

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

APLICACIÓN WEB INFORMATIVA DE ACCESIBILIDAD PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ Y SENSORIAL EN INSTITUCIONES PÚBLICAS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

Evelyn Estefanía Cisneros Vaca

evelyn.cisneros@epn.edu.ec

Katherine Lizbeth Oña Hidalgo

katherine.ona@epn.edu.ec

DIRECTOR: Dra. Rosa del Carmen Navarrete Rueda

rosa.navarrete@epn.edu.ec

Quito, junio 2020

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Evelyn Estefanía Cisneros Vaca y Katherine Lizbeth Oña Hidalgo, bajo mi supervisión.



Dra. Rosa del Carmen Navarrete Rueda
DIRECTOR DE PROYECTO

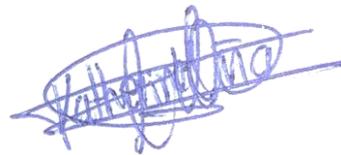
DECLARACIÓN

Nosotros, Evelyn Estefanía Cisneros Vaca y Katherine Lizbeth Oña Hidalgo, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi (nuestra) autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Evelyn Estefanía Cisneros Vaca



Katherine Lizbeth Oña Hidalgo

DEDICATORIA

A Dios por haber guiado mis pasos y darme fortaleza para nunca decaer y seguir cumpliendo mis sueños.

A mis padres, quienes han sido un pilar fundamental en mi vida y han velado por mi bienestar y educación confiando plenamente en cada paso que he dado y brindándome su apoyo en cada nueva meta que me he propuesto, por su lucha incansable, por vernos felices y por qué los amo con todo mi corazón.

A mi hermana por estar siempre junto a mí, por el apoyo incondicional, por darme la fuerza para seguir cumpliendo mis metas, por ser un ejemplo de hermana, mujer y madre, y por sobre todo ser mi mejor amiga y haberme dado el regalo más hermoso de este mundo que es el de ser tía.

A mi cuñado que con sus ocurrencias y locuras ha hecho que cada momento sea lleno de grandes travesías y alegrías, por el apoyo que me ha brindado y porque me cuida como su hermana menor.

A mi sobrino a quien amo con mi vida entera, quien me ha enseñado a ser una niña otra vez, permitiéndome ser alguien completamente distinto cuando estoy en su mundo de amor, fantasía y alegría.

A mis tías quienes han sido como mis segundas madres, porque han permanecido siempre junto a mí y han compartido momentos únicos conmigo, por vigilar siempre mis sueños y metas y por sobre todo escucharme y ayudarme en cada momento.

A mi hermosa abuelita quien me ha enseñado que con lucha y constancia puedo cumplir mis metas, por cada momento compartido, por sus amadas bendiciones, consejos y por su más sincero amor.

A la memoria de Guillito Herrera, porque hoy no solo yo cumplo mi meta si no que lo hacemos juntos, por estar presente en todo este proceso como el ángel que desde el cielo vela por todos los que te amamos.

A mi cachorrita quien permaneció junto a mí en todo momento, por sus locuras y su infinito amor.

Evelyn Cisneros

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mis pasos, y fortalecerme para cumplir mis metas y sueños.

A mis padres Galo Cisneros y Consuelo Vaca, por ser un ejemplo de lucha constante y por todo su esfuerzo y sacrificio; mi hermana Jackelin Cisneros, mi cuñado Paul Villanueva, mi sobrino Dylan Villanueva Cisneros, mis tías Eloísa Vaca, Nelly Hinojosa y mi abuelita Esperanza Álvarez quienes me han brindado su apoyo incondicional; por la comprensión, confianza y paciencia para culminar con éxito mi carrera profesional, por ser mi motor fundamental y mi inspiración.

A mi mejor amigo Jacinto Palma, por estar conmigo siempre en las buenas y malas, por el apoyo incondicional, por ser una parte importante en este proceso de crecimiento profesional, por todas las experiencias que vivimos juntos y que nos han hecho crecer durante toda la carrera y vida.

Al MSc. Adrián Egüez quien me ayudó en el proceso de culminación de este proyecto integrador, por despertar en mi un sentido de investigación, aprendizaje y sencillez, principios necesarios para afrontar el mundo laboral.

A la Dra. Rosa Navarrete mi directora de proyecto, por su paciencia, sus oportunos y acertados consejos que me permitieron finalizar con éxito este proyecto integrador.

Evelyn Cisneros

DEDICATORIA

Este presente trabajo de titulación quiero dedicarlo a mis tres pilares fundamentales, mis amados padres, mi hermana y mi querido esposo, por el gran esfuerzo y compromiso que pusieron para permitirme culminar este proyecto, su ayuda fue el motor que me permitió levantarme cada vez que sentía decaer.

Katherine Oña

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por su amor incondicional, por ser el pilar fundamental de mi vida y El cual me permite cumplir una meta más en mi vida, pero sobre todo por haberme dado la dicha de contar con una familia extraordinaria.

Agradezco a mi hermosa familia, mis padres: Freddy y María por su amor, su paciencia y sobre todo su apoyo incondicional, que pese a cualquier adversidad en la vida siempre han estado ahí para levantarme y ayudarme a seguir adelante, mi hermana Jennifer (mi negrita) quien es mi amiga, mi confidente, con la que sé que siempre puedo contar, sobre todo un pilar y una motivación para poder culminar esta meta y a mi esposo Wilmer, mi compañero incondicional, quien ha estado junto a mí, brindándome su apoyo en las buenas y malas, gracias a ustedes por todo el apoyo moral y espiritual que recibí en esta etapa de mi vida.

A mi compañera de tesis Evelyn, quien nunca se negó con su ayuda y su apoyo, gracias por haber sido más que una compañera, gracias por tu paciencia y perseverancia en este proyecto.

A la Dra. Rosita Navarrete, nuestra directora de tesis, por compartirnos su conocimiento y apoyo en la realización de este proyecto.

Katherine Oña

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN.....	I
DECLARACIÓN.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Objetivo	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Marco Teórico	2
1.3.1. Discapacidad.....	2
Tipos de Discapacidad.....	3
Discapacidad Motriz	3
Discapacidad Intelectual.....	3
Discapacidad Sensorial	3
Discapacidad Auditiva.....	3
Discapacidad Visual	4
Discapacidad Psicosocial	4
1.3.2. Accesibilidad al medio físico	4
Accesibilidad Universal.....	4
Accesibilidad Integral	5
Diseño Universal.....	5
1.3.3. User Experience (UX)	5

1.3.4.	Desarrollo Ágil de Software	7
	Scrum	7
	Roles, Eventos y Artefactos	8
	Roles	8
	Eventos	9
	Artefactos.....	11
1.3.5.	Herramientas	12
	Lenguajes de programación.....	12
	Frameworks y librerías.....	13
	Servidores de aplicación y BD (base de datos).....	13
	Entornos de desarrollo.....	14
	Repositorios de código fuente y archivos.....	14
1.4.	Estudio preliminar	14
1.5.	Estructura del proyecto	15
2.	METODOLOGÍA.....	16
2.1.	Experiencia de Usuario (UX).....	16
2.1.1.	Estrategia.....	16
	Objetivo	16
	Funcionalidad.....	16
	Segmentación de usuarios	17
2.1.2.	Alcance.....	17
	Funcionalidades y Contenido.....	17
	Requerimientos de la aplicación.....	17
	Especificaciones Funcionales.....	18
2.1.3.	Estructura.....	19
	Diseño de Interacción	19
	Modelo Conceptual.....	19
	Arquitectura de la Información.....	20
2.1.4.	Esqueleto	21
	Diseño de Interfaces	21
	Diseño de Navegación.....	22
	Diseño de la Información	23

2.1.5.	Superficie	24
	Paleta de Colores	24
	Tipografía.....	26
	Patrones.....	27
2.2.	Scrum	27
2.2.1.	Arquitectura de la Aplicación.....	27
2.2.2.	Definición del equipo de trabajo y Roles	29
2.2.3.	Generación del Product Backlog	29
2.2.4.	Perfiles de la Aplicación.....	32
2.2.5.	Definición de las historias de usuarios.....	32
2.2.6.	Consideraciones	33
2.2.7.	Desarrollo de Sprints.....	34
	Sprint 1	34
	Sprint planning	34
	Ejecución del Sprint.....	34
	Sprint Review	38
	Sprint Retrospective	39
	Sprint 2	39
	Sprint Planning.....	39
	Ejecución del Sprint.....	40
	Sprint Review	41
	Sprint Retrospective	42
	Sprint 3.....	42
	Sprint Planning.....	42
	Ejecución del Sprint.....	43
	Sprint Review	46
	Sprint Retrospective	47
	Sprint 4.....	47
	Sprint Planning.....	47
	Ejecución del Sprint.....	48
	Sprint Review	50
	Sprint Retrospective	50

Sprint 5.....	50
Sprint Planning.....	50
Ejecución del Sprint.....	51
Sprint Review	54
Sprint Retrospective	55
Sprint 6.....	55
Sprint Planning.....	55
Ejecución del Sprint.....	55
Sprint Review	58
Sprint Retrospective	59
Sprint 7	59
Sprint Planning.....	59
Ejecución del Sprint.....	60
Sprint Review	64
Sprint Retrospective	65
Sprint 8.....	65
Sprint Planning.....	65
Ejecución del Sprint.....	66
Sprint Review	67
Sprint Retrospective	67
Sprint 9.....	67
Sprint Planning.....	67
Ejecución del Sprint.....	68
Sprint Review	73
Sprint Retrospective	73
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
3.1. Pruebas de Usabilidad.....	74
3.1.1. Usuarios Potenciales del Sistema	75
3.1.2. Estudiantes de la EPN	81
3.2. Pruebas de Accesibilidad	86
3.2.1. WAVE.....	86
3.2.2. AChecker	91
3.3. Discusión de Resultados obtenidos	97

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
4.1. Conclusiones.....	99
4.2. Recomendaciones.....	101
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
6. ANEXOS.....	104
ANEXO A.....	104
ANEXO B.....	104
ANEXO C.....	104
ANEXO D.....	104
ANEXO E.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lenguajes de Programación	12
Tabla 2: Frameworks y Librerías.....	13
Tabla 3: Servidores de aplicación y BD (base de datos).	13
Tabla 4: Entornos de Desarrollo	14
Tabla 5: Repositorios de código fuente y archivos.....	14
Tabla 6: Tabla de Requerimientos establecidos.....	18
Tabla 7: Tabla de Especificaciones Funcionales.....	18
Tabla 8: Definición de Roles Scrum.....	29
Tabla 9: Product Backlog	30
Tabla 10: Formato Historia de Usuario	33
Tabla 11: Listado de Instituciones.....	35
Tabla 12: Listado depurado de Instituciones	37
Tabla 13: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 1.....	38
Tabla 14: Normas Utilizadas	40
Tabla 15: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 2.....	42
Tabla 16: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 3.....	46
Tabla 17: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 4.....	50
Tabla 18: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 5.....	54
Tabla 19: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 6.....	59
Tabla 20: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 7.....	64
Tabla 21: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 8.....	67
Tabla 22: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 9.....	73
Tabla 23: Evaluación MARS – Categoría Atractivo - Usuarios Potenciales	75
Tabla 24: Evaluación MARS – Categoría Funcionalidad - Usuarios Potenciales.....	76
Tabla 25: Evaluación MARS – Categoría Estética - Usuarios Potenciales	77
Tabla 26: Evaluación MARS – Categoría Información - Usuarios Potenciales	78
Tabla 27: Evaluación MARS – Categoría Calidad Subjetiva - Usuarios Potenciales.....	79
Tabla 28: Evaluación MARS – Categoría Atractivo – Estudiantes EPN	81
Tabla 29: Evaluación MARS – Categoría Funcionalidad – Estudiantes EPN.....	82
Tabla 30: Evaluación MARS – Categoría Estética – Estudiantes EPN	82
Tabla 31: Evaluación MARS – Categoría Información – Estudiantes EPN	83
Tabla 32: Evaluación MARS – Categoría Calidad Subjetiva – Estudiantes EPN.....	84
Tabla 33: Sprint Backlog 1	105

Tabla 34: Sprint Backlog 2	106
Tabla 35: Sprint Backlog 3	107
Tabla 36: Sprint Backlog 4	109
Tabla 37: Sprint Backlog 5	110
Tabla 38: Sprint Backlog 6	111
Tabla 39: Sprint Backlog 7	112
Tabla 40: Sprint Backlog 8	113
Tabla 41: Sprint Backlog 9	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Los 5 planos de UX [12].....	6
Figura 2: Metas de UX, métricas y objetivos en el contexto del ciclo de vida total del modelo [14].....	7
Figura 3: Marco de Trabajo de Scrum [19].....	8
Figura 4: Modelo Conceptual	20
Figura 5: Diagrama de arquitectura de la información	21
Figura 6: Interfaz Principal - Inicio.....	22
Figura 7: Barra de Navegación (Vista Completa).....	22
Figura 8: Barra de Navegación (Vista Reducida)	23
Figura 9: Vista Resultados	23
Figura 10: Colores utilizados para barra de navegación y fondo de página.....	24
Figura 11: Colores utilizados para Títulos	24
Figura 12: Colores utilizados para iconos informativos	24
Figura 13: Colores utilizados para Gráficos de Instituciones	25
Figura 14: Colores utilizados para gráficos de Normas.....	26
Figura 15: Tipografía utilizada Lato.....	26
Figura 16: Tipografía utilizada Acme	26
Figura 17: Patrones utilizados para gráficos de la Aplicación Web [32]	27
Figura 18: Patrón MVC asociado a la tecnología Web [33]	28
Figura 19: Arquitectura de la aplicación.....	28
Figura 20: Burn-Up Sprint 1	34
Figura 21: Burn-Up Sprint 2	39
Figura 22: Burn-Up Sprint 3	43
Figura 23: Burn-Up Sprint 4	48
Figura 24: Diagrama de modelo de datos.....	49
Figura 25: Burn-Up Sprint 5	51
Figura 26: Diseño de Modelo de Base de Datos	52
Figura 27: Modelo de Conceptual de la Base de Datos	52
Figura 28: Modelo de Físico de la Base de Datos.....	53
Figura 29: Burn-Up Sprint 6	55
Figura 30: Vista completa de la Interfaz Principal	57
Figura 31: Sección 1 de interfaz principal.....	57
Figura 32: Sección 2 de interfaz principal.....	58

Figura 33: Sección 3 de interfaz principal.....	58
Figura 34: Burn-Up Sprint 7	60
Figura 35: Vista completa de la Interfaz Acerca de.....	61
Figura 36: Sección 1 de interfaz Acerca de.....	62
Figura 37: Sección 2 de interfaz Acerca de – Acerca	62
Figura 38: Sección 2 de interfaz Acerca de – Objetivo	62
Figura 39: Sección 2 de interfaz Acerca de – Meta.....	63
Figura 40: Sección 3 de interfaz Acerca de.....	63
Figura 41: Sección 4 de interfaz Acerca de.....	63
Figura 42: Sección 5 de interfaz Acerca de.....	64
Figura 43: Burn-Up Sprint 8	65
Figura 44: Burn-Up Sprint 9	68
Figura 45: Vista completa de la Interfaz Resultados	70
Figura 46: Sección 1 de interfaz Acerca de.....	70
Figura 47: Sección 2 de interfaz Resultados – Gráficas Generales	71
Figura 48: Sección 3 de interfaz Resultados – Gráficas de Porcentaje de Cumplimiento	72
Figura 49: Sección 3 de interfaz Resultados – Gráficas de Datos por Norma	72
Figura 50: Extracto de contenido de MARS	75
Figura 51: Representación de Promedio de categoría Atractivo -MARS - Usuarios Potenciales.....	76
Figura 52: Representación de Promedio de categoría Funcionalidad -MARS - Usuarios Potenciales.....	77
Figura 53: Representación de Promedio de categoría Estética -MARS - Usuarios Potenciales.....	78
Figura 54: Representación de Promedio de categoría Información -MARS - Usuarios Potenciales.....	79
Figura 55: Representación de Promedio de categoría Información -MARS - Usuarios Potenciales.....	80
Figura – Figura 56: Resumen de resultados obtenidos de la evaluación MARS al aplicativo desarrollado por parte de los potenciales usuarios	80
Figura 57: Representación de Promedio de categoría Atractivo -MARS – Estudiantes EPN	81
Figura 58: Representación de Promedio de categoría Funcionalidad -MARS – Estudiantes EPN	82
Figura 59: Representación de Promedio de categoría Estética -MARS – Estudiantes EPN	83

Figura 60: Representación de Promedio de categoría Información -MARS – Estudiantes EPN	84
Figura 61: Representación de Promedio de categoría Información -MARS – Estudiantes EPN	85
Figura – Figura 62: Resumen de resultados obtenidos de la evaluación MARS al aplicativo desarrollado por parte de los estudiantes de la EPN.....	85
Figura 63: Evaluación WAVE en interfaz Inicio	87
Figura 64: Evaluación WAVE en interfaz Acerca de	89
Figura 65: Evaluación WAVE en interfaz Resultados	91
Figura 66: Opciones de Análisis con AChecker	91
Figura 67: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Inicio.....	92
Figura 68: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Inicio.....	93
Figura 69: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Inicio.....	93
Figura 70: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Acerca	93
Figura 71: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Acerca.....	94
Figura 72: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Acerca	94
Figura 73: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Resultados.....	94
Figura 74: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Resultados.....	95
Figura 75: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Resultados	95
Figura 76: Reporte de Problemas Potenciales en el Aplicativo Web.....	96

RESUMEN

En Ecuador no se cuenta con información pública centralizada sobre el cumplimiento de normas de accesibilidad física en instituciones públicas. La falta de información referente a la calidad y cantidad de instituciones que cumplen con regulaciones para la accesibilidad física provoca que las personas con discapacidad motriz y sensorial tengan limitaciones para conocer con anticipación las condiciones en que podrán desenvolverse en el medio físico. Actualmente en Ecuador existe un total de 458.811 personas con discapacidad registradas, de las cuales el 46,65% equivale a personas con discapacidad motriz, el 14,12% a personas con discapacidad auditiva y el 11,83% a personas con discapacidad visual. Del total de personas registradas en el país se tiene que 65.804 personas con discapacidad son laboralmente activos.

El presente proyecto integrador propone aportar en la solución de este problema con el desarrollo de una aplicación web que proporcione información sobre la accesibilidad que se ofrece a personas con discapacidad motriz, visual y auditiva en instituciones públicas que brindan servicios a la ciudadanía en el Distrito Metropolitano de Quito.

La aplicación se desarrolló combinando la metodología ágil Scrum y User Experience, y simultáneamente el patrón de arquitectura Modelo, Vista, Controlador (MVC), buscando un enfoque en las necesidades de los usuarios, facilitando el acceso a la información y proporcionándoles utilidad, efectividad, eficiencia y usabilidad.

Para demostrar el correcto funcionamiento del aplicativo, se realizaron pruebas de usabilidad aplicando la escala MARS y accesibilidad con las herramientas WAVE y AChecker. Se obtuvo con MARS un promedio de 4,25 sobre 5, demostrando que los usuarios se sintieron satisfechos con el aplicativo web desarrollado.

Palabras Clave: accesibilidad física, Instituciones públicas, discapacidad, aplicación web, Scrum, Metodologías ágiles.

ABSTRACT

In Ecuador, there is no centralized public information that shows whether public institutions have compliance on infrastructure accessibility for people with disabilities. This lack of information doesn't allow people with motor and sensory skill disabilities to know the physical environment in which they will be operating.

Currently, there are a total of 458,811 registered people with disabilities, of whom 46.65% are motor disabled, 14.12 % hearing disabled, and 11.83% visual disabled. Nowadays, 65,804 out these people are actively working in environments that might lack accessibility information for their respective disabilities.

This inclusion project proposes to develop a web application that provides information about the accessibility offered in public institutions for people with motor, visual and hearing disabilities. This will provide a better service to disabled citizens in the Distrito Metropolitano de Quito.

The application was developed by combining the agile methodology Scrum and User Experience (UX), also using the Model-View-Controller (MVC) architecture. This application is seeking to provide accessible and accurate information for end users in an efficient and versatile manner.

To test the web application efficiency, usability testing was performed by applying the MARS scale and accessibility with the WAVE and AChecker tools. According to MARS, an average of 4.25 out of 5 end users were satisfied with the web application developed. In conclusion, this web application is proposing a solution to provide accessible information for people with disabilities in public institutions.

Keywords: physical accessibility, public institutions, disability, web application, Scrum, Agile methodologies.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Según datos del Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS), en Ecuador existen 477.958 personas con discapacidad registradas; de este total, 222.883 personas tienen discapacidad física [1].

La accesibilidad al medio físico busca la eliminación de barreras que impiden la autonomía personal y el libre desplazamiento de las personas [2]. En Ecuador, se plantean estrategias para fortalecer la creación de espacios y servicios que faciliten la interacción con el medio físico, la comunicación y la información. Se han tomado acciones por parte de los Comités Técnicos del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), que actualizan y generan normas faltantes a la Normativa Técnica Ecuatoriana de Accesibilidad al Medio Físico y al entorno construido [3].

Hasta el 2017 se han publicado 40 normas INEN gratuitas, de acceso libre y de cumplimiento obligatorio en el país, las cuales establecen los parámetros y requisitos básicos para entornos más amigables y accesibles al medio físico, transporte, información y comunicación. En toda edificación pública y/o privada con acceso al público; y se ha elaborado el capítulo de accesibilidad de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC [3].

La creciente incorporación de personas con discapacidades al medio laboral o a la vida social, evidencia cada vez más la necesidad de adecuar los espacios urbanos, los servicios públicos, el transporte y los sistemas de comunicación, a las reales necesidades y condiciones de vida de este grupo poblacional [2].

En este contexto, este trabajo tiene como objetivo coadyuvar con las estrategias de difusión de la accesibilidad al medio físico en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), apoyando una política inclusiva que mejore la conciencia, el bienestar social y la solidaridad ciudadana. Para esto, se busca proporcionar información sobre la accesibilidad que brindan las instituciones públicas a personas con discapacidad física dentro del DMQ, a través de una aplicación web.

1.2. Objetivo

Los objetivos para la realización del presente proyecto se detallan a continuación:

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web que proporcione información de instituciones públicas que brinden accesibilidad a personas con discapacidad física, tomadas mediante una muestra estadística dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar la información de las instituciones públicas que brinden accesibilidad a personas con discapacidad física en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Diseñar e implementar una aplicación web utilizando Scrum y User Experience (UX).
- Evaluar la aplicación web, a través de pruebas de usabilidad y accesibilidad.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Discapacidad

Limitación o ausencia de la capacidad de realizar una actividad, impidiendo que ejecute las mismas actividades, restringiendo las interacciones debido a las deficiencias entre el individuo y los componentes contextuales característicos en la sociedad. La discapacidad puede ser analizada mediante el comportamiento del individuo y observando la insuficiencia o el exceso en el proceder en una actividad rutinaria [4].

La discapacidad es una situación diversa que rodea la interacción de una persona en sus dimensiones física o psíquica y los mecanismos de la sociedad en la que se desarrolla y vive. Pueden existir múltiples dificultades, yendo desde problemas motrices como la función o estructura del cuerpo, y llegando a limitaciones sensoriales como la dificultad en la actividad o realización de acciones o tareas, restringiendo al individuo a la participación en escenarios de su vida cotidiana [5].

Tipos de Discapacidad

Generalmente se percibe a la discapacidad como una condición permanente, invariable a lo largo del ciclo de vida de la persona. Es fundamental considerar que esta condición puede ser temporal o permanente y puede presentarse en diferentes niveles: leve, moderado y severa [6], y puede presentarse por causas genéticas, congénitas, infecciosas, ocupacionales, traumáticas, tóxicas, envejecimiento y otras [7], [8].

Según el CONADIS (2019), en su reporte estadístico indica que la población total de personas con discapacidad registradas en el país, asciende a 477.958 personas, de las cuales el 46,63% equivalente a 222.883 personas que tienen discapacidad física, el 22,32% equivalente a 106.685 que tienen discapacidad intelectual, el 14,04% equivalente a 67.115 personas que tienen discapacidad auditiva, el 11,71% equivalente a 55.951 personas que tienen discapacidad visual y el 5,30% equivalente a 25.324 personas que tienen discapacidad psicosocial [1].

Discapacidad Motriz

La discapacidad motriz es una imposibilidad que limita o impide el desempeño motor de la persona afectada, presenta una disminución total o parcial de uno o varios miembros del cuerpo [6].

Discapacidad Intelectual

Limitaciones sustanciales en el funcionamiento intelectual. Se caracteriza por un funcionamiento intelectual inferior a la media, que coexiste junto a limitaciones en dos o más habilidades de adaptación como: comunicación, cuidado propio, vida en el hogar, habilidades sociales, uso de la comunidad, autodirección, salud y seguridad, contenidos escolares funcionales, ocio y trabajo [9].

Discapacidad Sensorial

Discapacidad Auditiva

Personas con sordera total y/o con sordera moderada y severa de ambos oídos, la cual dificulta la comunicación con su entorno [7], [8].

Discapacidad Visual

Personas que presentan ceguera o baja visión, en los dos casos se refiere a un alto grado de pérdida de visión, es decir que no ven absolutamente aún con el uso de lentes [8].

No todas las personas con este tipo de discapacidad tienen el mismo grado de afectación. Su deficiencia dependerá de factores como la luz, la tensión ocular o si es de día o de noche; y se pueden distinguir distintos tipos de dificultades: de acceso a la información escrita, para la orientación y movilidad y quienes tienen dificultades para la ejecución de las actividades de la vida diaria [8].

Discapacidad Psicosocial

Se utiliza el término discapacidad psicosocial para referirse a la discapacidad mental, esto en el marco de lo recomendado por el Comité de los Derechos de las Personas con Discapacidad [8].

Esta discapacidad es causada generalmente por enfermedades como la esquizofrenia, trastorno bipolar, psicosis, entre otras. Se manifiesta a través de deficiencias o trastornos de la conciencia, comportamiento, razonamiento, estados de ánimo, afectividad, y/o comprensión de la realidad (irritabilidad, depresión, inestabilidad emocional crónica) [8].

1.3.2. Accesibilidad al medio físico

Es un bien público consagrado en términos de derecho ciudadano o también concibiéndose como una característica del urbanismo, a través del cual, toda persona, sin importar su edad, género, etnia, condición física, psíquica y/o sensorial, tiene derecho a desarrollar sus aptitudes y potencialidades, permitiendo su libre utilización, con independencia de su condición física, psíquica o sensorial [2].

Accesibilidad Universal

Es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad,

autonomía y comodidad por el mayor número de personas, independientemente de su condición física, etaria o de género. Presupone la estrategia de diseño universal [3], [10].

