



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE LA REGIÓN SIERRA

INGENIERÍA INFORMÁTICA

DISCAPP.- APLICACIÓN ANDROID QUE PROPORCIONA UN SERVICIO DE GUÍA PARA ASISTIR A PERSONAS CON DISCAPACIDAD

TESIS

Que presenta

ZAQUEO LIBRI PÉREZ CRUZ

Como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERO INFORMÁTICO

Director de tesis:

M.I.D.S. ISIDRO HERNÁNDEZ CASTELLANOS

Teapa, Tabasco, México. Marzo de 2022.




CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS)**, el (la) que suscribe **Zaqueo Libri Pérez Cruz**, alumno (a) de este **Instituto**, estoy de acuerdo en participar de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en este Instituto, bajo la dirección del Docente **M.I.D.S. Isidro Hernández Castellanos**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis:

DiscApp.- Aplicación android que proporciona un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad

y de los productos de dicha investigación al **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra**. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del **Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra** y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre el ITSS, el Director de Tesis y el (la) que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes. Por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de este **Instituto**.

Teapa, Tabasco, a 29 de marzo de 2022.


Zaqueo Libri Pérez Cruz


M.I.D.S. Isidro Hernández

Castellanos



HOJA DE FIRMAS

La presente tesis titulada “**DISCAPP.- APLICACIÓN ANDROID QUE PROPORCIONA UN SERVICIO DE GUÍA PARA ASISTIR A PERSONAS CON DISCAPACIDAD**”, realizada por el (la) alumno (a) **ZAQUEO LIBRI PÉREZ CRUZ**, bajo la dirección del **M.I.D.S. ISIDRO HERNÁNDEZ CASTELLANOS**, ha sido aprobada y aceptada por el **COMITÉ ASESOR** como requisito parcial para obtener el grado de

INGENIERO INFORMÁTICO**PRESIDENTE**

M.I.D.S. ISIDRO HERNÁNDEZ**CASTELLANOS****SECRETARIO**

M.I.D.S. JOSÉ DE JESÚS LENIN VALENCIA**CRUZ****VOCAL**

M.I.A. ALEJANDRA GUADALUPE VÁZQUEZ**MARTÍNEZ****SUPLENTE**

M.T. ISIDRO TORRES GONZALEZ

Teapa, Tabasco. Marzo de 2022.



LICENCIA DE USO

LICENCIA DE USO OTORGADA POR C. ZAQUEO LIBRI PÉREZ CRUZ, de nacionalidad **Mexicana** mayor de edad, con domicilio ubicado en **Colonia Isabel, Villa Tapijulapa, Tacotalpa Tabasco**, en mi calidad de titular de los derechos patrimoniales y morales y autor de la tesis denominada **DiscApp.- Aplicación android que proporciona un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad** en adelante **“LA OBRA”** quien para todos los fines del presente documento se denominará **“EL AUTOR Y/O EL TITULAR”**, a favor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra del Tecnológico Nacional de México, la cual se registró por las cláusulas siguientes:

PRIMERA –OBJETO: **“EL AUTOR Y/O TITULAR”**, mediante el presente documento otorga al Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra del Tecnológico Nacional de México, licencia de uso gratuita e indefinida respecto de **“LA OBRA”**, para almacenar, preservar, publicar, reproducir y/o divulgar la misma, con fines académicos, por cualquier medio en forma física y a través del repositorio institucional y del repositorio nacional, éste último consultable en la página: (<https://www.repositorionacionalcti.mx/>).

SEGUNDA - TERRITORIO: La presente licencia se otorga, de manera no exclusiva, sin limitación geográfica o territorial alguna, de manera gratuita e indefinida.

TERCERA - ALCANCE: La presente licencia contempla la autorización para formato uso de **“LA OBRA”** en cualquier formato o soporte material y se extiende a la utilización, de manera enunciativa más no limitativa a los siguientes medios: óptico, magnético, electrónico, virtual (red), mensaje de datos o similar conocido por conocerse. En medio óptico, magnético, electrónico, en red, mensajes de datos o similar, conocido o por conocerse.

CUARTA – EXCLUSIVIDAD: La presente licencia de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra; por lo tanto, **“EL AUTOR Y/O TITULAR”** conserva los derechos patrimoniales y morales de **“LA OBRA”**, objeto del presente documento.

QUINTA – CRÉDITOS: El Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra y/o el Tecnológico Nacional de México reconoce que el **“AUTOR Y/O TITULAR”** es el único, primigenio y perpetuo titular de los derechos morales sobre **“LA OBRA”**; por lo tanto, siempre deberá otorgarle los créditos correspondientes por la autoría de la misma.

SEXTA – AUTORÍA: **“EL AUTOR Y/O TITULAR”** manifiesta ser el único titular de los derechos de autor que derivan de **“LA OBRA”** y declara que el material objeto del presente fue realizado por él, sin violentar o usurpar derechos de propiedad intelectual de terceros; por lo tanto, en caso de controversia sobre los mismos, se obliga a ser el único responsable.

Dado en la Ciudad de Teapa, Tabasco, a los 19 días del mes de marzo de 2022.

“EL AUTOR Y/O TITULAR”



**“EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE LA REGIÓN SIERRA”**



Pedro Guillén De la Cruz

RESUMEN

DISCAPP.- APLICACIÓN ANDROID QUE PROPORCIONA UN SERVICIO DE GUÍA PARA ASISTIR A PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Zaqueo Libri Pérez Cruz, Ing.

Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, 2022

Estamos en una era tecnológica que traspasa todos los ámbitos en los que los seres humanos se desenvuelven: la casa, el trabajo, el transporte, la salud, la comunicación, etc. La tecnología procura hacer más segura y confortable la vida de las personas, cosa que se puede conseguir haciendo buen uso de ella. En el ámbito de la educación la tecnología también ha incursionado notablemente, proporcionando, sobre todo, nuevas herramientas para la enseñanza y el aprendizaje. La presente investigación tiene como objetivo implementar una aplicación móvil bajo la plataforma Android que proporcione a los estudiantes de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS), un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad de manera adecuada, de acuerdo con el tipo de discapacidad y respetando su dignidad, con la finalidad de resolver los problemas que han surgido en la mayoría de las personas, de no saber cómo dirigirse o como asistir a personas con discapacidad, dando así una solución de poder entablar conversación para que esas personas con discapacidad no se sientan excluidos de las demás.

Palabras clave: Informática, Aplicaciones móviles, Accesibilidad, Inclusión, Discapacidad.

ABSTRACT**DISCAPP. - ANDROID APPLICATION THAT PROVIDES A GUIDANCE SERVICE TO ASSIST PEOPLE WITH DISABILITIES**

Zaqueo Libri Pérez Cruz, Ing.

Instituto Tecnológico de la Region Sierra, 2022

We are in a technological era that transcends all areas in which human beings operate: home, work, transportation, health, communication, etc. Technology seeks to make people's lives safer and more comfortable, something that can be achieved by making good use of it. In the field of education, technology has also made significant inroads, providing, above all, new tools for teaching and learning. The objective of this research is to implement a mobile application under the Android platform that provides Computer Engineering students of the Higher Technological Institute of the Sierra Region (ITSS), a guide service to assist people with disabilities in an appropriate manner, according to with the type of disability and respecting their dignity, in order to solve the problems that have arisen in most people, of not knowing how to address or how to assist people with disabilities, thus providing a solution to be able to start a conversation so that those people with disabilities do not feel excluded from the others.

Key words: Computing, Mobile applications, Accessibility, Inclusion, Disability.

DEDICATORIA

A mi madre

Quiero dedicar este proyecto a mi madre María del Carmen Cruz Pérez por darme siempre el apoyo y motivación diaria. Por ser una gran luz de optimismo en todo lo que hago, que gracias a todo eso estoy a un paso de terminar un ciclo importante en mi vida como profesional.

A mi padre

De la misma manera quiero dedicar este proyecto a mi Padre Gregorio Pérez Pérez por darme un apoyo increíble durante todo este tiempo, por todos los días en que sale a trabajar desde muy tempranas horas para que yo pudiera tener para mi pasaje y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación se logran las cosas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Primeramente agradezco a Dios por la vida, por siempre darme las fuerzas cuando más lo necesitaba, al igual dándome una familia maravillosa con quien cuento en todo momento siendo ellos mi ejemplo de humildad y de perseverancia en todo lo que hago. A pesar de no merecer nada, me has dado todo lo que tengo, quizás no tengo muchas cosas, pero teniéndote a ti como mi guía lo tengo todo.

A mis Padres

Por qué sin ellos nada de esto sería posible, les agradezco por cada muestra de amor hacia a mí, por el sacrificio y esfuerzo constante; solo quiero que sientan que el objetivo logrado también es suyo y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su incondicional apoyo, eso se convirtió en motivación para mí, son mi motor diario, un gran ejemplo de humildad y trabajo duro para mi vida.

A mi Asesor

De igual manera agradecer a mi asesor que me motivo a seguir adelante y me ayudo con muchas herramientas para poder desarrollar de mejor manera el proyecto.

A mis Maestros

Agradecer de antemano también a mis profesores a los cuales les debo el conocimiento enseñado en las aulas de clases que influyeron en la realización de este proyecto, por darme las herramientas que me brindaron un aprendizaje más rápido, y así poder desenvolverme en mis primeros pasos profesionales.

A la Institución

Mis más grandes agradecimientos al Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra por abrirme las puertas para realizar este proyecto que es una gran etapa en mi carrera profesional y por el buen trato brindado por parte de los administrativos de la misma; de igual manera al Mtra. Angélica Avalos Cano jefa de la división de Ingeniera Informática por darme la oportunidad de colaborar en el área ya que gracias a ello pude complementar la visión del éxito...Gracias.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento.....	3
1.1.1 Análisis de la Organización.....	3
1.1.2 Filosofía institucional.....	4
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 Objetivo General.....	6
1.2.2 Objetivos Específicos.....	6
1.3 Justificación	7
1.4 Alcance del proyecto de la investigación.....	8
1.5 Metodología de investigación.....	8
1.5.1 Hipótesis.....	9
1.5.2 Tipo de investigación	9
1.5.3 Instrumento de recolección de datos	9
1.5.4 Población y muestra	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1 Marco teórico.....	13
2.1.1 Informática.....	13
2.1.2 RUP.....	13
2.1.3 Aplicaciones móviles.....	13
2.1.4 Herramientas de desarrollo.....	13
2.1.5 Accesibilidad.....	16
2.1.6 Discapacidad	17
2.1.7 Inclusión	17
2.1.8 Discapacidad física.....	17
2.1.9 Discapacidad auditiva.....	18
2.1.10 Discapacidad Visual.....	18
2.2 Estado del arte.....	18
2.2.1 Brailiac: Braille Tutor.....	19
2.2.2 Día a Día	19
2.2.3 Dilo en señas	19

2.2.4	TUR4all.....	20
2.2.5	Mefacilyta	20
2.2.6	iIdentifi.....	21
2.2.7	Accessibility Plus	21
2.2.8	Disabled park.....	21
2.2.9	LarazarilloApp.....	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE DESARROLLO		23
3.1	Cronograma de actividades	24
3.2	Diagrama de caso de uso	25
3.2.1	Diagrama de casos de uso	25
3.2.2	Descripción de actores	26
3.2.3	Descripción textual de los casos de uso	27
3.3	Diagrama de secuencia	36
3.4	Diagrama de actividades.....	38
3.5	Diseño de la interfaz de usuario.....	38
3.5.1	Icono de inicio de la aplicación	39
3.5.2	Pantalla de inicio.....	39
3.5.3	Menú principal	40
3.5.4	Exposición de motivos	40
3.5.5	Discapacidad Física- Motriz	41
3.5.6	Discapacidad Auditiva.....	42
3.5.7	Discapacidad Visual.....	43
3.5.8	Juego de palabras	44
3.5.9	Evaluación de aprendizaje	45
3.6	Herramientas utilizadas	46
3.7	Programación de la funcionalidad	46
3.7.1	Codificación	46
3.7.2	Código fuente	47
3.7.3	Pruebas	53
3.7.4	Correcciones.....	54
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		57
4.1	Prototipo de la App	57
4.1.1	Icono de inicio de la aplicación	57

4.1.2	Pantalla de inicio.....	57
4.1.3	Menú principal	58
4.1.4	Exposición de motivos	59
4.1.5	Discapacidad Física-Motriz	60
4.1.6	Discapacidad Auditiva.....	61
4.1.7	Discapacidad Visual.....	63
4.1.8	Juego de palabras	64
4.1.9	Evaluación de aprendizaje	66
4.2	Pruebas	67
4.2.1	Primera fase de prueba	67
4.2.2	Segunda fase de pruebas	70
4.3	Observación de los resultados	73
4.4	Conclusiones	79
4.5	Recomendaciones	79
	REFERENCIAS	80
	ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los actores.....	26
Tabla 2. Plantilla de caso de uso.....	27
Tabla 3. CU-01.....	28
Tabla 4. CU-02.....	29
Tabla 5. CU-03.....	30
Tabla 6. CU-04.....	31
Tabla 7. CU-05.....	32
Tabla 8. CU-06.....	33
Tabla 9. CU-07.....	34
Tabla 10. CU-08.....	35
Tabla 11. CU-09.....	36
Tabla 12. Herramientas utilizadas.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de actividades del mes de agosto-septiembre.	24
Figura 2. Cronograma de actividades del mes de octubre-noviembre.	24
Figura 3. Cronograma de actividades del mes de noviembre-diciembre.....	25
Figura 4. Diagrama de caso de uso.....	26
Figura 5. Diagrama de secuencia.....	37
Figura 6. Diagrama de actividades	38
Figura 7. Icono de inicio de la aplicación.....	39
Figura 8. Pantalla de inicio de la aplicación y sus iconos de navegación.....	39
Figura 9. Menú principal.....	40
Figura 10. Exposición de motivos.....	41
Figura 11. Ventanas de la Discapacidad Física-Motriz así como los protocolos y videos demostrativos.....	42
Figura 12. Ventanas de la discapacidad Auditiva así como sus protocolos y videos demostrativos.....	43
Figura 13. Ventanas de la discapacidad Visual así como los protocolos y videos demostrativos.	44
Figura 14. Juego de palabras.....	45
Figura 15. Evaluación de aprendizaje	45
Figura 16. Código de la pantalla de inicio de la aplicación.	48
Figura 17. Código de las ventanas de alerta del inicio las cuales muestra la información de los desarrolladores y para salir de la aplicación.....	49
Figura 18. Código del menú principal y vista del contenido del menú.....	50
Figura 19. Estilos del menú principal.....	51
Figura 20. Código del submenú de los tipos de discapacidad.	52
Figura 21. Pantalla de inicio mostrando solo el icono del menú sin mostrar el contenido.	55

Figura 22. Pantalla de inicio de la aplicación con un menú (responsive), la cual muestra el contenido del menú principal.....	55
Figura 23. Funcionamiento del icono, la cual permite al usuario salir de la aplicación.....	56
Figura 24. Icono de la aplicación.	57
Figura 25. Pantalla de inicio con las ventanas de alertas.	58
Figura 26. Menú principal de la aplicación.....	59
Figura 27. Exposición de motivos.....	60
Figura 28. Discapacidad Física-Motriz.	60
Figura 29. Páginas de los botones de navegación.	61
Figura 30. Discapacidad Auditiva	62
Figura 31. Páginas de los botones de navegación.	62
Figura 32. Discapacidad Visual.	63
Figura 33. Páginas de los botones de navegación.	64
Figura 34. Página del apartado juego de palabras y objetivo del juego.	65
Figura 35. Ventanas del juego de palabras.	66
Figura 36. Evaluación de aprendizaje.	67
Figura 37. DiscApp.apk archivo instalable de la aplicación.....	68
Figura 38. Ajuste de los permisos para la instalación de la aplicación.....	68
Figura 39. Aplicación instalada.....	69
Figura 40. Aplicación iniciada en el dispositivo.....	70
Figura 41. DiscApp.apk archivo instalable de la aplicación.....	70
Figura 42. Ajuste de los permisos para la instalación de la aplicación.....	71
Figura 43. Aplicación instalada.....	71
Figura 44. Aplicación iniciada en el dispositivo.....	72
Figura 45. El 93.5 % de los alumnos se les facilita la interacción con la aplicación.	73

Figura 46. El 22.6 % de los alumnos encuestados no se consideran capaz de asistir a una persona con discapacidad.....	73
Figura 47. Funciones que les gustaría que se implementará a la aplicación.	74
Figura 48. El 100% de los alumnos encuestados opinaron que si son de ayuda los protocolos propuestos por la aplicación.....	75
Figura 49. El 96.8% de los alumnos opinaron que la aplicación proporciona la información necesaria, para asistir a una persona con discapacidad.	76
Figura 50. El 9.2% de las personas encuestadas opinaron que no han aprendido a brindar ayuda a una persona con discapacidad.	76
Figura 51. Los alumnos opinaron que si son de ayuda visual los videos propuestos para dar una mejor comprensión audiovisual.	77
Figura 52. El 3.2% de los alumnos opinaron que no tuvieron una buena adaptabilidad a la aplicacion en su dispositivo móvil.....	77
Figura 53. El 96.8% de los alumnos opinaron que si son de gran utilidad los contenidos de la aplicación.....	78
Figura 54. El 100% de los alumnos opinaron que les gustaría que se desarrollen más aplicaciones con este mismo fin.....	78
Figura 55. Presentación de la aplicación a los alumnos de la carrera de Ingeniería Informática.	85
Figura 56. Explicación de las aplicaciones.	85
Figura 57. Alumnos de la carrera de Ingeniería Informática instalaron la aplicación móvil DiscApp.	86
Figura 58. Encuesta de la aplicación DiscApp.....	86

INTRODUCCIÓN

Los teléfonos y dispositivos móviles son una herramienta cada vez más necesaria en nuestra vida diaria. Dentro de este grupo, los Smartphone y Tablet se colocan como los terminales con mayor índice de penetración. Por otro lado, en el Censo 2020, el INEGI contó en el rubro de discapacidad a 20 millones 838 mil 108 personas, una cifra que representa el 16.5% de la población de México (DIS-CAPACIDAD, 2021).

