

# ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA MANEJO DE  
AGENDA PERSONAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD  
VISUAL TOTAL

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

JAIME DANIEL CRESPIN VERA

[jaime.crespin@epn.edu.ec](mailto:jaime.crespin@epn.edu.ec)

DIRECTOR: PHD. MARÍA ASUNCIÓN HALLO CARRASCO

[maria.hallo@epn.edu.ec](mailto:maria.hallo@epn.edu.ec)

Quito, mayo 2021

## DECLARACIÓN

Yo Jaime Daniel Crespín Vera, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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




---

**Jaime Daniel Crespín Vera**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jaime Daniel Crespín Vera, bajo mi supervisión.



---

**PhD. María Hallo**

**DIRECTORA DEL PROYECTO**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, quiénes han ayudado a que este sueño se haga realidad. Gracias por ese apoyo incondicional, por todo su amor y sacrificio el cual me ha permitido lograr llegar a este momento importante de mi formación profesional.

Para ustedes todos mis logros, los amo mucho.

Jaime Daniel Crespín Vera.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme permitido lograr esta meta, por bendecirme y cuidarme a lo largo de este camino.

A mis padres, por todo su esfuerzo y apoyo incondicional. Por darme la mejor educación, por ustedes soy lo que soy y para ustedes son todos mis logros. Muchas gracias por todo su amor y cariño.

A mis hermanos, por estar siempre pendientes de mí brindándome sus ánimos, por sus enseñanzas, por estar ahí para mí.

A mi pareja, por todo el inmenso amor que me ha brindado, por siempre estar ahí apoyándome y por su agradable compañía a lo largo de mi vida universitaria. Gracias por todo, te amo mucho.

A la Escuela Politécnica Nacional y a todos mis profesores, por los conocimientos, consejos y experiencias impartidas.

A la PhD. María Hallo, directora de tesis, por todo su apoyo, enseñanzas y motivación para lograr cumplir con el objetivo propuesto.

A el Sr. Walker Verdezoto, por brindarme su tiempo, apoyo y brindarme la oportunidad de trabajar en conjunto con la fundación PROCODIS.

A la fundación PROCODIS y todos los miembros que la conforman, por su tiempo, consejos, comentarios positivos y motivadores.

Jaime Daniel Crespín Vera.

# CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CONTENIDO .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
1 Introducción .....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Justificación metodológica.....	2
1.3 Justificación práctica .....	3
1.4 Objetivos .....	3
1.4.1 Objetivo general .....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5 Marco de referencia .....	4
1.6 Alcance .....	5
1.7 Marco teórico .....	6
1.7.1 Discapacidad.....	6
1.7.1.1 Discapacidad Visual.....	6
1.7.2 Aplicaciones móviles .....	6
1.7.3 Accesibilidad.....	7
1.7.4 <i>Google Talkback</i> .....	7
1.7.5 Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG) .....	7
1.7.6 WCAG 2.1 .....	8
1.7.6.1 Secciones de la WCAG 2.1 .....	8
1.8 Estructura del documento .....	9
2 Metodología.....	9
2.1 Herramientas y tecnologías utilizadas .....	9
2.2 Scrum .....	12
2.2.1 Roles .....	12
2.2.1.1 Dueño del producto ( <i>Product Owner</i> ).....	12
2.2.1.2 Responsable del proyecto Scrum ( <i>Scrum Master</i> ) .....	12
2.2.1.3 Equipo Scrum ( <i>Scrum Team</i> ).....	12

2.2.2	Eventos .....	13
2.2.2.1	<i>Sprint</i> .....	13
2.2.2.2	Planificación del <i>Sprint</i> ( <i>Sprint Planning</i> ) .....	13
2.2.2.3	Scrums Diario ( <i>Daily Scrum</i> ) .....	13
2.2.2.4	Revisión del <i>Sprint</i> ( <i>Sprint Review</i> ) .....	13
2.2.2.5	Retrospectiva del <i>Sprint</i> ( <i>Sprint Retrospective</i> ) .....	14
2.2.3	Artefactos .....	14
2.2.3.1	Lista de producto ( <i>Product Backlog</i> ) .....	14
2.2.3.2	Historias de usuario .....	14
2.3	Desarrollo de la aplicación .....	15
2.3.1	Recopilación de requisitos .....	15
2.3.2	Lista de producto .....	15
2.3.3	Características de la aplicación .....	17
2.3.4	Elección de herramientas de desarrollo .....	18
2.3.5	<i>Sprint 1</i> .....	19
2.3.5.1	Objetivo del <i>Sprint</i> .....	19
2.3.5.2	Planificación del <i>Sprint</i> .....	19
2.3.5.3	Implementación .....	20
	HU01: Diseñar el bosquejo ( <i>Mockup</i> ) de la interfaz de usuario .....	20
	HU02: Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación .....	21
	HU03: Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario .....	23
2.3.5.4	Revisión de <i>Sprint</i> .....	27
2.3.6	<i>Sprint 2</i> .....	28
2.3.6.1	Objetivo del <i>Sprint</i> .....	28
2.3.6.2	Planificación del <i>Sprint</i> .....	28
2.3.6.3	Implementación .....	30
	HU04: Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado .....	30
	HU05: Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento .....	32
	HU06: Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto .....	37
2.3.6.4	Revisión de <i>Sprint</i> .....	41
	Refinamiento de la planificación de lanzamiento .....	43
2.3.7	<i>Sprint 3</i> .....	43
2.3.7.1	Objetivo del <i>Sprint</i> .....	43
2.3.7.2	Planificación del <i>Sprint</i> .....	44
2.3.7.3	Implementación .....	45
	HU07: Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto .....	45
	HU08: Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación .....	51

HU09: El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad. ....	57
2.3.7.4 Revisión de <i>Sprint</i> .....	59
Refinamiento de la Planificación de lanzamiento .....	60
2.3.8 <i>Sprint</i> 4 .....	61
2.3.8.1 Objetivo del <i>Sprint</i> .....	61
2.3.8.2 Planificación del <i>Sprint</i> .....	61
2.3.8.3 Implementación.....	62
HU10: Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación .....	62
HU15: Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil .....	65
2.3.8.4 Revisión de <i>Sprint</i> .....	72
2.3.9 <i>Sprint</i> 5 .....	73
2.3.9.1 Objetivo del <i>Sprint</i> .....	73
2.3.9.2 Planificación del <i>Sprint</i> .....	73
2.3.9.3 Implementación.....	74
HU13: Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en <i>Zoom</i> desde el detalle del evento.....	74
HU14: Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.....	76
2.3.9.4 Revisión de <i>Sprint</i> .....	78
2.3.10 <i>Sprint</i> 6 .....	79
2.3.10.1 Objetivo del <i>Sprint</i> .....	79
2.3.10.2 Planificación del <i>Sprint</i> .....	80
2.3.10.3 Implementación.....	81
HU11: Pruebas funcionales y de rendimiento .....	81
HU12: Pruebas de accesibilidad y usabilidad .....	89
2.3.10.4 Revisión de <i>Sprint</i> .....	92
2.4 Arquitectura de la aplicación .....	94
2.5 Publicación de la aplicación .....	95
3 Resultados y discusión .....	96
3.1 Resultados encuesta de usabilidad .....	96
4 Conclusiones y recomendaciones .....	100
4.1 Conclusiones.....	100
4.2 Recomendaciones .....	101
4.3 Trabajos futuros .....	102
5 Glosario de términos.....	103
6 Referencias bibliográficas .....	105
7 Anexos .....	111



Anexo 1. Bosquejo de la aplicación .....	111
Anexo 2. Encuesta de usabilidad .....	111
Anexo 3. Lista de producto refinado.....	112
Anexo 4. Resultados encuesta de usabilidad.....	113
Anexo 5. Diccionario de datos de las estructuras.....	114
Anexo 6. Enlace de descarga directa de la aplicación .....	118