Accesibilidad Integral

Entorno que permite una adecuada interrelación de las distintas esferas del contexto urbano, como las características de los espacios, del mobiliario o de cualquier otro elemento, permitiendo el libre desplazamiento de todos los habitantes sin distinción, observando y acatando los principios del diseño universal [2].

Diseño Universal

Es la actividad por la que se conciben o proyectan desde el origen, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todos los grupos de personas, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado, considerando las posibilidades reales del ser humano [10].

El diseño universal permite que cualquier usuario pueda acceder, utilizar y entender cualquier parte del entorno con tanta independencia como sea posible, logrando accesibilidad en actividades económicas, sociales, culturales, de ocio, turísticas y recreativas [2].

1.3.3. User Experience (UX)

El diseño de experiencia del usuario (UX) es el proceso de diseño que utilizan los equipos para crear productos que brindan experiencias significativas y relevantes para los usuarios. Esto implica el diseño de todo el proceso de adquisición e integración del producto, incluidos los aspectos de marca, diseño, usabilidad y función [11].

De acuerdo a Garret, UX es la experiencia que el producto crea para las personas que lo usan en el mundo real [12], sabiendo que cuando se desarrolla un producto, la gente presta mucha atención a lo que hace, enfocando el diseño a la estética permitiendo marcar la diferencia entre un producto exitoso y un fracaso [12].

La metodología de los cinco planos del UX creada por Garrett (ver Figura 1), permite realizar un recorrido en el proceso de diseño y desarrollo para el UX [13]. Mediante los cinco planos se verifica que ningún aspecto de la experiencia del usuario haya sido excluido en el desarrollo de un producto o servicio, logrando incorporar cada acción,

funcionalidad y característica, que el usuario pueda entender a través de la navegación y uso de un sitio web. A continuación, se describe cada plano: [12], [13].

- a. **Estrategia:** permite definir los objetivos de todos los involucrados, saber qué se quiere del producto para la organización o proyecto y qué se logra para los usuarios.
- b. **Alcance:** el alcance se establece claramente cuando se traduce las líneas de comunicación entre los usuarios y los objetivos del producto con los requisitos específicos del contenido y funcionalidad del producto que se ofrecerá a los usuarios.
- c. **Estructura:** se desarrolla una estructura conceptual o definición del flujo de la interacción del sitio para determinar cómo las piezas reaccionan y encajan ante ciertas tareas para formar un todo.
- d. **Esqueleto:** se clarifica la estructura, identificando aspectos específicos de la interfaz, la navegación y el diseño de la información, generando un diseño simple y de fácil manejo.
- e. **Superficie:** una vez comprobado y aprobado el flujo de interacción, el contenido, la funcionalidad y la estética, se produce un diseño visual que cumple todos los objetivos de los otros cuatro planos.



Figura 1: Los 5 planos de UX [12].

Las metas de UX son objetivos de alto nivel para un diseño de interacción, expresado en términos de experiencia de usuario anticipada. Los objetivos de UX pueden ser impulsados por objetivos comerciales y reflejar el uso real de un producto e identificar lo que es importante para una organización como sus clientes y sus usuarios [14]. A

continuación, se puede apreciar (ver figura 2) las metas de UX, métricas y objetivos en el contexto del ciclo de vida total del modelo.

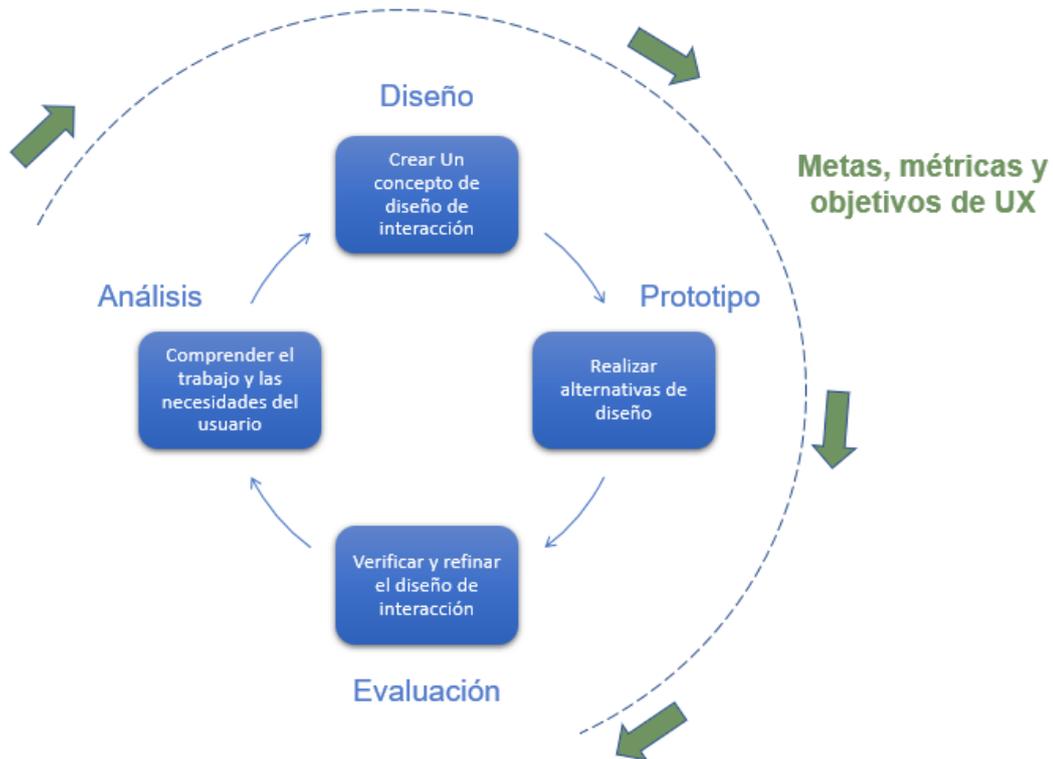


Figura 2: Metas de UX, métricas y objetivos en el contexto del ciclo de vida total del modelo [14]

1.3.4. Desarrollo Ágil de Software

Scrum

Scrum iniciado por Ken Swaber en 1995 e incluido en una metodología ágil. Dado que contiene los mismos conceptos de ágil [15], se define como un framework ágil, dentro del cual, las personas pueden abordar problemas adaptativos complejos, mientras ofrecen productos productivos y creativos del mayor valor posible [16]. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo, permitiendo así poder gestionar el producto, con el fin de mejorarlo continuamente [17].

Scrum se basa en los principios y valores del manifiesto ágil, que propone un estilo diferente para gestionar el trabajo de desarrollo de software, alentando a las personas sobre la orientación de los procesos, el software de trabajo sobre la documentación, la colaboración sobre la negociación del contrato y la respuesta al cambio a través de seguir un plan [15].

Scrum se centra alrededor de un conjunto de sprints, que son periodos fijos cuando se desarrolla un incremento de sistema. La planeación se basa en priorizar un atraso de trabajo y seleccionar las tareas de importancia más alta para un sprint [18].

Roles, Eventos y Artefactos

Scrum se encuentra formado por 4 elementos esenciales: roles, eventos, artefactos y reglas. En donde las reglas son las que permiten definir la interacción y relación entre los demás elementos [16].



Figura 3: Marco de Trabajo de Scrum [19]

Roles

El Scrum Team (equipo Scrum) consta de tres importantes roles:

- **Product Owner**

Es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo [16], sigue el producto durante el proceso de producción y se asegura de que se entregue a tiempo y con la calidad deseada [17].

- Es el único que puede administrar el Product Backlog [16].
- Este rol es dirigido por una sola persona, no puede ser dirigido por más [16].
- Para que el propietario del producto tenga éxito, toda la organización debe respetar sus decisiones [16].

- **Scrum Master**

Es responsable de guiar, enseñar, ayudar a los empleados y las partes interesadas a comprender la teoría, las prácticas, las reglas y los valores de

Scrum [16]. También es el responsable de la implementación del proyecto, solucionador de problemas, con el fin de proteger al equipo de Influencias externas [15].

- El Scrum Master es un intermediario entre el Product Owner y el Development Team [16].
- El Scrum Master es un líder de servicio para el Equipo Scrum [16].
- Ayudar al equipo de desarrollo a crear productos de alto valor [16].
- Eliminar los impedimentos para el progreso del Equipo de Desarrollo [16].

- **Development Team (Equipo de Desarrollo)**

Son los encargados de organizar y administrar su propio trabajo con el fin de entregar un Incremento potencialmente liberable del producto "Listo" al final de cada Sprint [16].

- Son los únicos en poder crear un incremento [16].
- Son autoorganizados [19].
- Pueden tener habilidades especializadas y áreas de enfoque, pero la responsabilidad pertenece al Development Team en su conjunto [16].

Eventos

Estos eventos permiten la transparencia desarrollo del proyecto para todos los involucrados en el proyecto. Los eventos vitales del Scrum son [15]:

- **Sprint**

Es una duración iterativa de tiempo fijo con tiempo fijo tiempo (de dos semanas a mes) [15]. Los Sprints contienen y consisten en la Planificación de Sprint, Scrums diarios, el trabajo de desarrollo, la Revisión de Sprint y la Retrospectiva de Sprint [16].

- Cada Sprint tiene un objetivo de lo que se va a construir, un diseño y un plan flexible que guiará la construcción, el trabajo y el incremento del producto resultante [16].
- El alcance puede aclararse y renegociarse entre el propietario del producto y el equipo de desarrollo a medida que se aprende más [16].

- **Sprint Planning**

Permite comunicar el alcance del trabajo probable durante ese sprint [19], mediante el cual el Scrum Master asegura que el evento se lleve a cabo y que los asistentes comprendan su propósito [16].

- Selecciona los elementos del Product Backlog que probablemente se puedan hacer [15].
- Prepara el backlog de Sprint que detalla el trabajo necesario para terminar los elementos de backlog del producto seleccionado, con todo el equipo [15].
- La planificación de Sprint tiene un límite de tiempo de hasta ocho horas para un Sprint de un mes [16].

- **Daily Scrum**

Es un evento de 15 minutos para el equipo de desarrollo, que se lleva a cabo todos los días del Sprint. Optimizando la colaboración y el rendimiento del equipo al inspeccionar el trabajo desde el último Daily Scrum y pronosticar el próximo trabajo de Sprint, mediante las siguientes preguntas [16]:

- ¿Qué ha terminado ayer?
- ¿Qué se hará hoy?
- ¿Veo algún impedimento?

Adicionalmente, mejoran las comunicaciones, identifican impedimentos para el desarrollo para la eliminación, resaltan y promueven la toma de decisiones rápidas y mejoran el nivel de conocimiento del Equipo de Desarrollo. Esta es una reunión clave de inspección y adaptación [16].

- **Sprint Review**

Son Reuniones de cuatro horas o menos para inspeccionar el Incremento y adaptar el Product Backlog si es necesario, en donde, el Equipo Scrum y las partes interesadas colaboran sobre lo que se hizo en Sprint [16].

- **Sprint Retrospective**

Es una oportunidad para que el Scrum Team se inspeccione a sí mismo y cree un plan de mejoras que se implementarán durante el próximo Sprint. En estas

reuniones de máximo tres horas, el Scrum Master asegura que el evento se lleve a cabo y que los asistentes comprendan su propósito [16].

Se hacen dos preguntas principales:

- ¿Qué salió bien durante el sprint? [15]
- ¿Qué podría mejorarse en el próximo sprint? [15]

Artefactos

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor para proporcionar transparencia y oportunidades de inspección y adaptación. Los artefactos definidos por Scrum están diseñados específicamente para maximizar la transparencia de la información clave para que todos tengan la misma comprensión del artefacto [16].

- **Product Backlog**

Enumera todas las características, funciones, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen los cambios que se realizarán en el producto en futuras versiones. Los elementos de la Lista de Producto tienen los atributos de una descripción, orden, estimación y valor [16].

- El Development Team es responsable de todas las estimaciones [16].
- El Product Owner puede influir en el development Team únicamente para ayudarlo a comprender y seleccionar compensaciones [16].

- **Sprint Backlog**

Es el conjunto de elementos del Product Backlog seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento del producto y alcanzar el Objetivo Sprint. Permite pronosticar la funcionalidad que estará en el próximo Incremento y el trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento "Listo" [16].

- **Incrementos**

El Incremento es la suma de todos los elementos del Product Backlog completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores [16].

1.3.5. Herramientas

Durante el desarrollo del proyecto integrador, se manejaron diferentes herramientas, las cuales se han dividido en las siguientes áreas de desarrollo e implementación:

- Lenguajes de programación.
- Frameworks y librerías.
- Servidores de aplicación y BD (Base de Datos).
- Entornos de desarrollo.
- Repositorios de código fuente y archivos.

Lenguajes de programación

Tabla 1: Lenguajes de Programación

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
JavaScript		JavaScript, con su abreviación JS, es un lenguaje de programación interpretado, definido como Orientado a Objetos y de código abierto, dialecto del estándar ECMAScript, basado en prototipos y considerado un lenguaje dinámico para estructuras FrontEnd [20] .	Desarrollo
HTML		HTML5 (siglas en ingles de HyperText Markup Language, versión 5) basado en el metalenguaje SGML y es el formato de los documentos de la World Wide Web. Es usado para la definición de contenido de una página web [21].	Desarrollo
EJS		EJS es un lenguaje de plantillas que permite generar HTML con JavaScript simple. Sin reinención de iteración y control de flujo [22].	Desarrollo

Frameworks y librerías.

Tabla 2: Frameworks y Librerías

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
Chart.js		Chart.js es una librería JavaScript gratuita y de código abierto para la visualización de datos, consta de 8 tipos de gráficos: barras, lineal, pastel, burbuja, radar, polar y dispersión, permite que cada uno de ellos sea personalizable [23].	Desarrollo
JQuery		jQuery es una biblioteca de JavaScript potenciada con una gran cantidad de funciones, permitiendo el manejo de documentos HTML y el procesamiento de los datos de manera ágil procesando la información en tiempo real [24].	Desarrollo
Bootstrap		Bootstrap es un kit de herramientas de código abierto para desarrollar con HTML, CSS y JS, permite el desarrollo visual y ágil de documentos de HTML [25].	Desarrollo

Servidores de aplicación y BD (base de datos)

Tabla 3: Servidores de aplicación y BD (base de datos).

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
XAMPP		XAMPP es un paquete de software libre, con una distribución de Apache, contiene MariaDB, PHP y Perl, incluye un servidor de base de datos MySQL y una interfaz gráfica PHPMyAdmin, convirtiéndolo en un entorno para el desarrollo ágil de aplicaciones web [26].	Pruebas
Apache		Apache es un servidor web http desarrollado por la Apache Software Foundation, de código abierto y gratuito, destinado para plataformas como Unix, Windows y Macintosh [27].	Producción
MySQL		MySQL es un sistema de gestión de base de datos de código abierto considerada la más popular del mercado debido a su soporte para	Pruebas

		sitios web con grandes volúmenes de datos y usuarios [28].	
--	--	--	--

Entornos de desarrollo.

Tabla 4: Entornos de Desarrollo

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
phpMyAdmin		phpMyAdmin es una herramienta de software libre escrita en PHP, propuesta para la administración de MySQL a través de la Web. phpMyAdmin es compatible con operaciones en MySQL y MariaDB [29].	Desarrollo

Repositorios de código fuente y archivos.

Tabla 5: Repositorios de código fuente y archivos.

Nombre	Logo	Descripción	Ambiente
GitHub		GitHub es una plataforma web de código abierto y de desarrollo colaborativo de software, permite el alojamiento de proyectos mediante el uso del sistema de control de versiones Git [30].	Desarrollo
OneDrive		OneDrive es un servicio de almacenamiento en la nube desarrollado por Microsoft, usado para el almacenamiento de archivos relevantes y permitir compartir la información con el equipo de trabajo [31].	Pruebas

1.4. Estudio preliminar

Se realizó un análisis y selección de las Instituciones Públicas de Atención al Cliente en el Distrito Metropolitano de Quito, teniendo como criterio de selección la importancia de la institución para el uso público y considerando a las instituciones que brindan atención continua al cliente y que permitan un gran aforo de usuarios, cumpliendo la primera opción o las dos opciones conjuntamente. Las instituciones seleccionadas permitirán una carga inicial de la información en la aplicación web, permitiendo su incremento a futuro.

Una vez establecidas las instituciones a ser evaluadas, se realizó la búsqueda de la normativa INEN para la realización del formulario, permitiéndonos así tener un enfoque claro de los parámetros estandarizados para una correcta Accesibilidad al medio físico en el Ecuador.

Una vez creado el primer bosquejo del formulario con la normativa INEN establecida para la accesibilidad al medio físico en el Ecuador, se realizó una reunión con el personal calificado del Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades del Ecuador (CONADIS), Arq. Carlos Caicedo, para determinar si el diseño del formulario recogía correctamente la normativa.

Se realizó un segundo bosquejo y finalmente el bosquejo final con la información y parámetros proporcionados por el personal del CONADIS, que posteriormente se presentó en las diferentes Instituciones Públicas de Atención al Cliente en el Distrito Metropolitano de Quito, para su respectiva evaluación.

1.5. Estructura del proyecto

A continuación, se puede encontrar las secciones que tiene el presente proyecto integrador:

- **Metodología**

La sección describe la Experiencia de Usuario y Scrum que fueron utilizados para definir la estructura, control y planificación del proyecto.

- **Resultados y Discusión**

La sección de resultados y discusión presenta las pruebas de usabilidad y accesibilidad realizadas al aplicativo web, y a su vez el análisis de los resultados obtenidos.

- **Conclusiones**

La sección presenta las conclusiones del proyecto de titulación.

2. METODOLOGÍA

En esta sección se describe de manera detallada la metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación web informativa de accesibilidad al medio físico para personas con discapacidad física en Instituciones públicas dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

2.1. Experiencia de Usuario (UX)

En esta sección se explica el desarrollo de la aplicación web desarrollada en base a cada plano de la experiencia de usuario siendo estas la estrategia, alcance, estructura, esqueleto y superficie ver sección 1.3.3.

2.1.1. Estrategia

El plano de la estrategia tiene como propósito definir los objetivos del negocio, la funcionalidad requerida para la aplicación y la definición de usuarios, para saber lo que se quiere lograr con la aplicación en base a las necesidades de los usuarios.

Objetivo

Desarrollar una aplicación web informativa enfocada en la presentación de información recolectada, referente a la accesibilidad al medio Físico que brindan las instituciones del Sector público del Distrito Metropolitano de Quito en sus instalaciones de atención al cliente.

Funcionalidad

La funcionalidad requerida fue de una aplicación intuitiva, interactiva y de fácil comprensión, en la cual los usuarios finales puedan conocer con facilidad que institución cuenta con accesibilidad al medio físico en las edificaciones que brinden atención al cliente.

Segmentación de usuarios

La segmentación de usuarios consiste en dividir a los usuarios en grupos pequeños, con un tratamiento específico, teniendo estos las mismas características de acuerdo con sus necesidades.

Para el desarrollo de este proyecto no se requiere de ninguna segmentación puesto que la plataforma se encuentra desarrollada para un público general.

2.1.2. Alcance

El plano del alcance tiene como propósito definir en requerimientos las necesidades de los usuarios, la funcionalidad y los objetivos deseados de la aplicación.

Funcionalidades y Contenido

Al inicio del desarrollo del presente proyecto integrador se mantuvieron reuniones con la Product Owner Dra. Rosa Navarrete y el Arq. Carlos Caicedo Analista de Observancia, Seguimiento y Evaluación 2 del CONADIS, en las que se concretó el contenido a presentar en la aplicación web, así como las funcionalidades necesarias para la misma, las cuales se detallan a continuación:

- Presentación de información general sobre la recolección y análisis de información obtenida de las instituciones evaluadas.
- Visualización de información mediante gráficas, mostrando los niveles de accesibilidad al medio físico, puntajes totales obtenidos y porcentajes obtenidos de acuerdo con la información recolectada de cada institución.
- Creación de aplicativo web responsivo a diferentes tamaños de pantalla, permitiendo al usuario adecuarse de forma automática a la navegación, interacción y lectura.

Requerimientos de la aplicación

La definición de requerimientos permite presentar a los usuarios lo que desean en base a sus necesidades, considerando que conjuntamente se especifica el funcionamiento deseado del software. Para ellos se estableció la siguiente tabla de requerimientos:

Tabla 6: Tabla de Requerimientos establecidos

Requerimientos		
ID	Descripción	Prioridad
R01	Visualización de gráficas indicando los niveles de accesibilidad al medio físico, puntajes totales obtenidos y porcentajes obtenidos de acuerdo con la información recolectada de cada institución.	1
R02	Visualización del objetivo, meta y alcance del desarrollo del proyecto integrador dentro de la aplicación web.	1

Especificaciones Funcionales

Las especificaciones funcionales tienen como base las necesidades del usuario, estas son características referentes a la apariencia e interacción con los usuarios.

A continuación, se detalla las especificaciones funcionales:

Tabla 7: Tabla de Especificaciones Funcionales

Especificaciones Funcionales	
ID	Descripción
E01	Diseñar la página web con colores que no afecten la visualización de texto, imágenes y gráficas.
E02	El aplicativo web deberá ser responsivo a diferentes tamaños de pantalla, permitiendo al usuario adecuarse de forma automática a la navegación, interacción y lectura.
E03	Las tipografías utilizadas para el desarrollo de la aplicación web serán del grupo San Serif, siendo estas Lato y Acme.
E04	Se utilizará español como idioma predeterminado.
E05	Las extensiones de las imágenes permitidas serán .png y .jpg.

2.1.3. Estructura

La Estructura es el tercer plano de la Experiencia de Usuario, en esta fase se modelan los requerimientos permitiendo tener una correcta interacción con el usuario.

Diseño de Interacción

El diseño de interacción se basa en conocer con anterioridad lo que los usuarios deberían hacer, permitiendo con esto que la página web sea de fácil acceso, comprensión y manejo.

Se consideraron las siguientes acciones:

- Al pasar el mouse (onmouseover) por cada gráfica se habilitará automáticamente etiquetas que permiten visualizar con mayor efectividad lo que se encuentra representando en el gráfico, ya sea el nombre de las instituciones evaluadas, las normas consideradas, porcentajes obtenidos y puntajes totales.
- Al seleccionar una institución se observará automáticamente una gráfica referente a la misma.
- Al pasar el mouse (onmouseover) por el texto del menú principal este cambiará a color naranja permitiendo identificar a que sección se va a dirigir.
- Al pasar el mouse (onmouseover) por botón de “Conozca más” este cambiará de fondo permitiendo saber que se redirigirá a una nueva vista.
- El listado de instituciones evaluadas cuenta con recuadros de colores que permiten asociar con facilidad las instituciones y su representación en las gráficas estáticas.
- Al dar clic en un elemento del menú navegable (enlace de navegación), la misma presentará la información referente a la sección.

Modelo Conceptual

El modelo conceptual permite comprender el problema y el funcionamiento de la aplicación, todo esto de acuerdo con el alcance, objetivos, requerimientos y especificaciones funcionales definidas.

Las entidades y relaciones en el presente proyecto integrador se detallan a continuación:

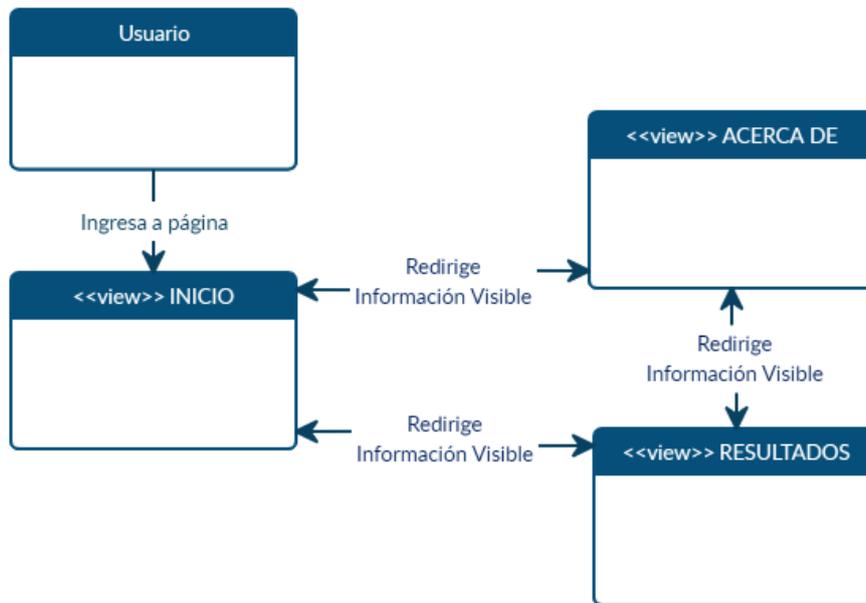


Figura 4: Modelo Conceptual

Arquitectura de la Información

En la arquitectura de la información se busca estructurar y organizar la información, con el fin de que los usuarios encuentren con facilidad y de manera eficaz la información.

Para el presente proyecto se ha desarrollado el siguiente diagrama, en el cual se puede visualizar la estructura de la comunicación de los diferentes componentes de la aplicación.