Para garantizar el acceso universal a determinados entornos, bienes y servicios, es preciso contemplar las necesidades y demandas de determinados colectivos con el fin de garantizar su participación en igualdad de condiciones al resto de la ciudadanía. Si logramos un entorno más fácil, las personas con discapacidad tendrán menos dificultades, y por ello, su autonomía será mayor. Este proyecto pretende hacer una serie de recomendaciones básicas con el fin de facilitar conductas y actitudes que garanticen la accesibilidad de las personas con discapacidad.

De acuerdo a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad las define como “aquellas que tienen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, que al interactuar con diversas barreras pueden impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás” (GobiernoUSA.gov, 2020).

De hecho, se promulgaron leyes como la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, que está enfocada en que se permita garantizar y establecer las condiciones en las que el Estado debe promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades (Proteccion, 2020).

En la educación superior del estado de Tabasco y a nivel nacional, se ha visto la importancia que ha tomado mantener un esquema de equidad para proveer de oportunidades de educación a todos los estudiantes que aspiren a concluir una carrera profesional.

En el ITSS, en ocasiones nos hemos encontrado con compañeros estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad, por lo que es más difícil comunicarse con ellos, incluso la mayoría de sus compañeros desconocen la manera más efectiva de entablar comunicación con estos jóvenes, por lo que es común que se sientan excluidos, es por esto que se implementó una aplicación que permite tener una guía de como asistir a los estudiantes con diferentes tipos de discapacidad, para que podamos contar con una herramienta que nos permita aprender a comunicarnos y a tratarlos de la mejor manera sin que se sientan excluidos con estos alumnos.

De igual forma viendo estos datos, podemos decir que la motivación principal para la realización de este proyecto es ofrecer a los alumnos del ITSS acerca de la atención que debe prestarse a las personas con discapacidad, a través de todos los servicios y aplicaciones de las que dispone un Smartphone para sus propios beneficios.

La creación de la aplicación DiscApp busca ser una guía para poder asistir a personas con diferentes tipos de discapacidad, empleando la tecnología informática en el sector educativo, a los estudiantes, docentes y administrativos del ITSS, de la carrera de Ingeniería Informática que presentan cualquier tipo de discapacidad. Hay que estar conscientes que todos estamos en riesgo de adquirir algún tipo de discapacidad en cualquier momento de la vida, o alguien cercano a nosotros, por lo que es importante conocer las medidas básicas de prevención y atención en caso de emergencia para la incorporación de las personas con discapacidad a entornos accesibles.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento

El propósito de implementar la aplicación móvil DiscApp, la cual permitirá a los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra (ITSS), asistir a las personas con diferentes tipos de discapacidad, mediante protocolos específicos para coadyuvar a las personas con discapacidad, la implementación de esta aplicación pretende resolver que los alumnos y docentes de la carrera de Ingeniería Informática que tengan algún tipo de discapacidad no se sientan excluidos, así mismo orientar a los alumnos, docentes y administrativos del ITSS, que todos tenemos los mismos derechos para ejercerlos plenamente, y romper las barreras físicas, sociales y culturales que restringen o limitan su participación. De hecho, se promulgaron leyes como la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, que está enfocada en que se permita garantizar y establecer las condiciones en las que el Estado debe promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades. Para este proyecto es de suma importancia contar con información exacta para que el funcionamiento de la aplicación sea el indicado. De acuerdo a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad las define como “aquellas que tienen deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo, que al interactuar con diversas barreras pueden impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás” (GobiernoUSA.gov, 2020).

1.1.1 Análisis de la Organización

El proyecto se realizará en el Instituto Tecnológico de la Región Sierra (ITSS).

Información de la Empresa.

Actualmente en el ITSS se ofertan 7 carreras, todas a nivel de Ingeniería de las cuales 5 de ellas acreditadas en calidad de los programas académicos: Administración, Informática, Bioquímica, Electromecánica e Industrial; una más en proceso de acreditación: Agronomía. Se cuenta con una matrícula de 1499 alumnos y una plantilla general de recursos humanos de los cuales 74 son docentes y 90 se encuentran laborando en el área administrativa y de intendencia. Actualmente el ITSS está certificado bajo la Norma ISO 9001:2015, alineada por multisitio del Tecnológico Nacional de México (TecNM), enfocado en mantener la calidad del servicio educativo, seguimiento a las percepciones de los clientes y el grado en que se cumplen las necesidades y expectativas de estos, que implica de alguna manera, redoblar esfuerzos, permitiendo a la comunidad tecnológica a permanecer en la senda del trabajo en equipo y el esfuerzo conjunto con la finalidad de formar profesionistas de excelente nivel académico.

Dirección.

Carretera Teapa-Tacotalpa Km 4.5, Francisco Javier Mina, Tabasco 86801.

Directorio.

Teléfono: (932) 324 06 50.

Código postal: 860801.

E-mail: regionsierra@regionsierra.tecnm.mx.

1.1.2 Filosofía institucional

Misión.

Institución líder en los servicios de educación superior en el país, mediante la participación del personal de excelencia, apoyados en un sistema de gestión administrativa

eficiente, con infraestructura de vanguardia que permitan prestar servicios tecnológicos, educación continua e investigación científica, que contribuyan al desarrollo nacional.

Visión.

Formar de manera integral y pertinente profesionales que cumplan con los requisitos de los programas académicos con altos niveles de educación superior, capaces de potenciar el desarrollo económico, social y cultural de la región, a través de la innovación tecnológica, del pensamiento crítico, sentido humanístico y actitud emprendedora. Asimismo ofertar servicios tecnológicos, de investigación y de educación continua, acordes a las necesidades del entorno.

Valores.

Honestidad: Conducirnos de manera transparente, congruente, sincera y justa; basados siempre en la verdad.

Respeto: Actitud permanente de aceptación y reconocimiento del otro en razón de su dignidad, misma que debe manifestarse hacia la naturaleza, la sociedad y todo cuanto existe.

Servicio: Contribuir con el máximo esfuerzo al logro del reconocimiento de la calidad institucional.

Responsabilidad: Compromiso constante de cumplir satisfactoriamente con nuestros deberes, en beneficio del objetivo institucional.

Lealtad: Adherirnos a los principios y objetivos que nos hacen copartícipes de la filosofía institucional, en cualquier circunstancia.

Nombre del área o departamento.

Departamento de la división de Ingeniería Informática.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General.

Implementar una aplicación móvil bajo la plataforma Android que proporciona a los estudiantes de Ingeniería Informática del Instituto Tecnológico Superior De La Región Sierra a un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- a) Mostrar servicios de emergencia y seguridad a los estudiantes con diferentes tipos de discapacidades que presenten situaciones de emergencias.
- b) Identificar las acciones a seguir con protocolos específicos para coadyuvar a las personas con discapacidad.
- c) Orientar a las personas que todos tenemos los mismos derechos para ejercerlos plenamente, y romper las barreras físicas, sociales y culturales que restringen o limitan su participación.
- d) Implementar la aplicación en dispositivos móviles (tablets, celulares) que posean sistema operativo Android.
- e) Desarrollar la guía para los tipos de Discapacidad Física-Motriz, Visual y Auditiva
- f) Diseñar una interfaz gráfica que permita generar una herramienta intuitiva para que los estudiantes de Ingeniería Informática del ITSS puedan asistir a personas con alguna discapacidad.
- g) Mostrar videos de apoyo que ilustran los pasos a seguir de la guía para una mejor comprensión y aplicación por los estudiantes de Ingeniería Informática del ITSS en caso necesario.
- h) Analizar los resultados del uso de la herramienta para comprobar el aprendizaje de la guía por parte de los estudiantes de Ingeniería Informática del ITSS.

1.3 Justificación

De acuerdo con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, “las personas con discapacidades incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales (como de audición o visión) a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás” (GobiernoUSA.gov, 2020).

El interés de implementar la aplicación DiscApp, parte de la reflexión y observación de que en el ITSS, en ocasiones nos hemos encontrado con compañeros estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad, por lo que es más difícil comunicarse con ellos, incluso la mayoría de sus compañeros desconocen la manera más efectiva de entablar comunicación con estos jóvenes, por lo que es común que se sientan excluidos, de hecho, se promulgaron leyes como la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, que está enfocada en que se permita garantizar y establecer las condiciones en las que el Estado debe promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades (Proteccion, 2020).

DiscApp busca ser una guía para poder asistir a las personas con diferentes tipos de discapacidad, empleando la tecnología en el sector educativo, a los estudiantes, docentes y administrativos de la carrera de Ingeniería Informática que presentan cualquier tipo de discapacidad. Hay que estar conscientes que todos estamos en riesgo de adquirir algún tipo de discapacidad en cualquier momento de la vida, o alguien cercano a nosotros, por lo que es importante conocer las medidas básicas de prevención y atención en caso de emergencia para la incorporación de las personas con discapacidad a entornos accesibles.

1.4 Alcance del proyecto de la investigación

El presente proyecto dará a conocer las medidas necesarias de asistencias a personas con discapacidad, mediante protocolos y videos de demostración, ya que en el ITSS, se ha visto la necesidad de implementar una aplicación móvil, para que los alumnos y docentes de la carrera de Ingeniería Informática, conozcan los protocolos de asistencias para personas con discapacidad, así mismo evitar que los alumnos no se sientan excluidos de sus demás compañeros, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto e igualdad.

1.5 Metodología de investigación

Por naturaleza los seres humanos somos curiosos e intentamos conocer y explicarnos los sucesos que nos rodean. Al preguntarnos por qué suceden las cosas, o qué las causa, buscamos respuestas. A este acto de formular preguntas y encontrar respuestas es lo que llamamos investigar, y forma parte de nuestra vida cotidiana.

Existen múltiples definiciones de la investigación científica, pero vale la pena considerar la que han planteado autores como Kerlinger y Lee, que en su obra Investigación del comportamiento, la definen de la siguiente manera: “La investigación científica es sistemática, controlada, empírica, objetiva publica y critica de fenómenos naturales. Se guía por la teoría y las hipótesis sobre las presuntas relaciones entre esos fenómenos” (Kerlinger & Lee, 2002). A partir de esta definición podemos considerar que la investigación es todo aquello que nos rodea es una actividad sistemática, es decir que se realiza de manera ordenada y mediante la aplicación de un proceso metódico. (Pimienta Prieto & De la Orden Hoz, 2017)

Pregunta Retórica

¿Permitirá la aplicación DiscApp que los alumnos de Ingeniería Informática del ITSS aprendan a proporcionar un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad?

1.5.1 Hipótesis

Con la implementación de la aplicación móvil DiscApp, que proporciona un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática del ITSS podrán adquirir conocimientos, actitudes y conductas para asistir a personas con alguna discapacidad.

1.5.1.1 Hipótesis nula

Con la implementación de la aplicación móvil DiscApp, que proporciona un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática del ITSS no podrán adquirir conocimientos, actitudes y conductas para asistir a personas con alguna discapacidad.

1.5.2 Tipo de investigación

De acuerdo a las características del proyecto y al ámbito en el que se lleva a cabo el desarrollo del mismo se ha elegido un tipo de investigación cualitativa, de acuerdo a Omura podemos definir la investigación cualitativa como “el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes” (Omura, 2014). En ese sentido, la investigación cualitativa estudia diferentes objetos para comprender la vida social del sujeto a través de los significados desarrollados por este. Entre la principal fortaleza del método cualitativo está el que rescata al ser humano como centro de la reflexión, al tiempo que brinda una comprensión integral de este.

1.5.3 Instrumento de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos es un recurso que sirve para recolectar la información necesaria para desarrollar un proyecto de investigación. Su principal característica es de extraer datos directos de los fenómenos y/o población que se desea investigar (Tesis y Masters, s.f.). A continuación se mencionan los tipos de instrumentos de recolección de datos:

Entrevista: el primer instrumento de recolección de datos es la entrevista, este es un gran recurso para recolectar testimonios reales de personas que pueden estar involucradas en la investigación. Cabe destacar que este instrumento es mayormente utilizado en las investigaciones de tipo cualitativas. Otro aspecto a tener en cuenta de este recurso es que, el mismo se puede adaptar de acuerdo a los propósitos del investigador. La entrevista puede ser individual, grupal, presencial, o por algún medio de comunicación remoto (ejemplos, 2012).

Tipos de entrevistas:

- **Entrevista estructurada.** Las preguntas se elaboran antes de que se produzca la conversación y se dirigen a una persona específica, que responde puntualmente lo que se le consulta. Por su dinámica cerrada, el entrevistado no puede formular preguntas espontáneas, sino que debe limitarse al cuestionario previamente elaborado.
- **Entrevista no estructurada o libre.** Más allá de que estas entrevistas tienen un objetivo específico, el entrevistador puede improvisar y elaborar preguntas a partir de las respuestas del entrevistado, es decir, no se encuentra limitado a un cuestionario específico y es él mismo quien elabora las preguntas.
- **Entrevista periodística.** Es un género dentro del periodismo. El periodista elabora las preguntas en torno a un tema o asunto de interés social o de actualidad. Pueden ser audiovisuales, radiofónicas o escritas.
- **Entrevista de investigación.** Es una de las herramientas que utilizan las ciencias sociales para elaborar una investigación. Permite adquirir información no documentada o conocer la percepción y forma de pensar de los testigos del objeto a estudiar.

Cuestionario: como segundo instrumento de recolección de datos se encuentra el cuestionario, este suele confundirse con la entrevista, pero la realidad es que tienen múltiples diferencias. En primer lugar, un cuestionario supone una estructura mucho más rígida en la que las preguntas ya están pensadas de antemano. Otra gran diferencia es que, el cuestionario se

caracteriza por ser un instrumento para recolectar datos cuantitativos. El cuestionario será un recurso clave para obtener datos estandarizados y generalizados sobre una determinada temática. Es importante ser cuidadoso al elaborar un cuestionario. Intenta plantear preguntas que no influyan en las respuestas de las personas. Otra recomendación es tener muy presente el objetivo de la investigación al momento de diseñarlo.

Tipos de cuestionario:

- **Cuestionarios estructurados:** La estructura de un cuestionario ayuda a recopilar datos cuantitativos. En este caso, el cuestionario está diseñado de tal manera que recoge un tipo de información muy específica. Puede utilizarse para iniciar una investigación formal para probar o refutar una hipótesis.
- **Cuestionarios no estructurados:** Un cuestionario no estructurado recoge datos cualitativos. El cuestionario en este caso tiene una estructura básica y algunas preguntas ramificadas, pero nada que limite las respuestas de un encuestado.

Observación: como tercer instrumento para recolectar datos señalamos a la observación. Este recurso se caracteriza por la observación de las personas o fenómenos que se desean investigar. Es importante que este proceso se dé en un ambiente natural que no condicione el desarrollo de las conductas o factores que desees investigar (Tesis y Masters, s.f.).

Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizó para este proyecto, son los cuestionarios no estructurados, el cual se adapta a nuestro tipo de investigación cualitativa, ya que cuenta con una estructura básica y algunas preguntas ramificadas, es decir, que lleva a los encuestados a una pregunta o página diferente según la respuesta de la pregunta que están contestando. Cabe mencionar que se utilizó la plataforma de Google Forms, sobre el cual aplicamos los cuestionarios y así recolectar la información.

1.5.4 Población y muestra

La población es la universidad del Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, la cual se encuentra ubicada en la carretera Teapa-Tacotalpa Km 4.5, Ej. Francisco Javier Mina, Teapa, Tabasco, esta universidad cuenta con 7 carreras las cuales son Ingeniería en Administración, Ingeniería en Energía Renovable, Ingeniería en Bioquímica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Informática, la cual cuenta con una matrícula de 1499 alumnos, el proyecto se basa en la carrera de Ingeniería Informática con alumnos de diferentes semestres. La muestra para esta investigación, se eligió de manera aleatoria con un total de 31 alumnos de la carrera de Ingeniería Informática del ITSS, los cuales han respondido los cuestionarios, es un muestreo aleatorio simple porque cada alumno tenía la misma posibilidad de ser elegido.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico

2.1.1 *Informática*

La informática se entiende como el resultado de los términos de la información y automatización. Trata de la concepción, realización y ubicación de los sistemas para procesamiento de información. Según la Real Academia se define informática como el “Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores” (Academia, 2001).

2.1.2 *RUP*

Rational Unified Process (RUP) es una metodología de desarrollo de software orientado a objeto que establece las bases, plantillas, y ejemplos para todos los aspectos y fases de desarrollo del software. RUP es una herramientas de la ingeniería de software que combinan los aspectos del proceso de desarrollo (como fases definidas, técnicas, y prácticas) con otros componentes de desarrollo (como documentos, modelos, manuales, código fuente, etc.) dentro de un framework unificado (Aplicado, s.f.).

2.1.3 *Aplicaciones móviles*

Según la Compañía especializada en el desarrollo integral de aplicaciones “una App es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta, ya sea de carácter profesional o entretenimiento” (QODE, 2012). El objetivo de una app es facilitarnos la consecución de una tarea determinada o asistirnos en operaciones y gestiones del día a día.