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estadísticas del 2021 de personas con discapacidad visual .....	1
<b>Figura 2.</b> Planificación del Sprint 1 en la herramienta GitKraken Boards.....	19
<b>Figura 3.</b> Bosquejo de la aplicación móvil .....	21
<b>Figura 4.</b> Pantalla menú principal .....	22
<b>Figura 5.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla de menú principal .....	23
<b>Figura 6.</b> Función para obtener la cuenta principal de Google .....	23
<b>Figura 7.</b> Modelo de datos del proveedor de calendario .....	24
<b>Figura 8.</b> Obtención de calendario de Google .....	25
<b>Figura 9.</b> Obtención de eventos .....	25
<b>Figura 10.</b> Pantalla listar eventos .....	26
<b>Figura 11.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla listar eventos .....	27
<b>Figura 12.</b> Revisión del Sprint 1 en la herramienta GitKraken Boards .....	27
<b>Figura 13.</b> Planificación del Sprint 2 en la herramienta GitKraken Boards.....	29
<b>Figura 14.</b> Pantalla listar eventos utilizando Google Talkback.....	31
<b>Figura 15.</b> Pantalla de detalle de eventos .....	31
<b>Figura 16.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla detalle de eventos .....	32
<b>Figura 17.</b> Pantalla listar eventos .....	32
<b>Figura 18.</b> Notificación de recordatorio personalizado del evento.....	33
<b>Figura 19.</b> Pantalla de recordatorio del evento .....	34
<b>Figura 20.</b> Funcionalidad enviar ubicación .....	35
<b>Figura 21.</b> Cuadro de confirmación .....	35
<b>Figura 22.</b> Funcionalidad por voz .....	36
<b>Figura 23.</b> Envío de ubicación a contacto en Whatsapp.....	36
<b>Figura 24.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla recordatorio de evento .....	37
<b>Figura 25.</b> Obtención de eventos que ocurren a partir de hoy .....	38
<b>Figura 26.</b> Pantalla enviar notificación a contacto .....	38
<b>Figura 27.</b> Agrupación información de contacto .....	39
<b>Figura 28.</b> Agrupación de información del evento .....	39
<b>Figura 29.</b> Notificación del evento al contacto por medio de Whatsapp.....	40
<b>Figura 30.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla notificar evento .....	41
<b>Figura 31.</b> Revisión del Sprint 2 en la herramienta GitKraken Boards .....	42
<b>Figura 32.</b> Planificación del Sprint 3 en la herramienta GitKraken Boards.....	44
<b>Figura 33.</b> Estructura del proveedor de contactos .....	46
<b>Figura 34.</b> Pantalla para agregar contactos.....	47
<b>Figura 35.</b> Contacto agregado correctamente .....	47

<b>Figura 36.</b> Mensaje de error nombre vacío.....	48
<b>Figura 37.</b> Mensaje de error número vacío.....	48
<b>Figura 38.</b> Mejoras de accesibilidad en pantalla para agregar contactos.....	49
<b>Figura 39.</b> Sugerencia de contraste del texto .....	50
<b>Figura 40.</b> Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla agregar contactos.....	51
<b>Figura 41.</b> Pantalla de bienvenida a la aplicación.....	52
<b>Figura 42.</b> Pantalla de agregar contactos.....	52
<b>Figura 43.</b> Pantalla de listar eventos .....	53
<b>Figura 44.</b> Pantalla de enviar notificación.....	54
<b>Figura 45.</b> Pantalla solicitud de permisos .....	55
<b>Figura 46.</b> Pantalla de agradecimiento.....	56
<b>Figura 47.</b> Pantalla acerca de la aplicación .....	57
<b>Figura 48.</b> Mensaje del objetivo de la encuesta.....	57
<b>Figura 49.</b> Pantalla de encuesta de usabilidad .....	58
<b>Figura 50.</b> Registro de la encuesta.....	58
<b>Figura 51.</b> Revisión del Sprint 3 en la herramienta GitKraken Boards .....	59
<b>Figura 52.</b> Planificación del Sprint 4 en la herramienta GitKraken Boards.....	61
<b>Figura 53.</b> Política de privacidad de AgendaVIP .....	63
<b>Figura 54.</b> Pantalla acerca de la aplicación .....	63
<b>Figura 55.</b> Campo editable del valor del recordatorio .....	64
<b>Figura 56.</b> Funcionalidad por voz directa para opción agregar contactos .....	66
<b>Figura 57.</b> Llenado del campo nombre mediante la funcionalidad por voz directa.....	66
<b>Figura 58.</b> Continuación de llenado de campos mediante la funcionalidad por voz. ....	67
<b>Figura 59.</b> Funcionalidad por voz directa para opción listar eventos .....	67
<b>Figura 60.</b> Redirección a pantalla de eventos mediante funcionalidad por voz.....	68
<b>Figura 61.</b> Funcionalidad por voz directa para opción enviar notificación .....	68
<b>Figura 62.</b> Redirección a pantalla de enviar notificación mediante funcionalidad por voz	69
<b>Figura 63.</b> Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación .....	69
<b>Figura 64.</b> Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación .....	70
<b>Figura 65.</b> Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación .....	70
<b>Figura 66.</b> Elemento para habilitar/deshabilitar funcionalidad por voz directa .....	71
<b>Figura 67.</b> Botón flotante para acceder a funcionalidad por voz .....	71
<b>Figura 68.</b> Revisión del Sprint 4 en la herramienta GitKraken Boards .....	72
<b>Figura 69.</b> Planificación del Sprint 5 en la herramienta GitKraken Boards.....	73
<b>Figura 70.</b> Función para obtención de URL de la reunión de Zoom.....	74
<b>Figura 71.</b> Campo ubicación de tipo hipervínculo .....	75
<b>Figura 72.</b> Redirección a aplicación Zoom .....	75
<b>Figura 73.</b> Relación de eventos y asistentes. ....	76
<b>Figura 74.</b> Notificación solo por Whatsapp .....	77
<b>Figura 75.</b> Envío de notificación por correo y Whatsapp .....	77
<b>Figura 76.</b> Evento con contacto añadido como invitado .....	78
<b>Figura 77.</b> Correo de invitación al evento .....	78
<b>Figura 78.</b> Revisión del Sprint 5 en la herramienta GitKraken Boards .....	79
<b>Figura 79.</b> Planificación del Sprint 6 en la herramienta GitKraken Boards.....	80
<b>Figura 80.</b> Monitoreo uso de CPU .....	87
<b>Figura 81.</b> Monitoreo uso de memoria RAM.....	87
<b>Figura 82.</b> Monitoreo uso de batería .....	87
<b>Figura 83.</b> Monitoreo del uso de CPU .....	88
<b>Figura 84.</b> Monitoreo uso de memoria RAM.....	88
<b>Figura 85.</b> Resultado del análisis de accesibilidad. ....	89