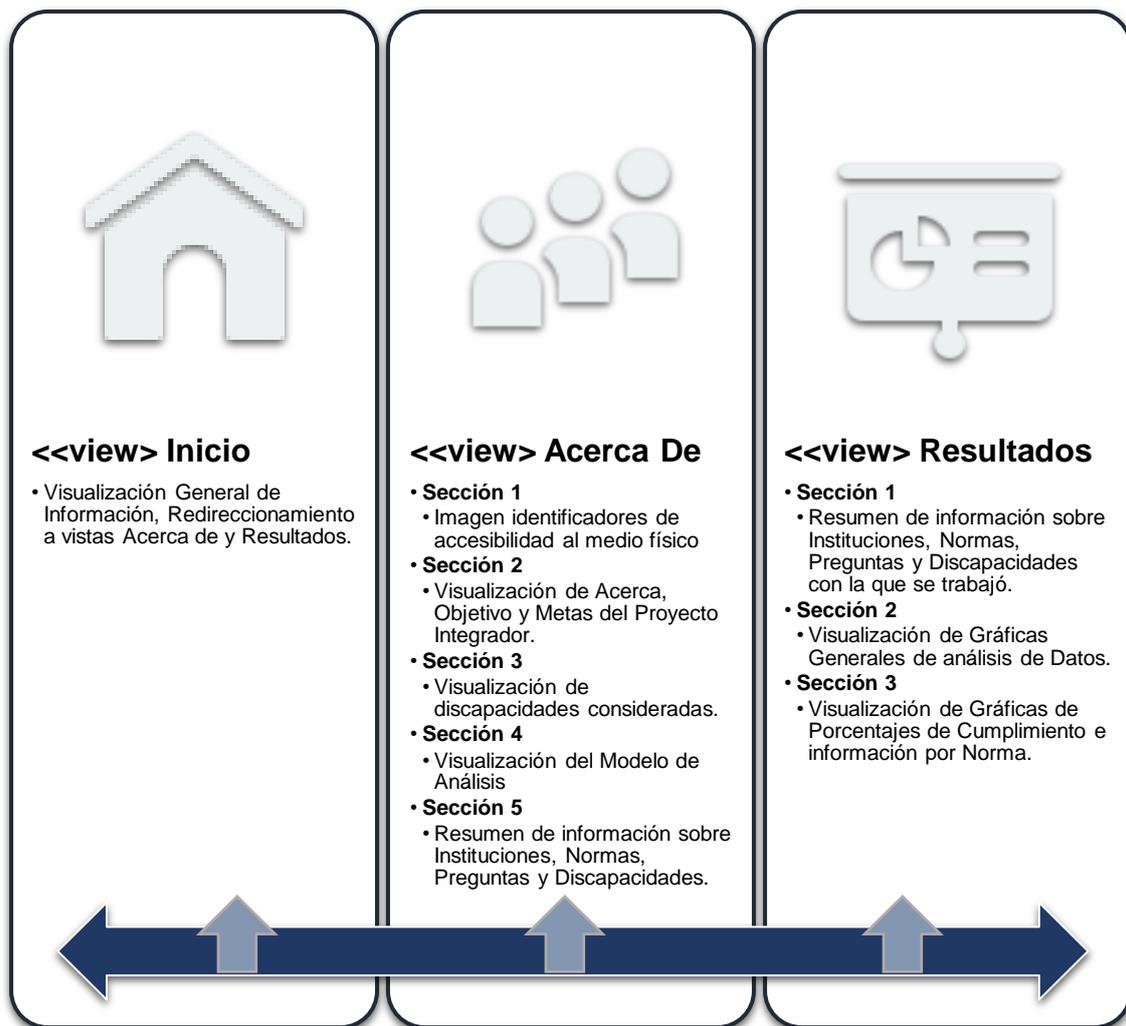


Figura 5: Diagrama de arquitectura de la información

2.1.4. Esqueleto

En este plano se clarifica la estructura y se identifican aspectos específicos de la interfaz, la navegación y el diseño de la información, permitiendo que los usuarios tengan un proceso de interacción intuitivo y de fácil manejo.

Diseño de Interfaces

En el diseño de interfaces se busca seleccionar los elementos correctos y organizarlos de una manera adecuada para que sea fácil de usar para el usuario.

Para el diseño de las interfaces de la aplicación se utilizó el framework CSS Bootstrap.



Figura 6: Interfaz Principal - Inicio

Diseño de Navegación

El diseño de navegación permite el movimiento entre las interfaces creadas para una aplicación, permitiendo al usuario completar una actividad. Para el desarrollo de este proyecto el diseño de navegación debe cumplir con los siguientes objetivos:

- Permitir a los usuarios dirigirse de una interfaz a otra.
- Los botones de redireccionamiento deben proporcionar una descripción de hacia que vista será redirigido.

La aplicación permite tener acceso a todo el sitio, esto proporcionado por una barra de navegación que se mantiene visible constantemente durante todo el recorrido de la página, la misma que se adapta a diferentes tamaños de pantalla.



Figura 7: Barra de Navegación (Vista Completa)





Figura 8: Barra de Navegación (Vista Reducida)

Diseño de la Información

El diseño de la información se centra en la correcta organización de la información a presentar, permitiendo que esta sea de fácil comprensión. Para el proyecto se presentará la información mediante gráficas que permitan brindar al usuario información sobre la accesibilidad al medio físico con la que cuentan los edificios de las instituciones públicas evaluadas para la discapacidad motriz, visual y auditiva.

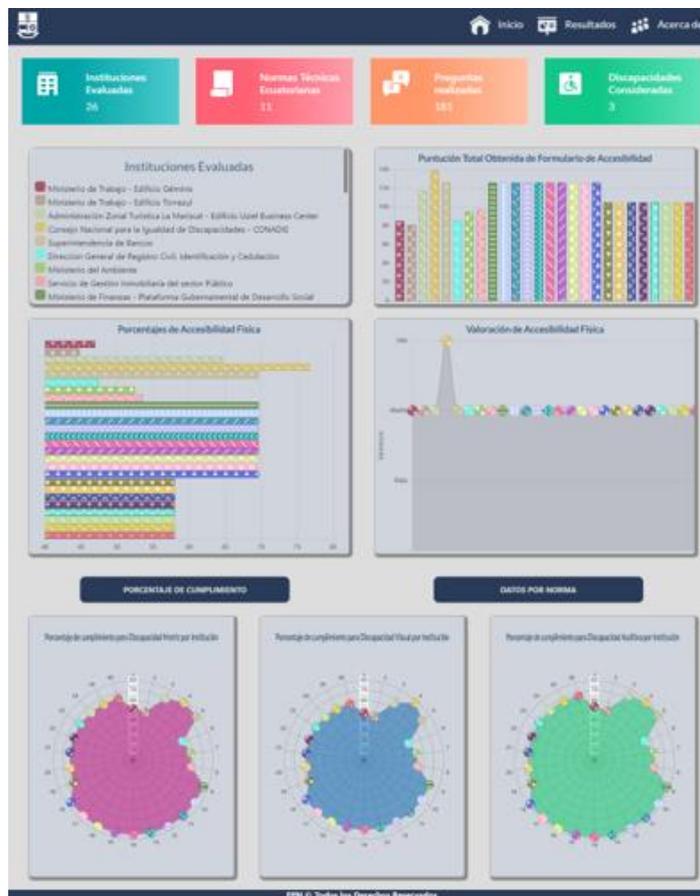


Figura 9: Vista Resultados

2.1.5. Superficie

Superficie es el último plano de la Experiencia de Usuario, esta se centra en el diseño visual de cada una de las interfaces.

Paleta de Colores

La paleta de colores permite colorear o decorar algún objeto o superficie, los mismos que deben integrar diferentes colores permitiendo ser usados para diferenciar secciones o temas. Para la aplicación se seleccionaron colores pasteles ya que es una representación gráfica de la información.

La paleta de colores de la aplicación desarrollada fue:

- Barra de navegación y fondo de página



Figura 10: Colores utilizados para barra de navegación y fondo de página

- Títulos



Figura 11: Colores utilizados para Títulos

- Iconos informativos

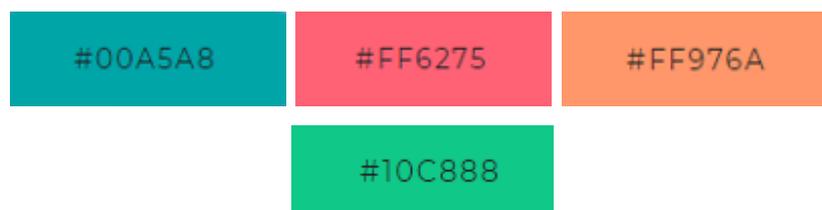


Figura 12: Colores utilizados para iconos informativos

- Gráficos
 - Paleta de Colores para Instituciones



Figura 13: Colores utilizados para Gráficos de Instituciones

○ Paleta de Colores para Normas

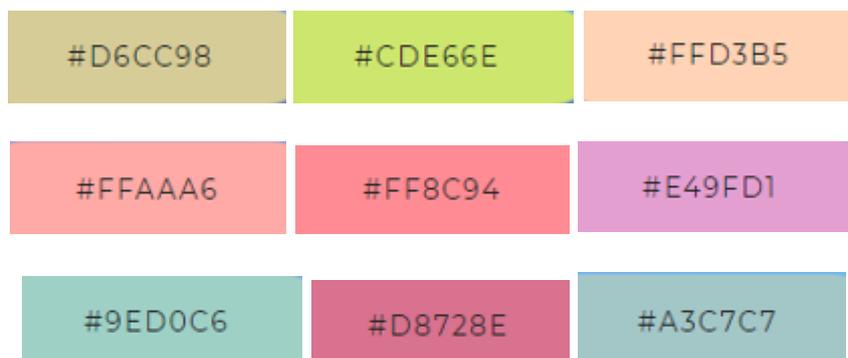




Figura 14: Colores utilizados para gráficos de Normas

Tipografía

La tipografía son los tipos de letras utilizados para la escritura de texto. Las tipografías utilizadas para el desarrollo de la aplicación web son de grupo San Serif a fin de garantizar la accesibilidad en la interfaz web:

- **Lato:** Utilizada para texto general de aplicación Web

ABCDEFGHIJKLM
ÑOPQRSTUVWXYZ
Zabcdefghijklmnopqrstuvwxyz
qrstuvwxyz

Figura 15: Tipografía utilizada Lato

- **Acme:** Utilizada para frases en vista Inicio y Acerca.

ABCDEFGHIJKLMNÑ
OPQRSTUVWXYZabc
defghijklmnñopqrstuv
wxyz

Figura 16: Tipografía utilizada Acme

Patrones

Los patrones proveen una vista alternativa para los usuarios con discapacidad visual, facilitan una alternativa de visión con diseños. Los patrones utilizados para la representación de las gráficas en la interfaz web son:

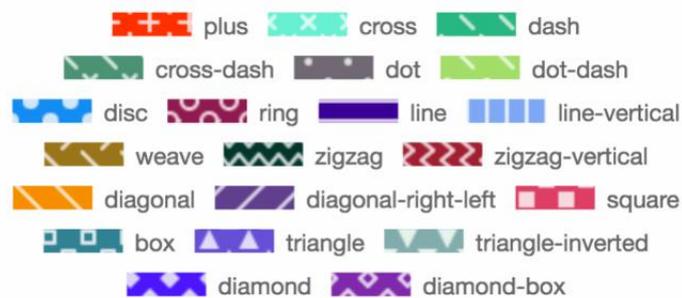


Figura 17: Patrones utilizados para gráficos de la Aplicación Web [32]

2.2. Scrum

La metodología Scrum está basada en la asignación de roles, control de eventos y el cumplimiento de reglas, emplea un enfoque iterativo e incremental, permitiendo gestionar el producto, con el fin de mejorarlo continuamente y entregar versiones parciales de un producto final. Para la realización del presente proyecto se consideró a la metodología Scrum basándose en la capacidad de incrementar el nivel de satisfacción del usuario final al interactuar continuamente con el desarrollador.

2.2.1. Arquitectura de la Aplicación

En el diseño de interfaces Web no solo interactúan procesos de diseño gráficos y programación, sino también aspectos de la arquitectura de la información, navegación, funcionalidad y la usabilidad [33]. Para tener un correcto control de la aplicación es necesario seguir técnicas para su análisis y desarrollo, obteniendo así un correcto mantenimiento y versionamiento mejorado [33]. Para el desarrollo de este proyecto se ha utilizado el Modelo Vista Controlador (MVC) el cual permite una implementación por separado de los elementos que lo contienen, siendo estos la lógica de control que permite conocer qué elementos tiene el proyecto y qué hacer, la lógica de negocio para saber cómo se desarrolla la aplicación y finalmente la lógica de presentación que permite conocer cómo interactúa el usuario con la aplicación, garantizando así la actualización y mantenimiento del software de manera sencilla y en lapsos reducidos de tiempo. [33]

El patrón MVC divide las partes que conforman una aplicación siendo estas el Modelo, las Vistas y los Controladores como se muestra en la figura 18, logrando con esto separar cada elemento [34].

- **Modelo:** representa los datos y las reglas del negocio.
- **Vista:** muestra la información del modelo al usuario.
- **Controlador:** gestiona las entradas del usuario.

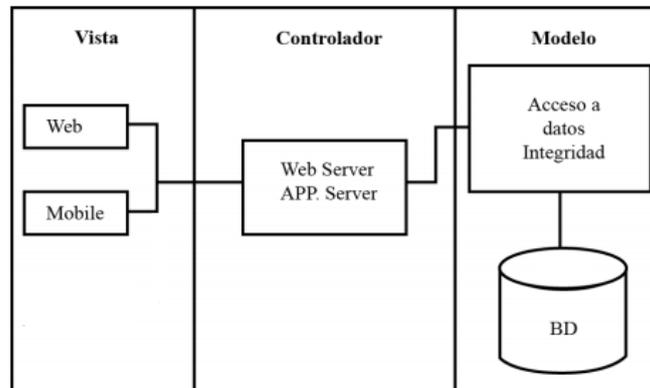


Figura 18: Patrón MVC asociado a la tecnología Web [33]

En la figura 19 se aprecia el diseño de la Arquitectura de la aplicación del proyecto basada en el Modelo Vista Controlador (MVC), presentando la interacción del usuario al realizar las diferentes peticiones a la aplicación web.

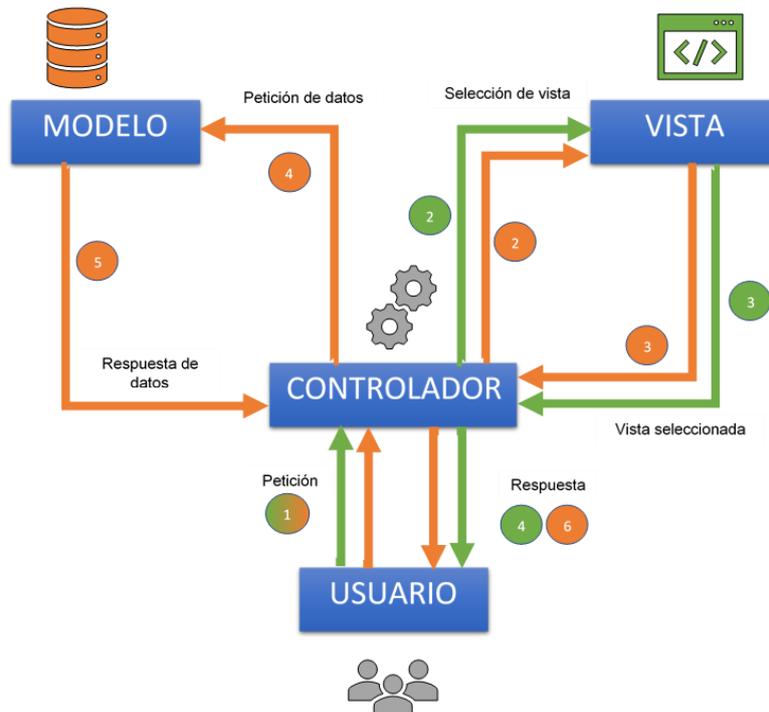


Figura 19: Arquitectura de la aplicación

La Aplicación Web se alojó en una máquina virtual de Azure con sistema operativo Windows Server, se utilizó la herramienta Ngrok para permitir exponer a internet el servidor web que se ejecuta en el equipo local, esto mediante el establecimiento de túneles seguros desde un endpoint público [35].

2.2.2. Definición del equipo de trabajo y Roles

Al aplicar la metodología de desarrollo ágil Scrum es necesario definir el equipo de trabajo, al igual que los roles que cada uno desempeñará para llevar a cabo el desarrollo de la Aplicación Web Informativa de Accesibilidad para Personas con Discapacidad Motriz y Sensorial en Instituciones Públicas en el Distrito Metropolitano de Quito.

En la tabla 8 se observan los roles y los responsables para el desarrollo del presente proyecto de titulación.

Tabla 8: Definición de Roles Scrum

ROL	RESPONSABLE
Scrum Master	Evelyn Estefanía Cisneros Vaca
Product Owner	Dra. Rosa del Carmen Navarrete Rueda
Development Team	<ul style="list-style-type: none">Evelyn Estefanía Cisneros VacaKatherine Lizbeth Oña Hidalgo

2.2.3. Generación del Product Backlog

Para la generación del Product Backlog que se muestra en la tabla 9, se especificaron los requerimientos obtenidos junto al Product Owner, definiendo con esto el orden con el que se desarrollaran los Sprints.

Tabla 9: Product Backlog

(ID)	Tema	Usuario	Tarea	Iteración o Sprint	Prioridad
GI1	Estudio y Selección de Instituciones Públicas del Distrito Metropolitano de Quito	Desarrollador	Seleccionar las Instituciones a las cuales se les entregará el formulario a desarrollar	1	Alta
GI2	Estudio y selección de Normas	Desarrollador	Seleccionar Normas a utilizarse	2	Media
GI3	Transformación de las Normas seleccionadas a preguntas	Desarrollador	Establecer las preguntas a utilizarse en el formulario	2	Media
GI4	Creación de Formulario	Desarrollador	Crear el formulario para la recopilación de la información	2	Alta
GI5	Entrega de Formulario a Instituciones Seleccionadas	Desarrollador	Entregar formulario aprobado a Instituciones seleccionadas	3	Alta
BD1	Análisis de Información	Desarrollador	Analizar el patrón de información para las entidades que conformarán el modelo de datos	4	Alta
BD2	Diseño del modelo de datos	Desarrollador	Diseñar la estructura de los datos	4	Alta
BD3	Creación modelo de datos	Desarrollador	Crear la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación	5	Alta

AD1	Configurar el ambiente de desarrollo	Desarrollador	Revisar todas las librerías y herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación	5	Media
BD4	Creación de Base de Datos	Desarrollador	Crear base de datos y representar lógicamente la misma desde la aplicación	6	Alta
MI1	Creación de Interfaz Principal	Desarrollador	Crear interfaz principal de aplicación	6	Media
BD5	Carga de Información en Base de Datos	Desarrollador	Cargar la información en la base de datos	7	Media
MA1	Creación de Interfaz Acerca de	Desarrollador	Crear interfaz que presente información referente al acerca de, objetivo y meta del proyecto de titulación	7	Media
BD6	Creación de Vistas en la Base de Datos	Desarrollador	Crear vistas de la base de datos que permitan la visualización de la información requerida para realizar las gráficas	8	Alta
MR1	Creación de gráficas con resultados obtenidos	Desarrollador	Crear gráficas que representen el análisis realizado a la información recabada de las instituciones	9	Alta
MR2	Creación de Interfaz Resultados	Desarrollador	Crear interfaz que presente gráficas realizadas	9	Media

2.2.4. Perfiles de la Aplicación

La aplicación desarrollada cuenta con el siguiente rol:

- **Usuario Final**

Es el equivalente a la persona que va a tener acceso a la información presentada en la aplicación.

2.2.5. Definición de las historias de usuarios

Las historias de usuarios han sido definidas mediante un análisis de requerimientos definidos en el Product Backlog detallado en la tabla 9, y las cuales se presentarán de manera individual en el Anexo E.1.

Para el desarrollo de las historias de usuario se ha establecido un formato como se muestra en la tabla 10, la cual, permite describir cada historia de usuario.

Las tablas de historias de usuario cuentan con los siguientes elementos:

- **Número:** describe el número secuencial asignado a cada historia de usuario.
- **Usuario:** especifica la persona que interviene en la realización de la funcionalidad de la historia de usuario.
- **Nombre historia:** es el título que se le asigna a una historia de usuario.
- **Prioridad en el Negocio:** determina el orden en que las historias de usuario serán implementadas, siendo sus valores: alta, media y baja.
- **Módulo Asignado:** representa el módulo al que se le asignó.
- **Tiempo Estimado:** representa el tiempo estimado en horas que se requerirá para desarrollar e implementar esta historia de usuario.
- **Iteración Asignada:** representa el número de Sprint al cual fue asignado.
- **Responsable:** representa a las personas encargadas de desarrollar la historia de usuario.
- **Descripción:** es una breve explicación que permite describir y focalizar las funcionalidades de lo que desea realizar.
- **Criterios de Aceptación:** muestra como el usuario confirma si la historia de usuario obtuvo los resultados esperados.

Tabla 10: Formato Historia de Usuario

Historia de Usuario	
Número:	Usuario:
Nombre historia:	
Prioridad en el negocio:	Módulo Asignado:
Tiempo estimado (horas):	Iteración asignada:
Responsables:	
Descripción:	
Criterios de Aceptación:	

Para un mejor entendimiento y desarrollo de las historias de usuarios, se procedió a asignar identificadores (IDs), los cuales se detallan a continuación:

- **Glx**: hace referencia a la Gestión de información.
- **BDx**: hace referencia a la base de datos.
- **ADx**: hace referencia al ambiente de desarrollo.
- **Mlx**: hace referencia al Módulo Inicio.
- **Max**: hace referencia al Módulo Acerca de.
- **MRx**: hace referencia al Módulo Resultados.

2.2.6. Consideraciones

Para la asignación de las historias de usuario en los distintos Sprints y en el desarrollo de este, se tuvieron las siguientes consideraciones:

- La duración de cada Sprint es de dos semanas y dependiendo de su complejidad la duración del Sprint podrá extenderse hasta tres semanas.
- Las horas asignadas para el Development Team es de seis horas no fijas, es decir, puede existir días en los que se empleen más horas.
- El Sprint Backlog debe contener el tiempo real invertido para cada tarea.
- El evento Daily Scrum no se considerará para este caso, debido a que el Scrum Máster también se encuentra dentro del Development Team.
- Se ha seleccionado la herramienta Burn-Up como medio evaluación de progreso.

2.2.7. Desarrollo de Sprints

Sprint 1

Sprint planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo seleccionar las instituciones a las cuales se les entregará el formulario a desarrollar.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 1 se presenta en el Anexo E.2, Tabla 33, y está constituido por la historia de usuario GI1.

La Figura 20 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

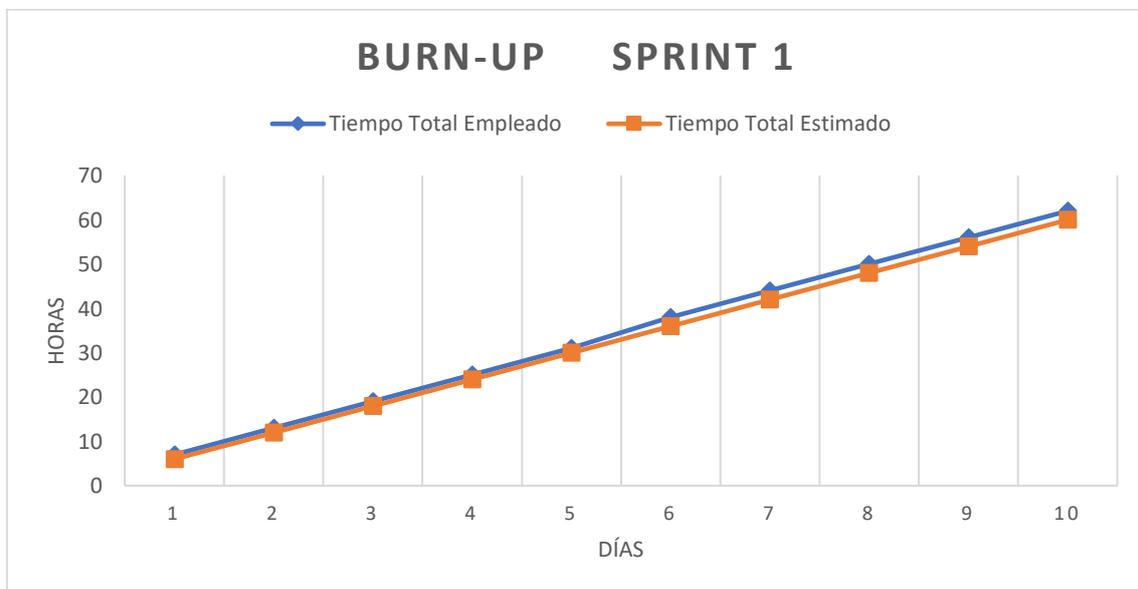


Figura 20: Burn-Up Sprint 1

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **GI1**

- **GI1-1**

Se investigaron las Instituciones Públicas que se encuentran en el Distrito Metropolitano de Quito.

○ **G11-2**

Se realizó una tabla de las instituciones seleccionadas teniendo un total de 55, las mismas que se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11: Listado de Instituciones

Listado De Instituciones
Empresas Metropolitanas
Empresa Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento - EMAPS
Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas - EMOP
Empresa Eléctrica Quito - EEQ
Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social
Ministerio de Finanzas
Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - BIESS
Ministerio de Salud Pública – MSP
Ministerio de Inclusión Económica y Social – MIES
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – MIDUVI
Registro Civil
Servicio de Rentas Internas - SRI
Defensoría del Pueblo
Empresas Estatales
Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT
Plataforma Gubernamental de Gestión Financiera
Servicio de Rentas Internas - SRI
Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - BIESS
Corporación Financiera Nacional - CFN
Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS
Agencias
Agencia Metropolitana de Tránsito
Agencia Nacional de Tránsito
Ministerios
Ministerio del Trabajo
Ministerio de Educación
Ministerio de Inclusión Económica y Social
Administraciones Zonales
Calderón
Eloy Alfaro
Eugenio Espejo
Los Chillos
La Delicia
Manuela Sáenz

Quitumbe
Tumbaco
Turística La Mariscal
Direcciones Generales
Dirección General de Registro Civil. Identificación y Cedulación
Dirección Provincial de Registro Civil - Turubamba
Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades - CONADIS
Hospitales
Hospital del Día El Batán
Hospital Carlos Andrade Marín
Centro De Especialidades Sur Occidental
Centro ambulatorio Cotocollao
Hospital San Francisco de Quito
Hospital del IESS Quito Sur
Hospital de Especialidades Eugenio Espejo
Hospital Provincial General Pablo Arturo Suárez
Hospital General Dr. Enrique Garcés
Centros de Salud
Zona Sur
Área 4 - Chimbacalle
Centro de Salud No. 4
Área 5 - La Magdalena
Centro de Salud No. 5
Área 7 - Eplicachima
Centro de Salud El Carmen
Área 19 - Guamaní
Centro de Salud de Guamaní
Área 20 - Chillotallo
Centro de Salud Chillotallo
Zona Centro
Área 1 - Centro Histórico
Centro de Salud No. 1
Área 3 - La Tola – Vicentina
Centro de Salud No. 3
Área 6 - La Libertad
Centro de Salud No. 6
Zona Norte
Área 2 - Fray Bartolomé de Las Casas
Centro de Salud No. 2
Área 8 - Cotocollao
Centro de Salud No. 8

Área 9 - Comité Del Pueblo
Centro de Salud No. 9
Área 10 - San Carlos
Centro de Salud No.10
Área 21 - Calderón
Centro de Salud Calderón

○ **GI1-3**

Se realizó una depuración de las instituciones, esto debido a que existían establecimientos dentro del listado que no brindaban atención continua y directa al cliente.

