna alteración del significado	WCAG 2.0
Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones. (forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido)	WCAG 2.0
Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar	WCAG 2.1

	entradas	
Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación para ayudar a la navegación de las tecnologías de asistencia	WCAG 2.1
El uso del color	No utilice una presentación que se base únicamente en el color	WCAG 2.0
Audio Control	No reproducir el audio de forma automática.	WCAG 2.0
Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	WCAG 2.0
Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	WCAG 2.0
Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	WCAG 2.0
Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	WCAG 2.0
Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes.	WCAG 2.0
Presentación visual	Los usuarios ofrecen una gama de opciones de presentación mediante algún mecanismo.	WCAG 2.0
Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	WCAG 2.0
Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	WCAG 2.1
Contraste del contenido no textual	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	WCAG 2.1
El espaciado de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no debe romper la pagina (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	WCAG 2.1
Teclado	Navegabilidad accesible únicamente por teclado.	WCAG 2.0

Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado.	WCAG 2.0
Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción.	WCAG 2.0
Atajos de teclas de caracteres	Si se utiliza un atajo de teclado de una sola letra, el acceso directo debe ser capaz de ser eliminado, o de reasignación, o activa sólo en el enfoque a un componente	WCAG 2.1
Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario que pueden modificarlo	WCAG 2.0
Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	WCAG 2.0
Sin límites de tiempo	No hay límites de tiempo	WCAG 2.0
Interrupciones	No interrumpir a los usuarios o dar la posibilidad de posponerlos o suprimirlos a no ser que sean de emergencia.	WCAG 2.0
Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	WCAG 2.0
Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	WCAG 2.1
Tres destellos o menos	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	WCAG 2.0
Animación de las interacciones	Animaciones con movimiento provocado por la interacción pueden ser desactivadas	WCAG 2.1
Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	WCAG 2.0
Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	WCAG 2.0
Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	WCAG 2.0
Orden del enfoque	El orden lógico de navegación del enfoque se preserva a pesar de cambiar el orden de navegación gráfica.	WCAG 2.0
Propósito del enlace (en contexto)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	WCAG 2.0
Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	WCAG 2.0
Títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	WCAG 2.0

Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	WCAG 2.0
Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	WCAG 2.0
Propósito del enlace (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	WCAG 2.0
Los gestos del puntero	Gestos complejos (Pinch, zoom, deslizar) deberían tener una alternativa de gesto más simple (Tap, grifos dobles, pulsación larga)	WCAG 2.1
Cancelación del puntero	Al utilizar los eventos de puntero individuales, una de la siguiente debe ser verdadera, Sin evento de caída, abortar o deshacer, hasta la revocación	WCAG 2.1
Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	WCAG 2.1
Actuación por movimiento	Las funciones que se activan al mover el dispositivo deben tener un respaldo sin (por ejemplo, algunas aplicaciones usan agitar para deshacer)	WCAG 2.1
Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS	WCAG 2.1
Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	WCAG 2.1
Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	WCAG 2.0
Idioma de las partes	Informan a los usuarios cuando el idioma de una página va a cambiar	WCAG 2.0
Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	WCAG 2.0
Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	WCAG 2.0
Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	WCAG 2.0
Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	WCAG 2.0
Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	WCAG 2.0
En la entrada	Elementos no cambian cuando reciben de entrada	WCAG 2.0
Navegación consistente	Use los menús consistentemente	WCAG 2.0

La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	WCAG 2.0
Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios lo pidan	WCAG 2.0
Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	WCAG 2.0
Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	WCAG 2.0
Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	WCAG 2.0
Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	WCAG 2.0
Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	WCAG 2.0
Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	WCAG 2.0
Análisis	No hay grandes errores de código	WCAG 2.0
Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	WCAG 2.0
Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de asistencia sin conseguir foco visual.	WCAG 2.1
General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	ISO 9241-20:2008
	Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	ISO 9241-20:2008
	Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	ISO 9241-20:2008
	Apoyando la individualización. La interfaz debe poder soportar la individualización de los usuarios (posibilidad de elección de dispositivos de entradas, salida, reposicionamiento de componentes adaptándose al dispositivo usado, reorganización de los componentes de la pantalla, etc.)	ISO 9241-20:2008

	Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deseleccionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejem. esquema de colores, utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)	ISO 9241-20:2008
	Volviendo a la configuración por defecto	ISO 9241-20:2008
	Guardar y recuperar configuraciones personalizadas	ISO 9241-20:2008
	Apoyar las tecnologías de asistencia	ISO 9241-20:2008
	Evitando la fatiga del usuario	ISO 9241-20:2008
Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	ISO 9241-20:2008
	Proporcionar información mediante sonido	ISO 9241-20:2008
	Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	ISO 9241-20:2008
	Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	ISO 9241-20:2008
	Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir, controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	ISO 9241-20:2008
	Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	ISO 9241-20:2008
	Ajuste del contraste de objetos mostrados	ISO 9241-20:2008
	Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	ISO 9241-20:2008
	Ampliación de contenido de una pantalla	ISO 9241-20:2008

	La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	ISO 9241-20:2008
	Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	ISO 9241-20:2008
	Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	ISO 9241-20:2008

3. Apéndices

3.1. Matriz de trazabilidad en base a la revisión sistemática para la definición de los criterios

Tabla 42. Cuadro que contiene la matriz de trazabilidad de componentes en base a la revisión sistemática. Elaboración propia

Estándar / Norma	Componentes	Estado
WCAG	Contenido no textual	Revisado
	Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Revisado
	Descripción Audio (Pre-grabado)	Revisado
	Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Revisado
	Información y relaciones	Revisado
	Secuencia significativa	Revisado
	Características sensoriales	Revisado
	Identificar el propósito de entrada	Revisado
	Identificar el propósito	Revisado
	El uso del color	Revisado
	Audio Control	Revisado
	Contraste (mínimo)	Revisado
Cambiar el tamaño del texto	Revisado	

Las imágenes de texto	Revisado
Contraste (mejorado)	Revisado
Audio de fondo bajo o ninguno	Revisado
Presentación visual	Revisado
Las imágenes de texto (sin excepción)	Revisado
Reflujo	Revisado
Contraste del contenido no textual	Revisado
El espaciamiento de texto	Revisado
Teclado	Revisado
Sin atrapar al teclado	Revisado
Teclado (sin excepción)	Revisado
Atajos de teclas de caracteres	Revisado
Temporización ajustable	Revisado
Pausa, detener, Ocultar	Revisado
Sin límites de tiempo	Revisado
Interrupciones	Revisado
Re-autenticación	Revisado
Tiempos de espera	Revisado
Tres destellos o menos	Revisado
Animación de las interacciones	Revisado
Bloques de bypass	Revisado
Encabezados de sección	Revisado
Páginas tituladas	Revisado
Orden del enfoque	Revisado
Propósito del enlace (en contexto)	Revisado
Formas múltiples	Revisado
Títulos y etiquetas	Revisado
Enfoque visible	Revisado
Localización	Revisado
Propósito del enlace (Sólo enlace)	Revisado
Los gestos del puntero	Revisado

	Cancelación del puntero	Revisado
	Etiqueta en el nombre	Revisado
	Actuación por movimiento	Revisado
	Tamaño de destino	Revisado
	Mecanismos de entrada concurrente	Revisado
	Idioma de la página	Revisado
	Idioma de las partes	Revisado
	Palabras inusuales	Revisado
	Abreviaturas	Revisado
	Nivel de lectura	Revisado
	Pronunciación	Revisado
	Enfocado	Revisado
	En la entrada	Revisado
	Navegación consistente	Revisado
	La identificación consistente	Revisado
	Cambio a petición	Revisado
	Error de identificación	Revisado
	Las etiquetas o instrucciones	Revisado
	Sugerencia de error	Revisado
	Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Revisado
	Ayuda	Revisado
	Prevención de errores (Todos)	Revisado
	Análisis	Revisado
	Nombre, Rol, Valor	Revisado
	Mensajes de estado	Revisado
ISO 9241-20:2008	General	Revisado
	Relacionados con las características visuales del usuario	Revisado

Anexo G: Características comunes en los servicios de gobierno electrónico peruanos

1. Introducción

El presente documento cuenta con un listado de las características de las interfaces y navegabilidad de los servicios de gobierno electrónico del Estado peruano. Asimismo, se ha adjuntado en su apéndice respectivo el medio de verificación el cual se ha utilizado para realizar la revisión de los portales.

2. Listado de características comunes en los servicios de gobierno electrónico peruanos

Tabla 43. Cuadro de características de servicios de gobierno electrónico peruanos. Elaboración propia

Categoría de contenido	Característica	Servicio que lo evidencia
General	Algunos trámites pueden implicar límites de tiempo para realizar ciertas operaciones.	Declaración jurada anual de persona natural o jurídica - SUNAT
	En algunos portales se despliegan modales al redirigir a páginas específicas. No se puede programar para que ya no se presente dicho modal, sino que, para cerrarlo se tiene que seleccionar el botón con la "X"	Plataforma Vincúlate CONCYTEC Págalo.pe - Página de inicio
	Si en cierto trámite largo que implica una sesión se cierra y se está volviendo a autenticar, entonces se guarda el progreso y no se tiene que realizar todo el proceso nuevamente pues se guardan los datos.	Declaración jurada anual de persona natural o jurídica - SUNAT
	No se provee una advertencia de caducación de sesión por tiempo de inactividad	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
	En algunos servicios se provee un mensaje si es que la sesión ha caducado en algún servicio que requiera tener una sesión autenticada activa.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
	Hay presencia de títulos para cada sección	Solicitar autorización de

		estudios para la ejecución de obras en fuente natural de agua
	Se ha asignado un idioma estándar para todos los servicios (español)	Gob.pe
	Se requiere del uso de herramientas proveídas por terceros para poder realizar la lectura de los componentes dentro de los portales ya que no se tiene esa funcionalidad de accesibilidad	Todos
	El contenido redactado se ha realizado en términos simples.	Sacar Carné de Sanidad en el distrito de La Victoria - Lima
	Los colores que se utilizan en los sitios web son los colores representativos del Perú, sin embargo no son necesarios para entender la información.	Gob.pe
	Presenta contenidos con movimiento (por ejem. carruseles)	Página de inicio - Págalo.pe Contáctanos - Plataforma vincúlate CONCYTEC
	Los servicios no presentan eventos que interrumpan al usuario.	-
	Cada servicio complejo es debidamente detallado y se describen sus instrucciones al momento de acceder a cada servicio a través del portal gob.pe	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Formularios	Presenta un formulario central para dar sugerencias, establecer contacto entre el ciudadano y la Institución pública, realizar registros y pagos, etc.	Participa
	Las herramientas de asistencia al usuario con discapacidad podrían reconocer sin problemas los textos, etiquetas y los propios formularios.	Participa
	Los formularios informan cuando el usuario ha cometido un error en el ingreso del contenido más no da sugerencias de respuestas	Participa

	Los formularios están principalmente llenados con el teclado a menos que se trate de objetos seleccionables (combo box, radio button, etc.). Si se quisiera llenar por voz se tendría que usar una herramienta externa, así como las entradas por teclados táctiles y si se quisiera usar un lápiz (stylus) no se podría a menos que se tenga una herramienta externa que convierte los trazos en texto.	Solicitar pase laboral
Imágenes	Presenta textos en imágenes que no pueden ser reconocibles para algunas herramientas de asistencia al usuario. Éstas hacen función de anuncios publicitarios de ciertos servicios incluidos en el portal.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) Págalo.pe
	La mayoría de las imágenes van de la mano con descripciones breves que sí pueden ser reconocidas por herramientas de asistencia y que ayudan al usuario con discapacidad a saber en qué consisten tales imágenes.	Conocer el mapa de investigaciones en ecosistemas de montaña peruanos
Textos	Presenta texto plano reconocible por herramientas de asistencia al usuario con discapacidad. Éstos describen la función de los servicios y brindan una serie de pasos para poder acceder al uso de dichos servicios como realizar ciertos trámites de manera digital.	Presentar un reclamo o queja a Sierra y Selva Exportadora
	Todas las instrucciones del portal gob.pe se limitan a dar una secuencia netamente en formato de texto	Infraestructura de Datos Espaciales - IDEP
	El fondo y los textos usualmente son rojo, blanco y negro, por lo que la mezcla de esos colores cuenta con el contraste necesario para leer bien los textos.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
	El alteramiento de los textos no se puede dar a menos que se utilice herramientas externas que lo hagan puesto que el propio portal no contiene esa funcionalidad.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
	El tamaño mínimo de la tipografía es de 16px	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)