<b>Figura 86.</b> Encuestas almacenadas en Firebase Realtime Database.....	90
<b>Figura 87.</b> Consumo de datos en Qlik Sense .....	90
<b>Figura 88.</b> Datos de encuesta consumidos correctamente .....	91
<b>Figura 89.</b> Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 1 .....	91
<b>Figura 90.</b> Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 2.....	92
<b>Figura 91.</b> Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 3.....	92
<b>Figura 92.</b> Revisión del Sprint 6 en la herramienta GitKraken Boards .....	93
<b>Figura 93.</b> Arquitectura de la aplicación .....	94
<b>Figura 94.</b> Publicación aplicación AgendaVIP .....	96
<b>Figura 95.</b> Resultado pregunta 1 de la encuesta de usabilidad .....	97
<b>Figura 96.</b> Resultado pregunta 2 de la encuesta de usabilidad .....	97
<b>Figura 97.</b> Resultado pregunta 3 de la encuesta de usabilidad .....	98
<b>Figura 98.</b> Resultado pregunta 4 de la encuesta de usabilidad .....	98
<b>Figura 99.</b> Resultado pregunta 5 de la encuesta de usabilidad .....	99
<b>Figura 100.</b> Resultado pregunta 6 de la encuesta de usabilidad .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características aplicación TransmiGuia.....	4
<b>Tabla 2.</b> Características aplicación VOZ-TOUCH GPS.....	5
<b>Tabla 3.</b> Características FarmaceuticApp.....	5
<b>Tabla 4.</b> Pautas de la WCAG 2.1 consideradas.....	8
<b>Tabla 5.</b> Herramientas y tecnologías utilizadas.....	9
<b>Tabla 6.</b> Roles Scrum.....	13
<b>Tabla 7.</b> Estructura de historia de usuario .....	14
<b>Tabla 8.</b> Lista de producto .....	16
<b>Tabla 9.</b> Tabla comparativa de AgendaVIP versus aplicaciones actuales.....	18
<b>Tabla 10.</b> Historia de usuario HU01 .....	19
<b>Tabla 11.</b> Historia de usuario HU02.....	20
<b>Tabla 12.</b> Historia de usuario HU03.....	20
<b>Tabla 13.</b> Planificación de lanzamiento .....	20
<b>Tabla 14.</b> Proporción de contraste en pantalla de menú principal.....	22
<b>Tabla 15.</b> Revisión Sprint 1.....	28
<b>Tabla 16.</b> Historia de usuario HU04.....	29
<b>Tabla 17.</b> Historia de usuario HU05.....	29
<b>Tabla 18.</b> Historia de usuario HU06.....	30
<b>Tabla 19.</b> Proporción de contraste en pantalla de recordatorio del evento.....	37
<b>Tabla 20.</b> Proporción de contraste en pantalla de notificación del evento.....	40
<b>Tabla 21.</b> Revisión Sprint 2.....	42
<b>Tabla 22.</b> Nuevos requerimientos obtenidos en el Sprint 2.....	43
<b>Tabla 23.</b> Reajuste en la planificación de lanzamiento .....	43
<b>Tabla 24.</b> Historia de usuario HU07.....	44
<b>Tabla 25.</b> Historia de usuario HU08.....	45
<b>Tabla 26.</b> Historia de usuario HU09.....	45
<b>Tabla 27.</b> Proporción de contraste pantalla agregar contactos .....	51
<b>Tabla 28.</b> Contraste del color del texto pantalla de introducción .....	56
<b>Tabla 29.</b> Contraste del color del texto pantalla de encuesta de usabilidad .....	59
<b>Tabla 30.</b> Revisión Sprint 3.....	60
<b>Tabla 31.</b> Nuevo requerimiento HU15 .....	60

<b>Tabla 32.</b> Reajuste planificación de lanzamiento .....	60
<b>Tabla 33.</b> Historia de usuario HU10.....	61
<b>Tabla 34.</b> Historia de usuario HU15.....	62
<b>Tabla 35.</b> Proporción de contraste en pantalla acerca de la aplicación.....	64
<b>Tabla 36.</b> Frases o comandos por voz.....	65
<b>Tabla 37.</b> Revisión Sprint 4.....	72
<b>Tabla 38.</b> Historia de usuario HU13.....	73
<b>Tabla 39.</b> Historia de usuario HU14.....	74
<b>Tabla 40.</b> Revisión Sprint 5.....	79
<b>Tabla 41.</b> Historia de usuario HU11 .....	80
<b>Tabla 42.</b> Historia de usuario HU12.....	81
<b>Tabla 43.</b> Caso de prueba 1 .....	82
<b>Tabla 44.</b> Caso de prueba 2 .....	83
<b>Tabla 45.</b> Caso de prueba 3 .....	84
<b>Tabla 46.</b> Caso de prueba 4 .....	85
<b>Tabla 47.</b> Caso de prueba 5 .....	86
<b>Tabla 48.</b> Revisión Sprint 6.....	93
<b>Tabla 49.</b> Lista de producto refinado .....	112
<b>Tabla 50.</b> Tabla Contactos .....	114
<b>Tabla 51.</b> Tabla Contactos sin procesar .....	114
<b>Tabla 52.</b> Tabla Datos .....	115
<b>Tabla 53.</b> Tabla Calendarios.....	115
<b>Tabla 54.</b> Tabla Eventos.....	116
<b>Tabla 55.</b> Tabla Instancias .....	117
<b>Tabla 56.</b> Tabla Recordatorios .....	118
<b>Tabla 57.</b> Tabla Asistentes .....	118

## RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se desarrolla una aplicación móvil orientada a personas con discapacidad visual total, que funcione a manera de agenda personal. Permitiendo agregar contactos, listar eventos agendados, programar recordatorios personalizados y notificar eventos a los contactos.

El proyecto fue desarrollado utilizando el marco de trabajo Scrum, el cual permitió que exista una mejor planificación de las tareas dentro del desarrollo de la aplicación. Además, el uso de Scrum facilita los cambios o nuevos requisitos que surgieron durante el desarrollo de la aplicación móvil. El proyecto se lo dividió en un total de 6 *Sprints* de aproximadamente 2 semanas cada uno. La aplicación móvil fue desarrollada utilizando el lenguaje de programación *Kotlin*, y se realizó una integración con la base de datos *Firebase RealTime Database* para el almacenamiento de una encuesta de usabilidad integrada dentro de la aplicación.

Para el desarrollo de las pruebas de accesibilidad y usabilidad, se contó con el apoyo de la Fundación PROCODIS (Promotora de Comunicadores con Discapacidad Visual) y sus integrantes, personas con discapacidad visual que poseen experiencia utilizando dispositivos móviles. Estas personas dieron una respuesta muy positiva acerca de la aplicación y se mostraron contentas con el comportamiento y uso de la aplicación. Además, se realizaron pruebas de accesibilidad utilizando herramientas propias de Google para dispositivos Android, a lo largo de todo el desarrollo de la aplicación.

**Palabras clave:** discapacidad visual, accesibilidad, Scrum, aplicación móvil.

## ABSTRACT

In the following develop of a mobile application for people with total visual disabilities, which will work as a personal agenda, allowing to add contacts, list scheduled events, schedule custom reminders and notify events to the contacts.

The project was developed using Scrum framework, which allowed for better planning of the tasks within the application development. In addition, by using Scrum, it was possible to be prepare for changes or new requirements that arose during the development of the mobile application. The project was divided into a total of 6 *Sprints* of approximately 2 weeks each one. The mobile application was developed using *Kotlin* as the main programming language, and an integration with *Firebase RealTime Database* was made for the storage of an integrated usability survey within the application.