2.1.4 *Herramientas de desarrollo*

Una herramienta de desarrollo de software es un programa informático que usa crear, depurarlo, gestionar o mantener un programa. Estas herramientas tienen como finalidad, el

disminuir el estrés y los tiempos de cada fase, y así mejorar los resultados obtenidos y dar mejores propuestas al cliente. Además de que claro, el nivel de satisfacción con el uso de herramientas es mucho mayor que sin ellas. (OKHOSTING, 2021) Existen diversos tipos de herramientas con fines muy diversos, a continuación se listan algunas:

2.1.4.1 Node.js

Node.js, es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa del servidor (en el lado del servidor) basado en JavaScript. Node.js es un entorno controlado por eventos diseñado para crear aplicaciones escalables, permitiéndote establecer y gestionar múltiples conexiones al mismo tiempo (Simões, 2021).

2.1.4.2 Ionic Framework

Ionic Framework es un SDK de frontend de código abierto para desarrollar aplicaciones híbridas basadas en tecnologías web (HTML, CSS y JS). Es decir, un framework que nos permite desarrollar aplicaciones para iOS nativo, Android y la web, desde una única base de código. Su compatibilidad y, gracias a la implementación de Cordova e Ionic Native, hacen posible trabajar con componentes híbridos. Se integra con los principales frameworks de frontend, como Angular, React y Vue, aunque también se puede usar Vanilla JavaScript. Este framework fue creado en 2013 por Drifty Co. y hasta la llegada de React Native ha sido una de las tecnologías líderes para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas (Atmitim, profile, 2022).

2.1.4.3 HTML 5

Actualmente la última versión de HTML es HTML5 (existen otras anteriores como HTML 3.0, HTML 4.0, XHTML, etc.), y se diferencia de sus predecesoras por traer características y mejoras para el aprovechamiento de la web semántica y la estructura de un sitio web para su fácil entendimiento por parte del programador y de los motores de búsqueda (W3C, 2005).

2.1.4.4 CSS

Según la W3C, CSS (acrónimo de Cascading Style u hojas de estilo en cascada en español) es un “simple mecanismo para añadir estilo a documentos web”. (W3C, 2014). Es un documento con extensión .css donde se puede especificar el color, tipo y tamaño de letras, tablas, cabeceras, bordes, entre otros elementos. De esta manera, se tiene organizado en archivos independientes toda la estructura de formato que será aplicado en la web. Sin CSS, el formato se especificaba directamente a las etiquetas dentro del documento HTML, lo que generaba repetición de código, problemas en el mantenimiento de las páginas web al momento de realizar algún cambio, vuelve más “pesada” la carga de la página web. Desarrollado y distribuido por la W3C, en su última versión CSS3, va de la mano con HTML5 para dar mejor detalle en diseño y más dinamismo en el manejo del contenido. (Gauchat, 2017).

2.1.4.5 JavaScript

Es un lenguaje de programación interpretado, orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo y dinámico. Se utiliza principalmente al lado del cliente (cliend-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Existe también una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS). Su uso en aplicaciones externas a la web, por ejemplo, en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web y se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML. (Gauchat, 2017).

2.1.4.6 Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android y está basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas aplicaciones para Android (Developers, 2021).

2.1.4.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente que permite trabajar con diversos lenguajes de programación, admite gestionar tus propios atajos de teclado y refactorizar el código. Es gratuito, de código abierto y nos proporciona una utilidad para descargar y gestionar extensiones con las que podemos personalizar y potenciar esta herramienta.

Las extensiones de Visual Studio Code nos otorgan infinidad de opciones, como colorear tabulaciones, etiquetas o recomendaciones de autocompletado. También hay extensiones que nos ayudan con el lenguaje de programación que vayamos a usar, como por ejemplo para Python, C / C++, JavaScript, etc.

2.1.5 Accesibilidad

Según Artigas la accesibilidad son “Las funciones de accesibilidad permiten adecuar el teléfono para personas con deficiencias visuales, auditivas y motoras” (Artigas, 2018).

Android dispone de herramientas principales de accesibilidad:

- **Talkback:** un lector en voz alta que lee las notificaciones, avisos y textos en pantalla.
- **Acceso por Voz:** una herramienta que permite dictar comandos al teléfono para que abra aplicaciones, busque en internet, edite texto o se mueva por la pantalla.

- **Accesibilidad mediante interruptores:** esta opción permite activar funcionalidades del sistema para que se activen mediante interruptores externos, sirve para personas con poca movilidad.

2.1.6 Discapacidad

De acuerdo a Muñoz la discapacidad se define como la “restricción o falta (debido a una deficiencia) de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se consideran normales para un ser humano. Engloba las limitaciones funcionales o las restricciones para realizar una actividad que resultan de una deficiencia” (Muñoz, 2010). Las discapacidades son trastornos definidos en función de cómo afectan la vida de una persona.

2.1.7 Inclusión

La inclusión de personas con discapacidad significa entender la relación entre la manera en que las personas funcionan y cómo participan en la sociedad, así como garantizar que todas tengan las mismas oportunidades de participar en todos los aspectos de la vida al máximo de sus capacidades y deseos. De acuerdo con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas “las personas con discapacidades incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales (como de audición o visión) a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás” (CDPD, 2007).

2.1.8 Discapacidad física

Es la secuela o malformación que deriva de una afección en el sistema neuromuscular a nivel central o periférico, dando como resultado alteraciones en el control del movimiento y la postura, y que al interactuar con las barreras que le impone el entorno social, pueda impedir su inclusión plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás (MEXICANOS, 2011).

2.1.9 Discapacidad auditiva

Según el DIF “la discapacidad auditiva la podemos entender como la falta, disminución o pérdida de la capacidad para oír en algún lugar del aparato auditivo y no se aprecia porque carece de características físicas que la evidencien” (DIF, 2019).

2.1.10 Discapacidad Visual

La discapacidad visual forma parte del grupo de discapacidades sensoriales, junto a los problemas de comunicación, lenguaje y auditivos. Sin embargo, cada una de estas tiene sus diferentes significaciones y particularidades. De acuerdo a Castejón Costa, Juan Luis; Navas, Leandro mencionan que “La discapacidad visual consiste en la afectación, en mayor o menor grado, o en la carencia de la visión” (Castejón Costa, Juan Luis; Navas, Leandro, 2009).

2.2 Estado del arte

Según la Organización Mundial de la Salud, en el mundo hay más de mil millones de personas que sufren algún tipo de discapacidad. Conseguir que todos tengan las mismas oportunidades en una sociedad igualitaria y accesible es una labor básica que debe abordarse desde distintos ámbitos.

En este sentido, la tecnología es una herramienta muy útil para conseguir la igualdad de derechos y oportunidades. Los proyectos digitales concebidos con esta finalidad permiten el acceso a nuevas tecnologías y mejoran el día a día de las personas con algún tipo de discapacidad. Todos los proyectos digitales vinculados a la discapacidad comparten ciertas características comunes y presentan nuevas oportunidades para sus usuarios. Existen multitud de empresas privadas y públicas que promueven la accesibilidad a través de proyectos digitales. A continuación, compartimos algunos.

2.2.1 Brailliac: Braille Tutor

Brailliac: Braille Tutor, es una aplicación educativa desarrollada por Brailliac, disponible en Google Play Store, compatible con los dispositivos Android. La aplicación está destinada a la ayuda de personas que quieran aprender Braille y muy útil por ejemplo para docentes de apoyo para personas con discapacidad visual o aquellas que se dediquen a enseñar Braille, haciendo uso de una interfaz simple que engloba a una gran cantidad de funcionalidades y progresos diferentes (Orientatech, 2021).

2.2.2 Día a Día

Se trata de una aplicación diseñada en concreto para personas con autismo o problemas de comunicación. Creada por la Fundación Orange en colaboración con la asociación Aprenem, nacida en 2006 por iniciativa de un grupo de familias que querían reivindicar los derechos de sus hijos con autismo, esta aplicación permite a este colectivo llevar a cabo el seguimiento de las tareas del día a día de forma sencilla.

Día a Día contiene un calendario en el que es posible guardar y revisar las actividades que se han hecho durante la jornada, anticipar actividades o eventos que ya han sido realizados o fomentar la comunicación, tomando como punto clave las actividades que ya se han realizado (Orange, 2006).

2.2.3 Dilo en señas

Los fundadores, Rocío Garza y Gerardo Monsiváis, desarrollaron la aplicación Dilo en señas y está creada no sólo para las personas con discapacidad auditiva sino también para todas aquellas que quieran aprender el lenguaje de signos. Ofrece el aprendizaje de la lengua de signos recurriendo a un juego. Una parte importante de su público objetivo son los niños, de hecho inicialmente este era su nicho aunque, con el tiempo, se ha ido ampliando a otros sectores de edad (Valdez, 2020).

2.2.4 TUR4all

Ha sido creada conjuntamente por la Plataforma Representativa Estatal de Personas con Discapacidad Física (PREDIF) y la Fundación Vodafone España. Se trata de un buscador que tiene la finalidad de ayudar a la planificación de un viaje. Para ello, el buscador muestra la información de los establecimientos y las actividades sobre la accesibilidad física, auditiva, cognitiva y visual que puedan tener las personas.

TUR4all permite, por ejemplo, encontrar hoteles que tengan una buena accesibilidad para las personas en sillas de rueda o transporte adaptado. Es de gran ayuda para encontrar restaurantes que tengan la carta en braille. La aplicación también se puede emplear para recomendar establecimientos y puntuarlos en función de su accesibilidad. TUR4all ayuda a la interlocución entre usuarios que tengan los mismos intereses. TUR4all, la aplicación que promueve el turismo accesible en el mundo (SACRISTÁN, 2019).

2.2.5 Mefacilyta

Mefacilyta es una aplicación creada por Fundación Vodafone. Sirve para crear y compartir apoyos útiles para personas con discapacidad intelectual o del desarrollo, pero también para personas mayores, personas con parálisis cerebral, y en general cualquier persona. El propósito de Mefacilyta es brindar una herramienta más, complementaria, que refuerce la autonomía de las personas.

Con ella, las personas de apoyo, familiares y las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo, pueden crear, gestionar y compartir apoyos que les ayuden en actividades y tareas de la vida cotidiana en 9 ámbitos: vida laboral, vida familiar, comunitaria y de ocio, salud personal, economía personal, tareas domésticas, autocuidado, tecnología, gestión de problemas y resolución de conflictos y ámbito educativo (Barrios, 2020).

2.2.6 iDentifi

Esta aplicación, desarrollada por un estudiante de Toronto, permite a las personas invidentes obtener descripciones mediante voz de los objetos con tan solo enfocarlos con la cámara del teléfono móvil. Para ello, utiliza Google Vision, CloudSight y Google Translate, aunque eso sí, solamente está disponible para iPhone y en inglés (Vázquez, 2017).

2.2.7 Accessibility Plus

Es una aplicación promovida y gestionada por FAMMA-COCEMFE Madrid con el apoyo de Fundación Vodafone España y Cocemfe. La solución ha sido desarrollada por la empresa S-DOS. Cuenta con un sistema de geolocalización que permite al usuario localizar puntos interés habilitados para personas con movilidad reducida. También permite añadir nuevos puntos, que serán revisados por la FAMMA (Federación de Asociaciones de personas con discapacidad física) y si son aprobados, serán incluidos en la aplicación (FAMMA, 2020).

2.2.8 Disabled park

Disabled Park es una plataforma web y aplicación móvil que permite la localización exacta de aparcamientos para personas con movilidad reducida y sus acompañantes. A través de la geolocalización, la aplicación identifica las plazas de parking disponibles alrededor del lugar donde se encuentre el usuario. La iniciativa surgió a raíz de la experiencia personal de Ana Puertas, cofundadora y CEO de Disabled Solution S.L (Torrent, 2018).

2.2.9 LarazarilloApp

Lazarillo App fue formada por emprendedores chilenos, quienes participaron de la edición 2020 del Ability, esta aplicación ayuda a saber dónde se encuentra uno y cómo es su entorno, utiliza el GPS para ubicar al usuario o para elegir sus mejores rutas de desplazamiento. También emplea el sintetizador de voz para facilitar descripciones y para alertar sobre obstáculos o puntos de interés en el recorrido (Latinoamérica, 2021).

La tecnología tiene muchas aplicaciones en nuestro día a día. Puede ayudarnos a mejorar nuestra vida laboral, a exprimir nuestros momentos de ocio e incluso a mejorar nuestra salud. También puede ser útil para facilitarnos la gestión de nuestra economía y nuestras tareas domésticas, y hacernos más sencillo el aprendizaje y el acceso a diferentes recursos.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo del prototipo de la aplicación se ha determinado utilizar la metodología Proceso Racional Unificado (RUP), es una metodología de desarrollo de software orientado a objeto que establece las bases, plantillas y ejemplos para todos los aspectos y fases de desarrollo del software. RUP es una herramienta de la ingeniería de software que combinan los aspectos del proceso de desarrollo (como fases definidas, técnicas, y prácticas) con otros componentes de desarrollo (como documentos, modelos, manuales, código fuente, etc.) dentro de un framework unificado (Aplicado, s.f.).

Las actividades propuestas para el desarrollo son las siguientes.

- Planificación y especificación de requerimientos.
 - Especificación de requisitos.
 - Definición de casos de uso
 - Descripción de actores
 - Descripción de casos de uso.
 - Diagrama de Casos de Uso.
- Análisis.
 - Modelo conceptual.
 - Diagramas de secuencia del sistema
- Diseño
 - Diagrama de clases
 - Diagramas de interacción
 - Elaboración de Interfaz de usuario GUI
- Implementación
 - Programación de funcionalidad
 - Pruebas

Figura 3. Cronograma de actividades del mes de noviembre-diciembre.

ACTIVIDADES	NOVIEMBRE - DICIEMBRE																	HORAS													
	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M		M	J	V	L	M	M	J	V					
DÍAS	08	09	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	01	02	03	06	07	08	09	10	13	14	15	16	17	
SEMANAS	12					13					14					15					16					17					
FASE DE PRUEBA Y DOCUMENTACION																															
6	Correcciones	PROG			6	6	6	6	6	6	6																				42
	REAL																														
1	Depuración	PROG									6	6	6	6	6	6															36
	REAL																														
2	Implementación	PROG														6	6	6	6	6	6	6									42
	REAL																														
3	Generación de la app.	PROG																				6	6	6	6	6	6				36
	REAL																														
	Entrega de reporte Final.	PROG																													
	REAL																														186
TOTAL DE HORAS:																										504					

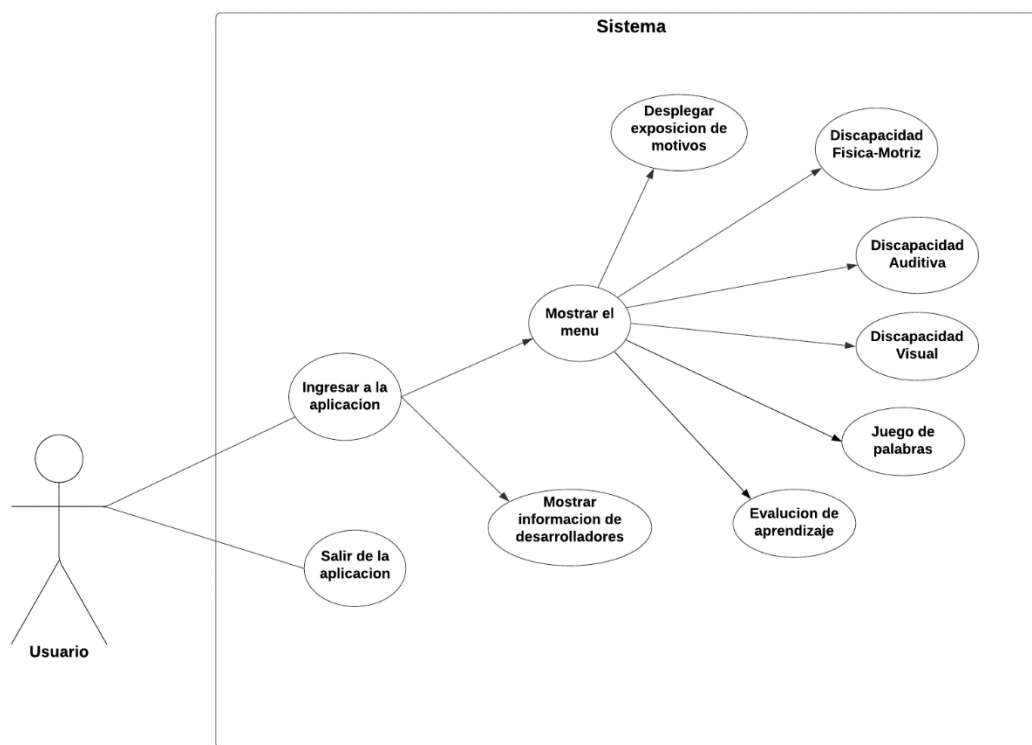
3.2 Diagrama de caso de uso

El diagrama de caso de uso es una descripción de los pasos o actividades que deberán realizarse para llevar a cabo un proceso. Los personajes o entidades que participan en un caso de uso se denominan actores. A demás estos diagramas sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios, es decir, muestra la relación entre los actores y el sistema. Y una relación es una conexión entre los elementos del modelo que se utilizan para ilustrar el comportamiento del sistema.