	El lenguaje que se utiliza en los textos no es explicado, sino que se asume que el ciudadano ya lo conoce o lo buscará de manera aparte.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Mapas	Contiene mapas que indican las zonas críticas de análisis hídrico, temperatura, caudal, etc.	Monitoreo hidrológico a nivel nacional
	En cada una de estas zonas críticas se está desplegando una miniatura de un archivo pdf, tooltips que contienen información específica a esa zona crítica.	Obtener información de los ríos a nivel nacional (caudal y nivel)
	El tamaño de las letras es muy pequeño y no podría ser reconocido por una persona con un nivel de discapacidad visual alto.	Conocer el mapa climático del Perú
	Los mapas no serían interpretables por herramientas de asistencia al usuario con discapacidad.	Conocer el mapa climático del Perú
	Se presentan metáforas de los colores relacionados al nivel de temperatura (de bajo a alto) en una escala gráfica propia de dicho mapa.	Conocer la temperatura a nivel nacional
	No indican dónde se encuentra el usuario	Autoridad Nacional del Agua - Gob.pe
Videos	Se puede acceder al audio de los videos	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
	Los videos mayormente están publicados en la plataforma Youtube, por lo que se pueden acceder a los subtítulos para que una herramienta de asistencia pueda leerlos.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
	En su mayoría van de la mano de un audio que describe el mensaje del video mas no de las imágenes que se ven en el propio video.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
	Si hubiesen canciones de fondo (audios secundarios), son lo suficientemente leves como para entender el mensaje que el audio principal reproduce	-
Estructura	La estructura lógica de la página divide adecuadamente los formularios, textos, recuadros de búsqueda, categorías en los encabezados, footers, etc.	Portal GeoPerú https://www.geoperu.gob.pe/

	El orden de los componentes en los portales es adecuado y entendible según los estándares, lo cual a una persona le permite ubicar estos componentes rápidamente sin necesidad de estar aprendiendo de memoria.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
	Los componentes de los servicios se presentan en código de manera que puede ser presentado por herramientas de asistencia al usuario	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Etiquetas	Los botones cuentan con contenido textual haciendo referencia a la funcionalidad de cada botón	Participa
	Los formularios cuentan con etiquetas con contenido textual que ayudan a saber para qué sirve cada caja de texto	Participa
Animaciones	Se presentan animaciones al ubicar el puntero sobre algunos componentes. No se pueden deshabilitar	Participa
Enlaces	Los enlaces están bien descritos en su propio nombre hacia dónde se dirigen y no solo como una URL	Ver mapa de diversidad biológica de la Amazonía peruana (Hipervínculo se encuentra en el contenido)
	No se inyectan de forma aislada, sino que cada enlace depende del contexto de la página donde fue colocada y es previamente descrito a dónde se dirige.	Ver mapa de diversidad biológica de la Amazonía peruana (Hipervínculo se encuentra en el contenido)
Pantalla	No requiere de desplazamiento horizontal a no ser que sean mapas.	Autoridad Nacional del Agua - Gob.pe
Navegación	La navegación no requiere tener todos los sentidos siempre y cuando haya una herramienta que pueda asistir al usuario con discapacidad visual ya que no hay una herramienta propia del portal.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
	Se puede navegar a través de los componentes del portal utilizando únicamente el teclado.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL

	Se presenta una inconsistencia en algunos conjuntos de páginas ya que hay una mezcla entre los sitios web antiguos y los nuevos que puede resultar confuso ya que tienen navegaciones y botones distintos.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) vs Págalo.pe"
	Las páginas web pueden ser accedidas de varios modos. Entre ellos está a través de la página gob.pe donde se encuentran todos los servicios y a través de las mismas páginas de las instituciones públicas.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
	No se presentan colores fatigantes que causen cansancio a la vista ni movimientos que requieran de mucho esfuerzo para su realización.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
Configuración	No se pueden realizar configuraciones en los modos de interacción, pero los componentes están definidos para ser navegables por solo teclado.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT

3. Apéndices

3.1. Lista de portales web que contengan servicios de gobierno electrónico

Tabla 44. Cuadro de portales web que contengan servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

Sector	Institución del portal	Estado
Agricultura	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Revisado
	Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	Revisado
	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI)	Revisado
	Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA)	Revisado
	Unidad Ejecutora 002 - Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos (UE002-MGRH)	Revisado
Ambiente	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)	Revisado
	Instituto Geofísico del Perú (IGP)	Revisado
	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM)	Revisado
	Ministerio del Ambiente (MINAM)	Revisado
	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)	Revisado
	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado	Revisado

	(SERNANP)	
	Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace)	Revisado
	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)	Revisado
Comercio Exterior y Turismo	Centro de Formación en Turismo (CENFOTUR)	Revisado
	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ)	Revisado
	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR)	Revisado
Cultura	Archivo General de la Nación (AGN)	Revisado
	Biblioteca Nacional del Perú (BNP)	Revisado
	Instituto Nacional de Radio y Televisión del Perú (IRTP)	Revisado
	Ministerio de Cultura (CULTURA)	Revisado
Defensa	Ministerio de Defensa (MINDEF)	Revisado
Desarrollo e Inclusión Social	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS)	Revisado
Economía y Finanzas	Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN)	Revisado
	Central de Compras Públicas - PERÚ COMPRAS (PERÚ COMPRAS)	Revisado
	Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)	Revisado
	Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE)	Revisado
	Superintendencia del Mercado de Valores (SMV)	Revisado
	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT)	Revisado
Educación	Ministerio de Educación (MINEDU)	Revisado
	UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL DE CRUCERO (UGEL CRUCERO)	Revisado
	UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL SURCUBAMBA (SBBA)	Revisado
	Universidad Nacional Ciro Alegría (UNCA)	Revisado
	UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALOMÍA ROBLES (UNDAR)	Revisado
Energía y Minas	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET)	Revisado

	Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)	Revisado
	Ministerio de Energía y Minas (MINEM)	Revisado
Interior	Ministerio del Interior (MININTER)	Revisado
Justicia	Corte Superior de Justicia de Lima Este (CSJLE)	Revisado
	Instituto Nacional Penitenciario (INPE)	Revisado
	Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (MINJUS)	Revisado
Mujer y Poblaciones Vulnerables	Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables (MIMP)	Revisado
	Sociedad de Beneficencia Arequipa (SBa)	Revisado
	Sociedad de Beneficencia Pública de Iquitos (SBPI)	Revisado
Presidencia del Consejo de Ministros	Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR)	Revisado
	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)	Revisado
	Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (DEVIDA)	Revisado
	Despacho Presidencial (DP)	Revisado
	Dirección Nacional de Inteligencia (DINI)	Revisado
	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi)	Revisado
	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)	Revisado
	Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR)	Revisado
	Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)	Revisado
	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)	Revisado
	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN)	Revisado
	Presidencia del Consejo de Ministros (PCM)	Revisado
	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS)	Revisado
Producción	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES)	Revisado
	Instituto del Mar del Perú (IMARPE)	Revisado
	INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD (INACAL)	Revisado
	Instituto Tecnológico de la Producción (ITP)	Revisado
	Ministerio de la Producción (PRODUCE)	Revisado

Relaciones Exteriores	Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI)	Revisado
	Ministerio de Relaciones Exteriores (RREE)	Revisado
Salud	DIRECCION DE SALUD APURIMAC II (DISA APURIMAC II)	Revisado
	Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN)	Revisado
	Instituto Nacional de Salud (INS)	Revisado
	Ministerio de Salud (MINSA)	Revisado
	Seguro Integral de Salud (SIS)	Revisado
	Superintendencia Nacional de Salud (SUSALUD)	Revisado
Trabajo y Promoción del Empleo	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)	Revisado
	Seguro Social de Salud (ESSALUD)	Revisado
Transportes y Comunicaciones	Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU)	Revisado
	Autoridad Portuaria Nacional (APN)	Revisado
	Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)	Revisado
Vivienda, Construcción y Saneamiento	Banco de Materiales SAC (BANMAT SAC)	Revisado
	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA)	Revisado
	Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN)	Revisado
General	Págalo.pe	Revisado
	Gob.pe	Revisado

Anexo H: Selección de criterios que cubren características de los servicios de gobierno electrónico

1. Introducción

El presente documento cuenta con una matriz de trazabilidad con la selección de qué criterios de accesibilidad cubren las características de las interfaces de los servicios de e-Gob del Estado peruano.

2. Matriz de trazabilidad de criterios que cubren características de servicios de e-Gob

Categoría	Criterio	Aplicable	Característica cubierta	Servicio que lo evidencia
Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual	Sí	Presenta textos en imágenes que no pueden ser reconocibles para algunas herramientas de asistencia al usuario. Éstas hacen función de anuncios publicitarios de ciertos servicios incluidos en el portal.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) Págalo.pe
Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio	Sí	Los videos mayormente están publicados en la plataforma Youtube, por lo que se pueden acceder a los subtítulos para que una herramienta de asistencia pueda leerlos.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo	Sí	Los videos mayormente están publicados en la plataforma Youtube, por lo que se pueden acceder a los subtítulos para que una herramienta de asistencia pueda leerlos.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción extendida videos	Sí	Los videos mayormente están publicados en la plataforma Youtube, por lo que se pueden acceder a los subtítulos para que una herramienta de asistencia pueda leerlos.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
Información y relaciones	Estructura lógica	Sí	La estructura lógica de la página divide adecuadamente los formularios, textos, recuadros de búsqueda, categorías en los encabezados, footers, etc.	Portal GeoPerú https://www.geoperu.gob.pe/
Secuencia significativa	el contenido presente en un orden significativo	Sí	El orden de los componentes en los portales es adecuado y entendible según los estándares, lo cual a una persona le permite ubicar estos componentes rápidamente sin necesidad de estar aprendiendo de memoria	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones	Sí	Todas las instrucciones del portal gob.pe se limitan a dar una secuencia netamente en formato de texto	Infraestructura de Datos Espaciales - IDEP

Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar entradas	Sí	Las herramientas de asistencia al usuario con discapacidad podrían reconocer sin problemas los textos, etiquetas y los propios formularios.	Participa
Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación a la navegación ayuda de las tecnologías de asistencia	Sí	La estructura lógica de la página divide adecuadamente los formularios, textos, recuadros de búsqueda, categorías en los encabezados, footers, etc.	Portal GeoPerú https://www.geoperu.gob.pe/
El uso del color	No utilice presentación que se basa únicamente en el color	Sí	Los colores que se utilizan en los sitios web son los colores representativos del Perú, sin embargo, no son necesarios para entender la información.	Gob.pe
Control sobre el audio	No reproducir el audio de forma automática	Sí	El criterio se aplica, los videos utilizados requieren de un impulso para poder reproducirse.	Consulta de Bono 600
Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	Sí	El fondo y los textos usualmente son rojo, blanco y negro, por lo que la mezcla de esos colores cuenta con el contraste necesario para leer bien los textos.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	Sí	El alteramiento de los textos no se puede dar a menos que se utilice herramientas externas que lo hagan puesto que el propio portal no contiene esa funcionalidad.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	Sí	Presenta textos en imágenes que no pueden ser reconocibles para algunas herramientas de asistencia al usuario. Éstas hacen función de anuncios publicitarios de ciertos servicios incluidos en el portal.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) Págalo.pe
Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	Sí	El fondo y los textos usualmente son rojo, blanco y negro, por lo que la mezcla de esos colores cuenta con el contraste necesario para leer bien los textos.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes	Sí	Si hubiesen canciones de fondo (audios secundarios), son lo suficientemente leves como para entender el mensaje que el audio principal reproduce	-

Presentación visual	Ofrece a los usuarios una gama de opciones de presentación	No	No aplica	-
Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	Sí	Presenta textos en imágenes que no pueden ser reconocibles para algunas herramientas de asistencia al usuario. Éstas hacen función de anuncios publicitarios de ciertos servicios incluidos en el portal.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) Págalo.pe
Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	Sí	No requiere de desplazamiento horizontal a no ser que sean mapas.	Autoridad Nacional del Agua - Gob.pe
El contraste no es de texto	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	Sí	El fondo y los textos usualmente son rojo, blanco y negro, por lo que la mezcla de esos colores cuenta con el contraste necesario para leer bien los textos.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
El espaciamiento de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no deben romper la página (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	Sí	El alteramiento de los textos no se puede dar a menos que se utilice herramientas externas que lo hagan puesto que el propio portal no contiene esa funcionalidad.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Teclado	Accesible únicamente por teclado	Sí	Se puede navegar a través de los componentes del portal utilizando únicamente el teclado.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado	Sí	Se puede navegar a través de los componentes del portal utilizando únicamente el teclado.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción	Sí	Se puede navegar a través de los componentes del portal utilizando únicamente el teclado.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Atajos de teclas de caracteres	Si se utiliza un atajo de teclado de una sola letra, el acceso directo debe ser capaz de ser eliminado, o reasignado, o activa sólo en el enfoque a un componente	No	No aplica	-
Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario	Sí	Algunos trámites pueden implicar límites de tiempo para realizar ciertas operaciones. Esto no es ajustable.	Declaración jurada anual de persona natural o jurídica - SUNAT

Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	Sí	Presenta contenidos con movimiento (por ejem. carruseles)	Página de inicio - Págalo.pe Contáctanos - Plataforma vincúlate CONCYTEC
sin Timing	No hay límites de tiempo	Sí	Algunos trámites pueden implicar límites de tiempo para realizar ciertas operaciones.	Declaración jurada anual de persona natural o jurídica - SUNAT
Las interrupciones	No interrumpir a los usuarios	Sí	Los servicios no presentan eventos que interrumpan al usuario.	-
Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	Sí	Si en cierto trámite largo que implica una sesión se cierra y se está volviendo a autenticar, entonces se guarda el progreso y no se tiene que realizar todo el proceso nuevamente pues se guardan los datos.	Declaración jurada anual de persona natural o jurídica - SUNAT
Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	Sí	No se provee una advertencia de caducación de sesión por tiempo de inactividad	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
Tres destellos o por debajo	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	Sí	Los portales no presentan características parpadeantes.	
Animación de las interacciones	animación de movimiento provocado por la interacción puede ser desactivada	Sí	Se presentan animaciones al ubicar el puntero sobre algunos componentes. No se pueden deshabilitar	Participa
Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	Sí	Aplica pero no se ha observado en los servicios de gobierno electrónico revisados.	
Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	Sí	El orden de los componentes en los portales es adecuado y entendible según los estándares, lo cual a una persona le permite ubicar estos componentes rápidamente sin necesidad de estar aprendiendo de memoria.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	Sí	Hay presencia de títulos para cada sección	Solicitar autorización de estudios para la ejecución de obras en fuente natural de agua
Enfatizar orden	Orden lógico	Sí	El orden de los componentes en los portales es adecuado y entendible según los estándares, lo cual a una persona le permite ubicar estos componentes rápidamente sin necesidad de estar aprendiendo de memoria.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Enlace Propósito (in Context)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	Sí	No se inyectan de forma aislada, sino que cada enlace depende del contexto de la página donde fue colocada y es previamente descrito a dónde se dirige.	Ver mapa de diversidad biológica de la Amazonía peruana (Hipervínculo se encuentra en el contenido)

Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	Sí	Las páginas web pueden ser accedidas de varios modos. Entre ellos está a través de la página gob.pe donde se encuentran todos los servicios y a través de las mismas páginas de las instituciones públicas.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
Los títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	Sí	Los botones cuentan con contenido textual haciendo referencia a la funcionalidad de cada botón Los formularios cuentan con etiquetas con contenido textual que ayudan a saber para qué sirve cada caja de texto Hay presencia de títulos para cada sección	Participa
Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	Sí	La navegabilidad con el teclado es clara.	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	Sí	Los mapas no indican dónde se encuentra el usuario	Autoridad Nacional del Agua - Gob.pe
Enlace Propósito (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	Sí	Los enlaces están bien descritos hacia dónde se dirigen y no solo como una URL	Ver mapa de diversidad biológica de la Amazonía peruana (Hipervínculo se encuentra en el contenido)
Los gestos del puntero	Gesto complejo (Pinch, zoom, deslizar) debería tener una alternativa más simple gesto (Tap, grifos dobles, pulsación larga)	No	No aplica porque no es configurable en una aplicación web simple a menos que se utilice alguna herramienta externa.	
Cancelación del puntero	Al utilizar los eventos de puntero individuales, una de la siguiente debe ser verdadera, Sin evento de caída, abortar o deshacer, hasta la revocación	No	No aplica porque no es configurable en una aplicación web simple a menos que se utilice alguna herramienta externa.	
Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	Sí	Los botones cuentan con contenido textual haciendo referencia a la funcionalidad de cada botón	Participa
Actuación por movimiento	Las funciones que se activan al mover el dispositivo deben tener un respaldo sin (por ejemplo, algunas aplicaciones usan agitar para deshacer)	No	No aplica,	
Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es	Sí		

	de al menos 44 por 44 píxeles CSS			
Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	Sí	Los formularios están principalmente llenados con el teclado a menos que se trate de objetos seleccionables (combo box, radio button, etc.). Si se quisiera llenar por voz se tendría que usar una herramienta externa, así como las entradas por teclados táctiles y si se quisiera usar un lápiz (stylus) no se podría a menos que se tenga una herramienta externa que convierte los trazos en texto.	Solicitar pase laboral
Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	Sí	Se ha asignado un idioma estándar para todos los servicios (español)	Gob.pe
Idioma de las partes	Informan a los usuarios cuando el idioma de una página va a cambiar	No	No aplica debido a que el servicio de gobierno electrónico se dispone al idioma del país.	
Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	Sí	El lenguaje que se utiliza en los textos no es explicado, sino que se asume que el ciudadano ya lo conoce o lo buscará de manera aparte.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	Sí	El lenguaje que se utiliza en los textos no es explicado, sino que se asume que el ciudadano ya lo conoce o lo buscará de manera aparte.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	Sí	El contenido redactado se ha realizado en términos simples.	Sacar Carné de Sanidad en el distrito de La Victoria - Lima
Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	Sí	El lenguaje que se utiliza en los textos no es explicado, sino que se asume que el ciudadano ya lo conoce o lo buscará de manera aparte.	Presentar denuncia contra actos de Soborno en el Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)
Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	Sí	Se presentan animaciones al ubicar el puntero sobre algunos componentes. No se pueden deshabilitar	Participa
En la entrada	Elementos no cambian cuando reciben de entrada	No	No aplica	
Navegación consistente	Use los menús consistentemente	Sí	Se presenta una inconsistencia en algunos conjuntos de páginas ya que hay una mezcla entre los sitios web antiguos y los nuevos que puede resultar confuso ya que tienen navegaciones y botones distintos.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) vs Págalo.pe"
La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	Sí	Se presenta una inconsistencia en algunos conjuntos de páginas ya que hay una mezcla entre los sitios web antiguos y los nuevos	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) vs Págalo.pe"

			que puede resultar confuso ya que tienen navegaciones y botones distintos.	
Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios pidan	Sí	Se presenta una inconsistencia en algunos conjuntos de páginas ya que hay una mezcla entre los sitios web antiguos y los nuevos que puede resultar confuso ya que tienen navegaciones y botones distintos.	Planes del Seguro Integral de Salud (SIS) vs Págalo.pe"
Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	Sí	Los formularios informan cuando el usuario ha cometido un error en el ingreso del contenido más no da sugerencias de respuestas	Participa
Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	Sí	Los botones cuentan con contenido textual haciendo referencia a la funcionalidad de cada botón Los formularios cuentan con etiquetas con contenido textual que ayudan a saber para qué sirve cada caja de texto	Participa
Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	Sí	Los formularios informan cuando el usuario ha cometido un error en el ingreso del contenido mas no da sugerencias de respuestas	Participa
Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	Sí	Los formularios informan cuando el usuario ha cometido un error en el ingreso del contenido más no da sugerencias de respuestas	Participa
Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	Sí	Cada servicio complejo es debidamente detallado y se describen sus instrucciones al momento de acceder a cada servicio a través del portal gob.pe	Solicitar información sobre la cobertura de FISSAL
Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	Sí	Los formularios informan cuando el usuario ha cometido un error en el ingreso del contenido mas no da sugerencias de respuestas	Participa
Análisis	No hay grandes errores de código	Sí	No se ha encontrado dentro de los servicios observados, pero es aplicable.	-
Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	Sí	Los componentes de los servicios se presentan en código de manera que puede ser presentado por herramientas de asistencia al usuario	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de	Sí	No se ha encontrado dentro de los servicios observados, pero es aplicable.	-

	asistencia sin conseguir foco visual.			
General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	Sí	La navegación no requiere de tener todos los sentidos siempre y cuando haya una herramienta que pueda asistir al usuario con discapacidad visual ya que no hay una herramienta propia del portal.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
	Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	Sí	La navegación no requiere de tener todos los sentidos siempre y cuando haya una herramienta que pueda asistir al usuario con discapacidad visual ya que no hay una herramienta propia del portal. Se puede navegar a través de los componentes del portal utilizando únicamente el teclado.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
	Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	Sí	La navegación no requiere de tener todos los sentidos siempre y cuando haya una herramienta que pueda asistir al usuario con discapacidad visual ya que no hay una herramienta propia del portal.	-
	Apoyando la individualización. La interfaz debe poder soportar la individualización de los usuarios (posibilidad de elección de dispositivos de entradas, salida, reposicionamiento de componentes adaptándose al dispositivo usado, reorganización de los componentes de la pantalla, etc.)	No	No aplica	
	Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deselegionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejm. esquema de colores,	Sí	No se pueden realizar configuraciones en los modos de interacción, pero los componentes están definidos para ser navegables por solo teclado.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT

	utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)			
	Volviendo a la configuración por defecto	No	No aplica debido a que no se pueden modificar los colores.	
	Guardar y recuperar configuraciones personalizadas	No	No aplica debido a que no se puede cambiar las configuraciones,	
	Apoyar las tecnologías de asistencia	Sí	Los componentes de los servicios se presentan en código de manera que puede ser presentado por herramientas de asistencia al usuario	Registrarte en la sede digital del Ositrán
	Evitando la fatiga del usuario	Sí	No se presentan colores fatigantes que causen cansancio a la vista ni movimientos que requieran de mucho esfuerzo para su realización.	Denuncias virtuales SUNAFIL Consultas en línea SUNAT
Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	Sí	Aplicable pero muy genérico.	-
	Proporcionar información mediante sonido	Sí	La información es principalmente visual. Sin embargo, como hemos visto anteriormente, los textos y componentes derivados con textos son reconocibles por herramientas de asistencia al usuario que proveen lectura en voz alta de estos componentes. Por otro lado, los videos sí ofrecen sonido con acompañamientos visuales. En el caso de las imágenes no se puede decir lo mismo.	Portal GeoPerú Plataforma Digital GEOPERU
	Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	Sí	Los mapas requieren de metáforas espaciales o de visualización gráfica por lo que no cumpliría con este criterio.	Conocer la temperatura a nivel nacional
	Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	Sí	Aplicable siempre y cuando se utilice una herramienta de asistencia al usuario que se lo provea puesto que los servicios propios no lo brindan.	Registrarte en la sede digital del Ositrán

Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	Sí	Aplicable, anteriormente hemos visto que se puede navegar a través de teclado.	-
Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	Sí	Aplicable pero muy genérico.	-
Ajuste del contraste de objetos mostrados	Sí	Es aplicable, sin embargo, no se cumple debido a que el contraste ya está definido.	-
Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	Sí	Criterio aplicable pero no se cumple a menos que haya una herramienta de asistencia al usuario que lo realice.	Registrarte en la sede digital del Ositrán
Ampliación de contenido de una pantalla	Sí	El propio portal no lo realiza, pero el navegador puede realizarlo.	-
La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	Sí	El propio portal no lo permite, pero el criterio es aplicable.	-
Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	Sí	La mayoría de los objetos cuentan con etiquetas de tal forma y el código está limpio de manera que las herramientas de asistencia pueden realizar lectura de estos componentes para que el usuario pueda tener idea del uso del objeto específico.	-
Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	Sí	Aplicable pero no se han presenciado elementos parpadeantes.	-

Anexo I: Modelo de medición de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.

3. Introducción

En este documento se presenta el modelo de evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Se describen cada uno de los recursos que las instituciones públicas deben tomar en cuenta para poder realizar este tipo de evaluaciones que pueden realizarse en etapas tempranas como de post producción. Para ello, se plantean una serie de objetivos de gobierno digital que cada institución debe incorporar si es que no los tiene ya. Por cada uno de estos objetivos se han establecido indicadores de accesibilidad de software que permiten a los involucrados saber qué tan cerca de su cumplimiento se encuentran, así como cuáles son las oportunidades de mejora. A su vez, la matriz de evaluación es el componente que evaluará las interfaces basándose a los criterios y buenas prácticas de la normativa ISO 9241 en sus partes 20 y 171 y las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG por sus siglas en inglés) en su versión 2.0 y 2.1.