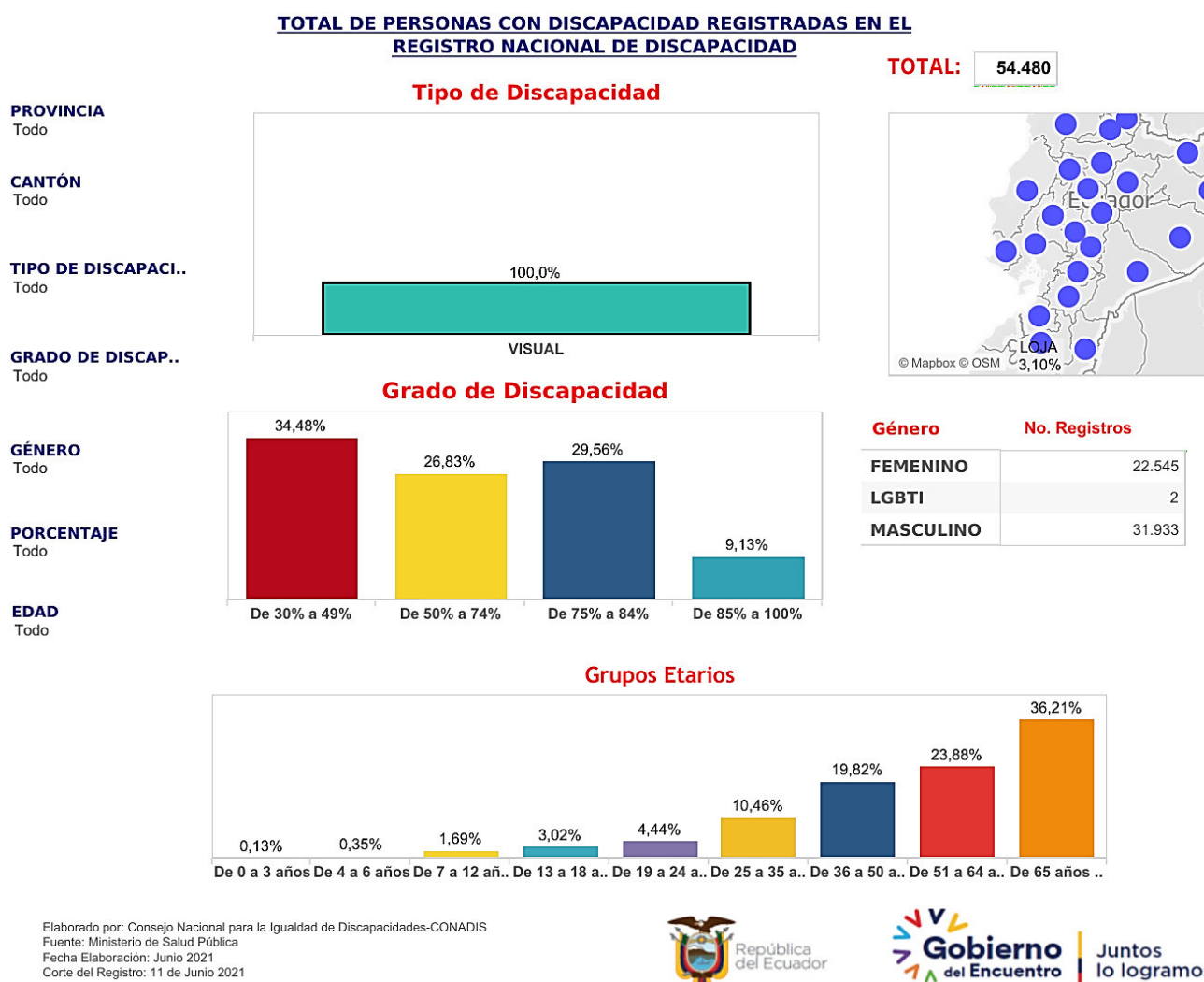
For the development of the accessibility and usability test, we had the support of the PROCODIS foundation and its members, people with visual disabilities who have experience using mobile devices. These people gave us a very positive response about the application and were happy with the behavior and use of the of it. In addition, accessibility test was carried out using Google's own tool for Android devices, throughout the development of the application.

**Keywords:** visual disability, accessibility, Scrum, mobile application.

# 1 Introducción

## 1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad, la tecnología móvil se ha extendido rápidamente y es indiscutible que su uso para realizar tareas y/o actividades cotidianas es mucho más común de lo que era anteriormente. Los móviles ya no son utilizados únicamente para realizar llamadas y enviar mensajes, sino que gracias a las tecnologías actuales permiten realizar actividades cada vez más complejas. La mayoría de las aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles están pensadas con el objetivo de ofrecer facilidades y una grata experiencia de usuario, pero por lo general su diseño está enfocado para ser utilizado por personas que no poseen ningún tipo de discapacidad, pero como ya se pudo constatar, independientemente de las características físicas que posea una persona la necesidad de dar uso a las tecnologías actuales para realizar sus actividades diarias persiste, ya sea que puedan depender de aplicaciones y servicios para comunicarse, aprender e inclusive trabajar.



Elaborado por: Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades-CONADIS  
 Fuente: Ministerio de Salud Pública  
 Fecha Elaboración: Junio 2021  
 Corte del Registro: 11 de Junio 2021



Figura 1. Estadísticas del 2021 de personas con discapacidad visual

En la Figura 1 se presentan los datos del Ecuador publicados por el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS) [1]. Existen 471.322 personas registradas con algún tipo de discapacidad, estas discapacidades se dividen en física, intelectual, psicosocial y visual. De este grupo, existen 54.480 personas con discapacidad visual registradas; población que corresponde al 11,56% de los ecuatorianos con alguna discapacidad. Para las personas con algún tipo de discapacidad, el uso de la tecnología no debería considerarse como un problema, sino más bien como una solución, ya que la tecnología usada de forma correcta tiene el potencial de reducir muchas de las barreras que impiden a las personas con algún tipo de discapacidad, participar en actividades cotidianas.

Recientemente, en el Ecuador se han desarrollado dos aplicaciones que han tenido un impacto positivo en las personas con discapacidad visual, estas aplicaciones son SpeakLiz-Vision y Hand Eyes. Ambas aplicaciones tienen como objetivo el facilitar la movilidad de las personas no videntes a través del uso de la tecnología [2], estas aplicaciones no son las únicas en el mercado con este tipo de características o funcionalidades, existen algunas otras menos conocidas tanto en Ecuador como en otros países como son el caso de VOZ – TOUCH GPS y TransmiGuia. Sin embargo, como se puede observar no existe una aplicación móvil destinada específicamente al manejo y organización de las actividades diarias. Por ello se plantea dentro de este trabajo de titulación, el desarrollo de una aplicación móvil para el sistema operativo Android que permita manejar su agenda personal mediante el uso de la voz. Se utilizarán tecnologías de *Text-To-Speech* y *Speech-To-Text*, para el ingreso y manejo de la información para cada una de las funcionalidades que existen dentro de la aplicación. Además, se utilizarán estándares de desarrollo de aplicaciones accesibles descritos por la W3C [3], con la finalidad de conseguir crear un producto que pueda ser accesible para el mayor número de personas independientemente de sus características [4].

## **1.2 Justificación metodológica**

En el presente proyecto se utilizará el marco de trabajo Scrum para el desarrollo de la aplicación móvil, mediante Scrum se puede proveer de una constante comunicación con las personas interesadas, en este caso personas con discapacidad visual. Entre las ventajas del uso del marco de trabajo Scrum se pueden mencionar: transparencia, mejora continua y adaptabilidad [5]. Adaptarse a los cambios durante el desarrollo, ya sea en etapas tempranas o finales, es primordial y más aún si se busca que una aplicación móvil sea accesible ya que es necesario que cuente con unas características concretas y que satisfaga ciertas directrices, las cuales pueden ir cambiando durante el desarrollo con base a las necesidades del usuario. Utilizando Scrum se puede llegar a reducir la dificultad y complejidad que conlleva el solventar problemas de accesibilidad, ya que mediante el proceso de entregas continuas se logra



encontrar las deficiencias en etapas tempranas y pueden ser corregidas durante el desarrollo. Además, Scrum es de mucha utilidad en el tema de comunicación continua con el usuario, el cual es un punto importante para lograr entregar un producto de calidad. Finalmente, cabe destacar que se utilizará Scrum porque es un marco de trabajo ágil con el cual ya se tiene una gran familiaridad, y del cual se puede encontrar varias recomendaciones para el desarrollo móvil [6].

### **1.3 Justificación práctica**

Las aplicaciones móviles que permiten registrar y programar actividades, en su mayoría no fueron diseñadas para ser accesibles por personas con algún tipo de discapacidad visual, por lo tanto, en este proyecto se propone el desarrollo de una aplicación móvil con 2 características principales: accesibilidad y un diseño basado en la usabilidad. Esta aplicación móvil está pensada como una herramienta que permitirá, de una forma fácil y sencilla, conocer sus eventos o actividades agendadas y notificarlos a sus contactos. Con esto se logrará que las personas puedan tener a la mano, en un solo lugar, todas sus actividades de una forma organizada, evitando que estas puedan ser pasadas por alto e inclusive sean olvidadas. Dentro de los mayores beneficios que se busca obtener es el mejorar la calidad de vida y el sentido de integración con la comunidad e inclusión en ámbitos sociales, a personas con discapacidad visual mediante el uso de una plataforma tecnológica.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar una aplicación móvil para el manejo de agenda personal dirigida a personas con discapacidad visual.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un estudio de los trabajos de desarrollo de aplicaciones móviles para personas con algún tipo de discapacidad.
- Establecer los requerimientos funcionales y el alcance de la aplicación móvil.
- Diseñar e implementar una aplicación móvil.
- Evaluar la funcionalidad y el rendimiento de la aplicación móvil.
- Realizar pruebas de usabilidad y accesibilidad de la aplicación móvil junto al usuario funcional.