3.2.1 Diagrama de casos de uso

En primer lugar se muestran de forma gráfica el diagrama de casos de uso que se encuentran a partir de la aplicación (Figura 5):

Figura 4. Diagrama de caso de uso.



3.2.2 Descripción de actores

Comenzaremos por una descripción breve de los actores identificados.

Tabla 1. Descripción de los actores.

Actores	Descripción
Usuario	El actor "Usuario" será el encargado de interactuar con el sistema de la aplicación.
Aplicación	El actor "Aplicación" se encargara de mostrar la información deseada por el usuario.

3.2.3 Descripción textual de los casos de uso

Para la descripción de los casos de uso identificados en el diagrama anterior se va a utilizar la siguiente tabla:

Tabla 2. Plantilla de caso de uso.

Identificador	
Caso de uso	
Actores	
Objetivo	
Precondiciones	
Escenario	
Postcondiciones	
Excepción	

- **Identificador:** Nombre identificativo del caso de uso. Se utilizará la nomenclatura CU-<Número>. El número será un valor de dos cifras que empezará desde el valor 01 y se irá incrementado en una unidad.
- **Caso de uso:** Descripción breve del caso de uso.
- **Actores:** Agentes que interactúan con el caso de uso.
- **Objetivo:** Descripción detallada del caso de uso.
- **Precondiciones:** Condiciones iniciales que se han de cumplir para realizar el caso de uso.
- **Escenario:** Conjunto de pasos que se han de dar para realizar el caso de uso.
- **Postcondiciones:** Estado del sistema tras realizar el caso de uso.
- **Excepción:** Incidencias o alternativas que pueden aparecer al ejecutar el caso de uso. La numeración indicada en cada excepción hace referencia al paso del

escenario que ha provocado la incidencia. Para los casos en los que más de un paso provoca la misma excepción se ha asignado valor 0 para la numeración y se ha indicado entre paréntesis los pasos afectados.

Los casos de usos identificados son los siguientes:

Tabla 3. CU-01.

CU-01	
Caso de uso	Ingresar a la aplicación.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer los contenidos de la aplicación.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener el archivo instalable. 2. Instalar la aplicación. 3. Ingresar a la aplicación.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	Ninguna.

Tabla 4. CU-02.

CU-02	
Caso de uso	Mostrar menú.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer el menú de navegación de la aplicación.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Mostrar los contenidos del menú.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	Ninguna.

Tabla 5. CU-03.

CU-03	
Caso de uso	Desplegar exposición de motivos.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer acerca de la aplicación y del porque surge la aplicación.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Muestra los contenidos del menú. 4. Dar un click en exposición de motivos.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	Ninguna.

Tabla 6. CU-04.

CU-04	
Caso de uso	Discapacidad Física-Motriz.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer los protocolos y medidas de seguridad de la discapacidad Física-Motriz.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Muestra los contenidos del menú. 4. Dar un click en Discapacidad Física-Motriz. 5. Se muestra los diferentes contenidos de ayuda al usuario.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	En caso de no tener acceso a datos móviles e internet, no podrá visualizar los videos de demostración.

Tabla 7. CU-05.

CU-05	
Caso de uso	Discapacidad Auditiva.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer los protocolos y medidas de seguridad de la discapacidad Auditiva.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Muestra los contenidos del menú. 4. Dar un click en Discapacidad Auditiva. 5. Se muestran los diferentes contenidos de ayuda al usuario.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	En caso de no tener acceso a datos móviles e internet, no podrá visualizar los videos de demostración.

Tabla 8. CU-06.

CU-06	
Caso de uso	Discapacidad Visual.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer los protocolos y medidas de seguridad de la discapacidad Visual.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Muestra los contenidos del menú. 4. Dar un click en Discapacidad Física-Motriz. 5. Se muestran los diferentes contenidos de ayuda al usuario.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	En caso de no tener acceso a datos móviles e internet, no podrá visualizar los videos de demostración.

Tabla 9. CU-07.

CU-07	
Caso de uso	Juego de palabras.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer los conceptos claves de la aplicación mediante el juego de palabras.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 3. Muestra los contenidos del menú. 4. Dar click en juego de palabras. 5. Muestra el objetivo del juego.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	Ninguna.

Tabla 10.CU-08.

CU-08	
Caso de uso	Evaluación de aprendizaje.
Actores	Usuario.
Objetivo	Conocer el aprendizaje del usuario sobre la aplicación mediante una pequeña evaluación.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 6. Ingresar a la aplicación. 7. Dar un click en el icono de hamburguesa de la parte superior. 8. Muestra los contenidos del menú. 9. Dar click en Evolución de aprendizaje. 10. Muestra preguntas sobre la aplicación.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	En caso de no tener acceso a datos móviles e internet, no podrá visualizar la evaluación de aprendizaje.

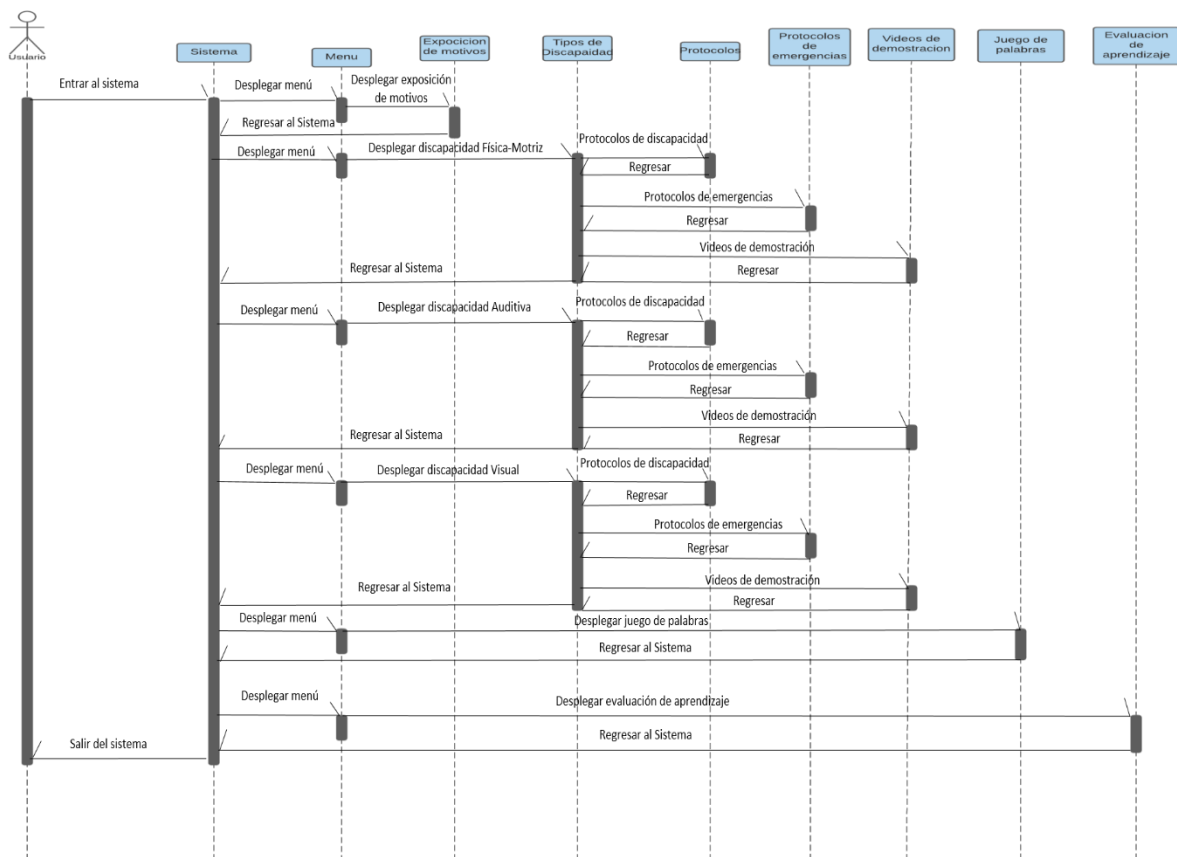
Tabla 11.CU-09.

CU-09	
Caso de uso	Muestra la información de desarrolladores.
Actores	Usuario.
Objetivo	Dar información de los desarrolladores y colaboradores.
Precondiciones	Tener instalado la aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la aplicación. 2. Dar un click en el icono de información. 3. Muestra la información de los desarrollares y colaboradores.
Postcondiciones	Ninguna.
Excepción	Ninguna.

3.3 Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia representa cada uno de las acciones que se realiza de forma secuencial dentro del sistema, es decir muestra cada uno de los pasos a seguir de manera organizada y ordenada de los procesos en el sistema (Figura 6).

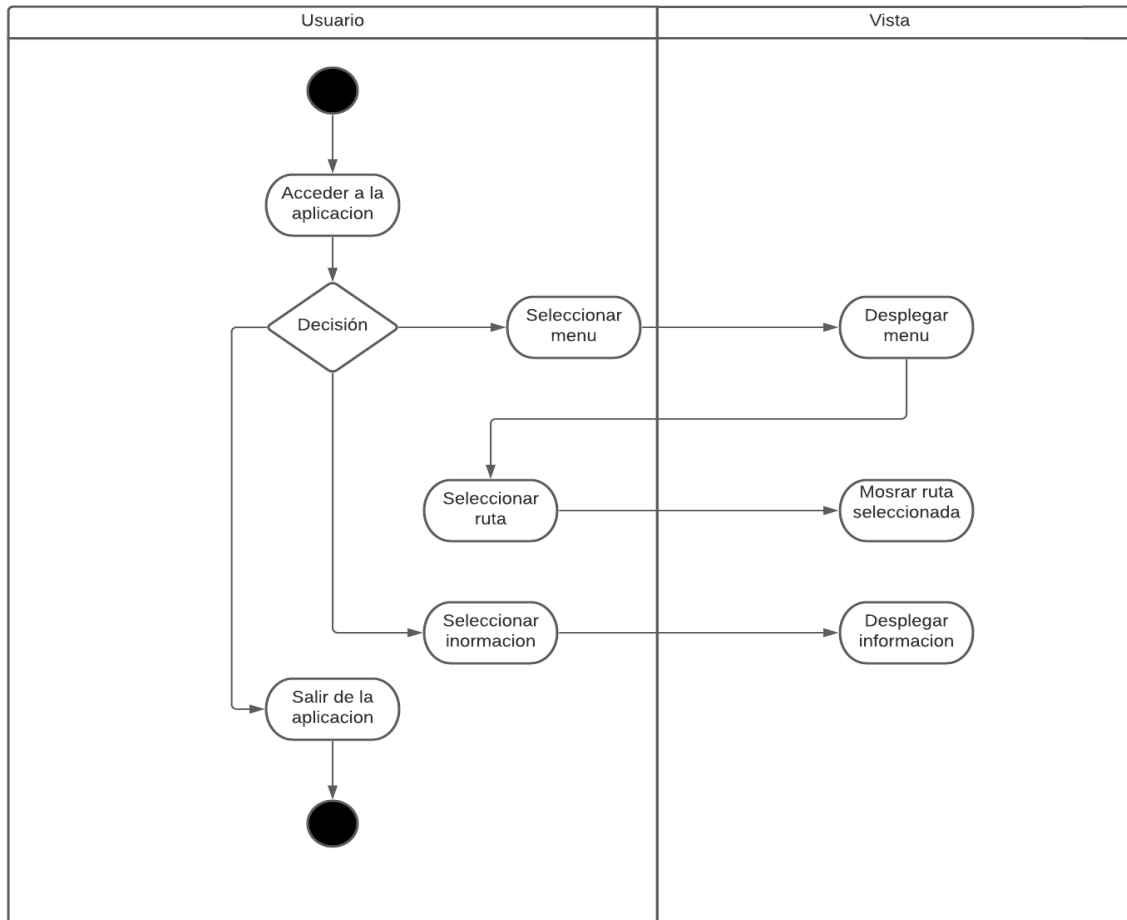
Figura 5. Diagrama de secuencia.



3.4 Diagrama de actividades

El diagrama de actividades muestra el comportamiento o la secuencia de acciones, un flujo de trabajo que va desde un punto inicial hasta un punto final (Figura 7).

Figura 6. *Diagrama de actividades*



3.5 Diseño de la interfaz de usuario

A continuación se presentan las pantallas principales que servirán para la interacción con el usuario.

3.5.1 Icono de inicio de la aplicación

Figura 7. Icono de inicio de la aplicación.

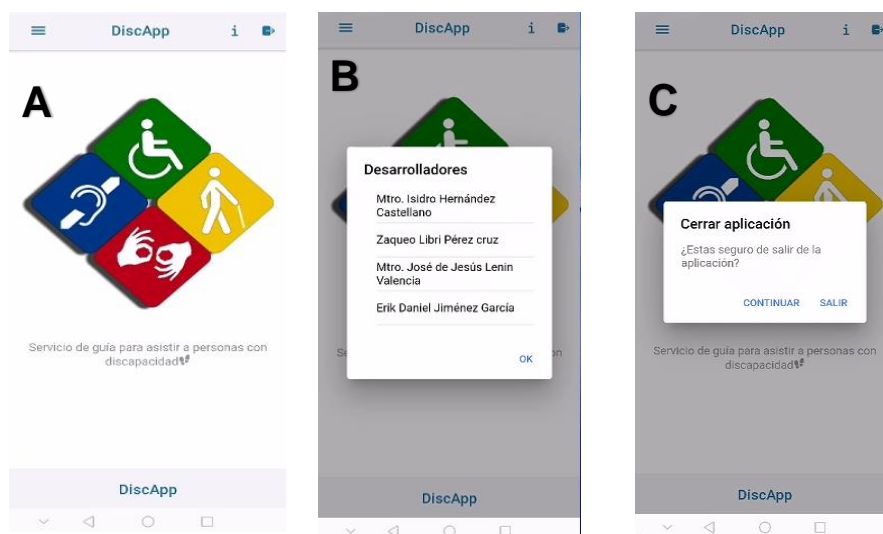


Nota. PNGWING. (s.f.). Obtenido de <https://www.pngwing.com/es/free-png-vdgoz>.

3.5.2 Pantalla de inicio

La pantalla de inicio muestra una imagen de fondo referente a lo que tratará la aplicación, al igual se muestran en la parte superior el icono del menú, así como también los iconos para la información de los desarrolladores y para salir de la aplicación (Figura 9).

Figura 8. Pantalla de inicio de la aplicación y sus iconos de navegación.



Nota. A) Imagen de la pantalla de inicio; B) Iconos de información de los desarrolladores que interactuaron en la aplicación; C) Icono para salir de la aplicación.

3.5.3 Menú principal

La aplicación cuenta con un menú principal desplegable la cual muestra los contenidos de la aplicación a la cual el usuario puede navegar (Figura 10).

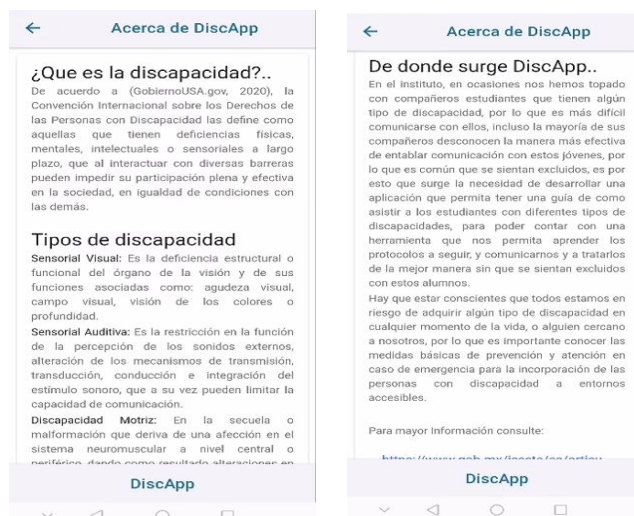
Figura 9. Menú principal



3.5.4 Exposición de motivos

En el apartado “exposición de motivos”, se muestra la información sobre que es la discapacidad, los tipos de discapacidad y de donde surge el propósito de la aplicación “DiscApp”, así como también los links que se tomaron para desarrollar la aplicación (Figura 11).

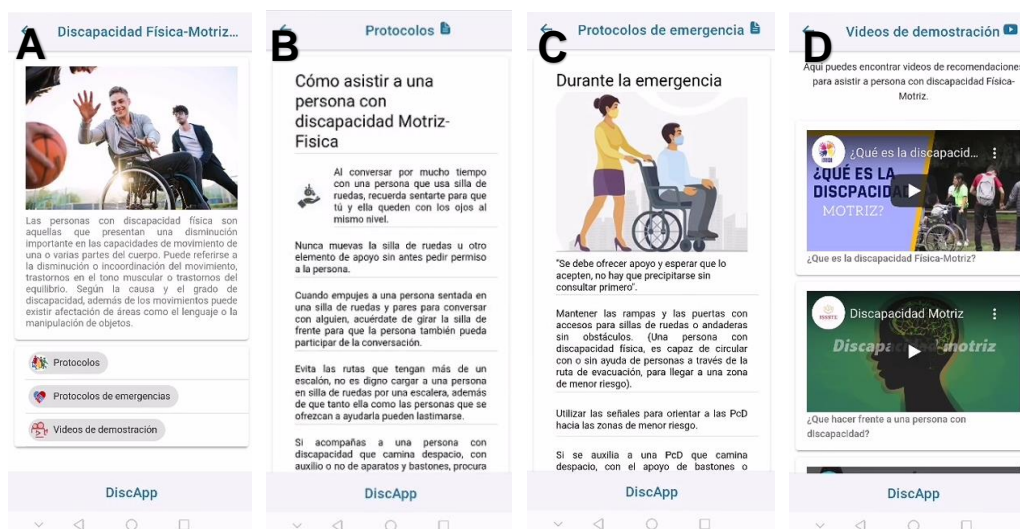
Figura 10. Exposición de motivos



3.5.5 Discapacidad Física- Motriz

En este apartado se muestra una figura, así como una breve reseña de lo que trata la Discapacidad Física-Motriz, posteriormente se muestran tres botones de interacción en la cual en la primera muestra la información de los protocolos, el siguiente botón muestra la información de los protocolos de emergencias y el tercero muestra los videos de demostración (Figura 12).