Se estableció que el listado de instituciones cubra solo las que brindan atención continua al cliente y que atiendan a un gran aforo de usuarios, se descartaron Hospitales y Centros de Salud, obteniendo un listado final con un total de 26 Instituciones las mismas que se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12: Listado depurado de Instituciones

Listado De Instituciones
Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social
Ministerio de Finanzas
Ministerio de Salud Pública – MSP
Ministerio de Inclusión Económica y Social – MIES
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda – MIDUVI
Registro Civil
Servicio de Rentas Internas - SRI
Defensoría del Pueblo
Secretaría del Deporte
Viceministerio de Movilidad Humana
Secretaría Técnica de Juventudes
Plataforma Gubernamental de Gestión Financiera
Servicio de Rentas Internas - SRI
Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - BIESS
Ministerio de Finanzas
Banco Central del Ecuador
Banco de Desarrollo del Ecuador
BanEcuador
Corporación del Seguro de Depósitos, COSEDE
Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias-CONAFIPS
Ministerios
Ministerio del Trabajo - Edificio Géminis

Ministerio del Trabajo - Edificio Torrezul
Servicio de Gestión Inmobiliaria del Sector Público
Ministerio del Ambiente
Direcciones Generales
Dirección General de Registro Civil. Identificación y Cedulación
Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades - CONADIS
Administración Zonal Turística La Mariscal
Empresas Estatales
Superintendencia de Bancos

○ **G11-4**

Se realizó la búsqueda de direcciones exactas de las instituciones a evaluar, así como los nombres y correos electrónicos de encargados de las instituciones al momento de realizar la entrega del formulario.

Se solicitó en la Facultad la entrega de un certificado de constancia de ser estudiantes de la carrera y que nos encontrábamos realizando el proyecto integrador mencionado, para que las instituciones puedan constatar la veracidad del proyecto a desarrollar. Ver Anexo A.1.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 1, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 13: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 1

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
G11	GI1-1	Ninguna	Completado
	GI1-2	Ninguna	
	GI1-3	Ninguna	
	GI1-4	Existieron en su momento cambios de directores de varias instituciones por lo cual se requirió de la modificación de las solicitudes.	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendió a una hora más. El tiempo empleado durante el Sprint 1 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 2 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: GI1-1 y GI1-3.

Sprint 2

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo seleccionar las Normas a utilizarse y establecer y crear las preguntas que formarán parte del formulario a utilizarse para la obtención de la información por parte de las instituciones seleccionadas.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 2 se presenta en el Anexo E.3, Tabla 34, y está constituido por las historias de usuario GI2, GI3 y GI4.

La figura 21 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

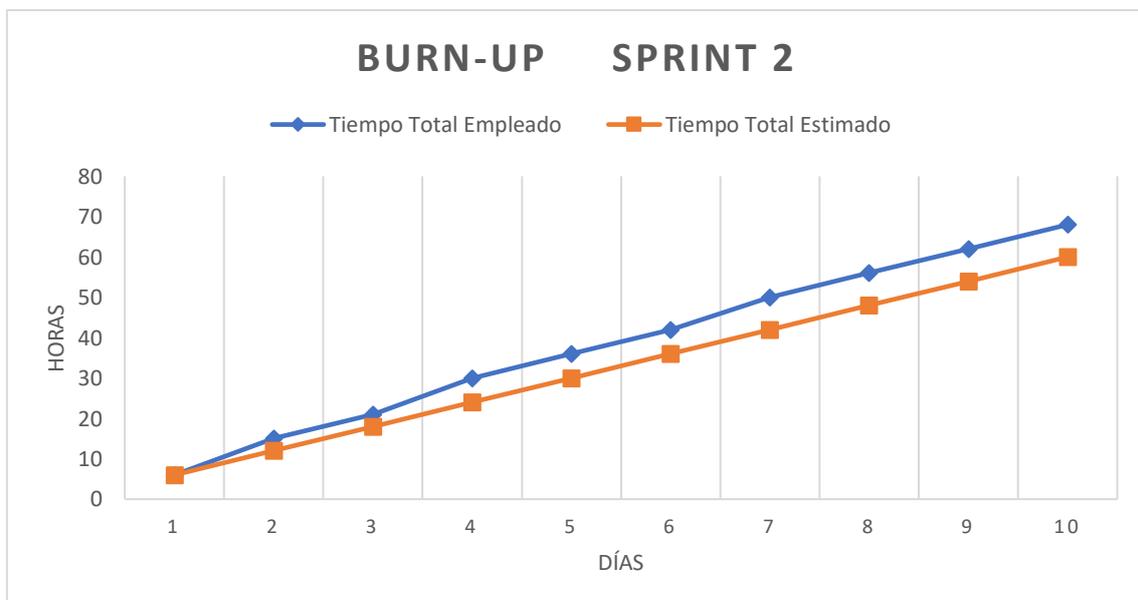


Figura 21: Burn-Up Sprint 2

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **G12**

- **G12-1**

De las 39 Normas Técnicas Ecuatorianas de Accesibilidad al Medio Físico se seleccionaron 11 Normas, las cuales fueron consideradas aptas para el análisis de la Accesibilidad al medio Físico de las personas en Edificios.

Las normas seleccionadas se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14: Normas Utilizadas

No.	NORMA INEN	NOMBRE
1	NTE INEN 2239:2015	Accesibilidad de las personas al Medio Físico Señalización. Requisitos y Clasificación.
2	NTE INEN 2315:2018	Accesibilidad de las personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al Medio Físico. Terminología.
3	NTE INEN 2854:2015	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Señalización para personas con Discapacidad Visual en espacios urbanos y en edificios con acceso al público. Señalización en Pisos y Planos Hápticos.
4	NTE INEN 2243:2016	Accesibilidad de las personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al medio Físico. Vías de Circulación Peatonal.
5	NTE INEN 2248:2016	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Estacionamientos.
6	NTE INEN 2309:2018	Accesibilidad de las personas al Medio Físico Puertas: Requisitos.
7	NTE INEN 2247:2000	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Edificios. Corredores y Pasillos. Características Generales.
8	NTE INEN 2244:2016	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Edificaciones. Bordillos y Pasamanos. Requisitos.
9	NTE INEN 2249:2016	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Circulaciones Verticales. Escaleras. Requisitos.
10	NTE INEN 3139:2018	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Circulaciones Verticales. Ascensores.

11	NTE INEN 2293:2018	Accesibilidad de las personas al Medio Físico. Servicios Higiénicos, Cuartos de Baño y Baterías Sanitarias.
----	--------------------	---

- **GI3**

- **GI3-1**

- Las preguntas se crearon a partir del contenido de cada Norma seleccionada.
- El listado de las preguntas creadas se puede visualizar en el Anexo A.2.

- **GI4**

- **GI4-1**

Se creó la primera versión del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas, la misma que fue revisada por el personal calificado del CONADIS. Para dicha versión se observaron cambios en la formulación de las preguntas.

- **GI4-2**

En la segunda versión entregada del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas, se solicitó mejorar la estructura de la información.

- **GI4-3**

La última versión entregada y aprobada fue revisada por la Product Owner y además se contó con ayuda del personal calificado del Consejo Nacional de Igualdad de Discapacidades del Ecuador (CONADIS), Arq. Carlos Caicedo.

El formulario establecido para la recolección de la información por parte de las Instituciones Públicas del Distrito Metropolitano de Quito se encuentra en el Anexo A.3

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 2, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 15: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 2

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
G12	GI2-1	Ninguna	Completado
G13	GI3-1	Ninguna	Completado
G14	GI4-1	Ninguna	Completado
	GI4-2	Ninguna	
	GI4-3	Una vez presentado el formulario requirió cambios en la estructura de las preguntas. Creando una segunda y tercera versión.	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendieron entre dos a tres horas más. El tiempo empleado durante el Sprint 2 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 8 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: GI3-1, GI3-2 y GI3-3, debido a cambios presentados en el diseño del formulario.

Sprint 3

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo analizar el patrón de información para las entidades que conformarán el modelo de datos y entender la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 3 se presenta en el Anexo E.4, Tabla 35, y está constituido por las historias de usuario BD1 y BD2.

La figura 22 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

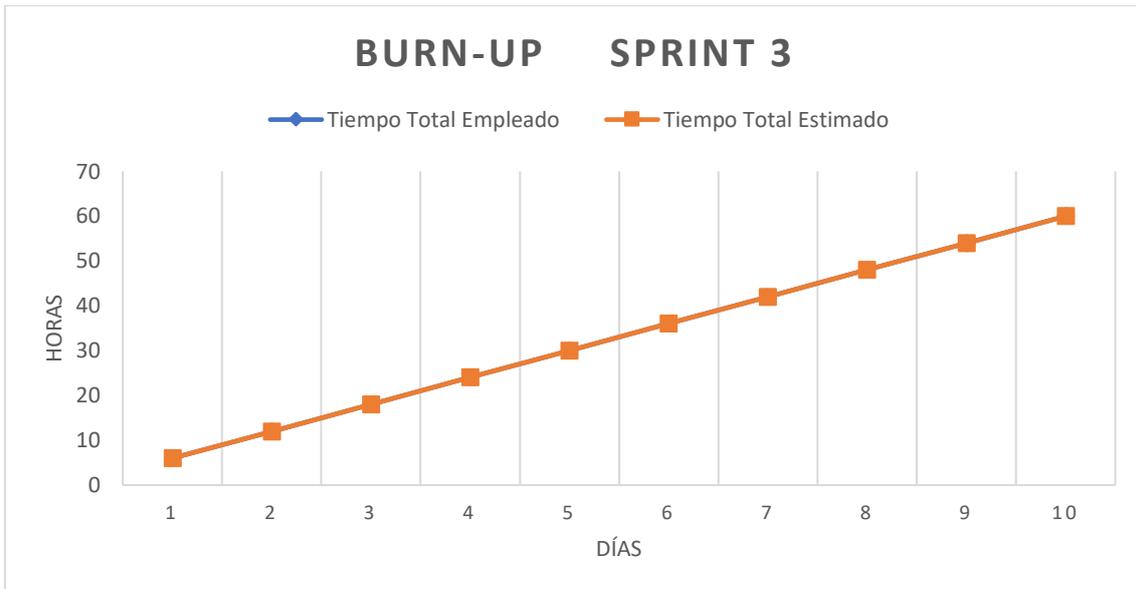


Figura 22: Burn-Up Sprint 3

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **G15**

- **G15-1**

Se entregó el Formulario al primer grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por las instituciones:

- Ministerio del Trabajo - Edificio Géminis
- Ministerio del Trabajo - Edificio Torrezul

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

- **G15-2**

Se entregó el Formulario al segundo grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Administración Zonal Turística La Mariscal - Edificio Uziel Business Center

El personal de la Administración Zonal Turística La Mariscal nos supo manifestar que la solicitud se la debía entregar al administrador del edificio ya que actualmente

se encontraban como arrendatarios del espacio utilizado por la institución y no contaban con toda la información solicitada en el formulario entregado.

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-3**

Se entregó el Formulario al tercer grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades - CONADIS

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-4**

Se entregó el Formulario al cuarto grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Superintendencia de Bancos

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-5**

Se entregó el Formulario al quinto grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Dirección General de Registro Civil. Identificación y Cedulación

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-6**

Se entregó el Formulario al sexto grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Ministerio del Ambiente

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-7**

Se entregó el Formulario al séptimo grupo de Instituciones, dicho Grupo está conformado por la institución:

- Servicio de Gestión Inmobiliaria del sector Público

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-8**

Se entregó el Formulario al octavo grupo de Instituciones, para este caso se nos comunicó que se debe realizar la petición al Servicio de Gestión Inmobiliaria del sector Público, ya que todas las instituciones ubicadas en la Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social son arrendatarios del edificio y no cuentan con la información solicitada en el formulario, por lo que la información que se recabe contendrá a todas las instituciones consideradas.

Las instituciones consideradas de la Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social son:

- Ministerio de Finanzas
- Ministerio de Salud Pública - MSP
- Ministerio de Inclusión Económica y Social - MIES
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda - MIDUVI
- Registro Civil
- Servicio de Rentas Internas - SRI
- Defensoría del Pueblo
- Secretaría del Deporte
- Viceministerio de Movilidad Humana
- Secretaría Técnica de Juventudes

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

○ **G15-9**

Se entregó el Formulario al noveno grupo de Instituciones, para este caso se nos comunicó que se debe realizar la petición al Servicio de Gestión Inmobiliaria del sector Público, ya que todas las instituciones ubicadas en la Plataforma Gubernamental de Gestión Financiera son arrendatarios del edificio y no cuentan

con la información solicitada en el formulario, por lo que la información que se recabe contendrá a todas las instituciones consideradas.

Las instituciones consideradas de la Plataforma Gubernamental de Gestión Financiera son:

- Servicio de Rentas Internas - SRI
- Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - BIESS
- Ministerio de Finanzas
- Banco Central del Ecuador
- Banco de Desarrollo del Ecuador
- BanEcuador
- Corporación del Seguro de Depósitos - COSEDE
- Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias - CONAFIPS

En el Anexo A.4 se evidencia los documentos de ingreso de la solicitud.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 3, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 16: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 3

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
G15	G11-1	Ninguno	Completado
	G11-2	Solicitud entregada a la Administración Zonal Turística La Mariscal, pero completada por Administrador del Edificio Uziel Business Center.	
	G11-3	Ninguno	
	G11-4	Ninguno	
	G11-5	Ninguno	
	G11-6	Ninguno	
	G11-7	Ninguno	
	G11-8	Se realizó la solicitud al Servicio de Gestión Inmobiliaria del sector Público debido a que las instituciones ubicadas en la Plataforma	

		Gubernamental de Desarrollo Social constan como arrendatarios y no contaban con la información solicitada.	
	G11-9	Se realizó la solicitud al Servicio de Gestión Inmobiliaria del sector Público debido a que las instituciones ubicadas en la Plataforma Gubernamental de Gestión Financiera constan como arrendatarios y no contaban con la información solicitada.	

Sprint Retrospective

El tiempo empleado durante el Sprint 3 fue igual al tiempo Estimado. En dicho Sprint se presentaron dificultades, pero las mismas no afectaron los tiempos de ejecución.

Sprint 4

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo analizar el patrón de información para las entidades que conformarán el modelo de datos y entender la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 4 se presenta en el Anexo E.5, Tabla 36, y está constituido por las historias de usuario BD1 y BD2.

La Figura 23 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

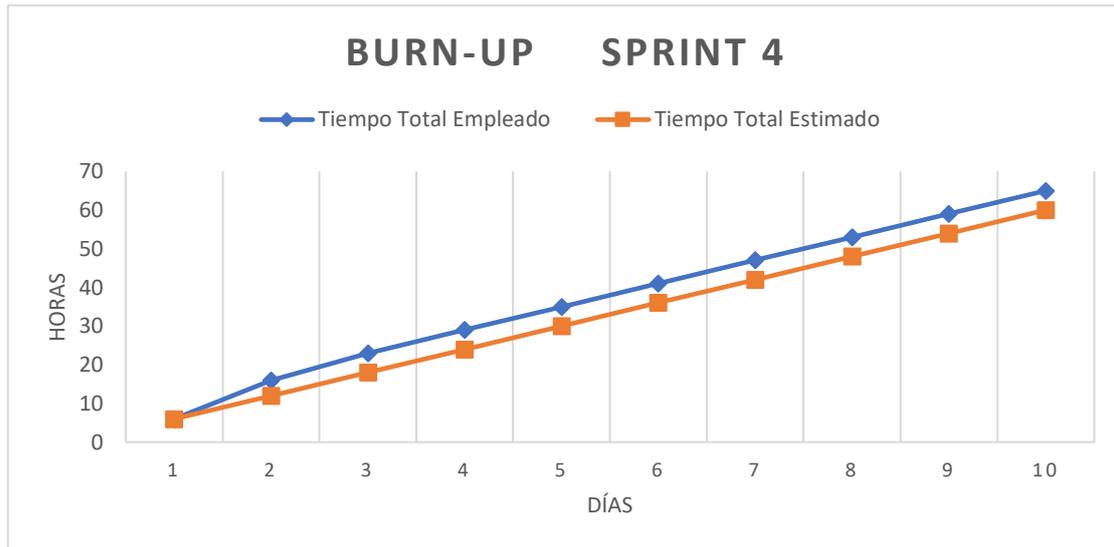


Figura 23: Burn-Up Sprint 4

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **BD1**

- **BD1-1**

Se analizó el patrón de información para las entidades que conformarán el modelo de datos, permitiendo identificar de una manera más clara la lógica de negocio.

- **BD1-2**

Se identificaron las entidades con las cuales se formará el modelo de Base de Datos, considerando la lógica de negocio.

Para lo cual se identificaron las siguientes entidades:

- Institución
- Formulario
- Norma
- Discapacidad
- Preguntas
- Opciones
- Puntaje

- **BD1-3**
Se analizó la relación que tendrán las entidades identificadas para el modelo de Base de Datos.
- **BD2**
 - **BD2-1**
Una vez identificadas las entidades y sus relaciones se realizó un análisis de la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación, se realizó pruebas con ejemplos de datos y se examinó como se quiere presentar la información basado en el diseño del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas generado en el Sprint 2. Esta tarea no requiere de un entregable.
 - **BD2-2**
Se crea el primer boceto del modelo de Base de Datos, obteniendo como resultado el diagrama de la Figura 24.

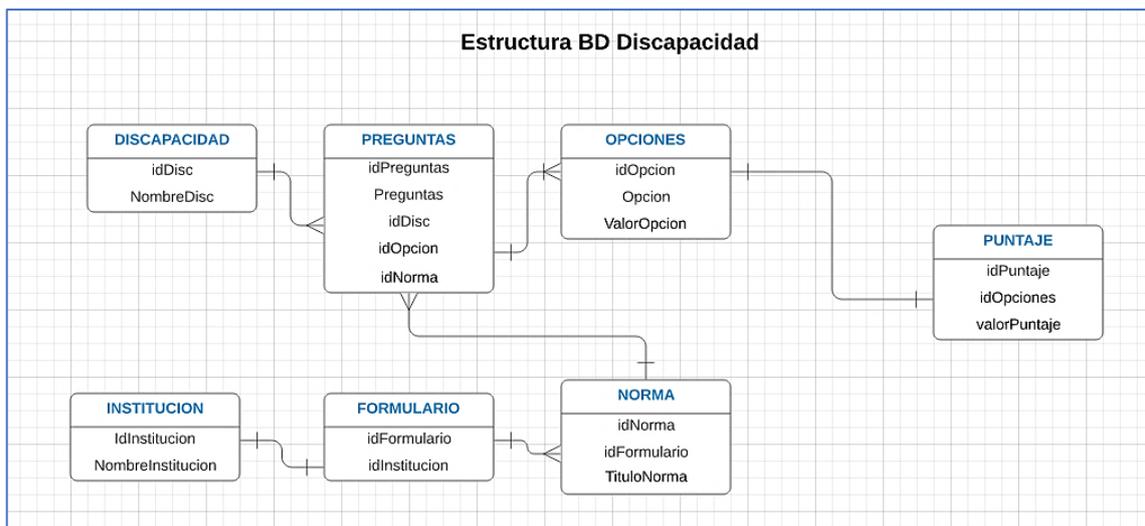


Figura 24: Diagrama de modelo de datos

La creación de este boceto permitió identificar que no existía una correcta relación entre las entidades, funcionaba con algunas limitaciones, pero no cumplía en su totalidad con la lógica del negocio.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 4, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 17: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 4

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
BD1	BD1-1	Ninguno	Completado
	BD1-2	Ninguno	
	BD1-3	Ninguno	
BD2	BD2-1	Se identificó que el primer boceto creado no cumplía en su totalidad con la lógica del negocio.	Completado
	BD2-2		

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendieron entre una a cuatro horas más. El tiempo empleado durante el Sprint 4 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 5 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: BD1-1, BD1-3 y BD2-2.

Sprint 5

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo crear la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación y revisar todas las librerías y herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 5 se presenta en el Anexo E.6, Tabla 37, y está constituido por las historias de usuario BD3 y AD1.

La figura 25 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

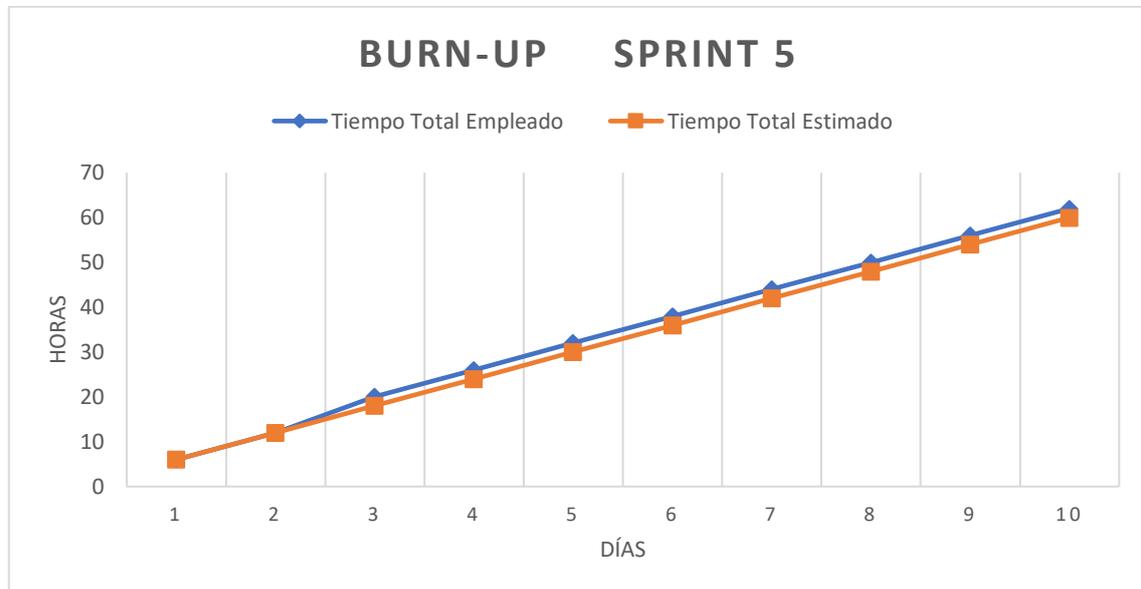


Figura 25: Burn-Up Sprint 5

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **BD3**

- **BD3-1**

Se creó el segundo boceto del modelo de Base de Datos permitiendo generar un modelo de datos navegable y estableciendo las relaciones que la lógica de negocio requiere.

En la figura 26 se observa el diseño final para el modelo de Base de Datos obtenido desde phpMyAdmin de XAMPP.

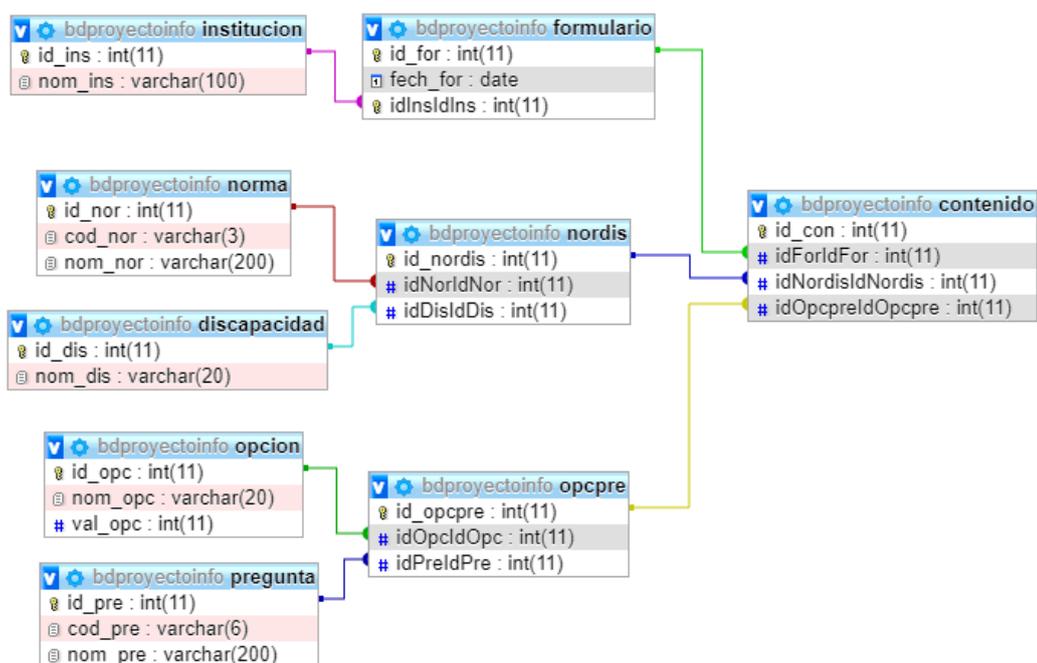


Figura 26: Diseño de Modelo de Base de Datos

○ **BD3-2**

Se generó el Modelo Conceptual para la aplicación web en base al diseño del modelo ya establecido, estableciendo las relaciones de más alto nivel entre las diferentes entidades. En la figura 27 se observa el modelo conceptual desarrollado.

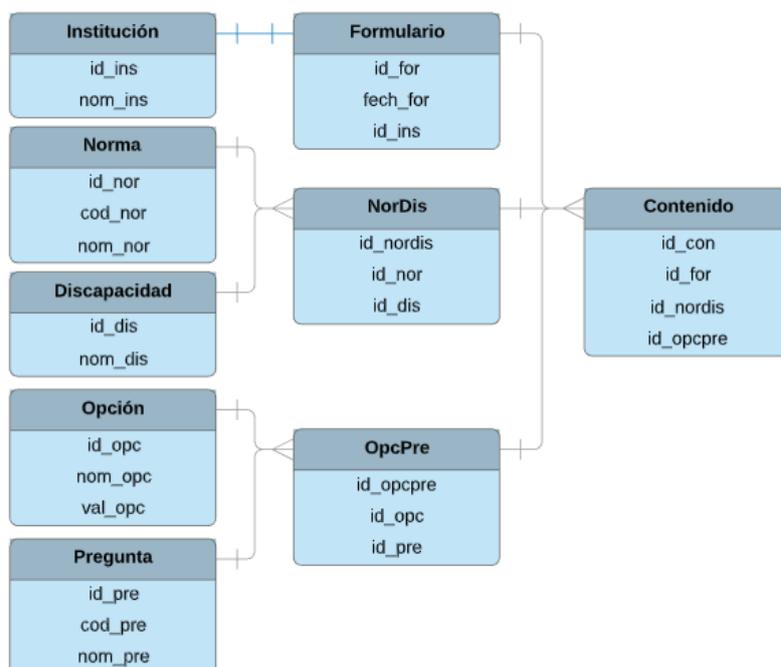


Figura 27: Modelo de Conceptual de la Base de Datos

- **BD3-3**

Se generó el Modelo Físico para la aplicación web en base al diseño del modelo ya establecido. En la figura 28 se observa el modelo Físico desarrollado.