## 1.5 Marco de referencia

Actualmente, existen aplicaciones móviles destinadas a personas con algún tipo de discapacidad, por lo general, estas aplicaciones están enfocadas en la movilidad y geolocalización ya que es un mal común que estas personas comparten. Para el diseño de este tipo de aplicaciones, se debe tomar en consideración que el desarrollo debe cumplir con ciertas características concretas y deben utilizarse estándares que permitan validar su usabilidad y accesibilidad. Además, estas aplicaciones no son diseñadas de la manera habitual, sino más bien cuentan con funcionalidades específicas, es distinto desarrollar una aplicación móvil enfocada totalmente para personas con discapacidad, que el tener una aplicación ya desarrollada y adaptarla para que pueda ser utilizada por personas con discapacidad. Aplicaciones de uso general y cotidiano, tales como: el calendario, contactos o llamadas; al ser diseñadas de forma específica, cambian drásticamente a nivel visual y funcional. Entre los trabajos relacionados a temas de discapacidad podemos encontrar tres aplicaciones destinadas a personas con discapacidad visual, *FarmaceuticApp*, *VOZ – TOUCH GPS* y *TransmiGuia* [7],[8].

*TransmiGuia* es una aplicación desarrollada en Colombia que permite a las personas utilizar el sistema de transporte público de manera más cómoda. Posee características de geolocalización con reconocimiento de voz, las cuales pueden observarse en la Tabla 1.

*Tabla 1. Características aplicación TransmiGuia*

<b>Características TransmiGuia</b>
• Posee un menú práctico y sencillo, con un mensaje de bienvenida.
• Cuenta con reconocimiento de voz en la mayoría de sus pantallas.
• Informa al usuario de su ubicación actual
• Genera una ruta hacia las paradas de transporte público con sus respectivas indicaciones

*VOZ – TOUCH GPS* es una aplicación con funciones muy similares, que fue desarrollada en Ecuador y permite al usuario conocer su ubicación actual, la parada de transporte público más cercana, conocer las distintas rutas de los buses, realizar llamadas y enviar mensajes predeterminados de su ubicación. Estas características se las puede observar en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Características aplicación VOZ-TOUCH GPS

<b>Características VOZ – TOUCH GPS</b>
• Posee una interfaz amigable y fácil manejo.
• Hace uso de un sintetizador mediante el cual se genera texto a través de voz y viceversa.
• Posee retroalimentación auditiva en sus pantallas.
• Permite conocer información de ubicación y la parada de transporte público más cercana.

*FarmaceuticApp* es una aplicación móvil desarrollada en Colombia que ofrece información sobre los medicamentos, posee distintas formas de búsqueda ya sea utilizando voz, texto o código de barras. Sus características se las puede observar en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Características *FarmaceuticApp*

<b>Características <i>FarmaceuticApp</i></b>
• Tiene una interfaz sencilla.
• Hace uso de la cámara para poder buscar el medicamento por reconocimiento de imagen o mediante el código de barras.
• Posee retroalimentación auditiva en sus pantallas.
• Permite buscar medicamentos mediante comando de voz o realizar una búsqueda con texto.

## 1.6 Alcance

En esta tesis se desarrolló una aplicación compatible para el sistema operativo *Android*, ya que es el más popular y utilizado entre los dispositivos móviles [9],[10]. Además, existe una mayor facilidad en la distribución del producto antes de ser publicado en la tienda oficial de *Google*, por lo tanto, las pruebas son más fáciles de realizar. Finalmente, se eligió *Android* ya que las personas que forman parte del proyecto cuentan con dispositivos con este sistema operativo, teniendo más familiaridad con su interfaz. La aplicación permitirá agregar nuevos contactos, también permitirá listar los eventos agendados en el calendario, también crea un recordatorio personalizado que llega en  $x$  ( $x$  es un valor parametrizable) minutos antes del tiempo asignado por defecto en el evento, además, la aplicación permitirá notificar de un evento en específico a cualquier contacto registrado. Para las pruebas de usabilidad se creó una encuesta la cual se encontrará integrada en la aplicación, con la finalidad de conocer cuál fue la experiencia del usuario al utilizar la aplicación.

Finalmente, la aplicación se lanzó a un ambiente productivo, en este caso se hará el lanzamiento a producción en la tienda de *Play Store*, para que esta pueda ser descargada y utilizada por cualquier persona que tenga un dispositivo móvil con sistema operativo *Android*.

## **1.7 Marco teórico**

### **1.7.1 Discapacidad**

Una discapacidad es cualquier afección del cuerpo o la mente (deficiencia) que dificulta a una persona el realizar determinadas actividades e interactuar con el mundo que le rodea [11], en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.

Entre los tipos de discapacidades tenemos:

- Discapacidad visual
- Discapacidad física
- Sordo o con problemas de audición
- Condiciones de salud mental
- Discapacidad intelectual
- Lesión cerebral adquirida
- Desorden del espectro autista

Dos personas con el mismo tipo de discapacidad pueden verse afectadas de muy distintas formas [12].

#### **1.7.1.1 Discapacidad Visual**

La discapacidad visual, se define como una disminución de la capacidad de ver en tal grado que logran causar problemas, los cuales no pueden ser solucionados utilizando medios convencionales, es decir, utilizando anteojos o medicamentos. La discapacidad visual puede ser causada por algún tipo de enfermedad, un traumatismo o afecciones congénitas – degenerativas [13]. Con la constante aparición de nuevas tecnologías, se han ido aumentando criterios para el desarrollo y entrega de software amigable para el usuario. Sin embargo, la mayoría de las aplicaciones son diseñadas para personas sin ningún tipo de discapacidad, es decir, no se toma en consideración la accesibilidad.

#### **1.7.2 Aplicaciones móviles**

Una aplicación móvil se define en [14], como: “software autónomo diseñado para un dispositivo móvil y que realiza tareas específicas para usuarios móviles”. Las aplicaciones móviles por lo general proporcionan a los usuarios servicios similares a los que se tienen desde las computadoras, estas aplicaciones son pequeñas unidades de software que poseen

funciones limitadas, que sin embargo logran brindar a los usuarios servicios y funcionalidades que reflejan una experiencia de alta calidad.

### **1.7.3 Accesibilidad**

Se puede encontrar muchas definiciones de accesibilidad y varias de ellas se encuentran relacionadas con la palabra usabilidad. La guía ISO/IEC 71 [15] define el diseño basado en la accesibilidad como "diseño centrado en principios que extienden el diseño estándar u original hacia personas con algún tipo de limitación, con la finalidad de maximizar el número de usuarios que pueden utilizar fácilmente un producto, edificio o servicio".

Por otro lado, en [16] definen a la accesibilidad como "usabilidad de un producto, servicio, entorno o instalación por personas con la más amplia gama de capacidades", introduciendo una estrecha conexión con la usabilidad. La accesibilidad dentro del ámbito informático [17] se define como la posibilidad de que un producto o servicio pueda ser accedido y utilizado por el mayor número de personas posibles, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo. Como se puede observar, además de la accesibilidad es necesario también considerar los diseños basados en la usabilidad, donde se pretende la inclusión de personas que poseen algún tipo de discapacidad, para este proyecto en específico personas con discapacidad visual.

### **1.7.4 Google Talkback**

*Google Talkback* es el lector de pantalla de *Google* que proporciona comentarios hablados sobre lo que se toca, selecciona o activa dentro de la pantalla, para que se pueda usar o controlar las acciones del dispositivo sin necesidad mirarlo. Este lector de pantalla se encuentra integrado por defecto en los dispositivos *Android* [18], la configuración varía según el fabricante, versión de *Android* y la versión mismo de *Talkback*.

### **1.7.5 Pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG)**

Las pautas de accesibilidad al contenido web son desarrolladas a través del proceso W3C en cooperación con organizaciones de todo el mundo, con la finalidad de proporcionar un estándar único para la accesibilidad del contenido web [19]. Los documentos de la WCAG explican como diseñar contenido web accesible para personas con discapacidad visual. Teniendo en cuenta que contenido web hace referencia a toda información incluida en una página web o en una aplicación web. Actualmente, existen 2 versiones de la WCAG y otra a ser publicar en el presente año, estas son:

- WCAG 2.0 publicada el 11 de diciembre del 2008
- WCAG 2.1 publicada el 5 de junio del 2018
- WCAG 2.2 programada para ser publicada en el 2021 [20].