Figura 11. Ventanas de la Discapacidad Física-Motriz así como los protocolos y videos demostrativos.

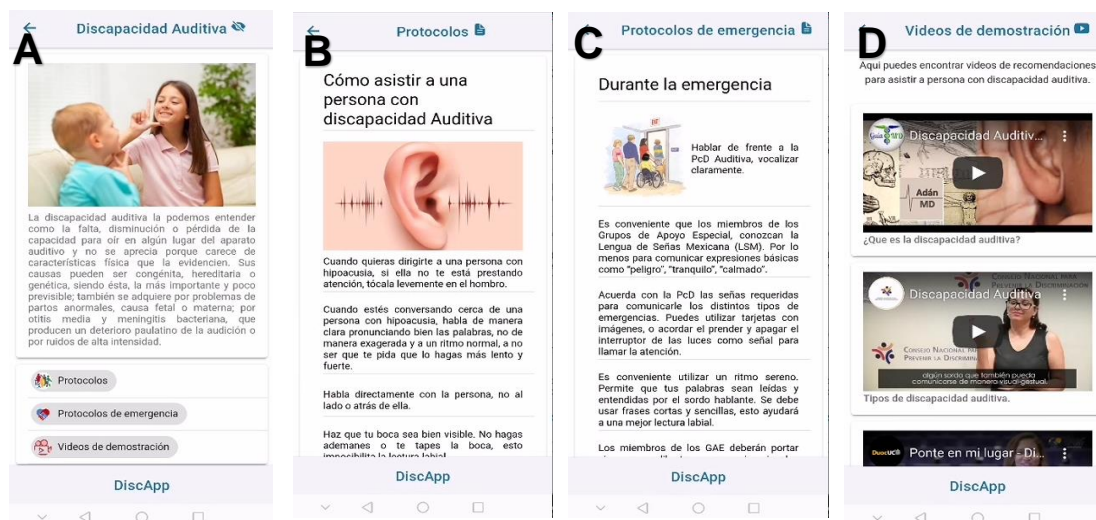


Nota. A) Concepto de la discapacidad y botones de navegación; B) Protocolos de asistencia; C) Protocolos de emergencias; D) Videos demostrativos.

3.5.6 Discapacidad Auditiva

En el apartado de Discapacidad Auditiva de igual forma se muestra una figura, así como una breve reseña de lo que trata la discapacidad auditiva, posteriormente se muestran tres botones de interacción en la cual en la primera muestra la información de los protocolos, el segundo muestra la información de los protocolos de emergencias y el tercero muestra algunos videos de demostración (Figura 13).

Figura 12. Ventanas de la discapacidad Auditiva así como sus protocolos y videos demostrativos.



Nota. A) Concepto de la discapacidad y botones de navegación; B) Protocolos de asistencia; C) Protocolos de emergencias; D) Videos demostrativos.

3.5.7 Discapacidad Visual

En el apartado de Discapacidad Visual se muestra de igual manera una figura, así como una breve reseña de lo que trata la discapacidad visual, posteriormente se muestran tres botones de interacción en la cual en la primera muestra la información de los protocolos, el siguiente botón de igual forma muestra la información de los protocolos de emergencias y el tercero muestra algunos videos de demostración (Figura 14).

Figura 13. Ventanas de la discapacidad Visual así como los protocolos y videos demostrativos.

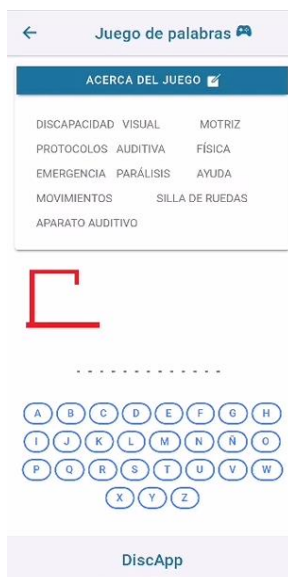


Nota. A) Concepto de la discapacidad y botones de navegación; B) Protocolos de asistencia; C) Protocolos de emergencias; D) Videos demostrativos.

3.5.8 Juego de palabras

Dentro de este apartado se muestra un botón el cual muestra el objetivo del juego de palabras, el cual consiste en ir adivinando las palabras que se muestran ahí mismo. Luego el jugador deberá ir escribiendo las letras que le parece que puede contener la frase. Si aciertan, se escriben todas las letras coincidentes (Figura 15).

Figura 14. Juego de palabras.



3.5.9 Evaluación de aprendizaje

En el apartado Evaluación de aprendizaje se muestra un botón llamado “ACERCA DE LA EVALUACION” la cual da a conocer el objetivo de las preguntas, esto con el fin de evaluar el aprendizaje del usuario (figura 16).

Figura 15. Evaluación de aprendizaje



3.6 Herramientas utilizadas

En este apartado se verán los requerimientos necesarios para el desarrollo adecuado de la aplicación móvil (Tabla 12).

Tabla 12. Herramientas utilizadas.

Requerimientos	Descripción
Node.js	Es recomendable utilizar la versión v14.17.5 del node.js que es la que se instaló, para el desarrollo de la aplicación.
Ionic Framework	Para la versión de Ionic se utilizó la versión 6.17.0.
Visual Studio Code	Se recomienda utilizar la versión más reciente que fue donde se programó la aplicación.
Android Studio	La versión de Android Studio se utilizó la versión más reciente en el desarrollo de la aplicación.

3.7 Programación de la funcionalidad

3.7.1 Codificación

Esta es una de las actividades primordiales para realizar la aplicación móvil, ya que en este apartado se comienza el desarrollo de la aplicación, utilizando las herramientas o programas seleccionados por el desarrollador durante todo el desarrollo del proyecto. Para la programación de dispositivos móviles, existen diversas alternativas dentro de ella se eligió Ionic framework.

Ionic Framework es un SDK de frontend de código abierto para desarrollar aplicaciones híbridas basadas en tecnologías web (HTML, CSS y JS). Es decir, un framework que nos

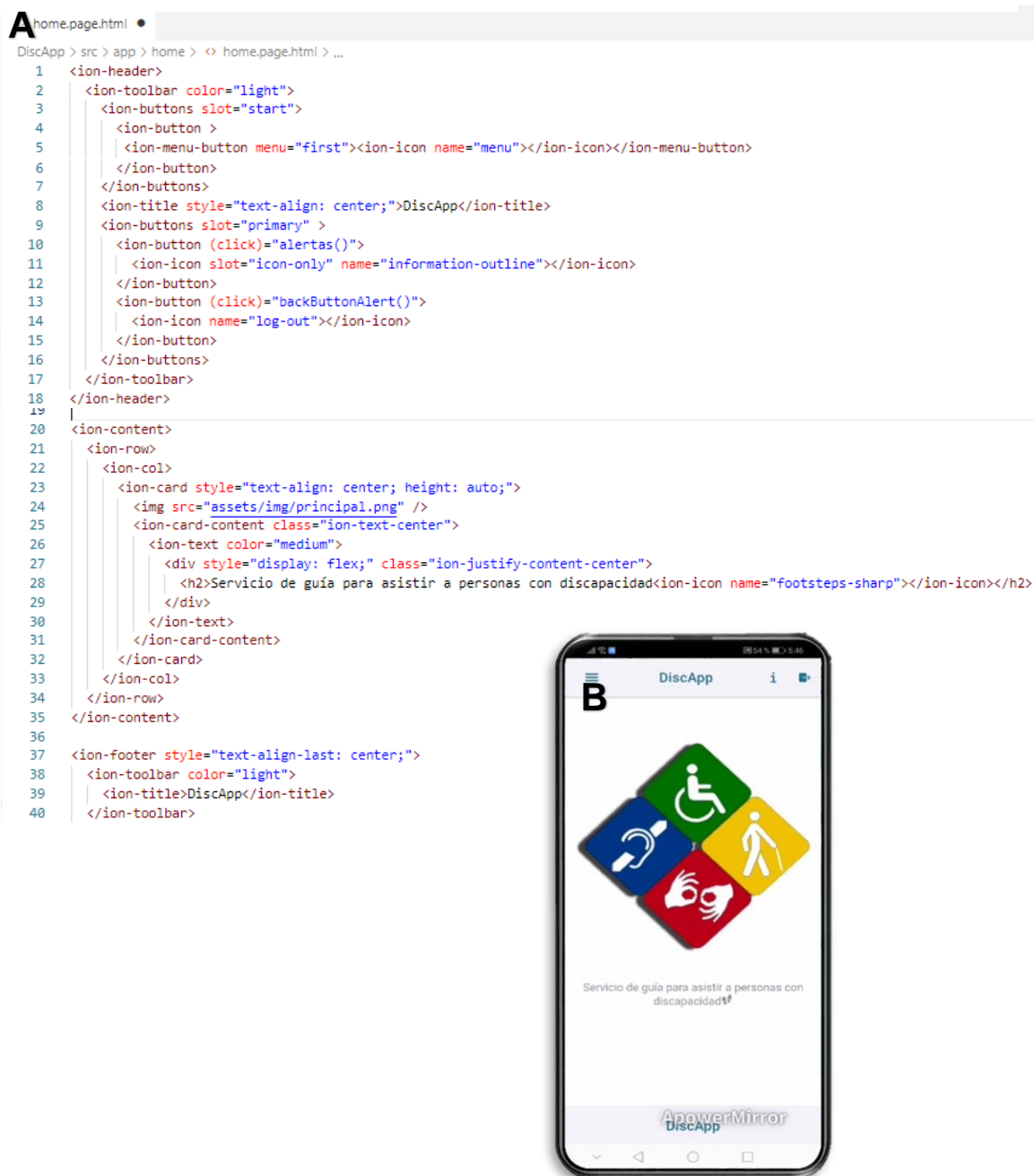
permite desarrollar aplicaciones para iOS nativo, Android y la web, desde una única base de código. Su compatibilidad y gracias a la implementación de Córdoba e Ionic Native, hacen posible trabajar con componentes híbridos. Se integra con los principales frameworks de frontend, como Angular, React y Vue, aunque también se puede usar Vanilla JavaScript. Este framework fue creado en 2013 por Drifty Co. y hasta la llegada de React Native ha sido una de las tecnologías líderes para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas (Atmitim, Profile, 2021).

3.7.2 Código fuente

A continuación se presenta parte del código de la aplicación. El código que se aprecia es el código de la pantalla de inicio (Figura 17).

3.7.2.1 Código de la pantalla de inicio

Figura 16. Código de la pantalla de inicio de la aplicación.



Nota. A) Código de la pantalla de inicio de la aplicación junto con cada uno de los componentes; B) Pantalla de inicio con cada uno de los botones funcionales.

3.7.2.2 Ventanas de alerta

Para las ventanas de alertas se importaron algunos componentes para el buen funcionamiento de cada una de ellas, tanto para mostrar la ventana de los que colaboraron en el desarrollo de la aplicación, así tanto como para cerrar la aplicación (Figura 18).

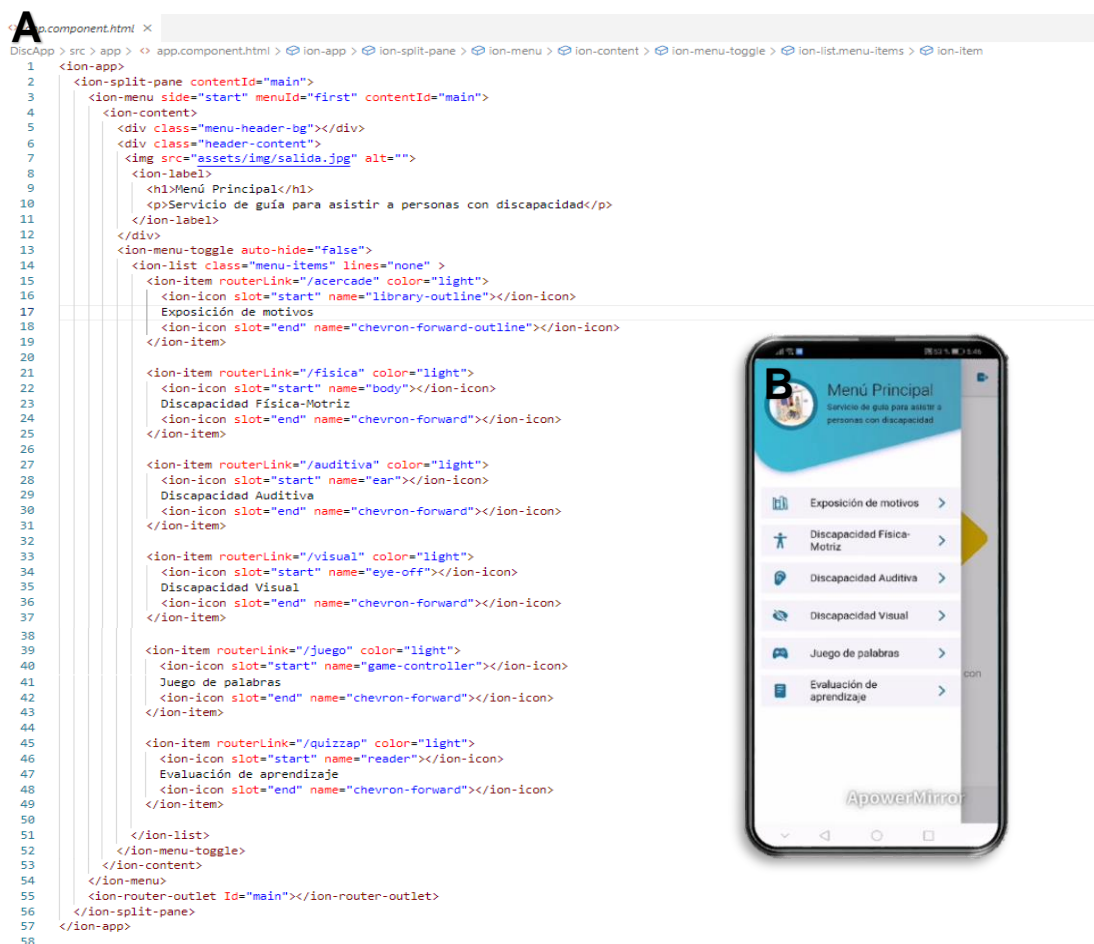
Figura 17. Código de las ventanas de alerta del inicio las cuales muestra la información de los desarrolladores y para salir de la aplicación.



Nota. A) Código de las ventanas de alerta; C) Ventana flotante con información de los desarrolladores; D) Ventana flotante para cerrar la aplicación.

3.7.2.3 Menú principal

Figura 18. Código del menú principal y vista del contenido del menú.



Nota. A) Código del menú principal con cada uno de los componentes; B) Contenido de navegación del menú principal.

3.7.2.4 Estilos del menú principal

Figura 19. Estilos del menú principal.

```

app.component.scss x
DiscApp > src > app > app.component.scss > $.header-content
1  .menu-header-bg{
2    height: 180px;
3    width: 450px;
4    background: rgb(1, 45, 56);
5    background: linear-gradient(90deg, #37bed6 0%, #056185b0 100%);
6    box-shadow: 0px 1px 10px rgba(4, 32, 107, 0.5);
7    transform: rotate(-15deg);
8    border-radius: 10px 10px 10px 50px;
9    margin-left: -18px;
10   margin-top: -50px;
11   margin-bottom: 60px;
12 }
13
14 .header-content{
15   position: absolute;
16   top: 30px;
17   left: 15px;
18   display: flex;
19   align-items: center;
20 }
21
22 img{
23   width: 80px;
24   height: 80px;
25   border-radius: 50px;
26   border: 7px solid #056185b0;
27   margin-right: 14px;
28 }
29
30 h1{
31   font-weight: 300;
32   color: #0e0101;
33 }
34
35 p{
36   font-size: 12px;
37   color: #0e0101;
38   font-weight: 100px;
39   letter-spacing: 0.4px;
40 }
41
42 .menu-items{
43   margin: 0px;
44
45   ion-icon{
46     //margin-right: 20px;
47     color: #1b749e;
48   }
49
50   ion-item{
51     padding-left: 10px;
52     margin-bottom: 10px;
53   }
54 }
55
56 .active{
57   border-left: 5px solid;
58   color: #628cff;
59   padding-left: 15px;
60
61   ion-icon{
62     color: #628cff;
63   }
64 }
65
66

```

3.7.2.5 Submenú de los tipos de discapacidad

Figura 20. Código del submenú de los tipos de discapacidad.

```

fisica.page.html X
App > src > app > fisica > fisica.page.html > ion-header > ion-toolbar > ion-title
1 <ion-header>
2   <ion-toolbar color="light">
3     <ion-buttons slot="start">
4       <ion-back-button></ion-back-button>
5     </ion-buttons>
6     <ion-title style="text-align: center;" >Discapacidad Física-Motriz
7     <ion-icon name="accessibility"></ion-icon></ion-title>
8   </ion-toolbar>
9 </ion-header>
10
11 <ion-content>
12   <ion-card>
13     <ion-card-content>
14       <ion-grid style="text-align: center;" class="ion-no-padding">
15         <ion-row>
16           <ion-col>
17             
18           </ion-col>
19         </ion-row>
20       </ion-grid>
21       <ion-label>
22         <ion-text style="text-align: justify;">
23           <h5>
24             Las personas con discapacidad física son aquellas que presentan una disminución importante en las capacidades de movimiento de una o varias
25             partes del cuerpo. Puede referirse a la disminución o incoordinación del movimiento, trastornos en el tono muscular o trastornos del equilibrio.
26             Según la causa y el grado de discapacidad, además de los movimientos puede existir afectación de áreas como el lenguaje o la manipulación
27           </h5>
28         </ion-text>
29       </ion-label>
30     </ion-card-content>
31   </ion-card>
32
33   <ion-card>
34     <ion-item routerLink="protocolos">
35       <ion-chip>
36         <ion-avatar>
37           
38         </ion-avatar>
39         <ion-label>Protocolos</ion-label>
40       </ion-chip>
41     </ion-item>
42
43     <ion-item routerLink="emergencias">
44       <ion-chip>
45         <ion-avatar>
46           
47         </ion-avatar>
48         <ion-label>Protocolos de emergencias</ion-label>
49       </ion-chip>
50     </ion-item>
51
52     <ion-item routerLink="videosf">
53       <ion-chip>
54         <ion-avatar>
55           
56         </ion-avatar>
57         <ion-label>Videos de demostración</ion-label>
58       </ion-chip>
59     </ion-item>
60   </ion-card>
61 </ion-content>
62
63 <ion-footer style="text-align-last: center;">
64   <ion-toolbar color="light">
65     <ion-title>DiscApp</ion-title>
66   </ion-toolbar>
67 </ion-footer>
68

```



Nota. A) Código del submenú junto con cada uno de los componentes para su buen funcionamiento; B) Vista del submenú de la discapacidad Física-Motriz y sus botones de navegación.