4. Propósito

El presente modelo tiene como propósito impulsar a que los organismos del Estado determinen qué tan accesibles son las interfaces de los servicios de gobierno electrónico que ofrecen. De esta forma las Instituciones públicas podrán encontrar oportunidades de mejora de sus portales y, de esta forma, atender las necesidades de la mayor cantidad de ciudadanos reduciendo la brecha digital fortaleciendo sus portales en cuanto a inclusión de personas con discapacidad visual. El desarrollo está pensado para que estas instituciones puedan adquirir un diseño centrado en el ciudadano a través de la igualdad en el acceso y uso de los servicios digitales aplicando el uso de estándares de accesibilidad en el diseño y construcción de los aplicativos web. (Secretaría de Gobierno Digital y Subsecretaría de Transformación Digital, 2018)

5. Objetivos y métricas de accesibilidad en Gobierno Electrónico

Tabla 45. Objetivos y métricas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

ID	Objetivos	Métricas	Explicación	Unidad de medida	Mecanismo de medición	Frecuencia	Responsable
A	Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.	Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Las inversiones pueden ser sobre personal especializado, estándares, tercerizaciones de la construcción de software, herramientas de evaluación, planes de inclusión, evaluaciones de accesibilidad periódicas, entre otros recursos.	Porcentaje de inversiones	Evaluación realizada por el área de TI	Anual	Área de TI
B	Cumplir la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.	El incumplimiento de la métrica es en base a las leyes del país donde pertenece la Institución pública encargada de la interfaz de sus servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad	Número de incumplimientos regulatorios	Evaluación realizada por el área de control interno o una auditora externa	Mensual	Auditoría interna o externa
C	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios egob	Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no	Representa una métrica reactiva de incidentes que pueden ser de seguridad, calidad o disponibilidad de los servicios. Reactiva refiere a que se mide	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Quincenal	Área de TI / Mesa de ayuda

		fueron mitigadas en etapas tempranas.	una vez que el incidente ya ocurrió y no se ha monitoreado la manera de mitigar el riesgo al inicio.				
		Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Es una métrica de carácter preventivo que mide la cantidad de riesgos a los que se exponen los servicios de gobierno electrónico e Institución pública al prestar servicios accesibles. Requiere de seguir las buenas prácticas para la identificación, evaluación y monitoreo de los riesgos.	Número de riesgos identificados	Evaluación de riesgos	Bimestral	Consultora / Área de TI
D	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.	Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la comprensión de los servicios y su respectivo funcionamiento por parte de las personas con discapacidad visual.	Nota de evaluación cualitativa	Evaluaciones a través de encuestas de satisfacción	Semestral	Encuestadora
		Número de servicios de gobierno electrónico que	Mide la cantidad de servicios de gobierno electrónico que	Número de servicios de	Evaluaciones de accesibilidad	Semestral	Área de TI / Consultora

		siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	cumplen con lo mínimo establecido por algún estándar o norma. Requiere tener un inventario de servicios de gobierno electrónico con las pautas	gobierno electrónico	utilizando la matriz.		
E	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Hace referencia a los incidentes de seguridad al tener una característica accesible que exponga una vulnerabilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incidentes	Registro de mesa de ayuda	Quincenal	Mesa de ayuda
		Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Hace referencia a las vulnerabilidades que las características accesibles pueden exponer en los servicios de gobierno electrónico.	Número de vulnerabilidades	Evaluación de riesgos	Bimestral	Área de TI / Consultora
		Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Fórmula y A3.	Refiere al porcentaje en que las interfaces de los servicios de gobierno electrónico cumplen con las métricas de accesibilidad. Con el tiempo se buscaría optimizar los resultados.	Porcentaje de cumplimiento de cada métrica	Evaluación de accesibilidad de las interfaces	Bimestral	Área de TI / Consultora

F	Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Refiere a la cantidad de incidentes de seguridad que exponen las características accesibles al robo de información personal de la persona con discapacidad visual.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Quincenal	Área de TI / Mesa de ayuda
G	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a las acciones que se realizan a modo de solucionar los problemas de accesibilidad identificados en procesos de auditoría.	Número de acciones correctivas	Registro del área de TI	A demanda	Área de TI
		Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la cantidad de oportunidades de mejora en la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. Estas oportunidades de mejora no son necesariamente problemas, sino que también pueden ser mejoras a soluciones que en principio son buenas.	Número de oportunidades de mejora	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI
H	Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio	Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en	Mide la cantidad de mejoras de carácter innovador sobre soluciones accesibles de los	Número de mejoras	Evaluación de accesibilidad de los servicios de	Mensual	Consultora / Área de TI

	de los servicios de gobierno electrónico.	los servicios de gobierno electrónico.	servicios de gobierno electrónico.		gobierno electrónico		
I	Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados. (Bruzza, M., 2020)	Se refiere a la calidad del servicio en la interacción con el usuario. Se puede aplicar para alcanzar y asegurar las metas de calidad incluyendo a las personas con discapacidad visual. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico de acuerdo con los SLAs que suscribe	Mensual	Auditora interna o externa / Consultora



6. Matriz de evaluación

Tabla 46. Matriz de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual. Elaboración propia

Categoría	Criterio	Número de servicios de e-Gob que cumplen
Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual	
Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio	
Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo	
Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción extendida videos	
Información y relaciones	Estructura lógica	
Secuencia significativa	el contenido presente en un orden significativo	
Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones	
Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar entradas	
Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación a la navegación ayuda de las tecnologías de asistencia	
El uso del color	No utilice presentación que se basa únicamente en el color	
Control sobre el audio	No reproducir el audio de forma automática	
Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	
Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	
Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	
Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	

Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes	
Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	
Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	
El contraste no es de texto	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	
El espaciado de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no deben romper la página (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	
Teclado	Accesible únicamente por teclado	
Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado	
Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción	
Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario	
Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	
sin Timing	No hay límites de tiempo	
Las interrupciones	No interrumpir a los usuarios	
Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	
Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	
Tres destellos o por debajo	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	
Animación de las interacciones	animación de movimiento provocado por la interacción puede ser desactivada	
Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	
Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	
Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	
Enfatizar orden	Orden lógico	
Enlace Propósito (in Context)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	
Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	
Los títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	
Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	

Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	
Enlace Propósito (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	
Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	
Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS	
Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	
Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	
Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	
Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	
Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	
Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	
Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	
Navegación consistente	Use los menús consistentemente	
La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	
Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios pidan	
Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	
Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	
Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	
Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	
Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	
Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	
Análisis	No hay grandes errores de código	
Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	
Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de asistencia sin conseguir foco visual.	
General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	

	Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	
	Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	
	Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deseleccionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejm. esquema de colores, utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)	
	Apoyar las tecnologías de asistencia	
	Evitando la fatiga del usuario	
Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	
	Proporcionar información mediante sonido	
	Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	
	Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	
	Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir, controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	
	Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	
	Ajuste del contraste de objetos mostrados	
	Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	
	Ampliación de contenido de una pantalla	
	La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	
	Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	
	Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables	

	de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	
--	---	--



7. Validación de los especialistas

a. Correcciones realizadas por especialistas

i. Braulio Murillo Veliz

Tabla 47. Evaluación del experto Braulio Murillo Veliz a los objetivos del modelo de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

								Observaciones del Especialista	
ID	Objetivos	Métricas	Explicación	Unidad de medida	Mecanismo de medición	Frecuencia	Responsable	Nivel de Pertinencia	Justificación o Comentarios
A	Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.	Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Las inversiones pueden ser sobre personal especializado, estándares, tercerizaciones de la construcción de software, herramientas de evaluación, planes de inclusión, entre otros recursos.	Porcentaje de inversiones	Evaluación realizada por el área de TI	Anual	Área de TI	Alto	No queda claro el porcentaje sobre qué total se aplica. El seguimiento debe realizarse trimestral

B	Cumplir la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.	El incumplimiento de la métrica es en base a las leyes del país donde pertenece la Institución pública encargada de la interfaz de sus servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad.	Número de incumplimientos regulatorios	Evaluación realizada por el área de control interno o una auditora externa	Mensual	Auditoría interna o externa	Alto	¿Podrán hacer auditorías mensuales? Deben revisar la frecuencia
C	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios egob	Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas.	Representa una métrica reactiva de incidentes que pueden ser de seguridad, calidad o disponibilidad de los servicios. Reactiva refiere a que se mide una vez que el incidente ya ocurrió y no se ha monitoreado la manera de mitigar el riesgo al inicio.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Diario	Área de TI / Mesa de ayuda	Alto	El registro es diario, pero la evaluación debería ser mensual

		Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Es una métrica de carácter preventivo que mide la cantidad de riesgos a los que se exponen los servicios de gobierno electrónico e Institución pública al prestar servicios accesibles. Requiere de seguir las buenas prácticas para la identificación, evaluación y monitoreo de los riesgos.	Número de riesgos identificados	Evaluación de riesgos	Bimestral	Consultora / Área de TI	Normal	¿Cómo identifican los riesgos? ¿Quién los identifica?
D	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.	Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la comprensión de los servicios y su respectivo funcionamiento por parte de las personas con discapacidad visual.	Nota de evaluación cualitativa	Evaluaciones a través de encuestas de satisfacción	Semestral	Encuestadora	Muy Alto	La toma de evaluaciones podrían ser mensuales, pero el análisis semestral

		Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	Mide la cantidad de servicios de gobierno electrónico que cumplen con lo mínimo establecido por algún estándar o norma. Requiere tener un inventario de servicios de gobierno electrónico con las pautas.	Número de servicios de gobierno electrónico	Evaluaciones de accesibilidad utilizando la matriz.	Semestral	Área de TI / Consultora	Muy Alto	
E	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las personas con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Hace referencia a los incidentes de seguridad al tener una característica accesible que exponga una vulnerabilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incidentes	Registro de mesa de ayuda	Diario	Mesa de ayuda	Muy Alto	
		Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Hace referencia a las vulnerabilidades que las características accesibles pueden exponer en los servicios de gobierno electrónico.	Número de vulnerabilidades	Evaluación de riesgos	Bimestral	Área de TI / Consultora	Muy Alto	Deberían evaluar al mes

		Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Fórmula y A3.	Refiere al porcentaje en que las interfaces de los servicios de gobierno electrónico cumplen con las métricas de accesibilidad. Con el tiempo se buscaría optimizar los resultados.	Porcentaje de cumplimiento de cada métrica	Evaluación de accesibilidad de las interfaces	Bimestral	Área de TI / Consultora	Alto	
F	Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Refiere a la cantidad de incidentes de seguridad que exponen las características accesibles al robo de información personal de la persona con discapacidad visual.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Diario	Área de TI / Mesa de ayuda	Muy Alto	El registro es diario, pero la evaluación debería ser mensual
G	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a las acciones que se realizan a modo de solucionar los problemas de accesibilidad identificados en procesos de auditoría.	Número de acciones correctivas	Registro del área de TI	A demanda	Área de TI	Normal	
		Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los	Refiere a la cantidad de oportunidades de mejora en la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. Estas	Número de oportunidades de mejora	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI	Normal	

		servicios de gobierno electrónico.	oportunidades de mejora no son necesariamente problemas sino que también pueden ser mejoras a soluciones que en principio son buenas.						
H	Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio de los servicios de gobierno electrónico.	Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.	Mide la cantidad de mejoras de carácter innovador sobre soluciones accesibles de los servicios de gobierno electrónico.	Número de mejoras	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI	Normal	¿Qué se entiende por innovador? ¿Cómo determinarán qué tan innovador es?
I	Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados. (Bruzza, M., 2020)	Se refiere a la calidad del servicio en la interacción con el usuario. Se puede aplicar para alcanzar y asegurar las metas de calidad incluyendo a las personas con discapacidad visual. (Bruzza, M., 2020)	Porcentaje de servicios	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico de acuerdo con los SLAs que suscribe	Mensual	Auditora interna o externa / Consultora	Alto	

ii. Arturo Moquillaza Vizarrata

Tabla 48. Evaluación del experto Arturo Moquillaza Vizarrata a los objetivos del modelo de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico. Elaboración propia