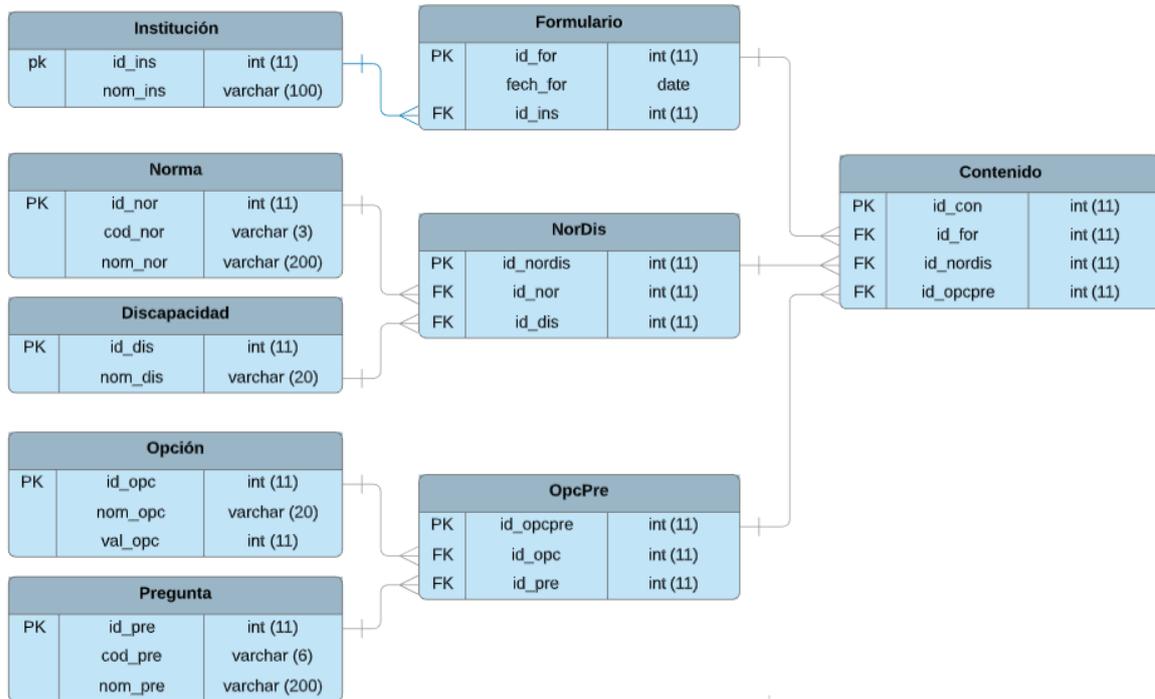


Figura 28: Modelo de Físico de la Base de Datos

- **AD1**

- **AD1-1**

Se seleccionaron y estudiaron los siguientes lenguajes de Programación:

- **JavaScript:** utilizado para crear efectos dinámicos y atractivos en la página web.
- **HTML:** usado para la definición de contenido de la página web.
- **EJS:** usado para la definición de contenido de la página web

- **AD1-2**

Se seleccionaron y estudiaron los siguientes Frameworks y librerías:

- **Chart.js:** utilizado para visualización de datos mediante gráficas.
- **Bootstrap:** utilizado para el desarrollo visual y ágil de documentos de HTML.
- **JQuery:** utilizado para el manejo de documentos HTML y procesamiento de datos de manera ágil.

- **AD1-3**

Se seleccionaron y estudiaron los siguientes servidores de aplicación y BD:

- **XAMPP:** utilizado para conexión de la base de datos con el aplicativo.

- **AD1-4**

Se seleccionó y estudió el siguiente entorno de desarrollo:

- **phpMyAdmin:** utilizado para administración de la base de datos.

- **AD1-5**

Se seleccionaron y estudiaron los siguientes repositorios de código fuente y archivos:

- **GitHub:** utilizado para el alojamiento del proyecto integrador.
- **OneDrive:** utilizado para el almacenamiento de los archivos recolectados y desarrollados.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 5, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 18: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 5

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
BD3	BD3-1	Ninguno	Completado
	BD3-2	Ninguno	
	BD3-3	Ninguno	
AD1	AD1-1	Ninguno	Completado
	AD1-2	Ninguno	
	AD1-3	Ninguno	
	AD1-3	Ninguno	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existió un día en el cual se extendió dos horas más. El tiempo empleado durante el Sprint 5 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 2 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: BD3-1.

Sprint 6

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo crear la base de datos y representarla lógicamente desde la aplicación, y crear la interfaz principal del aplicativo web.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 6 se presenta en el Anexo E.7, Tabla 38, y está constituido por las historias de usuario BD4 y MI1.

La figura 29 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

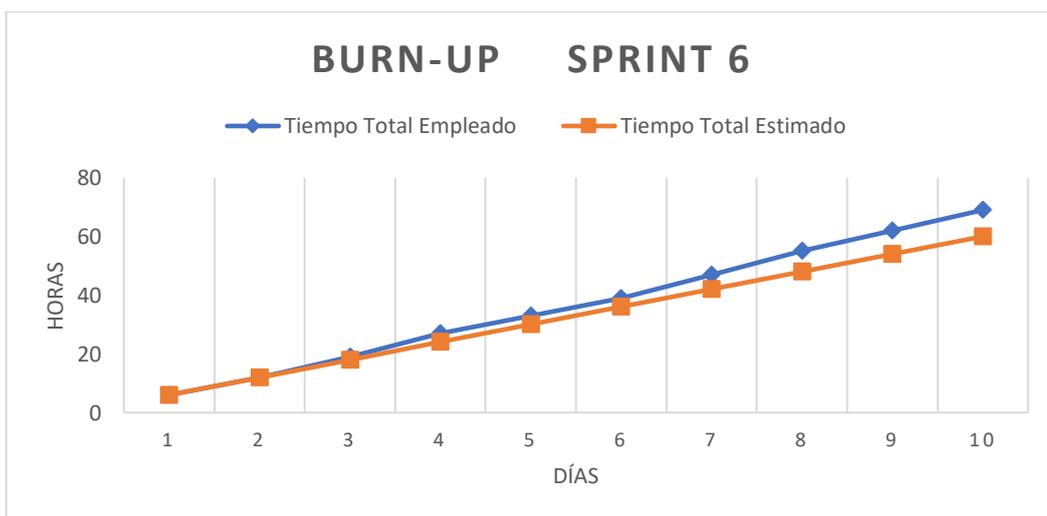


Figura 29: Burn-Up Sprint 6

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **BD4**
 - **BD4-1**

Se realizó una previa investigación del proceso de representación lógica de la base de datos con Node js.
 - **BD4-2**

Una vez investigado el proceso de representación lógica se procedió a crear la conexión a la base de datos. El código se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/src/app.module.ts* en el Anexo B.1.
 - **BD4-3**

Se crearon las entidades para representar el esquema de la base de datos, identificando para cada entidad las relaciones necesarias para su correcto funcionamiento. El código de cada entidad creada se encuentra en *WebServer/api-web/src* en el Anexo B.1.
 - **BD4-3**

Se obtuvo el script de creación de la base de datos, el mismo que se puede observar en el Anexo C.1.
- **MI1**
 - **MI1-1**

Se creó un diseño base para conocer la distribución de la información de la vista principal del aplicativo web. Esta tarea no genera un entregable.
 - **MI1-2**

Se creó un menú responsivo a diferentes tamaños de pantalla. El código EJS se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/views/inicio.ejs* en el Anexo B.1.
 - **MI1-3**

Se creó la de interfaz principal con contenido y adaptación a dispositivos. El código EJS se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/views/inicio.ejs* en el Anexo B.1.

La vista completa de la interfaz gráfica se puede observar en la figura 30.



Accesibilidad en cualquier momento y cualquier lugar.

La accesibilidad en Ecuador busca la eliminación de barreras que impiden la autonomía personal y el libre desplazamiento de los ciudadanos y ciudadanas, fortaleciendo estrategias para la creación de espacios y servicios que faciliten la interacción con el medio físico, la comunicación y la información.



Figura 30: Vista completa de la Interfaz Principal

La interfaz se ha dividido en tres secciones:

Sección 1: conformada por el título o tema contenedor del plan desarrollado.



Figura 31: Sección 1 de interfaz principal

Sección 2: conformada por un abstract de la accesibilidad con la que se busca contar en el Ecuador.



Accesibilidad en cualquier momento y cualquier lugar.

La accesibilidad en Ecuador busca la eliminación de barreras que impiden la autonomía personal y el libre desplazamiento de los ciudadanos y ciudadanas, fortaleciendo estrategias para la creación de espacios y servicios que faciliten la interacción con el medio físico, la comunicación y la información.

Figura 32: Sección 2 de interfaz principal

Sección 3: conformada por contenedores que describen que se presentará en las interfaces de Resultados y Acerca de (1), los cuales contienen botones que permiten redirigirse hacia dichas interfaces (2).

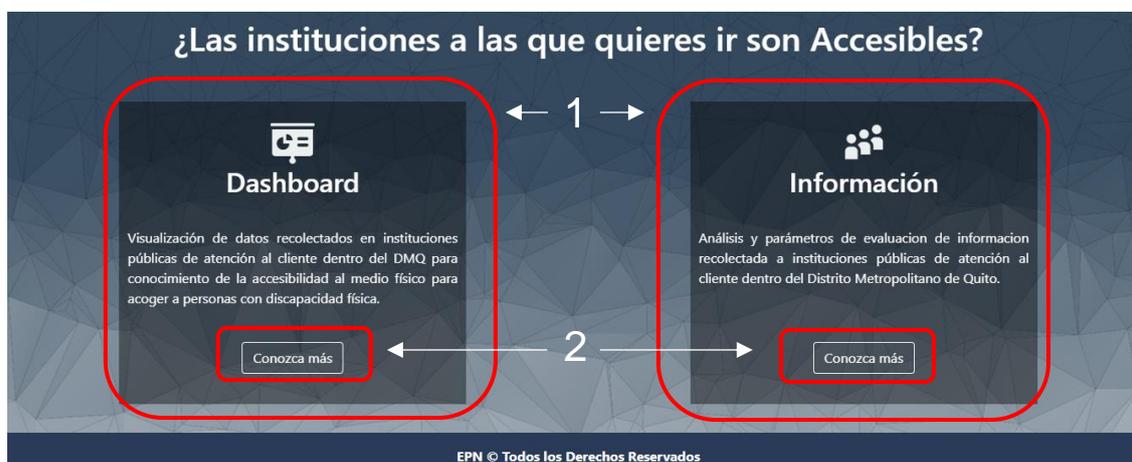


Figura 33: Sección 3 de interfaz principal

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 6, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 19: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 6

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
BD4	BD4-1	Ninguno	Completado
	BD4-2	Ninguno	
	BD4-3	Ninguno	
	BD4-4	Ninguno	
MI1	MI1-1	Ninguno	Completado
	MI1-2	Ninguno	
	MI1-3	Se dio una distribución permitiendo al usuario adecuarse de forma automática a la navegación, interacción y lectura.	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendieron entre una a dos horas más. El tiempo empleado durante el Sprint 6 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 9 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: BD4-1, BD4-3, MI1-1, MI1-2 y MI1-3.

Sprint 7

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo cargar la información entregada de las instituciones seleccionadas y crear la interfaz Acerca De del aplicativo web.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 7 se presenta en el Anexo E.8, Tabla 39, y está constituido por las historias de usuario BD5 y MA1.

La figura 34 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

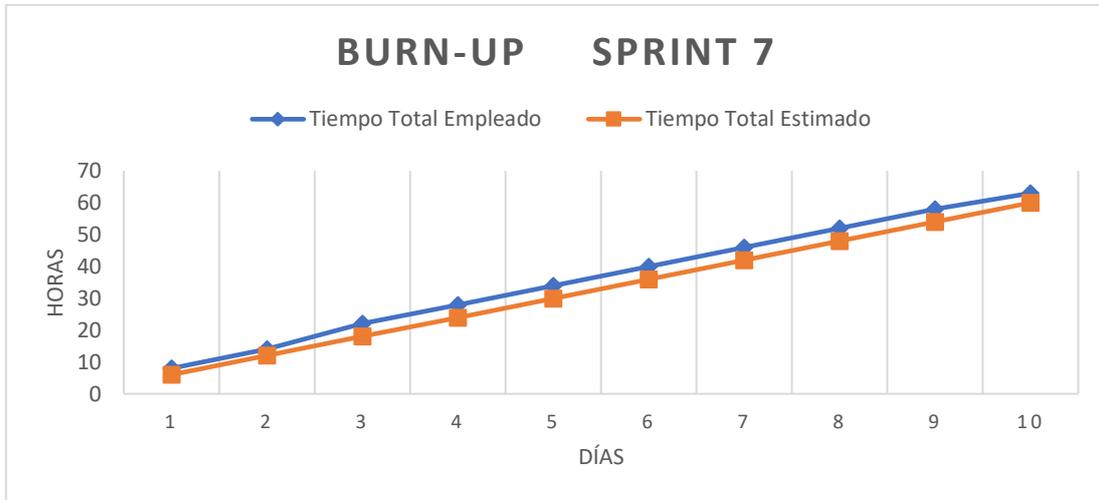


Figura 34: Burn-Up Sprint 7

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **BD5**

- **BD5-1**

Se realizó una transformación de los datos obtenidos de los formularios de cada institución en tablas para manejo de estos. Esta tarea no genera un entregable. Se puede observar en el Anexo A.5 F los formularios entregados por las instituciones evaluadas.

- **BD5-2**

Se crean los scripts de inserción de datos en la Base de Datos. Los scripts de inserción se pueden observar en el Anexo C.2.

- **MA1**

- **MA1-1**

Se creó un diseño base para conocer la distribución de la información de la interfaz Acerca de del aplicativo web. Esta tarea no genera un entregable.

○ **MA1-2**

Se creó la interfaz Acerca de, presentando las metas, objetivo y el Acerca de, del proyecto integrador desarrollado, descripción de las discapacidades seleccionadas, el modelo de Análisis y un contador de Instituciones, Normas, Preguntas y Discapacidades con las cuales se trabajaron. El código EJS se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/views/acerca.ejs* en el Anexo B.1.

La vista completa de la interfaz gráfica se puede observar en la figura 35.



Figura 35: Vista completa de la Interfaz Acerca de

La interfaz se ha dividido en cinco secciones:

Sección 1: conformada por imagen identificadora de accesibilidad al medio físico en espacios públicos.

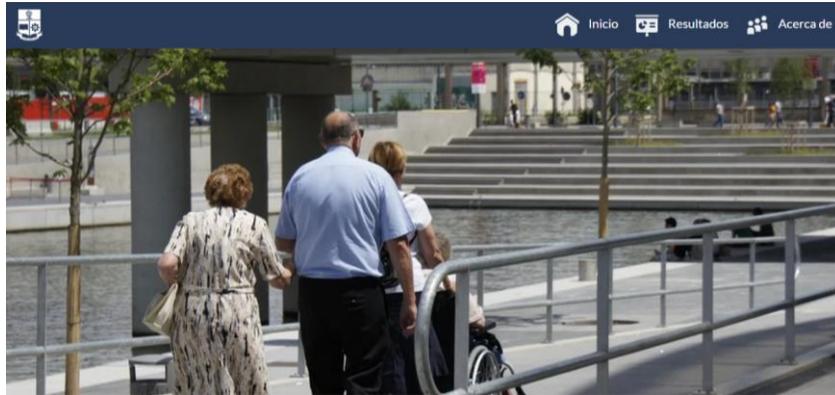


Figura 36: Sección 1 de interfaz Acerca de

Sección 2: conformada por texto explicativo sobre el Acerca, Objetivo y meta del proyecto integrador.

El futuro es brillante si se cuenta con accesibilidad.

Acerca

Objetivo

Meta

La creciente incorporación de personas con discapacidades al medio laboral o a la vida social, evidencia cada vez más la necesidad de adecuar los espacios urbanos, los servicios públicos, el transporte y los sistemas de comunicación, a las necesidades reales y condiciones de vida necesarias para el desarrollo integral de las personas con discapacidad.

La accesibilidad al medio físico busca la eliminación de barreras que impiden la autonomía personal y el libre desplazamiento de las personas, es por ello que este proyecto entrega a la comunidad información derivada del análisis de un grupo de instituciones públicas que brindan servicios a la ciudadanía en el Distrito Metropolitano de Quito, con el fin de evidenciar la accesibilidad física que brindan.



Figura 37: Sección 2 de interfaz Acerca de – Acerca

El futuro es brillante si se cuenta con accesibilidad.

Acerca

Objetivo

Meta

Implementar un aplicativo web que permita cooperar con las estrategias de difusión de la accesibilidad al medio físico en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), apoyando una política inclusiva que mejore la conciencia, el bienestar social y la solidaridad ciudadana.



Figura 38: Sección 2 de interfaz Acerca de – Objetivo

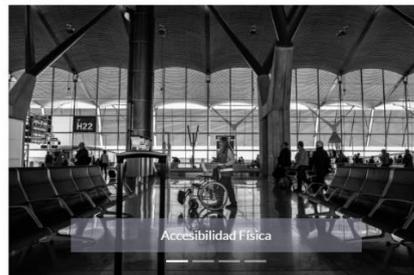
El futuro es brillante si se cuenta con accesibilidad.

Acerca

Objetivo

Meta

La creciente incorporación de personas con discapacidades al medio laboral u a la vida social, evidencia cada vez más la necesidad de adecuar los espacios urbanos, los servicios públicos, el transporte y los sistemas de comunicación, a las reales necesidades y condiciones de vida de este grupo poblacional. En este contexto, este trabajo tiene como meta proporcionar información sobre la accesibilidad al medio físico para personas con discapacidad motriz, visual y auditiva en instituciones públicas que prestan atención a la ciudadanía en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).



Accesibilidad Física

Figura 39: Sección 2 de interfaz Acerca de – Meta

Sección 3: conformada por las discapacidades consideradas para el análisis del proyecto integrador.



Figura 40: Sección 3 de interfaz Acerca de

Sección 4: conformada por el modelo de análisis del proyecto integrador.

Modelo de Análisis

Para el desarrollo de la presente investigación se ha tomado en consideración 11 Normas del total de las 39 Normas Técnicas Ecuatorianas de Accesibilidad al Medio Físico las mismas que han sido representadas mediante letras del abecedario que van desde la A hasta la K. Las normas seleccionadas fueron encontradas aptas para el análisis de la Accesibilidad al Medio Físico en edificios para las personas que poseen discapacidad Motriz, Visual y/o Auditiva. La información fue recabada a partir de un formulario diseñado en función de las normas mencionadas.

A continuación, se mostrarán las 11 Normas utilizadas en el estudio y su representación en preguntas de acuerdo al formulario entregado a las instituciones encuestadas.



Accesibilidad de las personas con Discapacidad y Movilidad Reducida al medio Físico. Vías de Circulación Peatonal. NTE INEN 2243:2016

Esta norma establece las dimensiones mínimas y las características de diseño que deben cumplir las vías de circulación peatonal, tanto públicas como privadas en exteriores.

ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. VÍAS DE CIRCULACIÓN PEATONAL (NTE INEN 2243:2016) - 13 Puntos (total: 4)		
[X] El Camión con:		
Barras	Senderos	
Escaleras	Comentarios	
Etapas		
[X] El Permite circulación bidireccional para silla de ruedas, cochecitos de bebés u otros	Si	No
[X] Las alas tienen grietas o aristas	Si	No
[X] Las alfombras o alfombras con rebordes	Si	No
[X] La circulación de encuentros entre de obstáculos	Si	No
[X] Se garantiza la existencia de aproximación a objetos	Si	No
[X] Los pavimentos son:		
Formas	Uniformes	
Áreas de juntas		

Fuente: CONADIS - Normativa Técnica Ecuatoria - Accesibilidad al Medio Físico <https://www.consejodiscapacidadet.gob.ec/biblioteca/>

Figura 41: Sección 4 de interfaz Acerca de

Sección 5: conformada por contador de Instituciones, Normas, Preguntas y Discapacidades del proyecto integrador.



Figura 42: Sección 5 de interfaz Acerca de

○ **MA1-3**

Se creó la adaptación a dispositivos. El código EJS se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/views/acerca.ejs* en el Anexo B.1.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 7, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 20: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 7

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
BD4	BD5-1	Se transformaron los datos y crearon los Scripts de las instituciones que hasta el momento habían entregado la información.	Completado
	BD5-2	A las instituciones faltantes se le solicito su ayuda con la entrega de la información la misma que fue obtenida luego de un largo período de tiempo.	
MA1	MA1-1	Ninguna	Completado

	MA1-2	Ninguna	
	MA1-3	Ninguna	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendieron dos horas más y el último día del Sprint se trabajó una hora menos. El tiempo empleado durante el Sprint 7 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 3 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: BD5-2 y MA1-3.

Sprint 8

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo crear las vistas de la base de datos que permitirán la visualización de la información requerida para realizar las gráficas.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 8 se presenta en el Anexo E.9, Tabla 40, y está constituido por las historias de usuario BD5 y MA1.

La figura 43 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

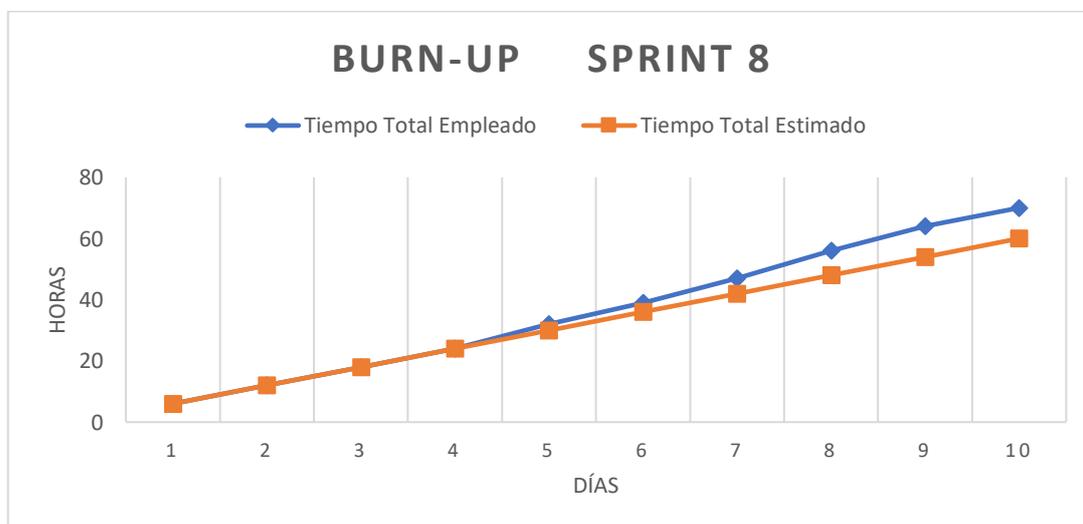


Figura 43: Burn-Up Sprint 8

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **BD6**
 - **BD6-1**

Se crea el script de vista de opción seleccionada por cada institución. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-2**

Se crea el script de vista de puntaje total y porcentaje que ha obtenido cada institución por norma. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-3**

Se crea el script de vista de puntaje y porcentaje obtenido de cada institución por discapacidad. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-4**

Se crea el script de vista de porcentaje de discapacidad obtenido. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-5**

Se crea el script de vista de puntaje total obtenido de cada institución por norma. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-6**

Se crea el script de vista de puntaje total obtenido por norma. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-7**

Se crea el script de vista de puntaje total y porcentaje obtenido de cada norma por institución. El script se puede observar en el Anexo C.3.
 - **BD6-8**

Se crea el script de vista de puntaje total obtenido y valoración. El script se puede observar en el Anexo C.3.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 8, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 21: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 8

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
BD6	BD5-1	Ninguno	Completado
	BD5-2	Ninguno	
	BD5-3	Ninguno	
	BD5-4	Ninguno	
	BD5-5	Ninguno	
	BD5-6	Ninguno	
	BD5-7	Ninguno	
	BD5-8	Ninguno	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendieron de una a tres horas. El tiempo empleado durante el Sprint 8 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 10 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: BD6-1, BD6-2, BD6-4, BD6-5, BD6-6, BD6-7 y BD6-8.

Sprint 9

Sprint Planning

- **Sprint Goal**

Este sprint tiene como objetivo crear las gráficas con resultados obtenidos y crear la interfaz de resultados del aplicativo web.

- **Sprint Backlog**

El Sprint Backlog 9 se presenta en el Anexo E.10, Tabla 41, y está constituido por las historias de usuario BD5 y MA1.

La figura 44 representa la gráfica Burn-Up del Sprint desarrollado, el mismo que representa el tiempo invertido durante los días del Sprint.

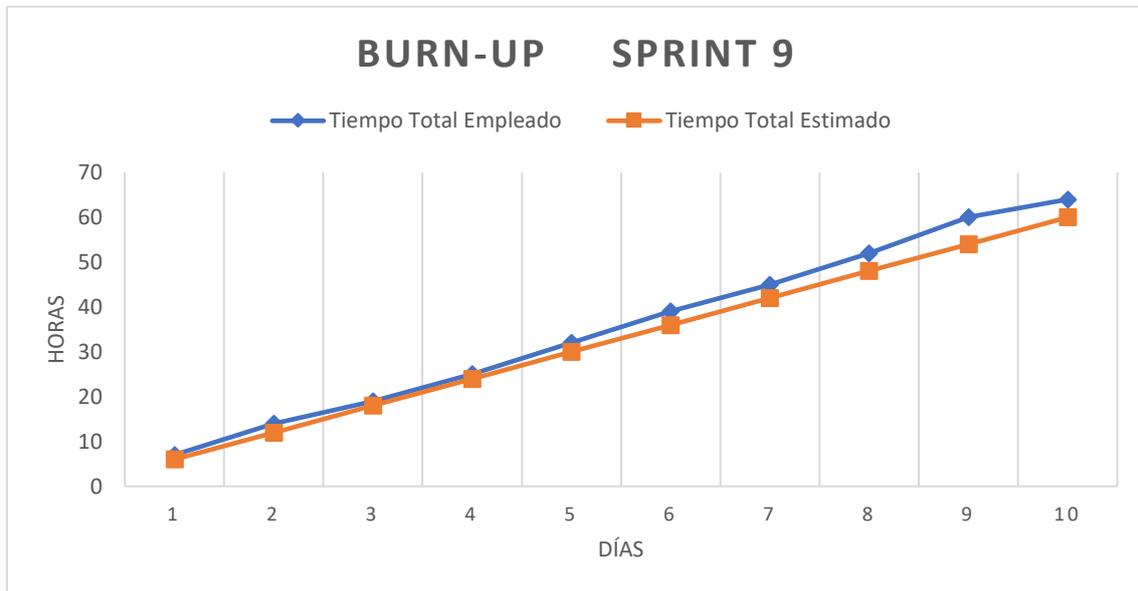


Figura 44: Burn-Up Sprint 9

Ejecución del Sprint

A continuación, se presenta las tareas planificadas y realizadas en el Sprint:

- **MR1**

- **MR1-1**

Se creó la gráfica de Puntuación total obtenida de Formularios de Accesibilidad. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/puntaje_Total.js* en el Anexo B.1.