3.7.3 Pruebas

Cuando se desarrolla aplicaciones móviles siempre es necesario realizar pruebas y para la aplicación desarrollada se realizaron algunas pruebas.

3.7.3.1 Pruebas de interrupción

La ejecución de aplicaciones móviles nativas o de la web móvil puede interrumpirse por distintos eventos desencadenados por el dispositivo, como por ejemplo, una llamada entrante (PMOinformatica, 2016). Es necesario definir casos de prueba para ver el comportamiento de la aplicación ante eventos como:

- Llamada entrante.
- SMS entrante.
- Correo electrónico.
- Notificaciones de social media.
- Baja batería.
- Batería en estado crítico.
- Apagado del equipo.
- Caída de la conexión con la red.

3.7.3.2 Pruebas de acciones del usuario

Hoy en día la interacción con dispositivos móviles ocurre mayormente a través de pantallas táctiles. Por lo tanto, es necesario probar la aplicación ante distintas acciones como tocar, doble tocar, arrastrar, rotar, voltear, extender los dedos, cerrar los dedos, entre otras.

3.7.3.3 Pruebas de conectividad

El desempeño de la aplicación al conectarse a las redes en distintos protocolos y distintas condiciones, por ejemplo:

- Wi-Fi.

- Bluetooth.
- Red 3G o 4G.
- Señales de distinta intensidad (sin señal, conexión intermitente, señal fuerte, intensidad de señal variable).

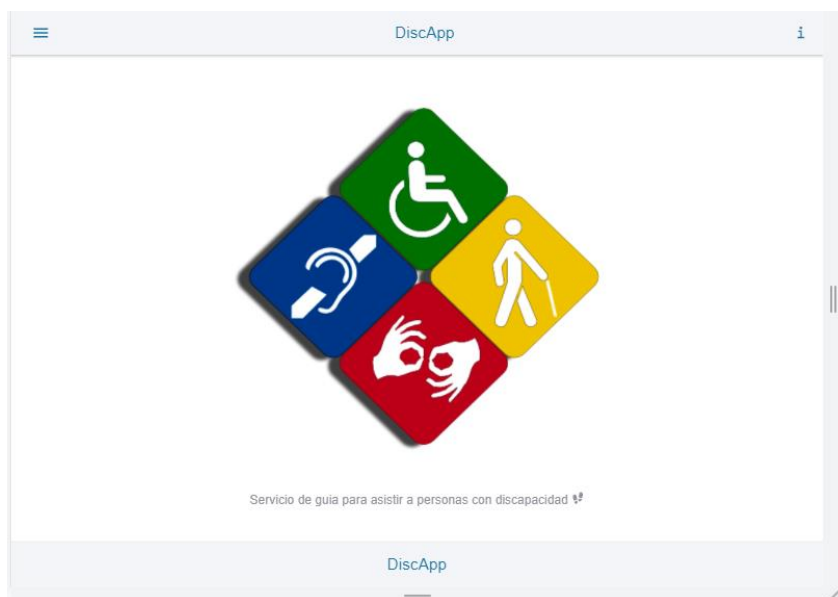
3.7.3.4 Pruebas de desempeño

- Eficiencia en el consumo de batería.
- Desempeño lento.
- Cómo funciona la aplicación en modos de optimización y ahorro de energía del dispositivo.
- Pruebas con distintos niveles de batería (bajo, medio o alto).
- Utilización de procesador, memoria y espacio de almacenamiento.

3.7.4 Correcciones

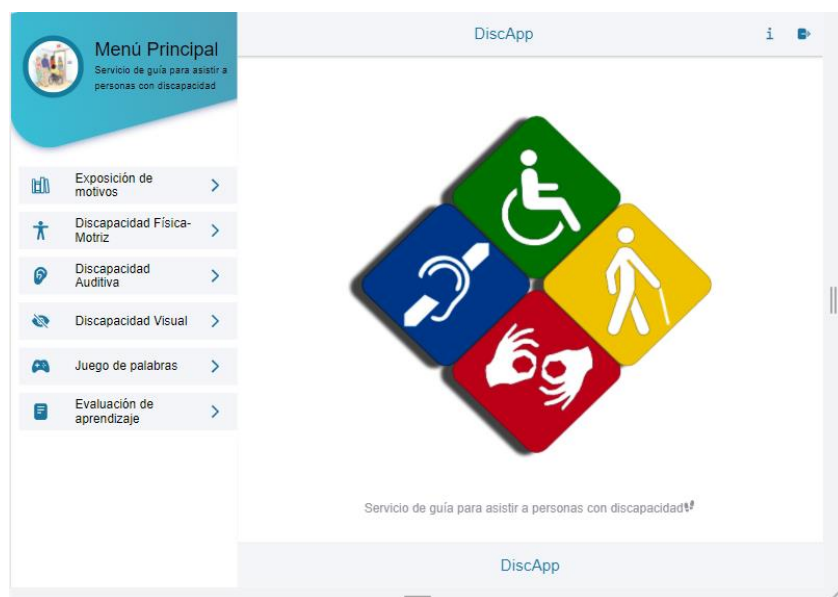
En esta etapa se muestra las correcciones que se hicieron a la aplicación, una de ellas fue el menú, ya que no se adaptaba a los dispositivos como las Tablet, ya que solo se mostraba el icono de hamburguesa del menú (Figura 22).

Figura 21. Pantalla de inicio mostrando solo el icono del menú sin mostrar el contenido.



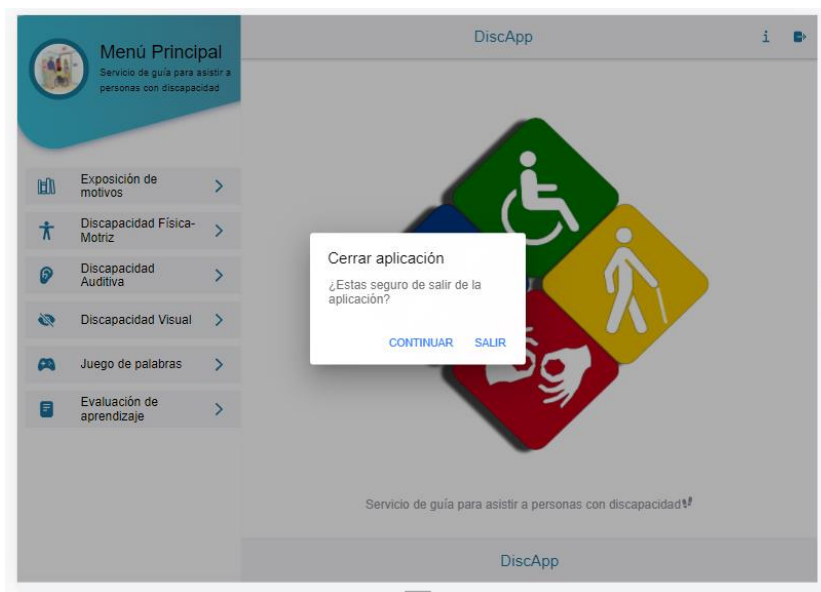
En la siguiente Figura se muestra el menú principal desplegado mostrando así cada uno de los contenidos dentro del menú principal (Figura 23).

Figura 22. Pantalla de inicio de la aplicación con un menú (responsive), la cual muestra el contenido del menú principal.



Por otra parte, se le implemento un icono la cual permite salir de la aplicación ya que el botón de retroceso del dispositivo móvil no nos permitía salir de la aplicación (Figura 24).

Figura 23. Funcionamiento del icono, la cual permite al usuario salir de la aplicación.



CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Prototipo de la App

4.1.1 Icono de inicio de la aplicación

Figura 24. Icono de la aplicación.

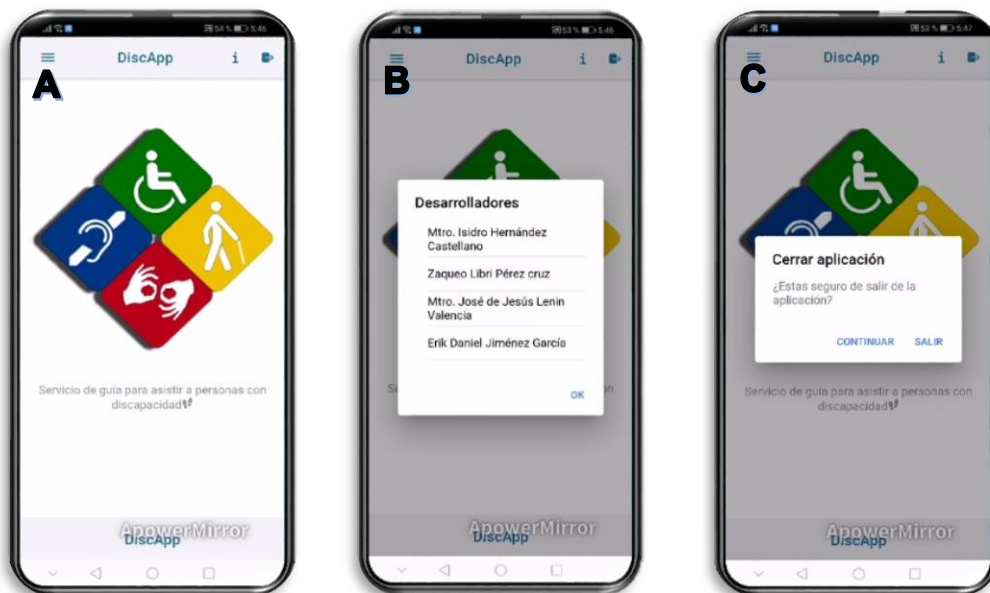


Nota. PNGWING. (s.f.). Obtenido de <https://www.pngwing.com/es/free-png-vdgoz>.

4.1.2 Pantalla de inicio

En la pantalla de inicio se muestra la imagen de fondo de la aplicación, así mismo en la parte superior se aprecian una serie de botones, los cuales son del menú principal, así como también el icono de información de los desarrolladores que ayudaron en la realización de la aplicación, y en el último icono es el que nos permite salir de la aplicación (Figura 26).

Figura 25. Pantalla de inicio con las ventanas de alertas.

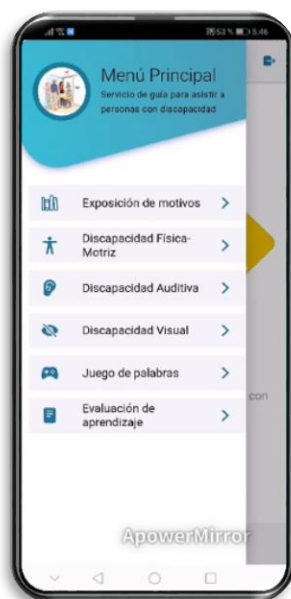


Nota. A) Pantalla de inicio; B) Información de los desarrolladores; C) Salir de la aplicación.

4.1.3 Menú principal

Muestra el contenido de la aplicación, el menú es adaptable a los diferentes dispositivos móviles, así como también de las tablets siempre y cuando tengan el sistema operativo android, se ha verificado que no necesitas regresar al inicio para ver el menú nuevamente, solo deslizando la pantalla hacia la derecha y se mostrará el menú, aun estando en cualquier apartado de la aplicación (Figura 27).

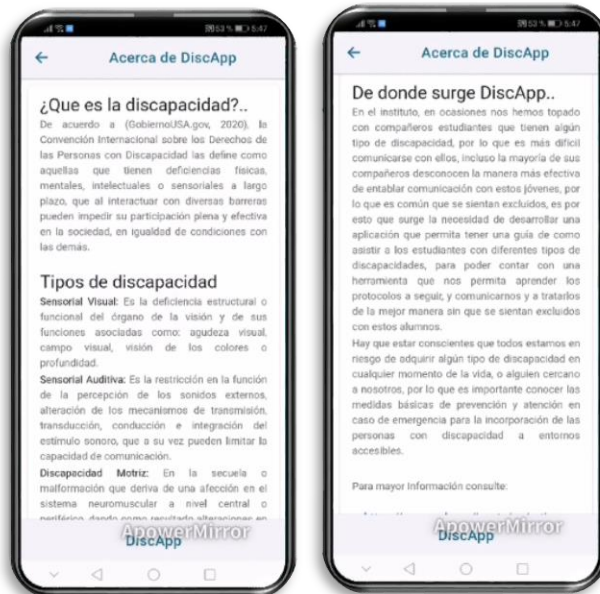
Figura 26. Menú principal de la aplicación.



4.1.4 Exposición de motivos

El primer apartado del menú principal muestra “Exposición de motivos”, en el cual se encontrará breves informaciones sobre la discapacidad, así como los tipos de discapacidad que existen, del mismo modo se muestra una breve reseña del porque surge la aplicación DiscApp, y una lista de los link sobre las informaciones recopiladas (Figura 28).

Figura 27. Exposición de motivos.



4.1.5 Discapacidad Física-Motriz

En el segundo apartado del menú se encuentra la opción “Discapacidad Física-Motriz”, al darle click nos abrirá una página, y en ella podemos observar una imagen, una breve reseña de los que es ese tipo de discapacidad, así como también se observan tres botones de navegación (Figura 29).

Figura 28. Discapacidad Física-Motriz.



Los botones de navegación que se han mostrado anteriormente, son la de los protocolos, protocolos de emergencia y la de los videos de demostración, se muestra las pantallas de cada uno de los apartados de los botones (Figura 30).

Figura 29. Páginas de los botones de navegación.



Nota. A) Página de protocolos; B) Página de los protocolos de emergencias; C) Videos de demostración.

4.1.6 Discapacidad Auditiva

El apartado tres del menú, se encuentra la opción “Discapacidad Auditiva”, al darle clic nos abrirá una página, y en ella podemos observar una imagen, una breve reseña de los que es ese tipo de discapacidad, así como también se observan tres botones de navegación (Figura 31).

Figura 30. Discapacidad Auditiva



Los botones de navegación que se han mostrado anteriormente, son la de los protocolos, protocolos de emergencia y la de los videos de demostración se muestra las pantallas de cada uno de los apartados de los botones (Figura 32).

Figura 31. Páginas de los botones de navegación.



Nota. A) Página de protocolos; B) Página de los protocolos de emergencia; C) Página de los videos de demostración.

4.1.7 Discapacidad Visual

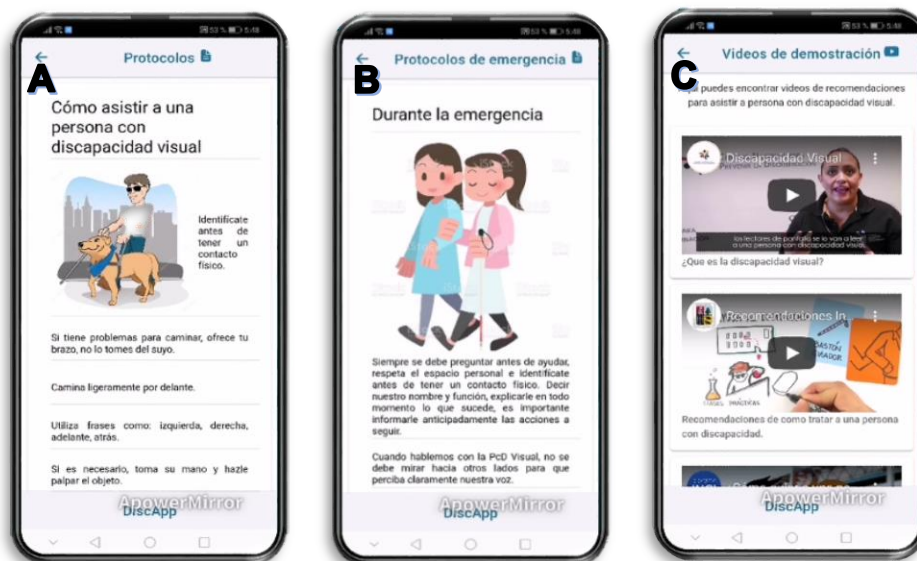
El apartado cuatro del menú, se encuentra la opción “Discapacidad Visual”, al darle clic nos abrirá una página, y en ella podemos observar una imagen, una breve reseña de los que es ese tipo de discapacidad, así como también se observan tres botones de navegación (Figura 33).