El poner en práctica estas pautas permite que el contenido sea accesible para una mayor cantidad de usuarios, entre ellos personas con discapacidades.

### 1.7.6 WCAG 2.1

WCAG 2.1 es una extensión de WCAG 2.0, donde se añaden criterios enfocados a la accesibilidad móvil, personas con baja visión y personas con discapacidad cognitiva y de aprendizaje.

#### 1.7.6.1 Secciones de la WCAG 2.1

Las pautas de accesibilidad se encuentran en 4 secciones principales, las cuales se muestran a continuación [20]:

1. **Perceptible:** La información y los elementos de la interfaz de usuario deben poder presentarse a los usuarios de forma que estos puedan percibirlos.
2. **Operable:** Los elementos de la interfaz de usuario y la navegación misma, deben estar operables.
3. **Comprensible:** La información y el funcionamiento de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.
4. **Robusto:** El contenido debe ser robusto para que pueda ser interpretado por la mayor cantidad de usuarios, incluidas las tecnologías de asistencia.

En la Tabla 4 se puede observar cuales fueron las pautas consideradas en el desarrollo y diseño del presente proyecto.

*Tabla 4. Pautas de la WCAG 2.1 consideradas*

SECCIÓN	PAUTA	CRITERIOS
Perceptible	Texto alternativo	Contenido sin texto
	Adaptable	Secuencia significativa
		Orientación
	Distinguible	Proporción de contraste mínimo
Uso del color		
Operable	Navegación	Orden de enfoque
		Páginas tituladas
Comprensible	Asistencia en ingreso de datos	Identificación de errores
		Etiquetas o instrucciones

## 1.8 Estructura del documento

El presente trabajo de titulación se encuentra organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se realiza una descripción de la Metodología, consideraciones técnicas y herramientas utilizadas, así como el detalle del proceso de desarrollo para cada *Sprint*. En la sección 3, se presentan los Resultados y Discusión de las pruebas de usabilidad y pruebas funcionales. Por último, en la sección 4 se presentan las Conclusiones y Recomendaciones luego de haber culminado el presente trabajo de titulación.



## 2 Metodología

En el presente capítulo se describe la arquitectura de la aplicación, las herramientas y tecnologías utilizadas durante el desarrollo de la aplicación móvil, también se describen los componentes del marco de trabajo Scrum. Finalmente, se detallan los procesos realizados durante el desarrollo de la aplicación móvil.

### 2.1 Herramientas y tecnologías utilizadas

A continuación, en la Tabla 5 se describen los lenguajes de programación, herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación móvil para el sistema operativo *Android*.

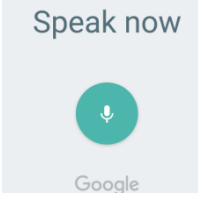


*Tabla 5. Herramientas y tecnologías utilizadas.*

Nombre	Descripción	Utilización
 <i>Kotlin</i>	Es un lenguaje de programación "pragmático" de tipo estático, gratuito, de código abierto y de propósito general diseñado inicialmente para <i>JVM (Java Virtual Machine)</i> y <i>Android</i> [21], que combina características de programación funcional y orientada a objetos.	<ul style="list-style-type: none"><li>Es el lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil.</li></ul>
 <i>Java</i>	Es un lenguaje de programación de alto nivel orientado a objetos y basado en clases [22], que está diseñado para tener la menor cantidad posible de dependencias de implementación.	<ul style="list-style-type: none"><li>Se lo utiliza dentro de ciertas clases de dependencias externas.</li></ul>

 <p>OkHttp</p>	<p>Es un proyecto de código abierto diseñado para ser un cliente <i>HTTP</i> eficiente [23]. Es compatible con el protocolo <i>SPDY</i>. <i>SPDY</i> es la base de <i>HTTP 2.0</i> y permite multiplexar múltiples solicitudes <i>HTTP</i> a través de una conexión de socket.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lo utiliza para hacer la llamada al servicio de obtención del clima actual.</li> </ul>
 <p>Actions on Google</p>	<p>Es una plataforma de desarrollo para el Asistente de <i>Google</i>. Permite el desarrollo de "acciones" para el Asistente de <i>Google</i> que brindan una funcionalidad extendida [24].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se hace uso de <i>Actions on Google</i> dentro de la aplicación para vincularla con el asistente de <i>Google</i>, esto con la finalidad de poder hacer un llamado de la aplicación desde este.</li> </ul>
 <p>Android Studio</p>	<p><i>Android Studio</i> es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para <i>Android</i> y está basado en <i>IntelliJ IDEA</i> [25].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizó como IDE para el desarrollo de la aplicación móvil.</li> </ul>
 <p>Git</p>	<p>Es un sistema de control de versiones gratuito y libre, diseñado para manejar grandes proyectos con velocidad y eficiencia [26].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Git ha sido utilizado para el control de versiones de la aplicación móvil.</li> </ul>
 <p>Github</p>	<p>Es una plataforma de alojamiento de código para el control de versiones y la colaboración [27].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lo utilizó como repositorio en la nube para almacenar todo el código fuente.</li> </ul>
 <p>GitKraken Boards</p>	<p>Es una herramienta que permite el seguimiento de tareas y problemas y se encuentra integrado con Git mediante <i>GitKraken</i> [28].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>GitKraken Boards</i> se utilizó como herramienta para dar seguimiento a las historias de usuario durante cada uno de los <i>Sprints</i>.</li> </ul>
 <p>balsamiq Wireframes Balsamiq Wireframes</p>	<p>Es una herramienta rápida de estructura de líneas de interfaz de usuario de baja fidelidad que reproduce la experiencia de dibujar en un bloc de notas o pizarra, pero usando una computadora [29].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta utilizada para realizar los bocetos de la interfaz de usuario de la aplicación móvil.</li> </ul>



 <p>Firebase</p>	<p>Firebase es un <i>backend-as-a-Service (BaaS)</i> en la nube que ofrece una variedad de herramientas y servicios que permiten crear sistemas de calidad [30].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De <i>Firebase</i> se utiliza su herramienta de base de datos en tiempo real (<i>Realtime Database</i>) para almacenar las respuestas de la encuesta de usabilidad.</li> </ul>
 <p>Material Design</p>	<p><i>Material Design</i> es un sistema de diseño, de código fuente abierta, que ayuda a crear experiencias digitales de alta calidad [31].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De <i>Material Design</i> se utilizan las pautas y guías para lograr un diseño accesible y así mismo se utiliza sus dependencias para poder utilizar sus componentes.</li> </ul>
 <p>AppIntro</p>	<p><i>AppIntro</i> es una biblioteca de <i>Android</i> que permite crear una introducción de carrusel elegante e intuitiva, de una forma rápida y sencilla [32].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se utilizó <i>AppIntro</i> para la creación de las pantallas de introducción de la aplicación móvil.</li> </ul>
 <p>OpenWeatherMap</p>	<p><i>OpenWeatherMap</i> es un servicio en línea que proporciona datos meteorológicos a través de <i>APIs</i> [33].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>OpenWeatherMap</i> es utilizado para conocer el clima actual al momento de abrir el recordatorio personalizado.</li> </ul>
 <p>Prueba de Accesibilidad</p>	<p>Prueba de accesibilidad es una aplicación de <i>Google</i> que permite analizar la pantalla y brinda sugerencias para mejorar la accesibilidad de la aplicación [34].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da uso de esta aplicación para validar la correcta aplicación de los estándares para el desarrollo de aplicaciones accesibles.</li> </ul>
 <p>Text-To-Speech</p>	<p><i>Text-To-Speech (TTS)</i> permite sintetizar voz a partir de texto ya sea para su reproducción inmediata o para crear un archivo de sonido [35].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se da uso a <i>TTS</i> para indicar la información al ingresar los datos o para mostrar información en general.</li> </ul>

 <p>Speak now</p> <p>Google</p> <p>Speech-To-Text</p>	<p><i>Speech-To-Text</i> (STT) permite realizar el proceso de convertir la voz en texto digital, basado en el reconocimiento de voz [36].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se hace uso de STT para enviar las frases o comandos de voz dentro de cada funcionalidad.</li> </ul>
 <p>Android Profiler</p> <p>Android Profiler</p>	<p>Es un conjunto de herramientas que reemplazan a <i>Android Monitor</i> [37], permite diagnosticar los problemas de rendimiento que pueden llegar a tener las aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta herramienta se la utilizó para el proceso de las pruebas de rendimiento.</li> </ul>
 <p>Sense™</p> <p>Qlik Sense</p>	<p><i>Qlik Sense</i> es una herramienta robusta utilizada en el análisis de datos [38].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizado para realizar el análisis de los datos obtenidos en la Encuesta de Usabilidad.</li> </ul>

## 2.2 Scrum

El marco de trabajo Scrum posee una serie de roles, eventos y artefactos los cuales forman una parte muy importante para garantizar una implementación exitosa del mismo.