- **MR1-2**

Se creó la gráfica de Porcentaje de Accesibilidad. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/porcentajes_Totales.js* en el Anexo B.1.

- **MR1-3**

Se creó la gráfica de Valoración de Accesibilidad al medio Físico. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/valoracion_Instituciones.js* en el Anexo B.1.
- **MR1-4**

Se crearon las gráficas de porcentaje de cumplimiento para Discapacidad Motriz, Visual y Auditiva por institución. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/porcentaje_Discapacidad.js* en el Anexo B.1.
- **MR1-5**

Se creó la gráfica de Puntaje Total Obtenido por Norma. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/puntaje_Total_Norma.js* en el Anexo B.1.
- **MR1-6**

Se creó la gráfica de Porcentaje General de Discapacidad por Norma. El código JS de creación de la gráfica se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/Publico/js/puntaje_Total_Norma.js* en el Anexo B.1.
- **MR2**
 - **MR2-1**

Se creó un diseño base para conocer la distribución de las gráficas que se presentarán en la interfaz Resultados del aplicativo web. Esta tarea no genera un entregable.

Las instituciones evaluadas solicitaron tener una confidencialidad respecto a la visualización del Formulario receptado, garantizando la privacidad, integridad, reserva y protección de los datos asociados a los servidores públicos que en su momento brindaron la información solicitada. Se permite la presentación general de los datos recolectados, en este caso Totales Obtenidos, Promedios, Porcentajes, etc.

○ **MR2-2**

Se creó la interfaz Resultados, presentando las gráficas desarrolladas con la herramienta Chart.js. El código EJS se encuentra en el archivo *WebServer/api-web/views/resultados.ejs* en el Anexo B.1.

La vista completa de la interfaz gráfica se puede observar en la figura 45.

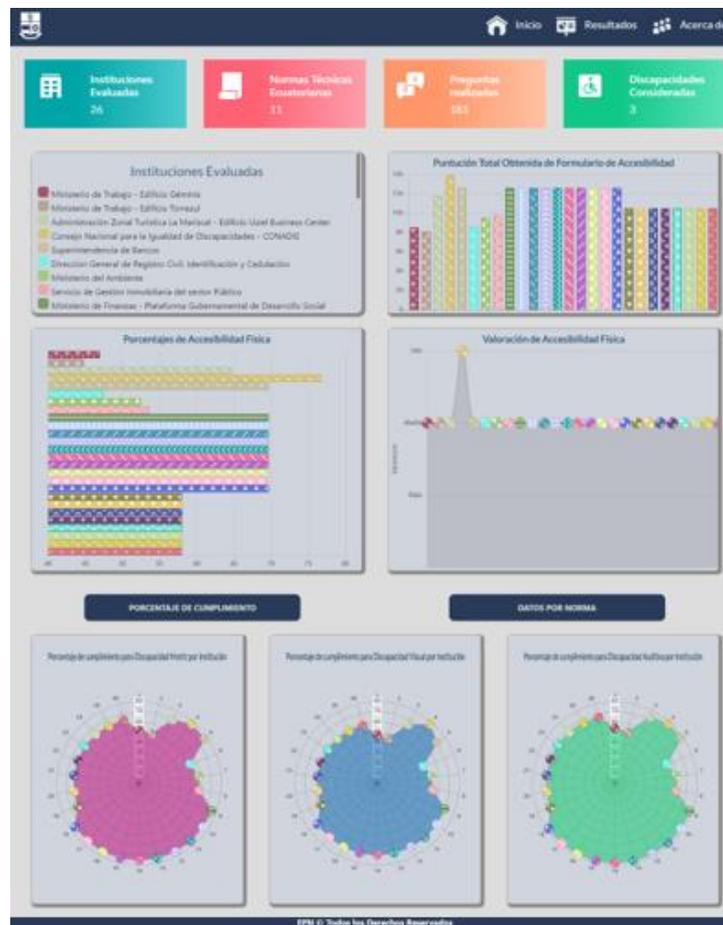


Figura 45: Vista completa de la Interfaz Resultados

La interfaz se ha dividido en tres secciones:

Sección 1: conformada por contador de Instituciones, Normas, Preguntas y Discapacidades con las que se trabajó en el proyecto integrador.



Figura 46: Sección 1 de interfaz Acerca de

Sección 2: conformada por gráficas generales del proyecto integrador, en las que se incluyen el Listado de Instituciones Evaluadas identificadas por un color (1), gráfica de Puntuación Total Obtenido de Formulario de Accesibilidad (2), gráfica de Porcentaje de Accesibilidad al medio Físico (3) y gráfica de Valoración de Accesibilidad al medio Físico (4).

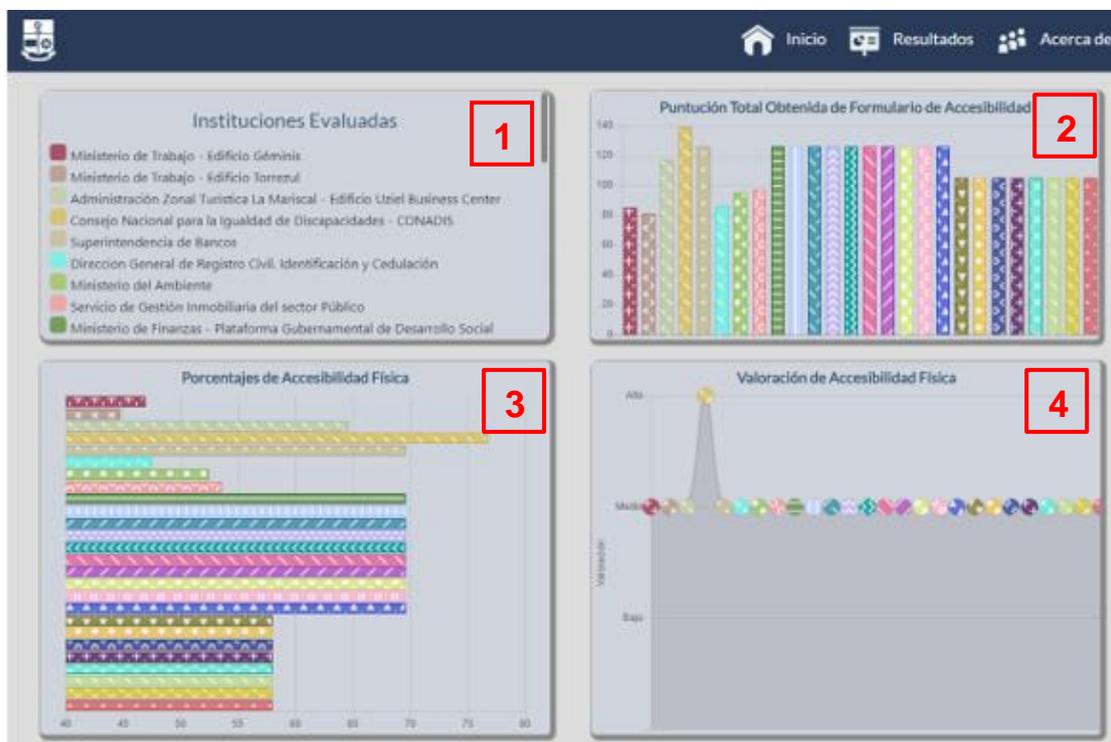


Figura 47: Sección 2 de interfaz Resultados – Gráficas Generales

Sección 3: conformada por dos botones que permiten presentar y ocultar las gráficas. Cuando se da clic en el botón seleccionado se presentan las gráficas y el otro botón se oculta, al dar clic en el botón seleccionado se ocultarán los gráficos y se presentarán nuevamente los botones.

El primer botón presenta las gráficas de Porcentaje de cumplimiento para discapacidad Motriz, Visual y Auditiva por institución.

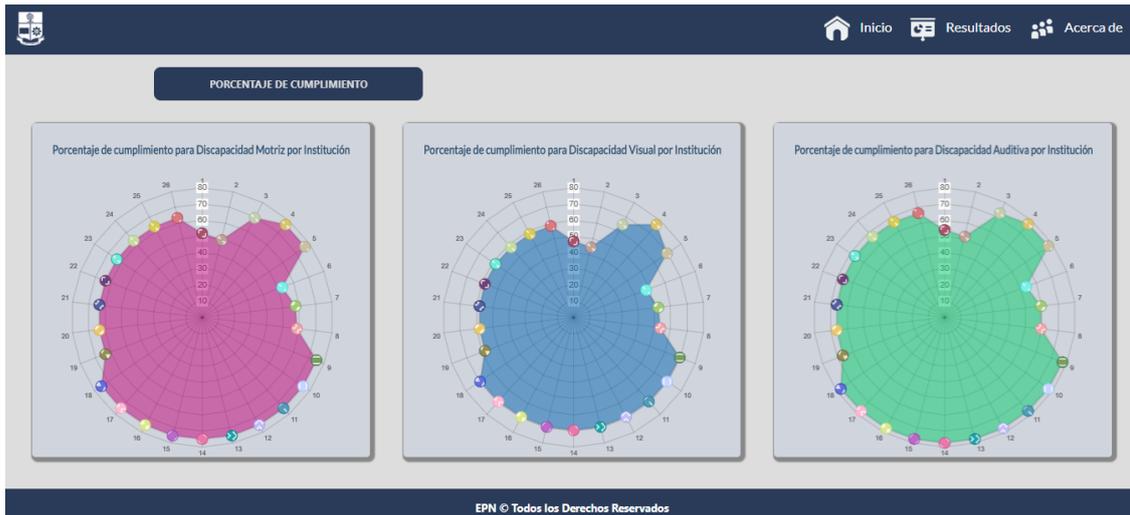


Figura 48: Sección 3 de interfaz Resultados – Gráficas de Porcentaje de Cumplimiento

El segundo botón presenta un seleccionador de Instituciones Evaluadas (1) que permite presentar el listado de Normas Técnicas de Accesibilidad utilizadas (2), Gráfico de Puntaje Total Obtenido por Norma (3) y gráfica de porcentaje General de Discapacidad por Norma (4) de la institución seleccionada.



Figura 49: Sección 3 de interfaz Resultados – Gráficas de Datos por Norma

- **MR3-3**

Se creó la adaptación a dispositivos. Chart.js permite realizar gráficos responsivos ayudando con esto a la adaptación en los diferentes dispositivos.

Sprint Review

Una vez finalizado la presentación del Sprint 9, cada tarea realizada fue evaluada y validada, con el fin, de cumplir con el objetivo planteado para este Sprint.

Tabla 22: Review de las historias de usuario y tareas del Sprint 9

ID Historia	ID Tarea	Observaciones	Resultados
MR1	MR1-1	Ninguna	Completado
	MR1-2	Ninguna	
	MR1-3	Ninguna	
	MR1-4	Ninguna	
	MR1-5	Ninguna	
	MR1-6	Ninguna	
MR2	MR2-1	Ninguna	Completado
	MR2-2	Ninguna	
	MR2-3	Ninguna	

Sprint Retrospective

En el desarrollo del presente Sprint se planteó trabajar 6 horas diarias, pero existieron días en los cuales se extendió una o dos horas más. El tiempo empleado durante el Sprint 9 fue superior al tiempo Estimado, existiendo una diferencia de 4 horas. En dicho Sprint se presentaron dificultades que requirieron más tiempo en las tareas: MR1-1, MR1-4, MR1-5 y MR2-2.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha evaluado la Aplicación web informativa de accesibilidad para personas con discapacidad motriz y sensorial en Instituciones públicas en el Distrito Metropolitano de Quito mediante pruebas de usabilidad y accesibilidad.

3.1. Pruebas de Usabilidad

Para las pruebas de usabilidad se ha utilizado la escala de clasificación MARS (Mobile Apps Rating Scale), herramienta de calificación de calidad de la aplicación mHealth, la misma que permite evaluar el atractivo, funcionalidad, estética, información y calidad subjetiva de aplicaciones web o móviles, logrando conocer el grado de facilidad de uso del aplicativo, la aceptación de las interfaces y la satisfacción del usuario al hacer uso de este.

Los indicadores de calidad de MARS fueron extraídos de investigaciones previas en la literatura de User Experience (UX), interacción Humano - Computador y mHealth [36], en la que los criterios de calidad de la aplicación se agrupan dentro de cinco categorías que son atractivo, funcionalidad, estética, calidad de la información y calidad subjetiva, los que se distribuyen en 23 subcategorías [36], en los que cada ítem utiliza una escala de 5 puntos siendo 1-Inadecuado, 2-Malo, 3-Aceptable, 4-Bueno y 5-Excelente [36].

Se utilizan puntuaciones medias ya que un elemento puede o no ser adaptable para el aplicativo a analizar, y además se utiliza dicha puntuación ya que presentan un formato similar al de calificación mediante estrellas [36].

MARS es una medida de calidad de la aplicación, fácil de usar, simple, objetiva, confiable y ampliamente aplicable, desarrollada por un equipo de expertos multidisciplinarios, proporcionando una escala de calificación de calidad de aplicación multidimensional, confiable y flexible para investigadores, desarrolladores y profesionales de la salud [36].

La escala de clasificación MARS se puede observar en el Anexo D.1, al igual que el contenido de las pruebas completadas por los testers. La figura 50 muestra un extracto de las preguntas que se realizan en la escala MARS.

EVALUACIÓN DE APLICACIONES WEB

2. Evaluación de Calidad

La escala de calificación evalúa la calidad de la aplicación en cuatro dimensiones. Todas las aplicaciones se clasifican en una escala de 5 puntos de "1. Inadecuado" a "5. Excelente". Escoja el número que representa con mayor precisión la calidad del componente de la aplicación que está calificando. Por favor, use los descriptores previstos para cada categoría de respuesta.

SECCIÓN A: Atractivo

Atractivo - interesante, personalizable, interactivo, bien dirigida a la audiencia

1. Entretenimiento: ¿Es la aplicación divertida / entretenida de usar? ¿Utiliza alguna estrategia para aumentar la participación a través del entretenimiento (por ejemplo, a través de gamificación)?

- 1 Aburrido, no es divertido o entretenido en absoluto
- 2 Mayormente aburrida
- 3 Suficientemente divertida para entretener a los usuarios por un breve tiempo (<5 minutos)
- 4 Moderadamente divertido y entretenido, para entretener a los usuarios durante algún tiempo (5-10 minutos en total)
- 5 Muy entretenido y divertido, estimula el uso repetido

Respuesta:

2. Interés: Es la aplicación interesante para su uso? ¿Utiliza alguna estrategia para aumentar la participación o atención mediante la presentación de su contenido de una manera interesante?

- 1 No es interesante en absoluto
- 2 En su mayoría sin interés
- 3 OK, ni interesante ni carente de interés; llama la atención del usuario por un breve tiempo (<5 minutos)
- 4 Moderadamente interesante; llama la atención del usuario durante algún tiempo (5-10 minutos total)
- 5 Muy interesante, llama la atención del usuario para un uso repetido

Respuesta:

Figura 50: Extracto de contenido de MARS

Las pruebas la realizaron usuarios potenciales del sistema, así como estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional, buscando con ello obtener comentarios más amplios sobre el diseño, usabilidad y accesibilidad del aplicativo desarrollado.

A continuación, se detalla todas las categorías con las que cuenta MARS, presentando los resultados obtenidos de las pruebas realizadas por los usuarios potenciales del sistema y de los estudiantes de la Escuela Politécnica Nacional.

3.1.1. Usuarios Potenciales del Sistema

La tabla 23 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Atractivo, y en la figura 51 se presenta el promedio de esta.

Tabla 23: Evaluación MARS – Categoría Atractivo - Usuarios Potenciales

	ATRACTIVO				
Testers	Entretenimiento	Interés	Personalización	Interactividad	Grupo objetivo
Tester 1	N/A	4	3	3	4
Tester 2	3	3	3	3	3
Tester 3	5	5	4	4	5
Tester 4	5	5	4	4	5

Tester 5	2	4	2	3	3
Tester 6	4	4	3	1	4
Tester 7	4	4	4	4	4
Tester 8	4	4	3	4	5
Tester 9	3	4	1	2	5
Tester 10	3	3	3	5	5

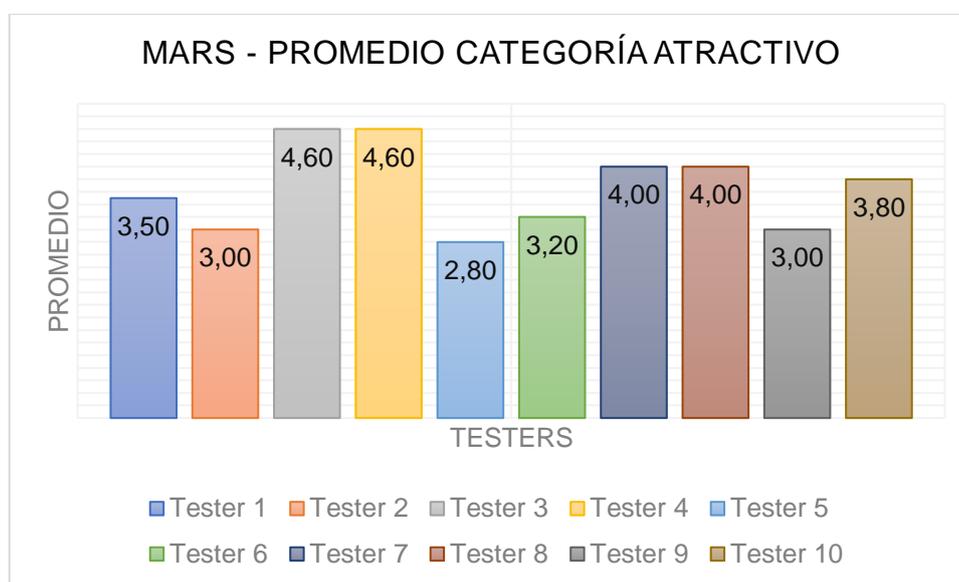


Figura 51: Representación de Promedio de categoría Atractivo -MARS - Usuarios Potenciales

La tabla 24 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Funcionalidad, y en la figura 52 se presenta el promedio de esta.

Tabla 24: Evaluación MARS – Categoría Funcionalidad - Usuarios Potenciales

Testers	FUNCIONALIDAD			
	Rendimiento	Facilidad de uso	Navegación	Diseño gestual
Tester 1	4	4	3	4
Tester 2	4	5	4	4
Tester 3	4	5	5	5
Tester 4	4	5	5	5
Tester 5	4	3	3	3
Tester 6	4	5	4	5
Tester 7	4	4	5	4
Tester 8	5	5	5	5
Tester 9	5	4	5	5
Tester 10	4	5	4	5

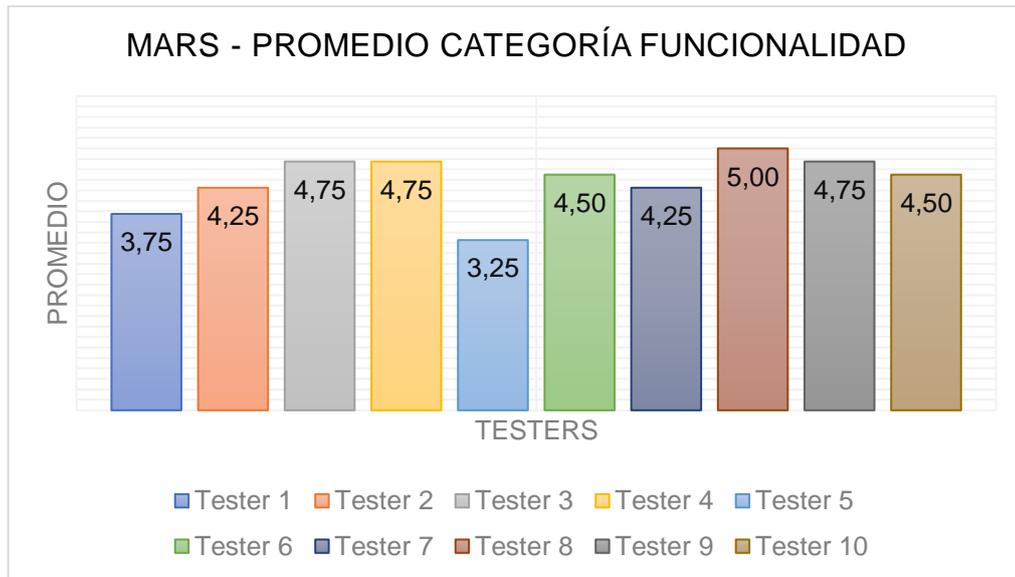


Figura 52: Representación de Promedio de categoría Funcionalidad -MARS - Usuarios Potenciales

La tabla 25 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Estética, y en la figura 53 se presenta el promedio de esta.

Tabla 25: Evaluación MARS – Categoría Estética - Usuarios Potenciales

Testers	ESTÉTICA		
	Diseño	Gráficos	Atractivo visual
Tester 1	4	3	4
Tester 2	4	5	3
Tester 3	5	5	5
Tester 4	4	5	5
Tester 5	3	4	3
Tester 6	5	5	5
Tester 7	4	4	4
Tester 8	5	4	4
Tester 9	5	5	4
Tester 10	4	4	5

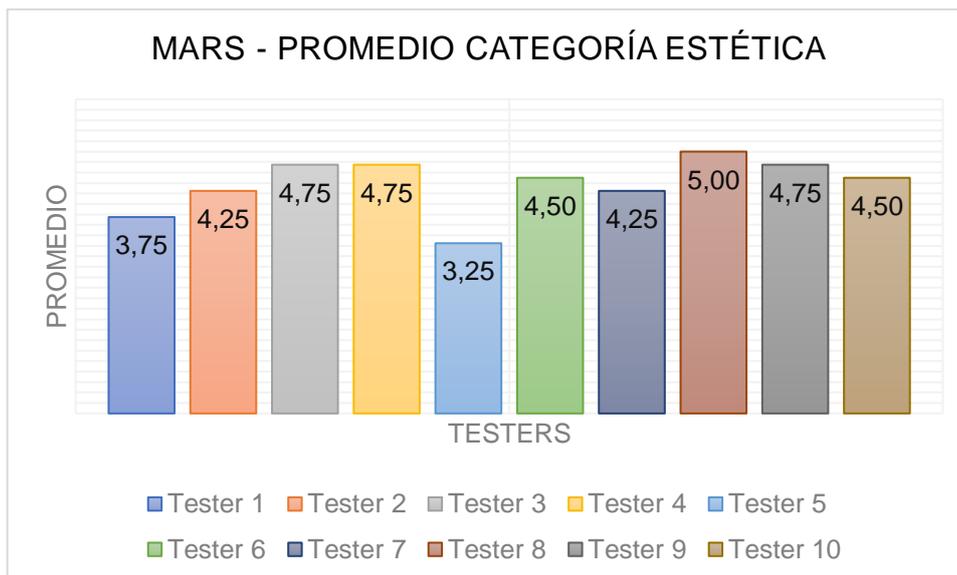


Figura 53: Representación de Promedio de categoría Estética -MARS - Usuarios Potenciales

La tabla 26 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Información, y en la figura 54 se presenta el promedio de esta.

Tabla 26: Evaluación MARS – Categoría Información - Usuarios Potenciales

Testers	INFORMACIÓN					
	Exactitud descripción	Objetivos	Calidad de información	Cantidad información	Información visual	Credibilidad
Tester 1	4	3	4	4	4	3
Tester 2	5	4	4	5	3	4
Tester 3	5	5	5	4	5	5
Tester 4	5	4	4	5	5	4
Tester 5	4	4	4	4	4	2
Tester 6	4	5	5	4	4	5
Tester 7	4	4	4	4	4	4
Tester 8	4	5	5	5	5	5
Tester 9	5	4	4	4	5	4
Tester 10	5	5	5	4	5	5

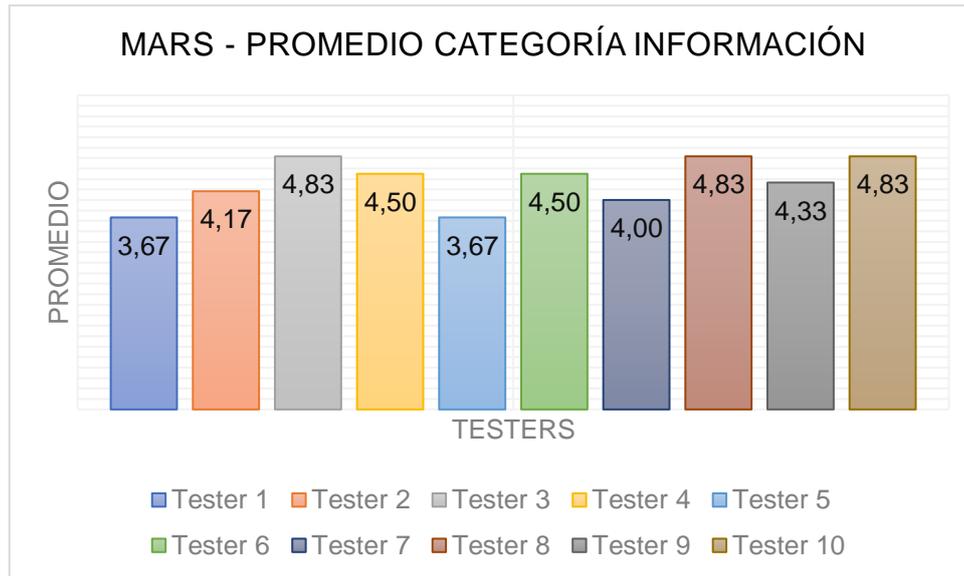


Figura 54: Representación de Promedio de categoría Información -MARS - Usuarios Potenciales

La tabla 27 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Calidad Subjetiva, y en la figura 55 se presenta el promedio de esta.