Figura 32. Discapacidad Visual.



Los botones de navegación que se han mostrado anteriormente, son la de los protocolos, protocolos de emergencia y la de los videos de demostración (Figura 34).

Figura 33. Páginas de los botones de navegación.

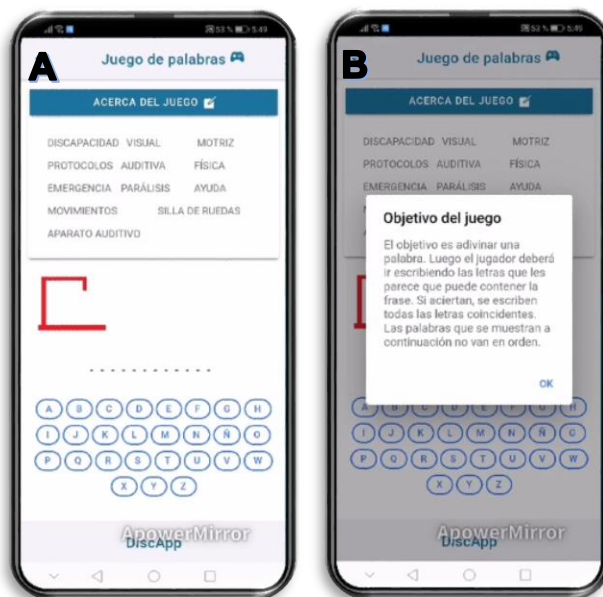


Nota. A) Página de protocolos; B) Página de los protocolos de emergencia; C) Página de los videos de demostración.

4.1.8 Juego de palabras

El quinto apartado del menú se encuentra “Juego de palabras” este apartado no es con ningún fin de aprendizaje, sino más bien para todas las personas que desean utilizar la aplicación, y tengan un medio de entretenimiento. Ahora bien, al darle clic se nos mostrará una página con una serie de botones y palabras, el primer botón llamado “acerca del juego” muestra el objetivo del juego (Figura 35).

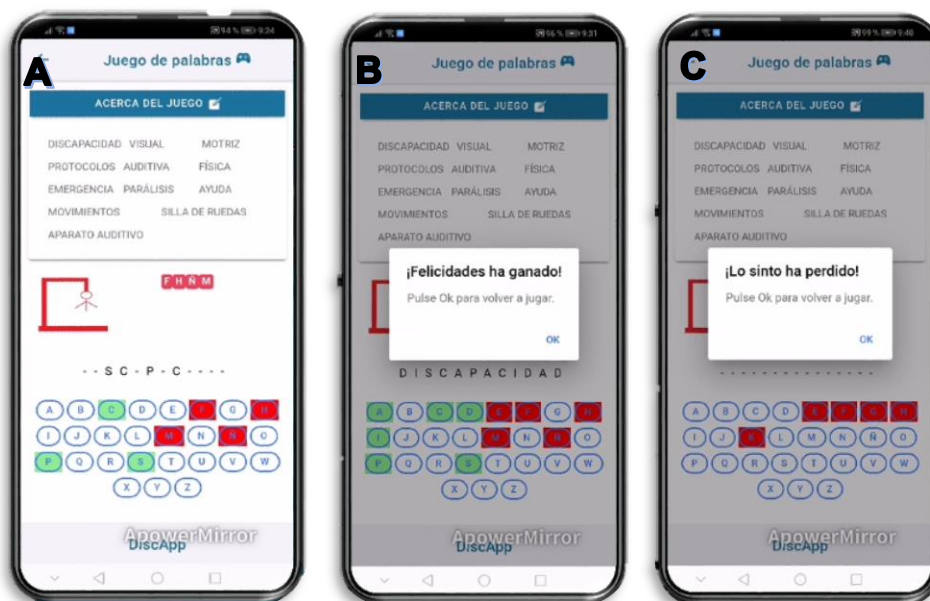
Figura 34. Página del apartado juego de palabras y objetivo del juego.



Nota. A) Página del juego de palabras; B) Objetivo del juego.

Ahora bien, se muestran las palabras a adivinar, una serie de botones, que al darle un clic a una letra, si la letra coincide con la palabra automáticamente se escribirá en las líneas punteadas, y el botón cambiará de color blanco a verde, en caso contrario si la letra marcada no está en la palabra a adivinar, se pondrá de color rojo e ira cambiando la imagen, al igual que se ira agregando la letra no acertada en la parte superior, de color rojo, en todo caso, de acertar todas las letras de la palabra le saldrá una ventana diciendo “¡Felicidades a ganado!”, en caso contrario dirá “¡Lo siento ha perdido!” (Figura 36).

Figura 35. Ventanas del juego de palabras.

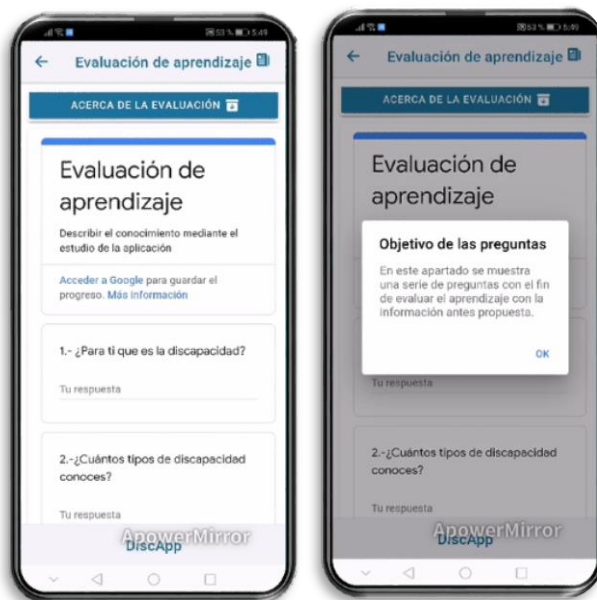


Nota. A) Muestra el contenido del juego de palabras; B) Muestra una ventana de felicitación cuando se gana el juego; C) Muestra una ventana diciendo que ha perdido el juego.

4.1.9 Evaluación de aprendizaje

En el último apartado se encuentra la “Evaluación de aprendizaje”, al darle un clic se nos abrirá una nueva página la cual contiene un botón con el nombre de “Acerca de la evaluación” y finalmente se muestran las preguntas con el fin de evaluar el aprendizaje del usuario (Figura 37).

Figura 36. Evaluación de aprendizaje.




4.2 Pruebas

Cuando se desarrolla aplicaciones móviles siempre es necesario realizar pruebas, y para la aplicación desarrollada se han realizado algunas pruebas en dos tipos de dispositivos móviles.

4.2.1 Primera fase de prueba

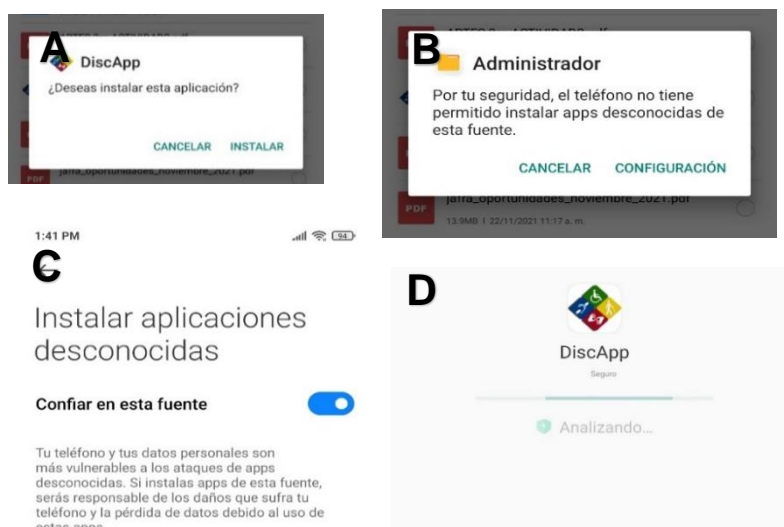
Se realizó una prueba con el modelo de un dispositivo (Xiami redmi 9T), con un sistema operativo Android 10. En esta primera prueba se envió el archivo instalable (DiscApp.apk), para poder ser instalado en dicho dispositivo móvil (Figura 38).

Figura 37. DiscApp.apk archivo instalable de la aplicación.

	ARTES 3ro ACTIVIDAD2.pdf 331.38KB 9/11/2021 11:40 a. m.	<input type="radio"/>
	DiscApp.apk 8.52MB 22/11/2021 1:39 p. m.	<input type="radio"/>
	HOJA DE RESPUESTAS.pdf 105.8KB 17/11/2021 8:16 a. m.	<input type="radio"/>
	jafra_oportunidades_noviembre_2021.pdf 13.9MB 22/11/2021 11:17 a. m.	<input type="radio"/>

Posteriormente se instaló, ya que todos los dispositivos cuentan con cierta seguridad, se le otorgó el permiso de instalar aplicaciones desconocidas de otras fuentes, y analizó el dispositivo la aplicación que se quería instalar (Figura 39).

Figura 38. Ajuste de los permisos para la instalación de la aplicación.



Nota. A) Alerta para instalación de la aplicación; B) Permisos para instalación de apps desconocidas; C) Aceptando los permisos para la instalación; D) El dispositivo analiza la aplicación antes de instalarse.

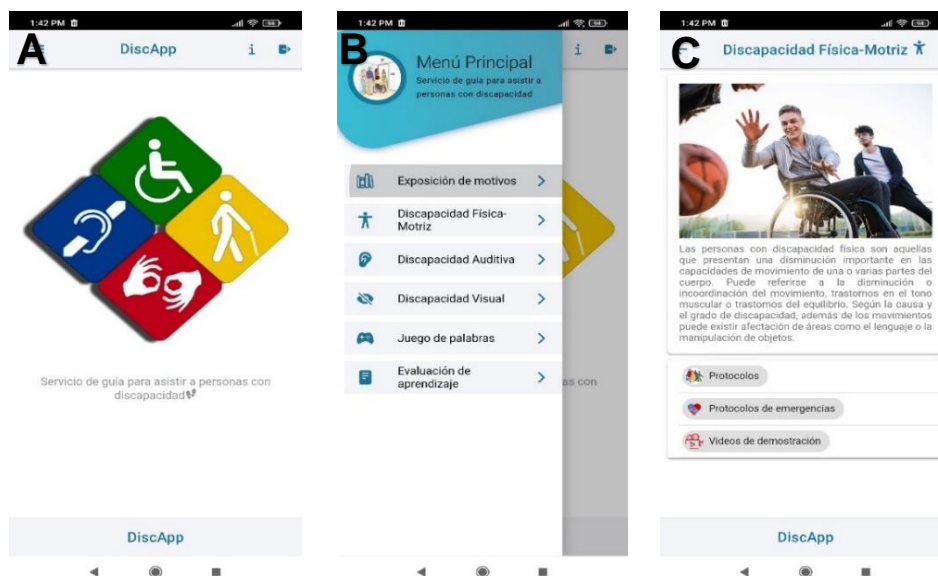
Después de otorgar los permisos necesarios y ser analizado por el dispositivo, se instaló con éxito (Figura 40).

Figura 39. *Aplicación instalada.*



Pasamos a abrir la aplicación, y observamos que se adaptó bien al dispositivo (Figura 41).

Figura 40. Aplicación iniciada en el dispositivo.



Nota. A) Se muestra la pantalla de inicio de la aplicación; B) Se aprecia la adaptabilidad del menú principal; C) Se observa la adaptabilidad del submenú.

4.2.2 Segunda fase de pruebas

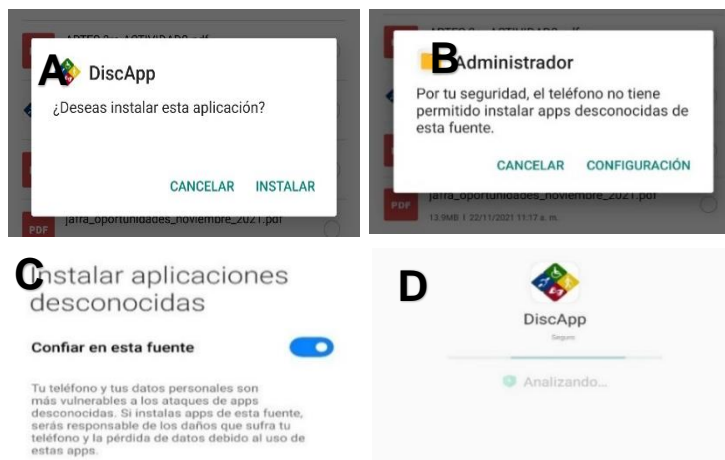
La segunda fase de prueba se realizó con el modelo de un dispositivo (Huawei Y9s), con un sistema operativo Android 9.1. Posteriormente se prosiguió a enviar el archivo instalable (DiscApp.apk), para ser instalado en el dispositivo móvil (Figura 42).

Figura 41. DiscApp.apk archivo instalable de la aplicación.



Nuevamente se le otorgaron los permisos del administrador de poder instalar aplicaciones de otras fuentes (Figura 40).

Figura 42. Ajuste de los permisos para la instalación de la aplicación.



Nota. A) Alerta para instalación de la aplicación; B) Permisos para instalación de apps desconocidas; C) Aceptando los permisos para la instalación; D) El dispositivo analiza la aplicación antes de instalarse.

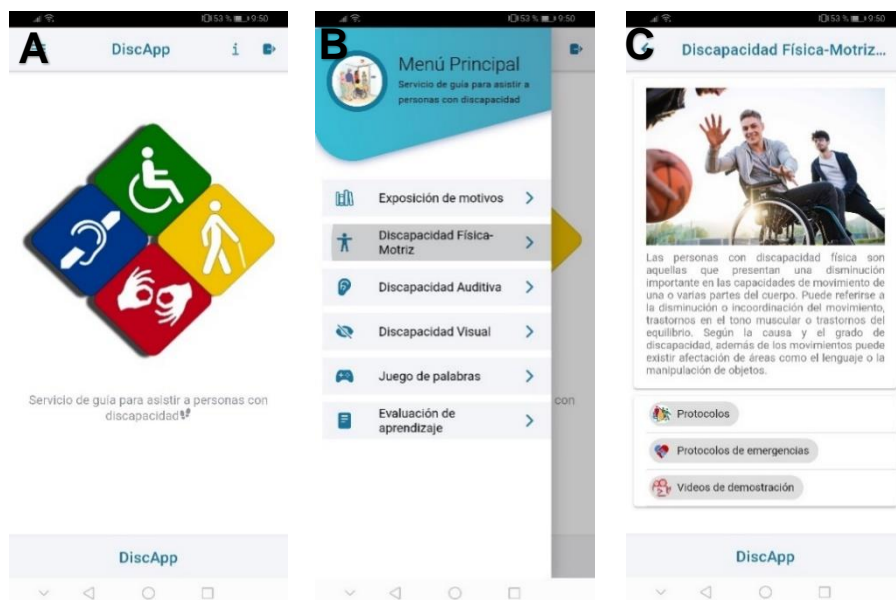
Después de otorgar los permisos necesarios y ser analizado por el dispositivo, se prosiguió a instalarse con éxito (Figura 44).

Figura 43. Aplicación instalada.



Abrimos la aplicación instalada dentro del dispositivo móvil y observamos de igual manera la adaptabilidad de la aplicación (Figura 45).

Figura 44. Aplicación iniciada en el dispositivo.



Nota. A) Se muestra la pantalla de inicio de la aplicación; B) Se aprecia la adaptabilidad del menú principal; C) Se observa la adaptabilidad del submenú.

4.3 Observación de los resultados

Figura 45. El 93.5 % de los alumnos se les facilita la interacción con la aplicación.



Figura 46. El 22.6 % de los alumnos encuestados no se consideran capaz de asistir a una persona con discapacidad.



Figura 47. Funciones que les gustaría que se implementará a la aplicación.

¿Qué función te gustaría que se implementara en la aplicación?

26 respuestas

Datos de lugares en donde se atiendan a personas con discapacidad

Que el menú principal vuelva a habilitarse en cuanto salgas de un apartado de la aplicación, ejemplo cuándo regresas del apartado de Discapacidad auditiva o de cualquier otro, el menú principal se cierra y te muestra la imagen principal, así que para ingresar a otro apartado del menú toca abrirlo de nuevo y es así todo el tiempo con todos los demás. La usabilidad de acceder al menú después de salir de un apartado y querer ingresar a otro se podría simplificar en solo regresar al menú principal sin tener que volver a abrirlo.

Siento que se cubren todas las necesidades de discapacidad

Sobre señaa para personas mudas

En los videos de demostración no aparecen los videos, estaría bien implementar eso, o quizás algún asistente. Fuera de ello, me parece una app de ayuda

Dictado de vos para las personas ciegas

una guia de uso para ayudar a famializarce con la app

Que se añadan más imágenes e iconos de ejemplos de como apoyar alas personas discapacitadas.

Algún modo más interactivo entre la persona

Más contenidos.