								Observaciones del Especialista	
ID	Objetivos	Métricas	Explicación	Unidad de medida	Mecanismo de medición	Frecuencia	Responsable	Nivel de Pertinencia	Justificación o Comentarios
A	Optimizar las inversiones en TI relacionadas con la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico.	Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Las inversiones pueden ser sobre personal especializado, estándares, tercerizaciones de la construcción de software, herramientas de evaluación, planes de inclusión, entre otros recursos.	Porcentaje de inversiones	Evaluación realizada por el área de TI	Anual	Área de TI	Normal	En esta explicación se podría considerar la ejecución de evaluaciones propiamente dichas de forma periódica.
B	Cumplir la regulación correspondiente a la inclusión en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.	El incumplimiento de la métrica es en base a las leyes del país donde pertenece la Institución pública encargada de la interfaz de sus servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad.	Número de incumplimientos regulatorios	Evaluación realizada por el área de control interno o una auditora externa	Mensual	Auditoría interna o externa	Alto	Revisar la frecuencia. Si es el seguimiento de observaciones, sí podría ser mensual, pero si se debe hacer

								revisiones mensuales, tal vez sea mucha carga.	
C	Administrar los riesgos relacionados con la accesibilidad en la prestación de servicios egob	Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas.	Representa una métrica reactiva de incidentes que pueden ser de seguridad, calidad o disponibilidad de los servicios. Reactiva refiere a que se mide una vez que el incidente ya ocurrió y no se ha monitoreado la manera de mitigar el riesgo al inicio.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Diario	Área de TI / Mesa de ayuda	Alto	Si el registro debe ser diario, conforme. Si la revisión de la métrica debe ser diaria tal vez sea mucha carga.
		Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Es una métrica de carácter preventivo que mide la cantidad de riesgos a los que se exponen los servicios de gobierno electrónico e Institución pública al prestar servicios accesibles. Requiere de seguir las buenas prácticas para la identificación, evaluación y monitoreo de los riesgos.	Número de riesgos identificados	Evaluación de riesgos	Bimestral	Consultora / Área de TI	Normal	

D	Mejorar la experiencia del ciudadano con discapacidad visual en la interacción con los servicios de gobierno electrónico.	Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la comprensión de los servicios y su respectivo funcionamiento por parte de las personas con discapacidad visual.	Nota de evaluación cualitativa	Evaluaciones a través de encuestas de satisfacción	Semestral	Encuestadora	Muy alto	
		Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	Mide la cantidad de servicios de gobierno electrónico que cumplen con lo mínimo establecido por algún estándar o norma. Requiere tener un inventario de servicios de gobierno electrónico con las pautas.	Número de servicios de gobierno electrónico	Evaluaciones de accesibilidad utilizando la matriz.	Semestral	Área de TI / Consultora	Muy alto	
E	Mejorar la calidad y continuidad de los servicios de gobierno electrónico asegurando la accesibilidad de las	Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Hace referencia a los incidentes de seguridad al tener una característica accesible que exponga una vulnerabilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de incidentes	Registro de mesa de ayuda	Diario	Mesa de ayuda	Normal	Si el registro debe ser diario, conforme. Si la revisión de la métrica debe ser diaria tal vez sea mucha carga.

	personas con discapacidad visual.	Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Hace referencia a las vulnerabilidades que las características accesibles pueden exponer en los servicios de gobierno electrónico.	Número de vulnerabilidades	Evaluación de riesgos	Bimestral	Área de TI / Consultora	Normal	
		Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Formula y A3.	Refiere al porcentaje en que las interfaces de los servicios de gobierno electrónico cumplen con las métricas de accesibilidad. Con el tiempo se buscaría optimizar los resultados.	Porcentaje de cumplimiento de cada métrica	Evaluación de accesibilidad de las interfaces	Bimestral	Área de TI / Consultora	Muy alto	
F	Garantizar la confidencialidad e integridad de la información privada del ciudadano con discapacidad visual.	Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Refiere a la cantidad de incidentes de seguridad que exponen las características accesibles al robo de información personal de la persona con discapacidad visual.	Número de incidentes	Registro del área de TI o mesa de ayuda	Diario	Área de TI / Mesa de ayuda	Normal	Si el registro debe ser diario, conforme. Si la revisión de la métrica debe ser diaria tal vez sea mucha carga.

G	Promover el uso de estándares y técnicas de accesibilidad en los servicios de gobierno electrónico.	Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a las acciones que se realizan a modo de solucionar los problemas de accesibilidad identificados en procesos de auditoría.	Número de acciones correctivas	Registro del área de TI	A demanda	Área de TI	Alto	
		Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.	Refiere a la cantidad de oportunidades de mejora en la accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico. Estas oportunidades de mejora no son necesariamente problemas, sino que también pueden ser mejoras a soluciones que en principio son buenas.	Número de oportunidades de mejora	Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico	Mensual	Consultora / Área de TI	Alto	

H	<p>Proveer soluciones de accesibilidad innovadoras por medio de los servicios de gobierno electrónico.</p>	<p>Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.</p>	<p>Mide la cantidad de mejoras de carácter innovador sobre soluciones accesibles de los servicios de gobierno electrónico.</p>	<p>Número de mejoras</p>	<p>Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico</p>	<p>Mensual</p>	<p>Consultora / Área de TI</p>	<p>Normal</p>	<p>¿Cómo se mediría lo "innovador"?</p>
I	<p>Alcanzar y asegurar las metas de calidad para lograr la sostenibilidad del servicio de gobierno electrónico. (Bruzza, M., 2020)</p>	<p>Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados. (Bruzza, M., 2020)</p>	<p>Se refiere a la calidad del servicio en la interacción con el usuario. Se puede aplicar para alcanzar y asegurar las metas de calidad incluyendo a las personas con discapacidad visual. (Bruzza, M., 2020)</p>	<p>Porcentaje de servicios</p>	<p>Evaluación de accesibilidad de los servicios de gobierno electrónico de acuerdo con los SLAs que suscribe</p>	<p>Mensual</p>	<p>Auditora interna o externa / Consultora</p>	<p>Alto</p>	

b. Actas de validación de especialistas

i. Braulio Murillo Veliz

Lima, 19 de abril del 2021

Validación de Componentes del Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual

Por medio de la presente acta se hace constar que **Braulio Murillo Veliz** que se ha revisado el proyecto de tesis titulado “**Diseño de un Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual**” del alumno **Luis Enrique Dioses Hurtado**, alumno de la especialidad de Ingeniería Informática en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se realizó la validación y revisión de los componentes del Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual correspondiente al resultado esperado Documento con el desarrollo de los componentes del modelo con el compromiso por parte del tesista de corregir y mejorar las observaciones hechas por el especialista.

Atentamente,



Braulio Murillo Veliz

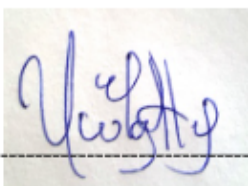
ii. Arturo Moquillaza Vizarreta

Lima, 15 de abril del 2021

Validación de Componentes del Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual

Por medio de la presente acta se hace constar que **Arturo Moquillaza Vizarreta** que se ha revisado el proyecto de tesis titulado “**Diseño de un Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual**” del alumno **Luis Enrique Dioses Hurtado**, alumno de la especialidad de Ingeniería Informática en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se realizó la validación y revisión de los componentes del Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual correspondiente al resultado esperado Documento con el desarrollo de los componentes del modelo con el compromiso por parte del tesista de corregir y mejorar las observaciones hechas por el especialista.

Atentamente,



Arturo Moquillaza Vizarreta

Anexo J: Validación de la guía de aplicación del modelo y el protocolo de evaluación de accesibilidad.

1. Guía de aplicación

a. Correcciones de los especialistas

i. Arturo Moquillaza

Tabla 49. Calificación y observaciones asignadas a la guía de aplicación por el experto Arturo Moquillaza.. Elaboración propia

Fase de aplicación	Nivel de pertinencia	Justificación / Comentarios
1. Definición de prerrequisitos para la evaluación de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.1. Definición de los estándares de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.2. Selección de los portales de gobierno electrónico a evaluar.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.3. Definición del método de evaluación de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2. Establecimiento de los objetivos del modelo.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2.1. Análisis de brechas.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
2.2. Selección de objetivos de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
2.3. Justificación de los objetivos seleccionados	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
2.4. Adaptación de las métricas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
3. Implementación de las métricas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Número de incumplimientos regulatorios a causa de no	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto

proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.		
Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Fórmula y A3.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto

de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.		
Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4. Implementación de la matriz de evaluación	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto ¿Se llama matriz de accesibilidad o matriz de evaluación?

ii. Braulio Murillo

Tabla 50. Calificación y observaciones asignadas a la guía de aplicación por el experto Braulio Murillo. Elaboración propia

Fase de aplicación	Nivel de pertinencia	Justificación / Comentarios
1. Definición de prerrequisitos para la evaluación de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.1. Definición de los estándares de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.2. Selección de los portales de gobierno electrónico a evaluar.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
1.3. Definición del método de evaluación de accesibilidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2. Establecimiento de los objetivos del modelo.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2.1. Análisis de brechas.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2.2. Selección de objetivos de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto

2.3. Justificación de los objetivos seleccionados	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
2.4. Adaptación de las métricas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
3. Implementación de las métricas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Porcentaje de inversiones en accesibilidad de software (de los servicios de gobierno electrónico) donde al menos se cumplan los beneficios esperados.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
Número de incumplimientos regulatorios a causa de no proveer de servicios de gobierno electrónico accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Número de incidencias de los servicios de gobierno electrónico relacionadas con accesibilidad que no fueron mitigadas en etapas tempranas.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de riesgos identificados por el uso de interfaces accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Nivel de satisfacción promedio de las personas con discapacidad visual en relación con la comprensión de la información brindada por la Institución pública que provee los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Número de servicios de gobierno electrónico que siguen las pautas dispuestas por la WCAG y la ISO 9241.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de incidentes de seguridad identificados por el uso de interfaces accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de vulnerabilidades identificadas que podrían ser objeto de riesgo a causa de que las interfaces sean accesibles.	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal

Porcentaje de cumplimiento de las métricas de accesibilidad: Failure rate, WAB Score, UWEM Aggregation Fórmula y A3.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
Número de incidentes de seguridad debido a la estrategia de la interfaz para obtener la información personal del usuario con discapacidad.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de acciones correctivas de accesibilidad como resultado de auditoría a los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de oportunidades de mejora en accesibilidad identificadas en los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Número de mejoras que ayuden a la accesibilidad de manera innovadora en los servicios de gobierno electrónico.	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
Porcentaje de servicios de gobierno electrónico donde se cumplen los acuerdos de nivel de servicio (SLA) esperados.	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4. Implementación de la matriz de evaluación	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto

2. Protocolo de evaluación de accesibilidad

a. Correcciones de los especialistas

i. Arturo Moquillaza

Tabla 51. Calificación y observaciones asignadas a los componentes del protocolo de evaluación por el experto Arturo Moquillaza.. Elaboración propia

Fase de aplicación	Nivel de pertinencia	Justificación / Comentarios
1. Servicios de gobierno electrónico a evaluar	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2. Lista de tareas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto

3. Objetivo general de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4. Diseño de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.1. Materiales	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
4.2. Participantes	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.3. Entorno de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.4. Proceso de ejecución de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
5. Recursos	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.1. Acuerdo de confidencialidad	Bajo Normal Alto Muy alto	Normal
5.2. Cuestionario pre-test	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.3. Cuestionario post-test	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.4. Ficha de observación del cumplimiento de las tareas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto En la ficha de observación, además del cumplimiento y tiempo, debe ir un recuadro de observaciones por actividad.
5.4.1. Tarea 1	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.4.2. Tarea 2	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto

ii. Braulio Murillo

Tabla 52. Calificación y observaciones asignadas a los componentes del protocolo de evaluación por el experto Braulio Murillo. Elaboración propia

Fase de aplicación	Nivel de pertinencia	Justificación / Comentarios
1. Servicios de gobierno electrónico a evaluar	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
2. Lista de tareas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
3. Objetivo general de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
4. Diseño de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.1. Materiales	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
4.2. Participantes	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.3. Entorno de la prueba	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
4.4. Proceso de ejecución de la	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto

prueba		
5. Recursos	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.1. Acuerdo de confidencialidad	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.2. Cuestionario pre-test	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.3. Cuestionario post-test	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.4. Ficha de observación del cumplimiento de las tareas	Bajo Normal Alto Muy alto	Muy alto
5.4.1. Tarea 1	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto
5.4.2. Tarea 2	Bajo Normal Alto Muy alto	Alto



3. Actas de validación

a. Arturo Moquillaza

Lima, 10 de mayo del 2021

Validación de la "Guía de aplicación del modelo" y "Protocolo de aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico"

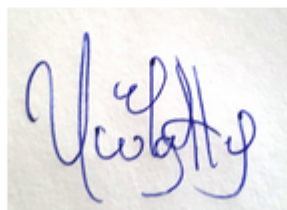
Por medio de la presente acta se deja constancia de que ARTURO MOQUILLAZA VIZARRETA ha validado los componentes del **Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual (MEA-eGOB)**, el mismo que ha sido desarrollado por **Luis Enrique Dioses Hurtado**, alumno de la especialidad de Ingeniería Informática en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Se realizó la validación y revisión correspondiente a los siguientes documentos:

1. Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo
2. Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos

Con el compromiso por parte del tesista de corregir y mejorar dichos documentos acorde con las observaciones presentadas por el especialista.