Tabla 27: Evaluación MARS – Categoría Calidad Subjetiva - Usuarios Potenciales

CALIDAD SUBJETIVA				
Testers	Recomendación aplicación	Veces de uso aplicación	Grado de dificultad instalación	Calificación aplicación
Tester 1	3	3	2	4
Tester 2	4	4	4	4
Tester 3	5	5	4	5
Tester 4	5	4	3	5
Tester 5	4	4	3	3
Tester 6	5	4	3	4
Tester 7	3	4	4	5
Tester 8	5	5	3	5
Tester 9	5	2	3	4
Tester 10	5	4	3	4

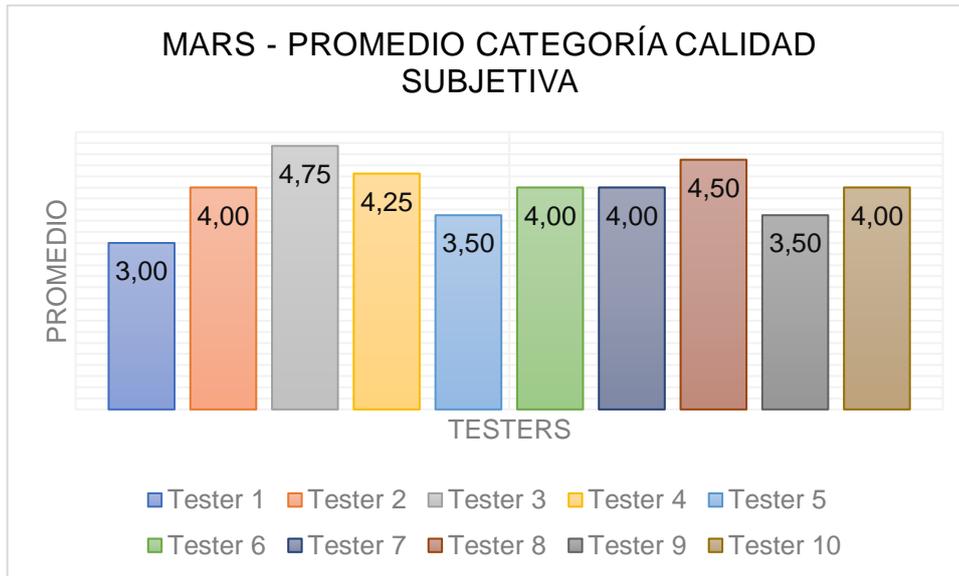


Figura 55: Representación de Promedio de categoría Información -MARS - Usuarios Potenciales

En la figura 56 se presenta un resumen de resultados obtenidos por parte de los potenciales usuarios en las categorías de la evaluación MARS del aplicativo desarrollado.

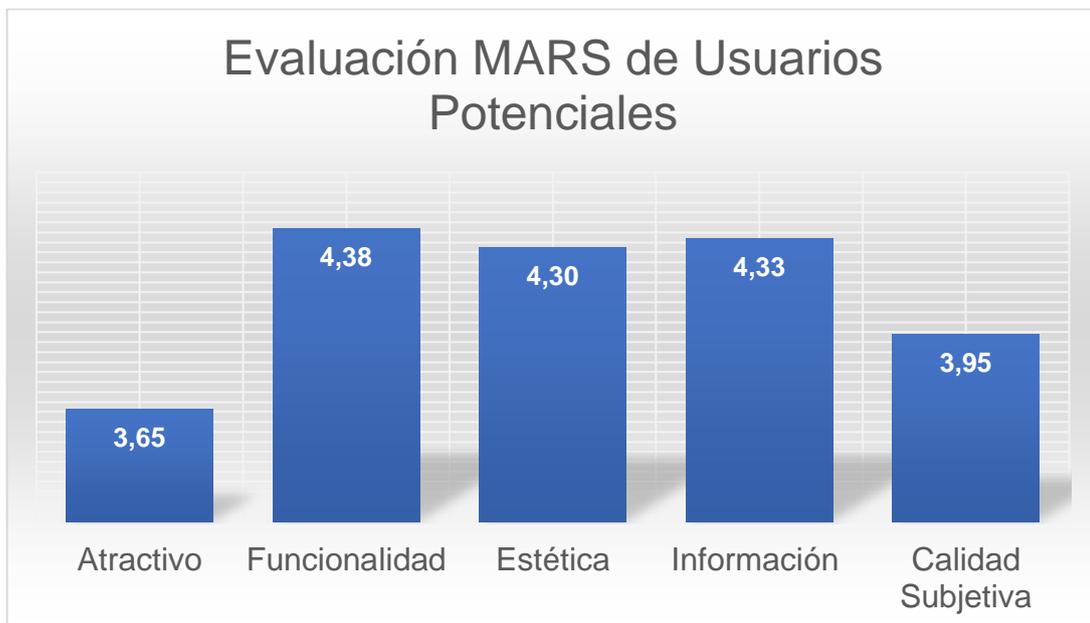


Figura – Figura 56: Resumen de resultados obtenidos de la evaluación MARS al aplicativo desarrollado por parte de los potenciales usuarios

3.1.2. Estudiantes de la EPN

La tabla 28 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Atractivo, y en la figura 57 se presenta el promedio de esta.

Tabla 28: Evaluación MARS – Categoría Atractivo – Estudiantes EPN

Testers	ATRACTIVO				Grupo objetivo
	Entretenimiento	Interés	Personalización	Interactividad	
Tester 1	4	5	3	3	5
Tester 2	4	5	5	4	5
Tester 3	4	4	2	3	5
Tester 4	4	4	2	3	5
Tester 5	4	4	3	4	5
Tester 6	4	5	3	3	5
Tester 7	4	4	5	4	5
Tester 8	3	3	3	2	3
Tester 9	4	4	4	5	5

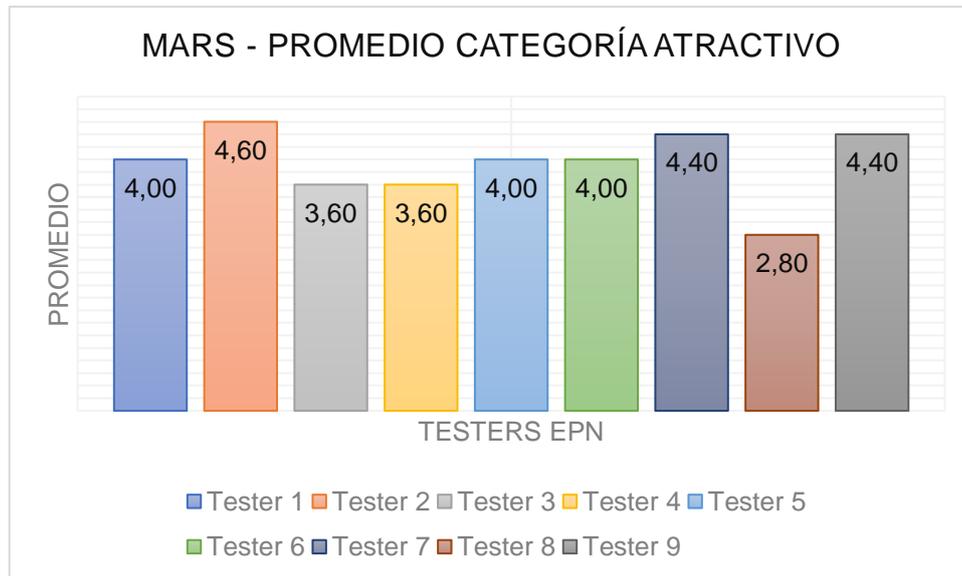


Figura 57: Representación de Promedio de categoría Atractivo -MARS – Estudiantes EPN

La tabla 29 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Funcionalidad, y en la figura 58 se presenta el promedio de esta.

Tabla 29: Evaluación MARS – Categoría Funcionalidad – Estudiantes EPN

Testers	FUNCIONALIDAD			
	Rendimiento	Facilidad de uso	Navegación	Diseño gestual
Tester 1	5	5	5	5
Tester 2	4	5	5	5
Tester 3	4	5	4	4
Tester 4	4	5	4	4
Tester 5	4	5	5	5
Tester 6	3	5	5	5
Tester 7	5	5	4	4
Tester 8	4	3	3	3
Tester 9	5	4	5	5

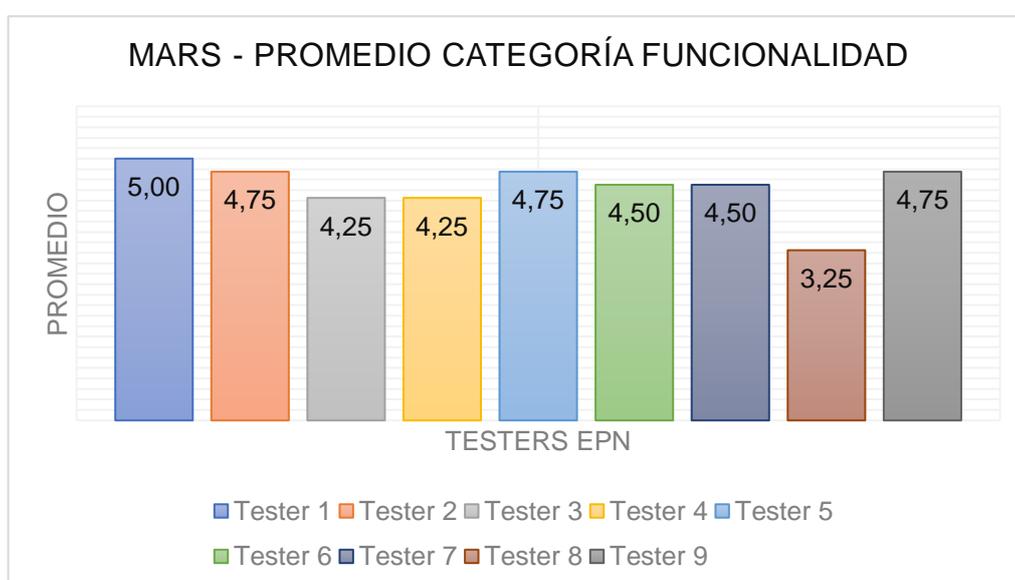


Figura 58: Representación de Promedio de categoría Funcionalidad -MARS – Estudiantes EPN

La tabla 30 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Estética, y en la figura 59 se presenta el promedio de esta.

Tabla 30: Evaluación MARS – Categoría Estética – Estudiantes EPN

Testers	ESTÉTICA		
	Diseño	Gráficos	Atractivo visual
Tester 1	5	5	5
Tester 2	5	5	5
Tester 3	4	4	4
Tester 4	4	4	4

Tester 5	5	5	5
Tester 6	5	5	4
Tester 7	5	5	5
Tester 8	3	2	3
Tester 9	5	5	4

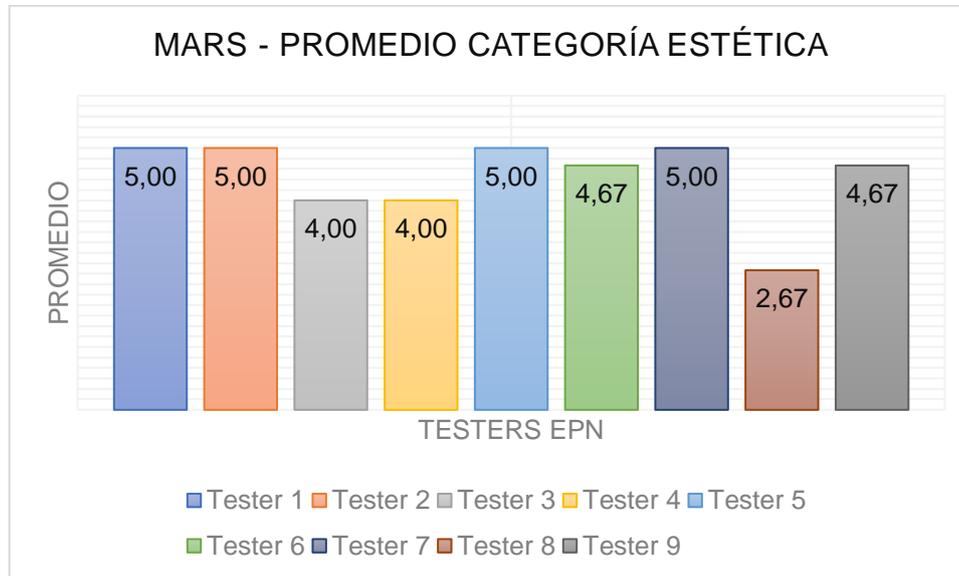


Figura 59: Representación de Promedio de categoría Estética -MARS – Estudiantes EPN

La tabla 31 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Información, y en la figura 60 se presenta el promedio de esta.

Tabla 31: Evaluación MARS – Categoría Información – Estudiantes EPN

INFORMACIÓN						
Testers	Exactitud descripción	Objetivos	Calidad de información	Cantidad información	Información visual	Credibilidad
Tester 1	5	5	5	4	5	4
Tester 2	5	5	5	5	5	5
Tester 3	4	4	5	5	4	4
Tester 4	4	4	5	5	4	4
Tester 5	4	5	5	4	5	5
Tester 6	5	5	5	5	5	5
Tester 7	4	4	5	5	5	5
Tester 8	3	4	3	3	4	4
Tester 9	5	5	5	5	5	4

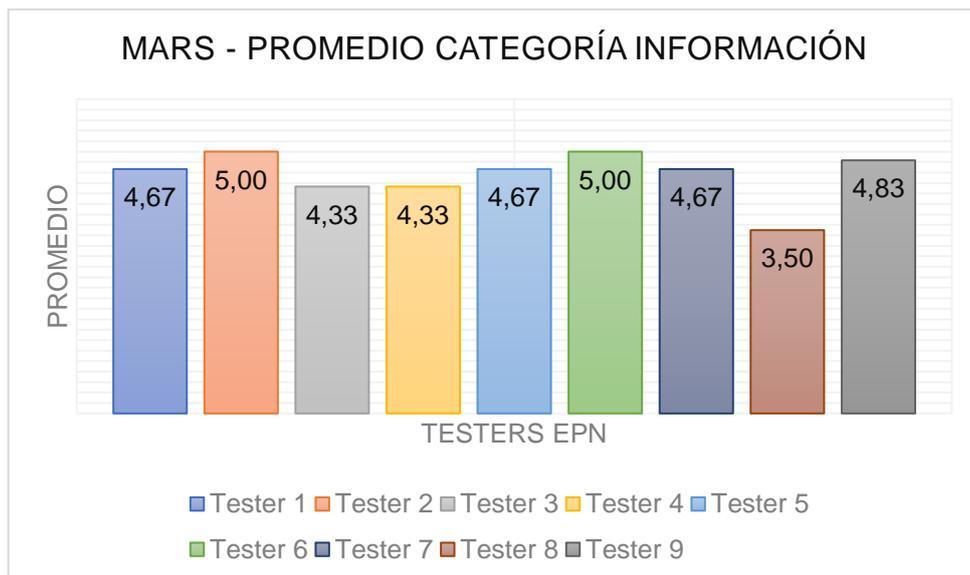


Figura 60: Representación de Promedio de categoría Información -MARS – Estudiantes EPN

La tabla 32 presenta los resultados obtenidos para la categoría de Calidad Subjetiva, y en la figura 61 se presenta el promedio de esta.

Tabla 32: Evaluación MARS – Categoría Calidad Subjetiva – Estudiantes EPN

CALIDAD SUBJETIVA				
Testers	Recomendación aplicación	Veces de uso aplicación	Grado de dificultad instalación	Calificación aplicación
Tester 1	5	4	4	5
Tester 2	4	4	3	5
Tester 3	4	4	3	4
Tester 4	4	4	3	4
Tester 5	5	4	3	5
Tester 6	5	4	3	4
Tester 7	5	3	2	4
Tester 8	4	3	3	3
Tester 9	5	4	3	4

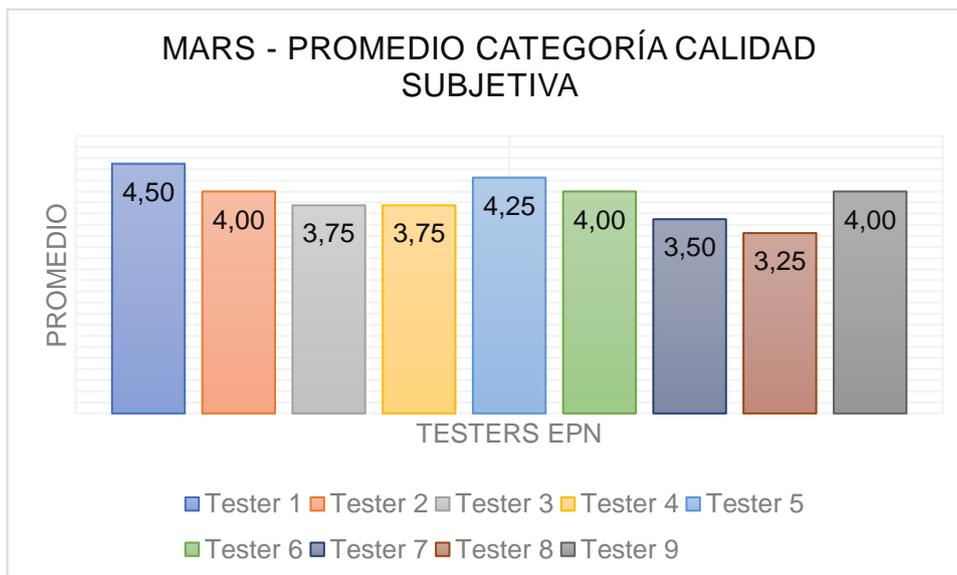


Figura 61: Representación de Promedio de categoría Información -MARS – Estudiantes EPN

En la figura 62 se presenta un resumen de resultados obtenidos por parte de los estudiantes de la EPN en las categorías de la evaluación MARS del aplicativo desarrollado.

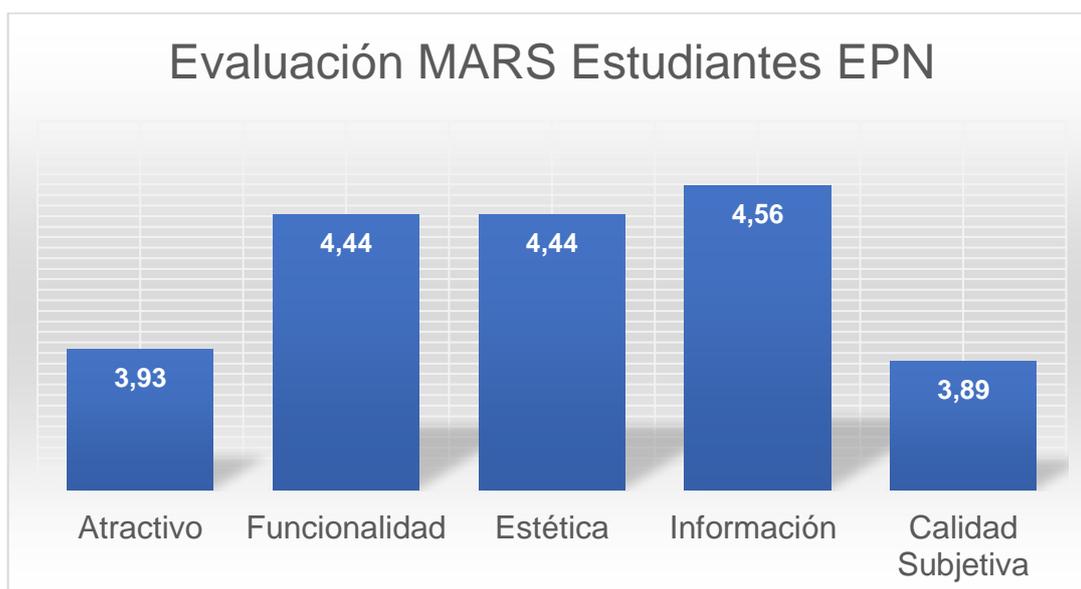


Figura – Figura 62: Resumen de resultados obtenidos de la evaluación MARS al aplicativo desarrollado por parte de los estudiantes de la EPN

3.2. Pruebas de Accesibilidad

Para las pruebas de accesibilidad se han utilizado las herramientas WAVE y ACchecker, ya que permiten a los desarrolladores web verificar que el contenido y diseño sea accesible, principalmente para personas con discapacidad y también para el público general.

En el desarrollo del aplicativo se fue evaluando gradualmente las interfaces de acuerdo con su desarrollo, esto con el fin de presentar un aplicativo accesible.

3.2.1. WAVE

WAVE permite identificar errores de accesibilidad con relación a las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.0), además que facilita la evaluación humana del contenido web [37].

Al hacer uso de WAVE se puede observar que una vez analizada la página web se presentan iconos e indicadores que presentan información sobre la accesibilidad con la que cuenta la página. Los iconos que se presentan son:

- Íconos Rojos referente a errores de accesibilidad a corregirse.
- Íconos Verdes referente a características de accesibilidad con la que se cuenta.
- Íconos Amarillos referente a alertas sobre elementos a observar.
- Íconos Morados referente a componentes de navegabilidad.
- Iconos Plomos referente al contraste de los elementos presentes en la página web.

Se evaluó con la herramienta WAVE las tres interfaces del aplicativo web que son:

- **Interfaz Principal – Inicio**

En la interfaz de Inicio se presentaron 0 errores, el uso de texto alternativo en imágenes y se mostró que cuenta con ARIA que permite proveer una semántica mejorada y accesibilidad para el contenido web. En la figura 63 se puede observar los resultados obtenidos en la interfaz de Inicio.

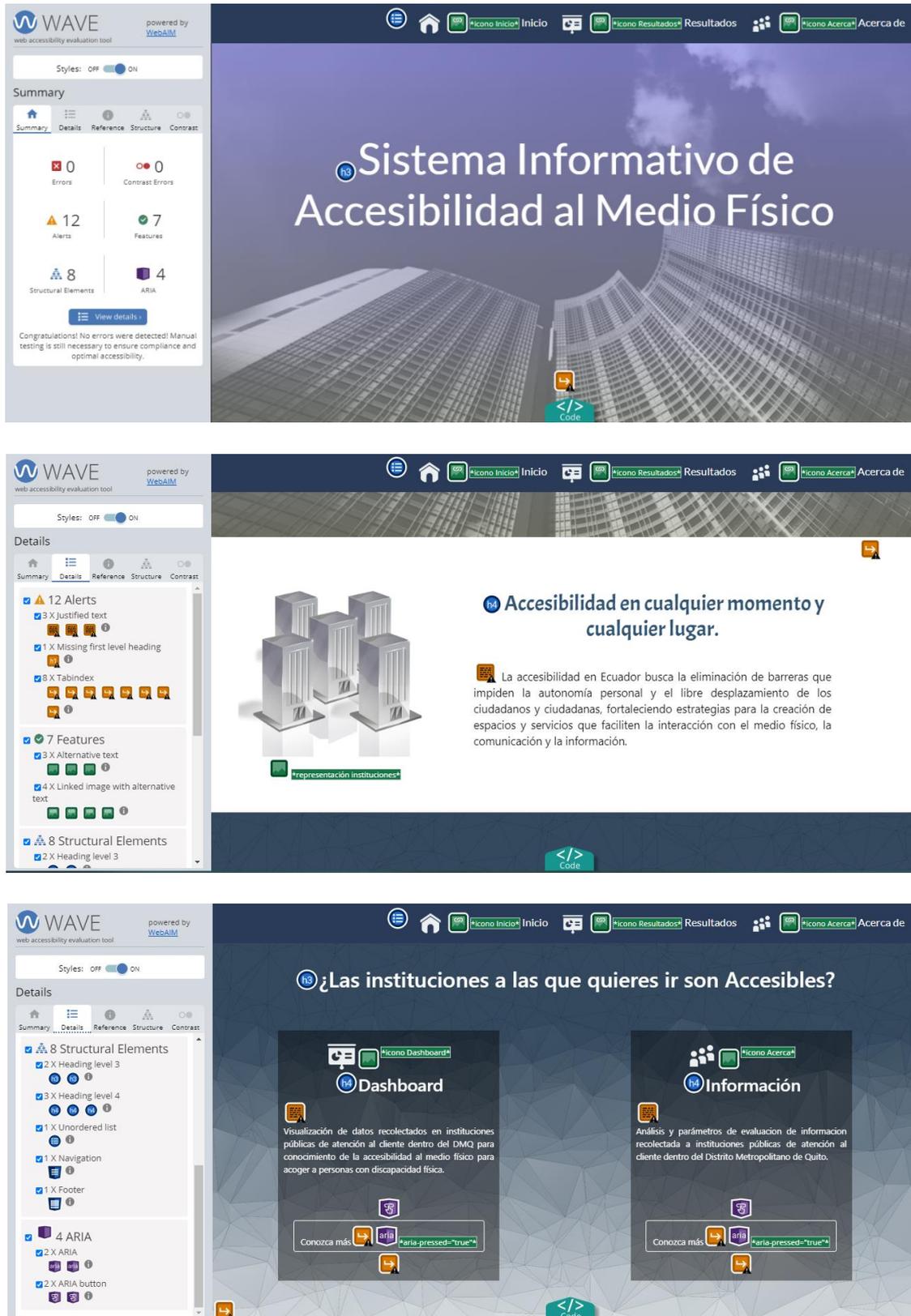
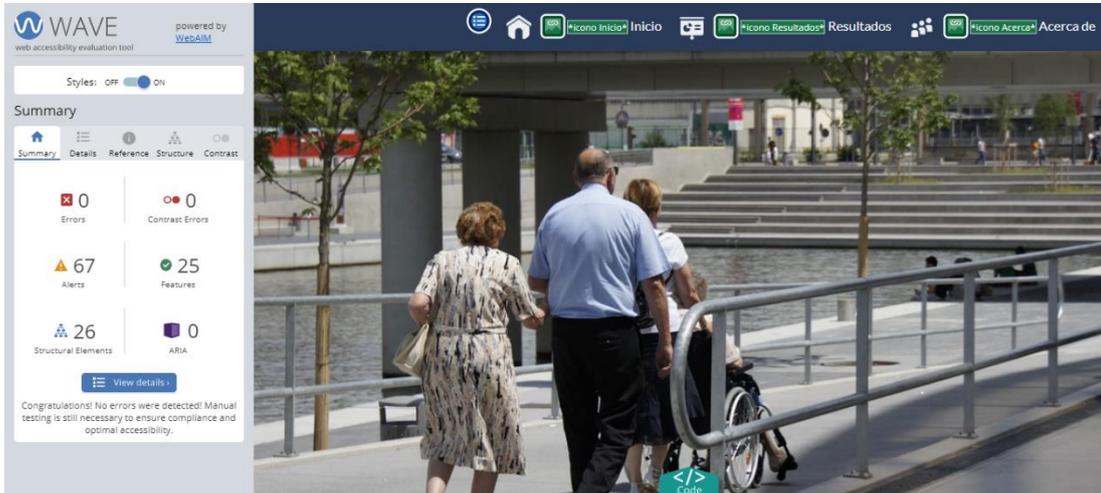


Figura 63: Evaluación WAVE en interfaz Inicio

- **Interfaz Acerca de**

En la interfaz Acerca de se presentaron 0 errores y el uso de texto alternativo en imágenes. En la figura 64 se puede observar los resultados obtenidos en la interfaz Acerca de.