### 2.2.1 Roles

Dentro del marco de trabajo Scrum existen tres roles principales, los cuales se detallan a continuación:

#### 2.2.1.1 Dueño del producto (*Product Owner*)

El dueño del producto es el responsable de la visión del producto, gestionar la lista de producto y asegurar que el equipo Scrum ofrezca valor mediante el producto entregado, representa la voz del cliente.

#### 2.2.1.2 Responsable del proyecto Scrum (*Scrum Master*)

El responsable del proyecto Scrum es la persona que se cumplan los procesos, reglas, y buenas prácticas detalladas en el marco de trabajo Scrum. Debe asegurar un ambiente de trabajo productivo y elimina los impedimentos que pueda enfrentar el equipo.

#### 2.2.1.3 Equipo Scrum (*Scrum Team*)

El equipo Scrum es un grupo de personas auto-organizables responsables de entender los requisitos del negocio especificados por el dueño del producto, se encarga de estimar las historias de usuario y generar los incrementos del producto al final de cada *Sprint*.

A continuación, se detallan los roles definidos para la realización de este proyecto en la Tabla 6:

*Tabla 6. Roles Scrum.*

<b>Nombre</b>	<b>Rol</b>	<b>Cargo</b>
Walker Verdezoto	Dueño del producto	Director ejecutivo fundación PROCODIS
PhD. María Hallo	Responsable del proyecto Scrum	Tutora
Daniel Crespín	Equipo Scrum	Estudiante

## **2.2.2 Eventos**

Los eventos en Scrum se los define como bloques de tiempo (time-boxes) con una duración máxima predefinida [39]. A continuación, se describe cada uno de ellos:

### **2.2.2.1 Sprint**

El *Sprint* es el evento principal dentro de Scrum, es un bloque de tiempo de entre un mes (4 semanas) o menos, durante el cual se crea un incremento del producto, utilizable y con posibilidades de ser desplegado. Al finalizar un *Sprint* inmediatamente empieza el siguiente, dentro de los *Sprint* se llevan a cabo otros eventos como la planificación del *Sprint*, Scrum diario, revisión del *Sprint* y retrospectiva del *Sprint*.

### **2.2.2.2 Planificación del Sprint (*Sprint Planning*)**

La planificación del *Sprint* es el evento donde se realiza la planificación del trabajo que se va a realizar durante el *Sprint*, se revisa el tablero y se les asigna las historias al equipo para que creen las tareas correspondientes.

### **2.2.2.3 Scrums Diario (*Daily Scrum*)**

El Scrum diario es una reunión que se la realiza diariamente, se aconseja que tenga una duración de 15 minutos. El objetivo principal es que los miembros del equipo informen sobre lo que hicieron el día anterior, lo que van a realizar hoy e informar de cualquier impedimento o bloqueante que les impida completar sus tareas en el *Sprint* actual.

### **2.2.2.4 Revisión del Sprint (*Sprint Review*)**

La revisión del *Sprint* es un evento que se lo realiza al final de cada *Sprint*, es una reunión donde se realiza una demostración de los entregables. De ser necesario se actualiza la lista de producto. Tiene una duración no mayor a 4 horas.

### 2.2.2.5 Retrospectiva del Sprint (*Sprint Retrospective*)

La retrospectiva del *Sprint* es el evento que finaliza con el ciclo del *Sprint*, y permite al equipo analizar mejoras en los procesos y el rendimiento que se obtuvo a medida que se avanza al siguiente *Sprint*. Se comparte que se hizo bien, que se hizo mal, que se puede mejorar y las lecciones aprendidas durante el desarrollo del *Sprint*.

### 2.2.3 Artefactos

Los artefactos son información que el equipo Scrum usan para detallar el producto que se encuentran desarrollando, las acciones para producirlo y las actividades realizadas durante el proyecto. Al final del proyecto, los artefactos representan a aquellos elementos físicos que se producen como resultado de la correcta aplicación de Scrum [39].

#### 2.2.3.1 Lista de producto (*Product Backlog*)

La lista de producto es una lista de trabajo ordenada de los requerimientos iniciales del producto que se va a desarrollar. La finalidad de esta lista es identificar las necesidades del producto para lograr obtener el mayor valor. Es la fuente del trabajo a ser realizado por el Equipo Scrum.

#### 2.2.3.2 Historias de usuario

Las historias de usuario (HU) son una explicación general e informal del requerimiento del cliente [40], en esta se describe las funcionalidades que van a ser incorporados dentro del producto. La estructura utilizada en la HU del presente proyecto se encuentra en la Tabla 7.

*Tabla 7. Estructura de historia de usuario*

<b>Código:</b>	HU00	<b>Esfuerzo:</b>	#
<b>Nombre:</b>			
<b>Descripción:</b>			
<b>Prioridad:</b>			
<b>Criterios de aceptación:</b>			

A continuación, se describe los elementos que conforman la historia de usuario:

- **Código:** Es el elemento que identifica a una historia de usuario y no puede ser reutilizado.
- **Esfuerzo:** Es el elemento que representa el tiempo que se debe invertir para completar una historia de usuario. Para medir el esfuerzo de cada historia se tiene como base la experiencia del desarrollador en el desarrollo móvil y el método puntos de historia [41],

tomando como referencia que una historia sencilla llevaría 1 punto de esfuerzo y, por lo tanto, una historia del doble de complejidad llevaría 2 puntos de esfuerzo. Cabe mencionar que cada punto representa 1 día de trabajo hábil.

- **Nombre:** Es el nombre de la historia de usuario que permite conocer el contexto de la misma.
- **Descripción:** Representa una breve descripción de las funcionalidades o tareas a ser desempeñadas dentro de la historia de usuario.
- **Prioridad:** Es el nivel de importancia que tiene la historia de usuario con respecto a la necesidad del usuario.
- **Criterios de aceptación:** Son un conjunto de requisitos predefinidos que deben cumplirse para marcar una historia de usuario como completa.

Para el presente trabajo de titulación, se contó con un total de 6 *Sprints*, con una duración de 2 semanas cada uno. A su vez, cada *Sprint* contó con su planificación del *Sprint* para determinar el trabajo a realizar.

## 2.3 Desarrollo de la aplicación

En la presente sección se detalla los procesos involucrados en el desarrollo de la aplicación móvil, entre ellos la recopilación de requisitos para la creación de la lista de producto, la elección de las herramientas de desarrollo, la distribución de las historias de la lista de producto en los distintos *Sprints* y el detalle de la ejecución de cada uno de estos.

### 2.3.1 Recopilación de requisitos

Para la recopilación de requisitos se llevó a cabo un análisis de las necesidades que poseen las personas con discapacidad visual en el manejo de eventos o actividades a manera de agenda personal. Una vez se tuvo el análisis preliminar se presentó las ideas al Sr. Walker Verdezoto representante principal de la fundación PROCODIS y a todas las personas interesadas pertenecientes a la fundación, estos requisitos se transformaron en la lista de producto del proyecto.

### 2.3.2 Lista de producto

En la lista de producto se listarán todos los requisitos transformados en historias de usuario, los cuales se van a implementar durante el desarrollo de la aplicación móvil. En la Tabla 8, se presenta la lista de producto ordenada con base a su prioridad.