Atentamente.



ARTURO MOQUILLAZA VIZARRETA

b. Braulio Murillo

Lima, 10 de mayo del 2021

Validación de la "Guía de aplicación del modelo" y "Protocolo de aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico"


Por medio de la presente acta se deja constancia de que BRAULIO MURILLO VELIZ ha validado los componentes del **Modelo de Evaluación de Accesibilidad en Servicios de Gobierno Electrónico para Personas con Discapacidad Visual (MEA-eGOB)**, el mismo que ha sido desarrollado por **Luis Enrique Dioses Hurtado**, alumno de la especialidad de Ingeniería Informática en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Se realizó la validación y revisión correspondiente a los siguientes documentos:

1. Informe con la documentación de la guía de aplicación del modelo
2. Informe del protocolo para efectuar la aplicación del modelo evaluando los servicios de gobierno electrónico para validar su efectividad con los métodos respectivos

Con el compromiso por parte del tesista de corregir y mejorar dichos documentos acorde con las observaciones presentadas por el especialista.

Atentamente.



BRAULIO MURILLO VELIZ

Anexo K: Recursos para el protocolo de evaluación de accesibilidad.

1. Acuerdo de confidencialidad

Estimado/a participante,

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación conducida por *Luis Enrique Dioses Hurtado*, estudiante de la especialidad de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica del Perú y asesorada por la doctora *Mariuxi Alexandra Bruzza Moncayo*. La investigación tiene como propósito realizar una evaluación de la matriz de evaluación de accesibilidad, como componente del Modelo de evaluación de accesibilidad en servicios de gobierno electrónico para personas con discapacidad visual.

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera confidencial, es decir, su identidad será tratada de manera anónima.
- La información dicha por usted será grabada y utilizada únicamente para esta investigación. La grabación será guardada por los investigadores en sus computadoras personales por un período de 6 meses.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento sin que eso le afecte, así como dejar de responder alguna pregunta que le incomode.
- Si tiene alguna pregunta sobre la investigación, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Al concluir la investigación, usted tendrá acceso a los resultados a través de un correo electrónico.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: luis.dioses@pucp.edu.pe. Además, si tiene alguna duda sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico etica.investigacion@pucp.edu.pe o al número 626 2000, anexo 2246.

Complete los siguientes enunciados en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

2. Cuestionario pre-test

Antes de comenzar el cuestionario, por favor conteste a las siguientes preguntas. El objetivo de este cuestionario es conocer información sobre usted. En caso no lo pueda realizar, se le proporcionará la asistencia para completarla.

DATOS PERSONALES

1. Edad: _____
2. Especialidad: _____

INFORMACIÓN SOBRE EL USO DE APLICACIONES

3. ¿Ha utilizado alguna aplicación web del Estado?
 Sí
 No
4. ¿Alguna vez no ha podido acceder de manera fluida a los servicios digitales de portales del Estado?
 Sí
 No
5. ¿Cuántas veces al mes accede a portales de Instituciones públicas?
 Entre 1 y 3 veces
 Entre 3 y 5 veces
 Entre 5 y 7 veces
 Más de 7 veces

INFORMACIÓN SOBRE EXPERIENCIAS PREVIAS CON HERRAMIENTAS DE ASISTENCIA AL USUARIO

6. ¿Cuenta con una herramienta de asistencia? (Ejemplo: texto a audio)
 Sí
 No
7. ¿Cuál es su nivel de herramienta de asistencia?
 Tengo mucha experiencia
 No mucha
 Casi nada
 No he utilizado tablets

Gracias por llenar el cuestionario. Por favor, proceda a la siguiente parte.

3. Cuestionario post-test

Luego de la experiencia, responda al siguiente cuestionario. Marque la respuesta que considere más cercana a su vivencia. En caso no lo pueda realizar, se le proporcionará la asistencia para completarla.

1. ¿Pudo completar las tareas?

1	2	3	4	5
Muy difícilmente	Difícilmente	Neutral	Fácilmente	Muy fácilmente

2. ¿Considera que la información disponible en la aplicación es suficiente y completa?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Muy en desacuerdo En desacuerdo Neutral Fácilmente Muy de acuerdo

3. ¿Considera que la información disponible en la aplicación es fácil de entender?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

4. ¿Considera que la información requerida en la prueba ha sido fácil de encontrar?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

5. ¿Considera que la información encontrada ha sido útil?

1	2	3	4	5
Inútil	Poco útil	Neutral	Útil	Muy útil

6. ¿La aplicación es fácil de navegar?

1	2	3	4	5
Muy difícil	Difícil	Neutral	Fácil	Muy fácil

7. ¿Se ha sentido orientado dentro de la aplicación?

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	Fácilmente	Muy de acuerdo

8. Usted califica su grado de satisfacción en el uso de la aplicación web como:

1	2	3	4	5
Insatisfactorio	Poco satisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy satisfactorio

9. ¿Qué fue lo que más le gustó del portal?

10. ¿Qué fue lo que más le disgustó del portal?

4. Ficha de observación del cumplimiento de las tareas

Tarea 1: Sala situacional de COVID-19 en Perú

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)				Tiempo empleado por el usuario (s)			
		Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4
1. Acceder a la información de la sala situacional.	Encuentra las cifras de la cabecera donde aparece el PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.								
2. Revisar las cifras generales de todo el país.									
3. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro.									
4. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior.									
5. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa.	Encuentra el registro de Lima Metropolitana								
6. Revisar las cifras de estudio en tal región.	Puede leer las cifras correspondientes a PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.								
	Encuentra la región Lima en el mapa.								
	Puede leer las cifras de confirmados y fallecidos ubicadas en el tooltip.								

Tarea 2: Portal de citas EsSalud

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)				Tiempo empleado por el usuario (s)			
		Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4
<p>1. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el código de seguridad y aceptar los términos y condiciones.</p> <p>2. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología.</p> <p>3. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario.</p> <p>4. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita.</p> <p>5. Revise el estado de su solicitud pendiente.</p> <p>6. Elimine la cita.</p>	Se identifica correctamente .								
	Puede identificar el código de la imagen captcha.								
	Haz clic en el checkbox de los términos y condiciones.								
	Hace clic en el botón de solicitar cita								
	Ingresar los parámetros de la cita que se le proveen correctamente.								
	Hace clic en el botón "siguiente"								
	Hace clic en el botón "Solicitar cita"								
	Reconoce y puede leer el tooltip.								
	Reconoce y hace clic en la pestaña "Mis solicitudes pendientes"								

	Puede leer el estado de su solicitud.								
	Reconoce y hace clic en el botón de eliminar.								



Anexo L: Resultados de las evaluaciones de experiencia de usuario.

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo presentar los resultados de las pruebas de experiencia de usuario con la ayuda de usuarios con discapacidad visual.

2. Respuestas del pre-test

a. Respuestas a la pregunta: ¿Ha utilizado alguna aplicación web del Estado?

Respuesta	Porcentaje (%)
Sí	100
No	0

b. Respuestas a la pregunta: ¿Alguna vez no ha podido acceder de manera fluida a los servicios digitales de portales del Estado?

Respuesta	Porcentaje (%)
Sí	100
No	0

c. Respuestas a la pregunta: ¿Cuántas veces al mes accede a portales de Instituciones públicas?

Respuesta	Porcentaje (%)
Entre 1 y 3 veces	0
Entre 3 y 5 veces	0
Entre 5 y 7 veces	0
Más de 7 veces	100

d. Respuestas a la pregunta: ¿Cuenta con una herramienta de asistencia al usuario?

Respuesta	Porcentaje (%)
Sí	100
No	0

e. Respuestas a la pregunta: ¿Cuál es su nivel de herramienta de asistencia?

Respuesta	Porcentaje (%)
-----------	----------------

Tengo mucha experiencia	75
No mucha	25
Casi nada	0
No he utilizado	0

3. Respuestas del post-test

a. Respuestas a la pregunta: ¿Pudo completar las tareas?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy fácilmente	0
Fácilmente	0
Neutral	25
Difícilmente	75
Muy difícilmente	0

b. Respuestas a la pregunta: ¿Considera que la información disponible en la aplicación es suficiente y completa?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	0
De acuerdo	25
Neutral	0
En desacuerdo	75
Muy en desacuerdo	0

c. Respuestas a la pregunta: ¿Considera que la información disponible en la aplicación es fácil de entender?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy fácil	0
Fácil	75
Neutral	0
Difícil	25

Muy difícil	0
-------------	---

- d. Respuestas a la pregunta: ¿Considera que la información requerida en la prueba ha sido fácil de encontrar?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy fácil	0
Fácil	0
Neutral	75
Difícil	25
Muy difícil	0

- e. Respuestas a la pregunta: ¿Considera que la información encontrada ha sido útil?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy útil	0
Útil	100
Neutral	0
Poco útil	0
Inútil	0

- f. Respuestas a la pregunta: ¿La aplicación es fácil de navegar?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy fácil	0
Fácil	25
Neutral	0
Difícil	75
Muy difícil	0

- g. Respuestas a la pregunta: ¿Se ha sentido orientado/a dentro de la aplicación?

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy de acuerdo	0
De acuerdo	25
Neutral	50

En desacuerdo	25
Muy en desacuerdo	0

- h. Respuestas a la pregunta: Usted califica su grado de satisfacción en el uso de la aplicación web como...

Respuesta	Porcentaje (%)
Muy satisfactorio	0
Satisfactorio	25
Neutral	0
Poco satisfactorio	75
Insatisfactorio	0

- i. Respuestas a la pregunta: ¿Qué fue lo que más le gustó de los portales?

Respuesta
Que casi todos los elementos sean fácilmente detectables por el lector.
Se ha tenido un enlace directo para la página. La información es completa. Los cuadros se pueden manejar con teclado.
Portal de citas EsSalud: Le gustó que se cambie automáticamente al terminar de escribir en un recuadro automáticamente de un recuadro a otro. Los botones fueron accesibles.
Que los recuadros de texto estaban etiquetados debidamente.

- j. Respuestas a la pregunta: ¿Qué fue lo que más le disgustó del portal?

Respuesta
Sala situacional: Que la herramienta de asistencia no pueda detectar las regiones del mapa y la información que se despliega de ella. Portal de citas: Herramienta no podía leer el código captcha.
La poca autonomía con la que se pudo desenvolver en los portales. Se frustra mucho tener que pedir ayuda a otras personas.
Covid: No podía navegar por vista de enlaces porque todo se navegaba por tab. Citas: Código de seguridad. No le permite leer cada uno de los números.
Me sentí un poco desorientado en las aplicaciones.

4. Resultados

a. Usuario 1

Tarea 1: Sala situacional de COVID-19 en Perú

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Acceder a la información de la sala situacional.	Encuentra las cifras de la cabecera donde aparece el PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	S	2	
2. Revisar las cifras generales de todo el país.				
3. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro.	Encuentra el registro de Lima Metropolitana	S	6	
4. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior.				
5. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa.	Puede leer las cifras correspondientes a PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	S	2	
6. Revisar las cifras de estudio en tal región.				
	Encuentra la región Lima en el mapa.	S	5	La herramienta de asistencia no le indica qué región está seleccionando.
	Puede leer las cifras de confirmados y fallecidos ubicadas en el tooltip.	N		La herramienta de asistencia no le provee la información que aparece en el mapa.