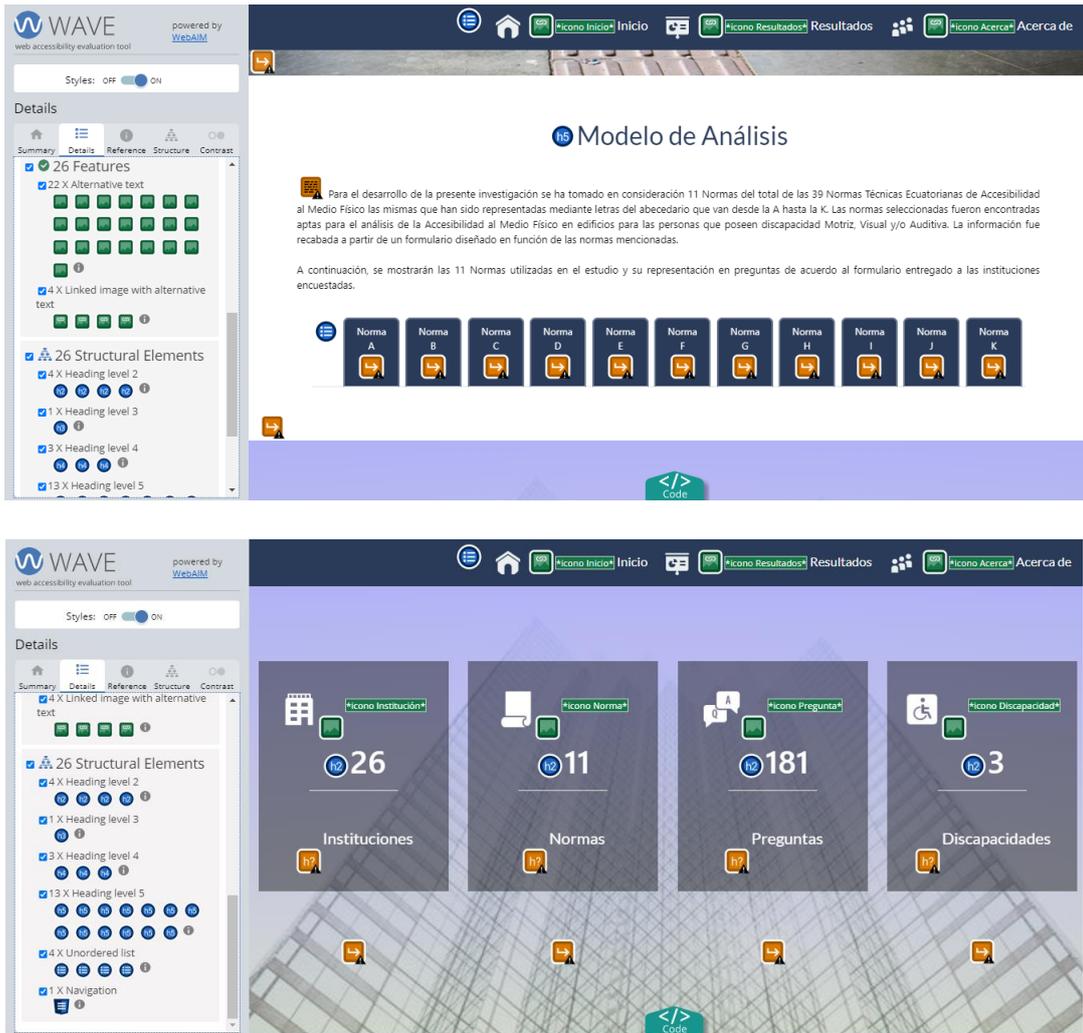


Figura 64: Evaluación WAVE en interfaz Acerca de

- **Interfaz Resultados**

En la interfaz de Resultados se presentaron 0 errores y el uso de texto alternativo en imágenes. En la figura 65 se puede observar los resultados obtenidos en la interfaz de Resultados.

WAVE web accessibility evaluation tool powered by WebAIM

Inicio Resultados Acerca de

Styles: OFF ON

Summary

Errors: 0 Contrast Errors: 0 Alerts: 9 Features: 9 Structural Elements: 12 ARIA: 0

Congratulations! No errors were detected! Manual testing is still necessary to ensure compliance and optimal accessibility.

Instituciones Evaluadas

26

Normas Técnicas Ecuatorianas

11

Preguntas realizadas

181

Discapacidades Consideradas

3

Instituciones Evaluadas

- Ministerio de Trabajo - Edificio Géminis
- Ministerio de Trabajo - Edificio Torrezul
- Administración Zonal Turística La Mariscal - Edificio Uziel Business Center
- Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades - CONADIS
- Superintendencia de Bancos
- Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación
- Ministerio del Ambiente

Puntuación Total Obtenida de Formulario de Accesibilidad

Code

WAVE web accessibility evaluation tool powered by WebAIM

Inicio Resultados Acerca de

Styles: OFF ON

Details

Alerts: 9

- 1 X Missing first level heading
- 1 X JavaScript jump menu
- 7 X Tabindex

Features: 9

- 4 X Alternative text
- 4 X Linked image with alternative text
- 1 X Form label

Porcentajes de Accesibilidad Física

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

Valoración de Accesibilidad Física

DATOS POR NORMA

Code

WAVE web accessibility evaluation tool powered by WebAIM

Inicio Resultados Acerca de

Styles: OFF ON

Details

- 4 X Linked image with alternative text
- 1 X Form label
- 12 X Structural Elements

 - 1 X Heading level 4
 - 8 X Heading level 5
 - 2 X Unordered list
 - 1 X Navigation

Porcentaje de cumplimiento para Discapacidad Motriz por Institución

Porcentaje de cumplimiento para Discapacidad Visual por Institución

Porcentaje de cumplimiento para Discapacidad Auditiva por Institución

Code



Figura 65: Evaluación WAVE en interfaz Resultados

3.2.2. AChecker

AChecker es una herramienta utilizada para evaluar páginas web en busca de problemas de accesibilidad, para iniciar con la evaluación se requiere el ingreso de la dirección de la página web, cargar un archivo HTML o pegar el código HTML completo [38].

AChecker presenta un informe sobre los problemas de accesibilidad de acuerdo con la directriz de verificación seleccionada, las mismas que se puede observar en la figura 63 [38].

Check Accessibility By:

Web Page URL
 HTML File Upload
 Paste HTML Markup

Address:

Options

Enable HTML Validator
 Enable CSS Validator
 Show Source

Guidelines to Check Against

BITV 1.0 (Level 2)
 Section 508
 Stanca Act

WCAG 1.0 (Level A)
 WCAG 1.0 (Level AA)
 WCAG 1.0 (Level AAA)

WCAG 2.0 (Level A)
 WCAG 2.0 (Level AA)
 WCAG 2.0 (Level AAA)

Report Format

View by Guideline
 View by Line Number

Figura 66: Opciones de Análisis con AChecker

AChecker identifica 3 tipos de problemas:

- **Problemas Conocidos (Known Problems):** problemas que se identifican y que tienen barreras de accesibilidad. Se debe modificar la página web evaluada para ser solucionados [38].
- **Problemas Probables (Likely Problems):** problemas que identifican probables barreras de accesibilidad, pero requiere que un ser humano tome la decisión. Es posible que se modifique la página web evaluada para ser solucionado.
- **Problemas Potenciales (Potential Problems):** problemas que AChecker no puede identificar, se requiere de una decisión humana. Es posible que se tenga que modificar la página web evaluada, pero en muchos casos solo es necesario confirmar que el problema descrito no está presente.

Se evaluó a las tres interfaces del aplicativo web con la herramienta AChecker considerando la pauta WCAG 2.0 (Level AA) que cubre una amplia gama de recomendaciones para hacer que el contenido sea accesible para personas con discapacidad y usuarios generales.

- **Interfaz Principal – Inicio**

En la interfaz Inicio se presentaron 0 problemas de barreras de accesibilidad, incluyendo 0 errores en la validación del código HTML. Ver figuras 67, 68 y 69.

ACHECKER®

Web Accessibility Checker
atutor.ca/achecker

Thursday June 11, 2020 06:17:42

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/inicio>
Source Title: Inicio-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))
Report on known problems (0 found):

🎉 **Congratulations! No known problems.**

Figura 67: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Inicio

Thursday June 11, 2020 06:17:51

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/inicio>

Source Title: Inicio-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on likely problems (0 found):

🎉 **Congratulations! No likely problems.**

Figura 68: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Inicio

Thursday June 11, 2020 06:17:58

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/inicio>

Source Title: Inicio-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on HTML validation (0 found):

Note: Results are provided by <http://validator.w3.org/>

🎉 **Congratulations! Passed HTML Validation.**

Figura 69: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Inicio

- **Interfaz Acerca de**

En la interfaz Acerca de se presentaron 0 problemas de barreras de accesibilidad, incluyendo 0 errores en la validación del código HTML. Ver figuras 70, 71 y 72

Thursday June 11, 2020 06:15:26

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/acerca>

Source Title: Acerca-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on known problems (0 found):

🎉 **Congratulations! No known problems.**

Figura 70: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Acerca

Thursday June 11, 2020 06:15:35

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/acerca>

Source Title: Acerca-Accesibilidad Física

**Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))
Report on likely problems (0 found):** **Congratulations! No likely problems.***Figura 71: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Acerca*

Thursday June 11, 2020 06:15:43

Source URL: <https://f57f2ddcab4b.ngrok.io/api/acerca>

Source Title: Acerca-Accesibilidad Física

**Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))
Report on HTML validation (0 found):****Note: Results are provided by <http://validator.w3.org/>** **Congratulations! Passed HTML Validation.***Figura 72: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Acerca*

- **Interfaz Resultados**

En la interfaz Resultados de se presentaron 0 problemas de barreras de accesibilidad, incluyendo 0 errores en la validación del código HTML. Ver figuras 73, 74 y 75

Friday June 12, 2020 06:24:19

Source URL: <https://10a0a474d2f8.ngrok.io/api/resultados>

Source Title: Resultados-Accesibilidad Física

**Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))
Report on known problems (0 found):** **Congratulations! No known problems.***Figura 73: Reporte de Problemas Conocidos en Interfaz Resultados*

Friday June 12, 2020 06:24:35

Source URL: <https://10a0a474d2f8.ngrok.io/api/resultados>

Source Title: Resultados-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on likely problems (1 found):

 **Line 237, Column 33:** select element may cause extreme change in context.

`<select class=" dropdown-content select-items select-selected" id="select"`

Figura 74: Reporte de Problemas Probables en Interfaz Resultados

Friday June 12, 2020 06:24:46

Source URL: <https://10a0a474d2f8.ngrok.io/api/resultados>

Source Title: Resultados-Accesibilidad Física

Accessibility Review (Guidelines: WCAG 2.0 (Level AA))

Report on HTML validation (0 found):

Note: Results are provided by <http://validator.w3.org/>

 **Congratulations! Passed HTML Validation.**

Figura 75: Reporte de revisión de HTML en Interfaz Resultados

En el caso de los Problemas Potenciales se presentaron las mismas alarmas en todas las interfaces. Una vez revisadas las alarmas presentes en las interfaces fueron descartados ya que los problemas descritos no se encontraban en el aplicativo o eran informativos. Ver figura 76.

Line 5, Column 5: title might not describe the document.
 <title>Resultados-Accesibilidad Física</title>

Line 9, Column 5: script user interface may not be accessible.
 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"></script>

Line 9, Column 5: script may use color alone.
 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"></script>

Line 9, Column 5: script may cause screen flicker.
 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"></script>

Line 10, Column 5: script user interface may not be accessible.
 <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.16.0/umd/popper.min.js"></script>

Line 10, Column 5: script may use color alone.
 <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.16.0/umd/popper.min.js"></script>

Line 24, Column 9: Link text may not be meaningful.
 < ...

Line 24, Column 38: Image may contain text that is not in Alt text.

Line 24, Column 38: Alt text is not empty and image may be decorative.

Line 24, Column 38: img element may require a long description.

Line 24, Column 38: Image may be using color alone.

Line 24, Column 38: Image may contain text with poor contrast.

Line 32, Column 39: Anchor text may not identify the link destination.

Line 33, Column 25: Alt text is not empty and image may be decorative.

Line 33, Column 25: Image may contain text with poor contrast.

Line 52, Column 29: h3 may be used for formatting.
 <h3 class="card-title titulo h5Ed">Sistema Informativo de Accesibilidad al Medio Físico</h3>

Line 74, Column 29: Image may contain text that is not in Alt text.
 (accedido ene. 09, 2020).
- [2] P. Valarezo y S. Esparza, «Guía de Accesibilidad al Medio Físico». 2009, Accedido: ene. 09, 2019. [En línea]. Disponible en: http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/147_fr.pdf.
- [3] MIDUVI, «Norma Ecuatoria de la Construcción - Accesibilidad Universal». abr. 2019, Accedido: ene. 09, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>.
- [4] C. Cáceres, «Sobre el concepto de discapacidad. Una revisión de las propuestas de la OMS.», 2004, vol. 2, pp. 74-77, Accedido: ene. 09, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.auditio.com/docs/File/vol2/3/020304.pdf>.
- [5] A. Padilla, «Discapacidad: contexto, concepto y modelos», *International Law, Revista Colombiana de Derecho Internacional*, vol. 16, pp. 381-414, 2010.
- [6] M. Valarezo, «MIES-Propuesta de atención integral para personas con discapacidad». jun. 05, 2013, Accedido: ene. 09, 2020. [En línea].
- [7] Y. Siavichay, «Desarrollo Social de las personas con discapacidad en Ecuador», Universidad de Cuenca, Cuenca, 2016.
- [8] CONADIS, «Manual de Atención en Derechos de las Personas con Discapacidad en la Función Judicial». 2015, Accedido: ene. 10, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.funcionjudicial.gob.ec/www/pdf/Manual-atencion-discapacidades.pdf>.
- [9] P. Foreman, «American Association on Mental Retardation (AAMR) - Mental Retardation: Definition, Classification, and Systems of Support.», 2003.
- [10] A. Tejada y M. Fernández, «El espacio público accesible como elemento de integración social. Aplicación en zonas costeras e islas», abr. 2017. <https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/10752> (accedido ene. 09, 2020).
- [11] «¿Qué es el diseño de experiencia de usuario (UX)?», *Interaction Desing Foundation*. <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design> (accedido ene. 10, 2020).
- [12] J. J. Garrett, *The Elements Of User Experience*, Segunda Edición. New Riders1249 Eighth Street Berkeley, CA 94710, 2011.
- [13] P. Lynch y S. Horton, *Web Style Guide: Foundations of user experience design*, Cuarta Edición. New Haven : Yale University Press, 2016.
- [14] R. Hartson y P. Pyla, *The UX Book - Process and guidelines for ensuring a quality user experience*. 225 Wyman Street, Waltham, MA 02451, USA, 2012.
- [15] Ramadan y Megahed, «Requirements Engineering in Scrum Framework», en *Requirements Engineering in Scrum Framework*, 8.ª ed., vol. 149, 2016, pp. 24-29.
- [16] «Scrum Guide | Scrum Guides». <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>. (accedido ene. 11, 2020).
- [17] Abrudan, Baru, y Lungu, en *Applying Scrum Methodology into the Production Processes of a Logistic Equipment Producer*, 09 ed., vol. 2, International Journal of Current Science Research and Review, 2019, pp. 76-81.
- [18] I. Sommerville, *Ingeniería de Software*, Novena. Mexico: Pearson Educación, 2011.
- [19] «Ágil y Scrum no son lo mismo», oct. 02, 2015. <https://managementplaza.es/blog/agil-y-scrum-no-son-lo-mismo/>. (accedido ene. 12, 2020).
- [20] «JavaScript». <https://www.javascript.com/> (accedido ene. 09, 2020).
- [21] «HTML». <https://www.w3schools.com/html/> (accedido ene. 09, 2020).
- [22] «EJS», *EJS Embedded JavaScript Templating*. <https://ejs.co/> (accedido ene. 09, 2020).

- [23] «Chart.js». <https://www.chartjs.org/> (accedido ene. 09, 2020).
- [24] «jQuery». <https://jquery.com/> (accedido ene. 09, 2020).
- [25] «Bootstrap». <https://getbootstrap.com/> (accedido ene. 09, 2020).
- [26] «XAMPP». <https://www.apachefriends.org/es/index.html> (accedido ene. 09, 2020).
- [27] «Apache». <https://www.apache.org/foundation/> (accedido ene. 09, 2020).
- [28] «MySQL». <https://dev.mysql.com/> (accedido ene. 09, 2020).
- [29] «phpMyAdmin». <https://www.phpmyadmin.net/> (accedido ene. 09, 2020).
- [30] «github». <https://github.com/> (accedido ene. 09, 2020).
- [31] «OneDrive». <https://onedrive.live.com/about/es-es/> (accedido ene. 09, 2020).
- [32] «Patternomaly», may 29, 2016. <https://github.com/ashiguruma/patternomaly> (accedido jun. 12, 2020).
- [33] J. G. Camarena Sagredo, A. Trueba Espinosa, M. Martínez Reyes, y M. de L. López García, «Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (mvc) en proyectos orientados a la Web», *IENCIA ergo-sum*, vol. Vol. 19-3, p. 12, nov. 2012.
- [34] Y. Fernández Romero y Y. Díaz González, «Patrón Modelo-Vista-Controlador.», vol. Vol. 11, n.º No. 1, pp. 47-57, abr. 2012.
- [35] «Ngrok», *Ngrok*. <https://ngrok.com/product> (accedido jun. 03, 2020).
- [36] S. Stoyanov, L. Hides, D. Kavanagh, O. Zelenko, D. Tjondronegoro, y M. Mani, «Mobile App Rating Scale: A New Tool for Assessing the Quality of Health Mobile Apps», *JMIR Mhealth Uhealth* 2015, vol. 3, n.º 1, p. 9, mar. 2015, doi: 10.2196/mhealth.3422.
- [37] «WAVE», 2001. <https://wave.webaim.org/> (accedido jun. 02, 2020).
- [38] «AChecker». <https://achecker.ca/documentation/index.php?p=checker/index.php> (accedido jun. 12, 2020).

6. ANEXOS

ANEXO A

Documentos Generados

- Anexo A.1: Certificado de Desarrollo de Proyecto
- Anexo A.2: Listado de Normas y Preguntas
- Anexo A.3: Formulario
- Anexo A.4: Solicitudes Entregada a Instituciones Públicas
- Anexo A.5: Formularios Completados por Instituciones
- Anexo A.6: Manual de Usuario

ANEXO B

Código Fuente

- Anexo B.1: Aplicativo Web

ANEXO C

Base de Datos

- Anexo C.1: Script de creación de Base de Datos
- Anexo C.2: Script de ingreso de Datos
- Anexo C.3: Script de creación de vistas

ANEXO D

Pruebas

- Anexo D.1: Pruebas de usabilidad – Evaluación MARS

ANEXO E

Scrum

- Anexo E.1: Historias de Usuario
- Anexo E.2: Sprint Backlog 1

Tabla 33: Sprint Backlog 1

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GI1	GI1-1	Investigar Instituciones Públicas	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	13	7	6								
GI1	GI1-2	Seleccionar Instituciones que brinden atención al Cliente	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	12			6	6						
GI1	GI1-3	Depurar Instituciones seleccionadas	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	13					6	7				
GI1	GI1-4	Obtener nombres y correos electrónicos de encargados de las instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	24	24							6	6	6	6
Total				60	62	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6
Tiempo Total Empleado [h]						7	13	19	25	31	38	44	50	56	62
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

- Anexo E.3: Sprint Backlog 2

Tabla 34: Sprint Backlog 2

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
GI2	GI2-1	Seleccionar Normas a utilizarse	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	12	6	6										
GI3	GI3-1	Establecer las preguntas a utilizarse en el formulario	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	15		3	6	6								
GI4	GI4-1	Crear la primera versión del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	14	17				3	6	6	2					
GI4	GI4-2	Crear la segunda versión del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	14	14							6	6	2			
GI4	GI4-3	Crear versión final del Formulario de Accesibilidad de las personas al medio Físico en Instituciones Públicas	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	8	10										4	6	
Total				60	68	6	9	6	9	6	6	8	6	6	6	6	6
				Tiempo Total Empleado [h]		6	15	21	30	36	42	50	56	62	68		
				Tiempo Total Estimado [h]		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60		

- Anexo E.4: Sprint Backlog 3

Tabla 35: Sprint Backlog 3

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
GI5	GI5-1	Entregar Formulario a primer grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6	6											
GI5	GI5-2	Entregar Formulario a segundo grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6		6										
GI5	GI5-3	Entregar Formulario a tercer grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6			6									
GI5	GI5-4	Entregar Formulario a cuarto grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6				6								
GI5	GI5-5	Entregar Formulario a quinto grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6					6							
GI5	GI5-6	Entregar Formulario a sexto grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6						6						
GI5	GI5-7	Entregar Formulario a séptimo grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6							6					

GI5	GI5-8	Entregar Formulario a octavo grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	10	10								6	4	
GI5	GI5-9	Entregar Formulario a noveno grupo de Instituciones	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	8	8									2	6
Total				60	59	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6
Tiempo Total Empleado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

- Anexo E.5: Sprint Backlog 4

Tabla 36: Sprint Backlog 4

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BD1	BD1-1	Analizar el patrón de información para las entidades que conformarán el modelo de datos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	13	6	7									
BD1	BD1-2	Identificar las entidades con las cuales se formará el modelo de Base de Datos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	10		3	7								
BD1	BD1-3	Analizar la relación que tendrán las entidades para el modelo de Base de Datos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	15				6	6	3					
BD2	BD2-1	Entender la estructura de los datos que permiten sustentar la aplicación	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	12						3	6	5			
BD2	BD2-2	Creación del primer boceto del modelo de Base de Datos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	12	15									1	6	6
Total				60	65	6	10	7	6	6	6	6	6	6	6	
Tiempo Total Empleado [h]						6	16	23	29	35	41	47	53	59	65	
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	

- Anexo E.6: Sprint Backlog 5

Tabla 37: Sprint Backlog 5

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BD3	BD3-1	Creación del segundo boceto del modelo de Base de Datos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	18	20	6	6	8									
BD3	BD3-2	Generación de Modelo Conceptual de la BD	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6				6								
BD3	BD3-3	Generación de Modelo Físico de la BD	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6					6							
AD1	AD1-1	Selección y estudio de Lenguajes de Programación	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6						6						
AD1	AD1-2	Selección y estudio de Frameworks y librerías	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6							6					
AD1	AD1-3	Selección y estudio de Servidores de Aplicación y BD	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6								6				
AD1	AD1-4	Selección y estudio de entornos de Desarrollo	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6										6		
AD1	AD1-5	Selección y estudio de repositorios de código fuente y archivos	Cisneros Evelyn, Oña Katherine	6	6												6
Total				60	62	6	6	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Tiempo Total Empleado [h]						6	12	20	26	32	38	44	50	56	62		
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60		

- Anexo E.7: Sprint Backlog 6

Tabla 38: Sprint Backlog 6

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BD4	BD4-1	Investigación de representación lógica de la base de datos con Node js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	12	10	6	4								
BD4	BD4-2	Conexión y creación de representación lógica de la base de datos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	6		2	4							
BD4	BD4-3	Creación de entidades para representar el esquema de la base de datos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	16	17			3	8	6					
BD4	BD4-4	Obtención del script de creación de la base de datos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	2	2						2				
MI1	MI1-1	Creación del diseño de la interfaz principal del aplicativo web	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	8						4	4			
MI1	MI1-2	Creación de menú responsivo	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	8							4	4		
MI1	MI1-3	Creación de interfaz principal con contenido y adaptación a dispositivos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	12	18								4	7	7
Total				60	69	6	6	7	8	6	6	8	8	7	7
Tiempo Total Empleado [h]						6	12	19	27	33	39	47	55	62	69
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

- Anexo E.8: Sprint Backlog 7

Tabla 39: Sprint Backlog 7

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BD5	BD5-1	Transformación de datos obtenidos de instituciones en tablas para manejo de estos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	10	10	8	2								
BD5	BD5-2	Creación de scripts de inserción de datos en la Base de Datos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	8		4	4							
MA1	MA1-1	Creación del diseño de la interfaz Acerca de del aplicativo web	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	6			4	2						
MA1	MA1-2	Creación de interfaz Acerca de con contenido relacionado al proyecto integrador	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	30	28				4	6	6	6	6		
MA1	MA1-3	Adaptación de interfaz Acerca de a dispositivos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	11									6	5
Total				60	63	8	6	8	6	6	6	6	6	6	5
Tiempo Total Empleado [h]						8	14	22	28	34	40	46	52	58	63
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60

- Anexo E.9: Sprint Backlog 8

Tabla 40: Sprint Backlog 8

ID Historia	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
BD6	BD6-1	Creación de vista de opción seleccionada por cada institución	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8	6	2										
BD6	BD6-2	Creación de vista de puntaje total y porcentaje que ha obtenido cada institución por norma	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8		4	4									
BD6	BD6-3	Creación de vista de puntaje y porcentaje obtenido de cada institución por discapacidad	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	8			2	6								
BD6	BD6-4	Creación de vista de porcentaje de discapacidad obtenido	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8					8							
BD6	BD6-5	Creación de vista de puntaje total obtenido de cada institución por norma	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	10						7	3					
BD6	BD6-6	Creación de vista de puntaje total obtenido por norma	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8							5	3				
BD6	BD6-7	Creación de vista de puntaje total y porcentaje obtenido de cada norma por institución	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	10								6	4			
BD6	BD6-8	Creación de vista de puntaje total obtenido y valoración	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	10										4	6	
Total				60	70	6	6	6	6	8	7	8	9	8	6		
Tiempo Total Empleado [h]						6	12	18	24	32	39	47	56	64	70		
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60		

- Anexo E.10: Sprint Backlog 9

Tabla 41: Sprint Backlog 9

ID Histori a	ID Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo Estimado [h]	Tiempo Empleado [h]	Trabajo realizado por día [h]											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
MR1	MR1-1	Crear gráfica de Puntuación total obtenida de Formularios de Accesibilidad con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	10	7	3										
MR1	MR1-2	Crear gráfica de Porcentaje de Accesibilidad al medio físico con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	5		4	1									
MR1	MR1-3	Crear gráfica de Valoración de Accesibilidad al medio Físico con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	5			4	1								
MR1	MR1-4	Crear gráficas de porcentaje de cumplimiento para Discapacidad Motriz, Visual y Auditiva por institución con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8				5	3							
MR1	MR1-5	Crear gráfica de Puntaje Total Obtenido por Norma con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	8					4	4						

MR1	MR1-6	Creación de gráfica de Porcentaje General de Discapacidad por Norma con herramienta Chart.js	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	7	6						3	3			
MR2	MR2-1	Creación del diseño de la interfaz Resultados del aplicativo web	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	4	3							3			
MR2	MR2-2	Creación de interfaz Resultado con gráficas obtenidas	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	8	15								7	8	
MR2	MR2-3	Adaptación de interfaz de Resultados a dispositivos	Evelyn Cisneros, Oña Katherine	6	4										4
Total				60	64	7	7	5	6	7	7	6	7	8	4
Tiempo Total Empleado [h]						7	14	19	25	32	39	45	52	60	64
Tiempo Total Estimado [h]						6	12	18	24	30	36	42	48	54	60