Indicaciones por voz

animaciones para brindar ayudar

El tipo de comunicación especial que se ocupa para interactuar con las personas que padecen alguna discapacidad

Regresar de una ventana de la apliacion a el menu de inicio donde estan todas las opciones

Otro apartado para otros tipos de discapacidad

Hacer más ejercicios

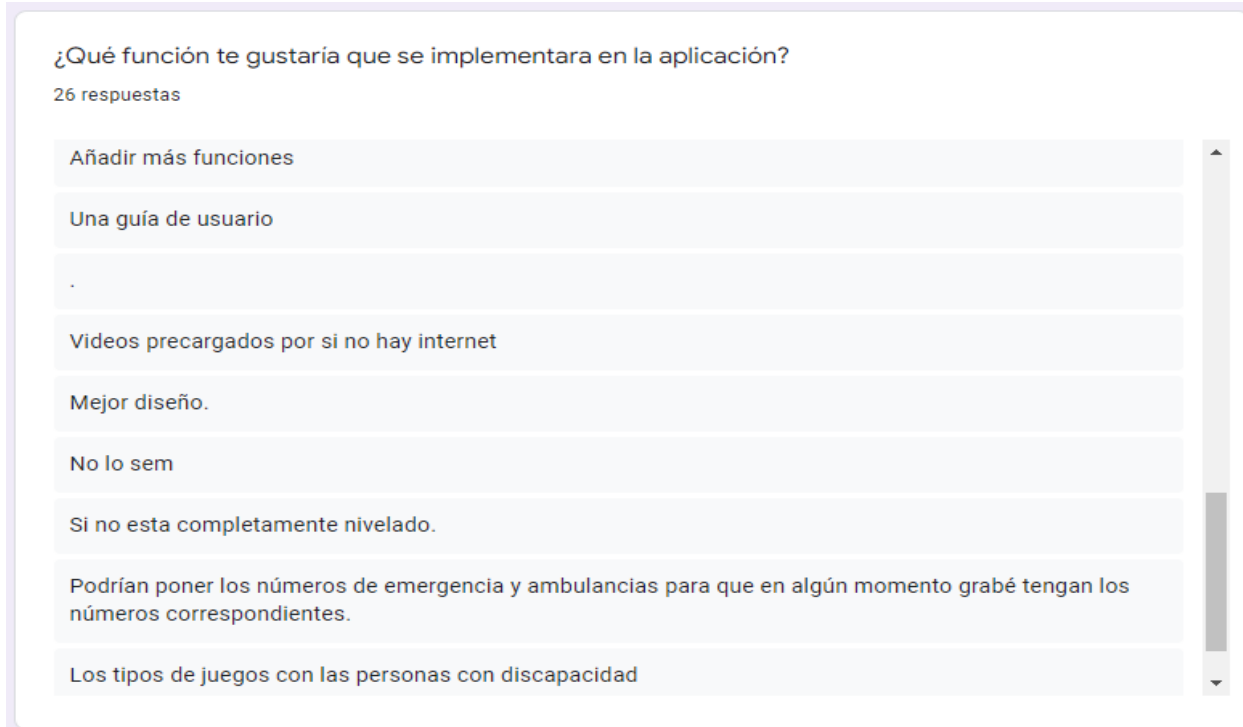


Figura 48. El 100% de los alumnos encuestados opinaron que si son de ayuda los protocolos propuestos por la aplicación.



Figura 49. El 96.8% de los alumnos opinaron que la aplicación proporciona la información necesaria, para asistir a una persona con discapacidad.



Figura 50. El 9.2% de las personas encuestadas opinaron que no han aprendido a brindar ayuda a una persona con discapacidad.



Figura 51. Los alumnos opinaron que si son de ayuda visual los videos propuestos para dar una mejor comprensión audiovisual.

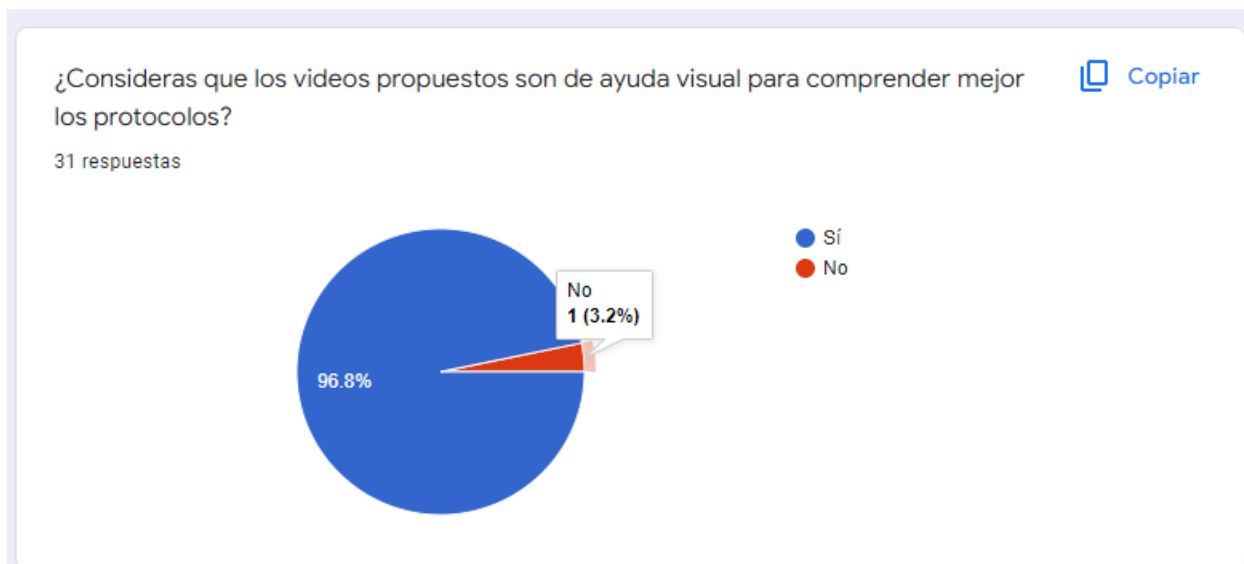


Figura 52. El 3.2% de los alumnos opinaron que no tuvieron una buena adaptabilidad a la aplicacion en su dispositivo móvil.



Figura 53. El 96.8% de los alumnos opinaron que si son de gran utilidad los contenidos de la aplicación.



Figura 54. El 100% de los alumnos opinaron que les gustaría que se desarrollen más aplicaciones con este mismo fin.



Los graficas nos muestra una gran aceptación por parte de los alumnos de la carrera de Ingeniería Informática del ITSS, ya que gracias a los resultados obtenidos por medio de las gráficas, se ha visto el impacto que ha tenido la aplicación, ya que cumple con cada uno de los objetivos antes planteados, así mismo nos ha permitido ver, que otras funciones se pueden implementar dentro de la aplicación, con el fin de mejorar la interacción de los usuarios.

4.4 Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo implementar una aplicación móvil bajo la plataforma android que proporcione a los estudiantes de Ingeniería Informática del ITSS, un servicio de guía para asistir a personas con discapacidad. Los resultados obtenidos indican, que se tuvo un buen promedio de aprobación por parte de los alumnos de la carrera de Ingeniería Informática y comprobamos que nuestra hipótesis resultó ser favorable, al ver que los alumnos adquieren el conocimiento, las actitudes y las conductas para asistir a las personas con discapacidad, los problemas que se pretendían resolver fueron alcanzados satisfactoriamente con la implementación de la aplicación, es preciso mencionar que los alumnos encuestados dieron su opinión en cuanto a lo que se podría implementar con el fin de mejorar la aplicación, sin perder los objetivos planteados.

4.5 Recomendaciones

No hay que olvidar que el proyecto de la aplicación DiscApp, es un punto muy importante en el crecimiento tecnológico por lo tanto, sería recomendable que la institución le diera seguimiento a este proyecto. Por otra parte, es recomendable ir actualizando la aplicación de tal manera, poder agregarle más funciones, así como también las recomendaciones propuestas por los alumnos, de igual forma poder migrar a plataformas como iOS, expandir a los usuarios de otras carreras y al público en general para que puedan utilizarlo y llegar a ser una de las mejores aplicaciones de la región.

REFERENCIAS

Academia, R. (2001). *Real Academia*. Obtenido de

<https://www.rae.es/drae2001/inform%C3%A1tica>

Aplicado, P. U. (s.f.). *ptolomeo*. Obtenido de

[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A8%20Cap%C3%ADtulo%205.pdf?sequence=8#:~:text=Rational%20Unified%20Process%20\(RUP\)%20es,fases%20de%20desarrollo%20del%20software.](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A8%20Cap%C3%ADtulo%205.pdf?sequence=8#:~:text=Rational%20Unified%20Process%20(RUP)%20es,fases%20de%20desarrollo%20del%20software.)

Artigas, S. G. (18 de Noviembre de 2018). <https://www.torresburriel.com>. Obtenido de

<https://www.torresburriel.com/weblog/2016/11/18/opciones-accesibilidad-dispositivos-moviles/>

Atmitim, J. M. (22 de Enero de 2021). *Profile*. Obtenido de

[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A8%20Cap%C3%ADtulo%205.pdf?sequence=8#:~:text=Rational%20Unified%20Process%20\(RUP\)%20es,fases%20de%20desarrollo%20del%20software.](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A8%20Cap%C3%ADtulo%205.pdf?sequence=8#:~:text=Rational%20Unified%20Process%20(RUP)%20es,fases%20de%20desarrollo%20del%20software.)

Atmitim, J. M. (22 de Febrero de 2022). *profile*. Obtenido de <https://profile.es/blog/que-es-ionic/>

Barrios, O. (08 de Abril de 2020). *plena inclusion*. Obtenido de

<https://elhuertodeideas.org/blog/4510>

Castejón Costa, Juan Luis; Navas, Leandro. (2009). *Bases psicológicas de la educación especial*. España: Club Universitario.

CDC. (07 de Febrero de 2017). *CDC*. Obtenido de

<https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/disabilityandhealth/disability-inclusion.html#ref>

CDPD. (30 de Marzo de 2007). *Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. Obtenido de <https://www.un.org/development/desa/disabilities-es/convencion-sobre-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad-2.html>

Coelho, F. (17 de Mayo de 2019). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/inclusion/>

Developers, A. (17 de 05 de 2021). *developer.android.com*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

DIF, S. N. (19 de JUNIO de 2019). *www.gob.mx*. Obtenido de <https://www.gob.mx/difnacional/articulos/que-es-la-discapacidad-auditiva>

DIS-CAPACIDAD. (30 de Enero de 2021). *dis-capacidad*. Obtenido de <https://dis-capacidad.com/2021/01/30/censo-2020-16-5-de-la-poblacion-en-mexico-son-personas-con-discapacidad/>

ejemplos, E. d. (2012). *Entrevistas*. Obtenido de <https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-entrevistas/>

FAMMA, C. M. (15 de Enero de 2020). *famma.org*. Obtenido de <https://famma.org/accessibility-eurotaxi/#:~:text=Accessibility%20Plus%20es%20una%20aplicaci%C3%B3n%20promovida%20y%20gestionada%20por%20FAMMA,por%20la%20empresa%20S%2DDOS.>

GIL, I. (14 de Noviembre de 2018). *fundacionadecco.org*. Obtenido de <https://fundacionadecco.org/blog/que-es-la-discapacidad-evolucion-historica/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20discapacidad%2C%20seg%C3%BAn%20la,una%20estructura%20o%20funci%C3%B3n%20corporal.>

GobiernoUSA.gov. (16 de septiembre de 2020). *Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo de los CDC, Centros para el Control y la Prevención de*

Enfermedades. Obtenido de

<https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/disabilityandhealth/disability-inclusion.html>

Hernandez Trejo, A., Hernandez Trejo, A. A., & Feregrino Guerrero, J. R. (25 de Septiembre de 2019). Aplicación de Metodología SCRUM para el Desarrollo de Aplicación Móvil. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, Vol.3(No.9), 31-37.

Recuperado el 25 de Junio de 2019, de

https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion_y_Comunicaciones/vol3num9/Revista_de_Tecnolog%C3%ADas_de_la_Informacion_y_Comunicaciones_V3_N9_4.pdf

Huambachano, J. F. (17 de Septiembre de 2017). *scrum.org*. Obtenido de

<https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>

Kerlinger, F. N., & Lee, H. (2002). *Investigacion del comportamiento*. Mexico: McGraw-Hill.

Latinoamérica, N. C. (19 de Mayo de 2021). *news.microsoft.com*. Obtenido de

<https://news.microsoft.com/es-xl/startup-lazarillo-habilita-la-accesibilidad-digital-de-personas-ciegas-con-tecnologia-de-microsoft/#:~:text=Lazarillo%20App%20fue%20formada%20por,de%20todas%20partes%20del%20mundo.>

MEXICANOS, E. C. (2011). LEY GENERAL PARA LA INCLUSIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. 29.

Muñoz, A. P. (16 de Enero de 2010). Discapacidad: contexto, concepto y modelos. *International Law: : Revista Colombiana de Derecho Internacional*, 381-414.

OKHOSTING. (12 de Abril de 2021). *OKhosting*. Obtenido de

<https://okhosting.com/blog/herramientas-de-desarrollo-de-software/>

- Omura, R. J. (2014). *INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACION CUALITATIVA: Fundamentos, metodos, estrategias y tecnicas* (Fondo Editorial de la UIGV ed.). Lima,, Peru: Universidad Inca Garcilaso de la Vega.
- Orange, F. (2006). *orange Fundacion*. Obtenido de <https://www.fundacionorange.es/aplicaciones/dia-a-dia/>
- Orientatech. (15 de Febrero de 2021). <https://www.orientatech.es>. Obtenido de <https://www.orientatech.es/braille-tutor#:~:text=Brailiac%3A%20Braille%20Tutor%20es%20una,compatible%20con%20los%20dispositivos%20Android>.
- Pérez, A. (13 de Agosto de 2019). *OBS Bussines School*. Obtenido de <https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum>
- Pimienta Prieto, J. H., & De la Orden Hoz, A. (2017). *Metodologia de la investigacion* (Tercera ed.). Mexico, Mexico: Pearson Educacion de Mexico S.A. de C.V.
- PMOinformatica. (25 de abril de 2016). *PMOinformatica*. Obtenido de <http://www.pmoinformatica.com/2016/04/tipos-pruebas-aplicaciones-celular.html>
- PNGWING. (s.f.). Obtenido de <https://www.pngwing.com/es/free-png-vgdgoz>
- Proteccion, C. (12 de Agosto de 2020). *Guia rapida de prevencion y preparacion en situaciones de emergencias para las personas con discapacidad*. Obtenido de <http://data.indepedi.cdmx.gob.mx/documentos/Guia-rapida.pdf>
- QODE. (31 de Octubre de 2012). *qodebloq*. Obtenido de <https://www.qode.pro/blog/que-es-una-app/>

SACRISTÁN, L. (28 de Enero de 2019). *xatakamovil*. Obtenido de

<https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/asi-tur4all-aplicacion-que-te-permite-explorar-establecimientos-actividades-turisticas-accesibles>

Sanders, D. H. (1987). *Informática : presente y futuro*. Mexico, D.F. Mexico: McGraw-Hill.

Simões, C. (27 de Julio de 2021). *ITDO*. Obtenido de <https://www.itdo.com/blog/que-es-node-js-y-para-que-sirve/>

Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morada.

Tesis y Masters. (s.f.). Obtenido de <https://tesisymasters.mx/instrumentos-de-recoleccion-de-datos/#:~:text=Un%20instrumento%20de%20recolecti%C3%B3n%20de,poblaci%C3%B3n%20que%20se%20desea%20investigar.>

Torrent, L. (07 de 12 de 2018). *economia3.com*. Obtenido de

<https://economia3.com/2018/12/10/168459-una-empresa-de-elche-ayuda-a-aparcar-a-d discapacitados-de-toda-espana/#:~:text=La%20iniciativa%20surgi%C3%B3%20a%20ra%C3%ADz,que%20te%20diriges%20y%20no>

Valdez, P. (04 de Marzo de 2020). Dilo con Señas, una app para aprender el lenguaje inclusivo. *Milenio*, pág. 1.

Vázquez, I. M. (10 de Octubre de 2017). *iDentifi*. Obtenido de

<https://www.compartolid.es/identifi/>

ANEXOS

Anexo 1. Presentación de las aplicaciones móviles

Figura 55. Presentación de la aplicación a los alumnos de la carrera de Ingeniería Informática.



Figura 56. Explicación de las aplicaciones.



Figura 57. Alumnos de la carrera de Ingeniería Informática instalaron la aplicación móvil DiscApp.



Anexo 2. Encuesta aplicada a los alumnos de la carrera de Ingeniería Informática

Figura 58. Encuesta de la aplicación DiscApp.

Encuesta de la aplicación DiscApp

Describir las observaciones que se encuentren en la aplicación.

1. ¿Fue de su agrado el diseño de la aplicación?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

2. ¿Se le facilita la interacción con la aplicación?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

3. ¿Te consideras capaz de asistir a una persona con discapacidad?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

4. ¿Qué función te gustaría que se implementara en la aplicación?

5. ¿Consideras que si son de ayuda los protocolos descritos dentro de la aplicación?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

6. ¿La aplicación le proporciona la información necesaria para poder asistir a las personas con discapacidad?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

7. ¿Aprendiste a brindar ayuda a las personas con discapacidad?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

8. ¿Consideras que los videos propuestos son de ayuda visual para comprender mejor los protocolos?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

9. ¿Se adapta bien la aplicación a tu dispositivo móvil?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

10. ¿Los contenidos de la aplicación han sido de gran utilidad?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

11. ¿Consideras que se deberían desarrollar más aplicaciones como esta?

Marca solo un óvalo.

Sí

No