Tarea 2: Portal de citas EsSalud

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el	Se identifica correctamente.	S	10	

<p>código de seguridad y aceptar los términos y condiciones.</p> <p>2. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología.</p> <p>3. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario.</p> <p>4. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita.</p> <p>5. Revise el estado de su solicitud pendiente.</p> <p>6. Elimine la cita.</p>	Puede identificar el código de la imagen captcha.	N	45	Herramienta de narración no detecta el código captcha
	Hace clic en el checkbox de los términos y condiciones.	S	3	
	Hace clic en el botón de solicitar cita	S	0.5	
	Ingresar los parámetros de la cita que se le proveen correctamente.	S	35	Tiene que pasar el cursor por cada una de las opciones en los combo boxes
	Hace clic en el botón "siguiente"	S	0.5	
	Hace clic en el botón "Solicitar cita"	S		
	Reconoce y puede leer el tooltip.	S		No pudo completar de leer el mensaje debido a que el tooltip aparece muy brevemente.
	Reconoce y hace clic en la pestaña "Mis solicitudes pendientes"	S	24	No se daba cuenta que las pestañas se ubican en la parte inferior
	Puede leer el estado de su solicitud.	S	45	No se daba cuenta que la información proveída por la pestaña que seleccionó anteriormente se ubicaba en la parte inferior
	Reconoce y hace clic en el botón de eliminar.	S	1	

b. Usuario 2

Tarea 1:Sala situacional de COVID-19 en Perú

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Acceder a la información de la sala situacional.	Encuentra las cifras de la cabecera donde aparece el PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	N		No es posible acceder a esta información por teclado ni enlaces.
2. Revisar las cifras generales de todo el país.				
3. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro.	Encuentra el registro de Lima Metropolitana	S	45	Toma mucho tiempo porque hay muchos elementos dentro de la interfaz.
4. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior.				
5. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa.	Puede leer las cifras correspondientes a PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	S	3	
6. Revisar las cifras de estudio en tal región.				
	Encuentra la región Lima en el mapa.	N		El mapa no es accesible por teclado
	Puede leer las cifras de confirmados y fallecidos ubicadas en el tooltip.	N		

Tarea 2: Portal de citas EsSalud

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el código de seguridad y aceptar los términos y condiciones.	Se identifica correctamente.	S	5	
2. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología.	Puede identificar el código de la imagen captcha.	N		Los lectores de pantalla no son compatibles con las imágenes captcha.
3. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario.				
4. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita.	Haz clic en el checkbox de	S	0.5	

5. Revise el estado de su solicitud pendiente. 6. Elimine la cita.	los términos y condiciones.			
	Hace clic en el botón de solicitar cita	S	1	
	Ingresa los parámetros de la cita que se le proveen correctamente.	S	24	Se demora porque navegaba múltiples veces en círculos ya que la navegabilidad es diferente y se perdía en la interfaz.
	Hace clic en el botón "siguiente"	S	8	
	Hace clic en el botón "Solicitar cita"	S	1	
	Reconoce y puede leer el tooltip.	N		Ha pasado muy rápido y no se ha dado cuenta.
	Reconoce y hace clic en la pestaña "Mis solicitudes pendientes"	S	1.5	
	Puede leer el estado de su solicitud.	S	15	
	Reconoce y hace clic en el botón de eliminar.	N		Pasa por el botón pero no lo reconoce

c. Usuario 3

Tarea 1:Sala situacional de COVID-19 en Perú

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Acceder a la información de la sala situacional. 2. Revisar las cifras generales de todo el país.	Encuentra las cifras de la cabecera donde aparece el PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	N		No se puede navegar por enlaces.

<p>3. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro.</p> <p>4. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior.</p> <p>5. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa.</p> <p>6. Revisar las cifras de estudio en tal región.</p>	Encuentra el registro de Lima Metropolitana	S	75	Se perdió por el cuadro y tuvo que repetir la navegación varias veces.
	Puede leer las cifras correspondientes a PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	S	6	
	Encuentra la región Lima en el mapa.	N		El mapa no es accesible por teclado
	Puede leer las cifras de confirmados y fallecidos ubicadas en el tooltip.	N		

Tarea 2: Portal de citas EsSalud

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
<p>1. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el código de seguridad y aceptar los términos y condiciones.</p> <p>2. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología.</p> <p>3. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario.</p> <p>4. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita.</p> <p>5. Revise el estado de su solicitud pendiente.</p> <p>6. Elimine la cita.</p>	Se identifica correctamente.	S	350	La página no le permite leer dígito por dígito lo ingresado en cada recuadro. Por ello, no puede verificar que lo ingresado sea correcto.
	Puede identificar el código de la imagen captcha.	N		Después de anotar un texto entonces se va automáticamente a la siguiente celda para ingresar texto.
	Hace clic en el checkbox de los términos y condiciones.	S	0.5	

	Hace clic en el botón de solicitar cita	S	0.5	
	Ingresa los parámetros de la cita que se le proveen correctamente.	S		Con dificultad para navegar
	Hace clic en el botón “siguiente”	S	0.5	
	Hace clic en el botón “Solicitar cita”	S	0.5	
	Reconoce y puede leer el tooltip.	N	0.5	El mensaje ha pasado fugazmente y no lo ha reconocido
	Reconoce y hace clic en la pestaña “Mis solicitudes pendientes”	S	5	
	Puede leer el estado de su solicitud.	S	2	
	Reconoce y hace clic en el botón de eliminar.	S	0.5	

d. Usuario 4

Tarea 1:Sala situacional de COVID-19 en Perú

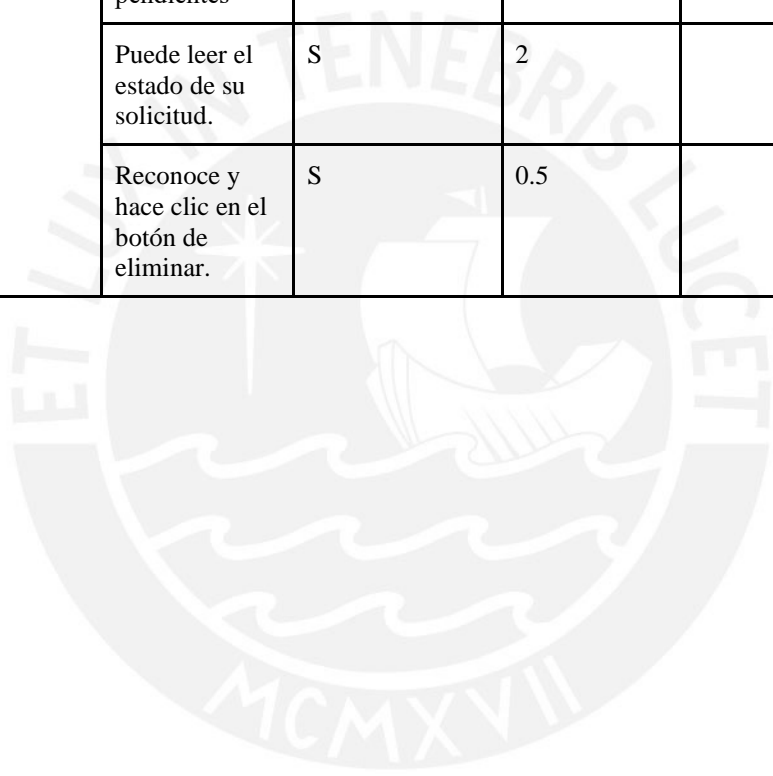
Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Acceder a la información de la sala situacional. 2. Revisar las cifras generales de todo el país.	Encuentra las cifras de la cabecera donde aparece el PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	N		

3. Buscar la región Lima Metropolitana en el cuadro. 4. Revisar las cifras de estudio de la región mencionada en el paso anterior. 5. Ubicar su puntero sobre la región Lima en el mapa. 6. Revisar las cifras de estudio en tal región.	Encuentra el registro de Lima Metropolitana	S	86	
	Puede leer las cifras correspondientes a PCR, pruebas rápidas, fallecidos y letalidad.	S	5	
	Encuentra la región Lima en el mapa.	N		El mapa no es accesible por teclado
	Puede leer las cifras de confirmados y fallecidos ubicadas en el tooltip.	N		

Tarea 2: Portal de citas EsSalud

Descripción	Criterio de éxito	Cumplimiento de tarea (éxito o fracaso)	Tiempo empleado por el usuario (s)	Observaciones
1. Identificarse ante el sistema ingresando los datos que se le proveerán al usuario, ingresar el código de seguridad y aceptar los términos y condiciones. 2. Sacar una cita para un sábado en la mañana en odontología. 3. Ingresar los correos y teléfonos que se le proveerán al usuario. 4. Revisar el mensaje que diga dentro de cuánto se le brindará información sobre su cita. 5. Revise el estado de su solicitud pendiente. 6. Elimine la cita.	Se identifica correctamente.	S	47	Navega en círculos porque no se orienta dentro del portal
	Puede identificar el código de la imagen captcha.	N		El captcha no es accesible pues no es posible pasarlo a voz.
	Hace clic en el checkbox de los términos y condiciones.	S	0.5	
	Hace clic en el botón de solicitar cita	S	0.5	
	Ingresar los parámetros de la cita que se le proveen correctamente.	S		

	Hace clic en el botón “siguiente”	S	0.5	
	Hace clic en el botón “Solicitar cita”	S	0.5	
	Reconoce y puede leer el tooltip.	N	0.5	El mensaje ha pasado muy rápido y no se ha dado cuenta
	Reconoce y hace clic en la pestaña “Mis solicitudes pendientes”	S	5	
	Puede leer el estado de su solicitud.	S	2	
	Reconoce y hace clic en el botón de eliminar.	S	0.5	



Anexo M: Resultados de la evaluación por listas de verificación.

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo presentar los resultados de las pruebas utilizando el método de las listas de verificación.

2. Resultados

Sala situacional de COVID-19 en Perú

#	Categoría	Criterio	Cumplimiento	Justificación
1	Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual	S	
2	Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio	NA	La interfaz no presenta vídeo y audio.
3	Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo	NA	La interfaz no tiene audio.
4	Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción extendida videos	NA	La interfaz no contiene videos.
5	Información y relaciones	Estructura lógica	S	
6	Secuencia significativa	El contenido presente en un orden significativo	S	
7	Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones	N	Toda la información es principalmente visual. No hay una herramienta propia del portal que permita obtener la información de manera auditiva.
8	Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar entradas	NA	No hay formularios ni campos de entrada en esta interfaz.
9	Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación a la navegación ayuda de las tecnologías de asistencia	S	
10	El uso del color	No utilice presentación que se basa únicamente en el color	S	
11	Control sobre el audio	No reproducir el audio de forma automática	NA	No presenta audios.
12	Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	S	

13	Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	S	Al realizar zoom no se pierde la información. Sin embargo, no es una funcionalidad de la plataforma, sino del propio navegador.
14	Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	N	El título de la página contiene texto en la imagen. Muchos de los subtítulos no son seleccionables como un texto convencional. Se requiere una herramienta de asistencia al usuario con discapacidad para saber si es que puede ser interpretado.
15	Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	S	
16	Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes	NA	No presenta audio.
17	Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	N	Como se menciona en el criterio número 14, existen imágenes con texto que no son decorativos ya que son títulos y subtítulos.
18	Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	S	El diseño <i>responsive</i> hace que la interfaz se adapte al tipo de pantalla haciendo que no sea necesario un desplazamiento horizontal.
19	El contraste no es de texto	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	S	
20	El espaciamiento de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no deben romper la página (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	NA	No hay opción de cambiar las propiedades de estilo de texto.
21	Teclado	Accesible únicamente por teclado	S	
22	Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado	S	
23	Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción	S	No se puede acceder a la información dentro del mapa a través del teclado.
24	Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario	NA	No hay factor de temporalidad en la interfaz.

25	Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	NA	No hay ninguna clase de movimiento en la interfaz, solo en enfoque y desenfoco en el mapa interactivo.
26	Sin Timing	No hay límites de tiempo	S	
27	Las interrupciones	No interrumpir a los usuarios	S	
28	Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	NA	No requiere de ninguna información del usuario para acceder a la información.
29	Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	NA	No tiene límites de tiempo por inactividad.
30	Tres destellos o por debajo	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	S	
31	Animación de las interacciones	Animación de movimiento provocado por la interacción puede ser desactivada	N	La interacción con el mapa o la tabla del país genera un enfoque y desenfoco que no puede ser desactivada por ser parte del componente gráfico.
32	Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	NA	
33	Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	S	
34	Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	S	
35	Enfatizar orden	Orden lógico	S	
36	Enlace Propósito (in Context)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	S	
37	Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	N	Usualmente solo hay un modo de entrada a algunas páginas.
38	Los títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	S	
39	Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	S	
40	Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	S	
41	Enlace Propósito (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	S	
42	Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	ND	No se puede detectar debido a que se requeriría una herramienta de

				asistencia para poder comprobarlo.
43	Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS	S	
44	Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	NA	
45	Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	S	
46	Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	N	
47	Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	N	
48	Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	N	
49	Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	N	
50	Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	S	El mapa y la tabla cambian si es que se le da clic pero no si reciben el enfoque del teclado.
51	Navegación consistente	Use los menús consistentemente	S	
52	La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	S	
53	Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios piden	S	
54	Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	NA	
55	Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	N	No establece cómo usar los elementos etiquetados tales como filtros.
56	Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	NA	
57	Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	NA	
58	Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	N	No se establecen instrucciones acerca de los flujos, filtrado de los datos, etc.
59	Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	NA	

60	Análisis	No hay grandes errores de código	S	
61	Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	N	Hay algunas deficiencias en cuanto a accesibilidad como la falta de funcionalidad propia de cambio de texto a voz.
62	Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de asistencia sin conseguir foco visual.	ND	Se requieren herramientas de asistencia y usuarios con discapacidad visual para comprobar estos criterios.
63	General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	S	Permite cierto grado de accesibilidad para diferentes características de los usuarios.
64		Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	S	
65		Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	S	
66		Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deseleccionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejem. esquema de colores, utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)	S	
67		Apoyar las tecnologías de asistencia	S	
68		Evitando la fatiga del usuario	N	El dinamismo del dashboard puede presentarse atractivo de manera visual, pero para una persona que no cuenta con esa capacidad puede presentarse incómodo por la alta actividad y cambio.
69	Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	S	
70		Proporcionar información mediante sonido	N	No se presenta una funcionalidad de texto a voz.
71		Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	ND	Se requieren herramientas de asistencia y usuarios con discapacidad visual para comprobar estos criterios.
72		Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	ND	

73		Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir, controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	S	
74		Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	S	
75		Ajuste del contraste de objetos mostrados	N	No se presentan mecanismos en la propia interfaz para poder realizar la modificación del contraste.
76		Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	N	No se presentan mecanismos en la propia interfaz para poder realizar la modificación del tamaño del contenido de la pantalla.
77		Ampliación de contenido de una pantalla	N	No se puede realizar la modificación de los colores dentro de la interfaz del portal.
78		La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	N	No se puede realizar la modificación de los colores dentro de la interfaz del portal.
79		Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	S	
80		Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	NA	

Portal de citas EsSalud

#	Categoría	Criterio	Cumplimiento	Justificación
1	Contenido no textual	Proporcionar alternativas de texto para el contenido no textual	NA	
2	Sólo de audio y vídeo de sólo (pregrabada)	Proporcionar una alternativa a contenidos de sólo vídeo y sólo audio	NA	
3	Descripción Audio (Pre-grabado)	Los usuarios tienen acceso a la descripción de audio para el contenido de vídeo	NA	
4	Descripción ampliada Audio (Pre-grabado)	Proporcionar audiodescripción extendida videos	NA	
5	Información y relaciones	Estructura lógica	S	

6	Secuencia significativa	El contenido presente en un orden significativo	S	
7	Características sensoriales	Utilizar más de un sentido para obtener instrucciones	N	Las instrucciones brindadas están en formato texto y no presenta la lectura o la presentación de indicaciones a través de audio o audio-video.
8	Identificar el propósito de entrada	Cada campo de entrada debe ser capaz de ser determinado mediante programación, un usuario debería ser capaz por ejemplo de autocompletar entradas	S	
9	Identificar el propósito	Interfaz de componentes, los iconos y los puntos de referencia (secciones, artículo, principal, etc.) deben ser capaces de ser identificados mediante programación a la navegación ayuda de las tecnologías de asistencia	S	
10	El uso del color	No utilice presentación que se basa únicamente en el color	S	
11	Control sobre el audio	No reproducir el audio de forma automática	NA	
12	Contraste (mínimo)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es al menos 4,5: 1	S	
13	Cambiar el tamaño del texto	El texto se puede cambiar el tamaño a 200% sin pérdida de contenido o función	S	Al realizar zoom no se pierde el contenido. Pero esta funcionalidad es del navegador, no de la propia plataforma.
14	Las imágenes de texto	No utilice las imágenes con texto en su interior. A menos que sea configurable o esencial.	S	Solo se utiliza de decoración para el logo de la Institución EsSalud y el tipo de servicio que se ofrece.
15	Contraste (mejorado)	Relación de contraste entre el texto y el fondo es de al menos 7: 1	S	
16	Audio de fondo bajo o ninguno	El audio es claro para los oyentes	NA	
17	Las imágenes de texto (sin excepción)	No utilice las imágenes de texto a menos que sea solo una decoración.	S	Hay presencia de imágenes con texto decorativas.
18	Reflujo	El usuario debe ser capaz de navegar por un sitio web utilizando una pantalla panorámica de 320 píxeles sin tener que desplazarse horizontalmente (Hay algunas excepciones)	N	No contiene un diseño responsive, lo cual hace que se necesite un desplazamiento horizontal para ver todo el contenido.
19	El contraste no es de texto	Extender contraste de color de al menos 3: 1 al contenido no textual tal como infografía, diagramas, estados, etc.	S	

20	El espaciado de texto	Cambiar las propiedades de estilo de texto no deben romper la página (altura de línea, espaciado después del párrafo, el espaciado entre caracteres, espaciado entre palabras)	NA	No hay opción de cambiar las propiedades de estilo de texto.
21	Teclado	Accesible únicamente por teclado	S	
22	Sin atrapar al teclado	No atrapar en la navegación a usuarios de solo teclado	S	
23	Teclado (sin excepción)	Accesible por único teclado, sin excepción	S	
24	Temporización ajustable	Los límites de tiempo tienen controles de usuario	NA	
25	Pausa, detener, Ocultar	Proporcionar controles de usuario para movimiento de los contenidos	NA	
26	Sin Timing	No hay límites de tiempo	S	
27	Las interrupciones	No interrumpir a los usuarios	S	
28	Re-autenticación	Guardar datos de usuario cuando se re-autentique	S	Los datos del usuario se autocompleta para cada cita una vez obtenida esta información.
29	Tiempos de espera	Los usuarios deben ser advertidos si inactividad del usuario podría causar la pérdida de datos, a menos que los datos se conservan durante más de 20 horas	NA	
30	Tres destellos o por debajo	Sin contenido que parpadee más de tres veces por segundo	NA	
31	Animación de las interacciones	Animación de movimiento provocado por la interacción puede ser desactivada	NA	
32	Bloques de bypass	Proporcionar un enlace 'Ir directamente al contenido'	NA	
33	Encabezados de sección	Separar el contenido con los títulos	S	
34	Páginas tituladas	Utilice títulos de las páginas útiles y claros	N	
35	Enfatizar orden	Orden lógico	N	El orden para sacar una cita no es del estilo que comúnmente se sigue donde se ven todas las listas de citas por categorías y para generar una nueva solicitud de cita generarlo en una ventana aparte.
36	Enlace Propósito (in Context)	El propósito de cada enlace se desprende de su contexto	S	

37	Formas múltiples	Ofrecer varias maneras de encontrar páginas	N	Solo hay una manera de acceder a las páginas debido a que es un flujo simple.
38	Los títulos y etiquetas	Utilice títulos y etiquetas claras	S	
39	Enfoque visible	Asegurar que el enfoque del teclado es visible y clara	S	
40	Localización	Permitir que los usuarios sepan dónde están	S	
41	Enlace Propósito (Sólo enlace)	El propósito de cada enlace se desprende de su texto	S	
42	Etiqueta en el nombre	Texto en botones o etiqueta debe ser legible por las tecnologías de asistentes y se puede utilizar con el texto-a-voz	ND	
43	Tamaño de destino	El tamaño de la diana para las entradas del puntero es de al menos 44 por 44 píxeles CSS	S	
44	Mecanismos de entrada concurrente	Las entradas deben estar disponibles para su uso con un mecanismo diferente (mouse, teclado, lápiz, táctil, voz)	S	
45	Idioma de la página	La página tiene un idioma asignado	S	
46	Palabras inusuales	Explique cualquier palabra extraña	N	Hay algunas especialidades para sacar citas que no necesariamente toda la población puede saber de qué se trata y no son explicadas.
47	Abreviaturas	Explica cualquier abreviatura	N	Al momento de abreviar algunas palabras (por ejm. las unidades básicas de asistencia primaria) no se explica qué son ni qué significan las siglas.
48	Nivel de lectura	Los usuarios con nueve años de la escuela pueden leer su contenido	N	Pueden existir palabras que no entendería una persona de tal edad.
49	Pronunciación	Explique cualquier palabra que son difíciles de pronunciar	NA	
50	Enfocado	Elementos no cambian cuando reciben el enfoque	NA	
51	Navegación consistente	Use los menús consistentemente	S	
52	La identificación consistente	Utilice los iconos y botones consistentemente	S	
53	Cambio a petición	No cambie elementos en su sitio web hasta que los usuarios pidan	S	

54	Error de identificación	Identificar claramente los errores de entrada	S	
55	Las etiquetas o instrucciones	Elementos de la etiqueta y modo de empleo	S	
56	Sugerencia de error	Sugerir correcciones de errores cuando los usuarios hacen	S	
57	Prevención de errores (legales, financieros, datos)	Reducir el riesgo de errores de entrada de datos sensibles	S	
58	Ayuda	Proporcionar ayuda detallada e instrucciones	N	
59	Prevención de errores (Todos)	Reducir el riesgo de todos los errores de entrada	N	Los mensajes de error son reactivos.
60	Análisis	No hay grandes errores de código	N	
61	Nombre, Rol, Valor	Construir todos los elementos para la accesibilidad	N	Hay algunas deficiencias en cuanto a accesibilidad como la falta de funcionalidad propia de cambio de texto a voz.
62	Mensajes de estado	El contenido que se actualiza de forma dinámica debe ser notificado a los usuarios de las tecnologías de asistencia sin conseguir foco visual.	ND	Se requieren herramientas de asistencia y usuarios con discapacidad visual para comprobar estos criterios.
63	General	El apoyo a una gama de características de los usuarios. Incluyendo si estas personas cuentan con características específicas. El software debe poder cubrir la mayor cantidad de usuarios.	S	Permite cierto grado de accesibilidad para diferentes características de los usuarios.
64		Apoyo a múltiples mecanismos de interacción. Si una persona no puede completar una tarea de alguna forma, debe existir algún modo alternativo de completar la tarea.	S	
65		Apoyando el uso simultáneo de mecanismos de interacción alternativos. Existen múltiples canales de interacción.	S	
66		Cambio de configuraciones. El usuario puede seleccionar, deseleccionar o modificar los distintos medios de interacción (por ejem. esquema de colores, utilización del teclado en lugar del mouse, etc.)	S	
67		Apoyar las tecnologías de asistencia	S	
68		Evitando la fatiga del usuario	S	

69	Relacionados con las características visuales del usuario	Los servicios deben soportar a usuarios sin visión o que no ven bajo ciertas condiciones.	S	
70		Proporcionar información mediante sonido	N	No se presenta una funcionalidad de texto a voz.
71		Apoyando la navegación en entornos audibles. Los usuarios deben tener la capacidad de navegar usando colas audibles entre controles, pantallas y objetos.	ND	Se requieren herramientas de asistencia y usuarios con discapacidad visual para comprobar estos criterios.
72		Proporcionar información de ubicación y función por medios auditivos y / o táctiles	ND	
73		Proporcionar control mediante mecanismos no visuales. Es decir, controlar el enfoque, navegación y otras funciones por voz, teclado u otros mecanismos no visuales.	S	
74		Los servicios deben soportar a usuarios con visión limitada.	S	
75		Ajuste del contraste de objetos mostrados	N	No se presentan mecanismos en la propia interfaz para poder realizar la modificación del contraste.
76		Ajustar tamaño de los objetos que se muestran	N	No se presentan mecanismos en la propia interfaz para poder realizar la modificación del tamaño del contenido de la pantalla.
77		Ampliación de contenido de una pantalla	N	
78		La inversión de visualización de objetos. Es una opción que permite convertir a una interfaz con objetos de colores iluminados en un fondo oscuro.	N	No se puede realizar la modificación de los colores dentro de la interfaz del portal.
79		Los usuarios con visión limitada del color. El color no debe ser la única forma de código, debe haber información adicional como forma, etiquetas de texto, posición etc. para describir ciertos componentes.	S	
80		Los usuarios reaccionan con el parpadeo. Las tasas de parpadeo deben evitar las frecuencias más probables de desencadenar convulsiones (epilepsia) y la intensidad debe evitar desencadenar efectos fotosensibles	NA	

Leyenda de cumplimiento

Cumplimiento	Significado
S	Sí

N	No
NA	No aplica
ND	No se puede demostrar