**Tabla 8. Lista de producto**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
HU01	Diseñar el bosquejo ( <i>Mockup</i> ) de la interfaz de usuario	Se debe crear un bosquejo de la aplicación que permita acceder a todas las funcionalidades rápidamente.	Alta
HU02	Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación	La aplicación contará con una pantalla de menú principal para desplazarse a las distintas funcionalidades fácilmente.	Alta
HU03	Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario	La aplicación contará con una pantalla para listar eventos que se tengan agendados en el calendario.	Alta
HU04	Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado	La aplicación contará con una pantalla que permitirá mostrar el detalle de un evento seleccionado.	Alta
HU05	Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento	La aplicación contará con una pantalla que mostrará información del recordatorio personalizado de un evento.	Alta
HU06	Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto	La aplicación contará con una pantalla que permitirá notificar de un evento agendado a un contacto en específico.	Alta
HU07	Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto	La aplicación contará con una pantalla para agregar un nuevo contacto.	Media
HU08	Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación	La aplicación contará con una pantalla que permitirá indicar un paso a paso del uso de las funcionalidades.	Media
HU09	El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad	La aplicación contará con una pantalla que permita llenar una encuesta y enviarla para su registro.	Media

HU10	Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación	La aplicación contará con una pantalla que permita ubicar la configuración e información acerca de la aplicación.	Media
HU11	Pruebas funcionales y de rendimiento	Se debe realizar pruebas funcionales y de rendimiento de la aplicación para validar el correcto funcionamiento de la misma.	Media
HU12	Pruebas de accesibilidad y usabilidad	Se debe realizar pruebas de accesibilidad y uso, con usuarios que tengan discapacidad visual.	Media

### 2.3.3 Características de la aplicación

Las características que más destacan de la aplicación móvil se detallan a continuación:

- **Funcionalidad por voz:** La aplicación cuenta con la opción de utilizar las funcionalidades por medio de la voz ya sea para agregar un contacto, listar los eventos (indicando si se desea los de hoy, mañana o todos), enviar notificación a un contacto e inclusive llenar la encuesta.
- **Agregar contactos:** La aplicación cuenta con una pantalla que permite agregar un contacto ya sea ingresando la información de forma manual o ingresando la información por voz.
- **Listar eventos agendados:** La aplicación dispone de la opción de mostrar los eventos agendados ya sea para hoy, mañana o todos los eventos en general. Está funcionalidad puede ser accedida por medio de la voz desde el menú principal.
- **Notificar de evento a un contacto:** La aplicación cuenta con la opción de notificar de un evento a un contacto, enviando una notificación al correo y un mensaje al número del contacto.
- **Recordatorio del evento:** La aplicación crea un recordatorio automáticamente al listar los eventos, este recordatorio es notificado x minutos antes del tiempo por defecto.
- **Accesibilidad y flujo simple:** La aplicación fue desarrollada siguiendo estándares de accesibilidad descritos en la WCAG 2.1, teniendo en consideración que todos los elementos sean leíbles o reconocibles por *Google Talkback* para que no se pierda ninguna información mostrada en pantalla. Además, el flujo de la aplicación es bastante simple y rápido, tanto para agregar un contacto como para enviar una notificación.

En el mercado como tal existen varias aplicaciones para el manejo de agenda o tareas diarias, aplicaciones como: *TickTick*, *Any.do*, *Google Keep* y el propio *Google Calendar* [42]. Sin embargo, algunas de ellas (*TickTick* y *Any.do*) solicitan iniciar de sesión para poder utilizarlas lo cual resulta en un mayor esfuerzo para poder empezar a usarlas, más aún si se tiene activado *Google Talkback*. Por otro lado, estas aplicaciones no permiten notificar de los eventos a un contacto en específico ni tampoco proveen del clima al momento de mostrar el recordatorio del evento. Estos últimos puntos, acompañados del hecho que *AgendaVIP* está pensada específicamente para personas con discapacidad visual, son las características de que la diferencian positivamente de las demás. A continuación, en la Tabla 9 se presenta un resumen comparativo de lo comentado anteriormente.

**Tabla 9.** Tabla comparativa de *AgendaVIP* versus aplicaciones actuales

<b>Características</b> \ <b>Aplicaciones</b>	<b>AgendaVIP</b>	<b>TickTick</b>	<b>Any.do</b>	<b>Google Keep</b>	<b>Google Calendar</b>
Funcionalidad por voz	X			X	
Agregar eventos		X	X		X
Agregar contactos	X				
Mostrar Eventos	X	X			X
Notificar evento a un contacto	X				
Enviar ubicación actual a un contacto	X				
Integración con Calendario de Google	X	X	X	X	X
Iniciar sesión		X	X		
Desarrollada para ser utilizada por personas con discapacidad visual mediante Google Talkback	X				

#### 2.3.4 Elección de herramientas de desarrollo

Se eligió como herramienta de desarrollo el *IDE Android Studio* ya que es la plataforma oficial para el desarrollo de aplicaciones nativas del sistema operativo *Android*, ya sea utilizando el lenguaje *Java* o *Kotlin*.



## 2.3.5 Sprint 1

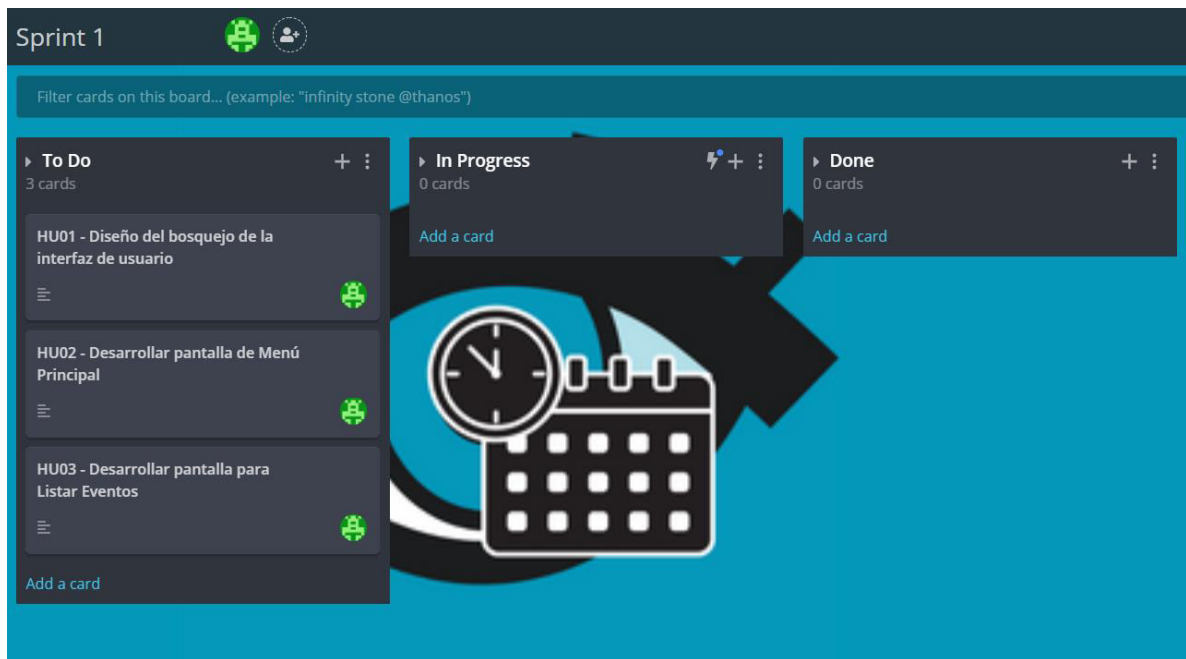
### 2.3.5.1 Objetivo del Sprint

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Diseñar el bosquejo (*Mockup*) de la interfaz de usuario.
- Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación.
- Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario.

### 2.3.5.2 Planificación del Sprint

A continuación, en la Figura 2 se observa la planificación del *Sprint* 1 en la herramienta *GitKraken Boards*.



**Figura 2.** Planificación del *Sprint* 1 en la herramienta *GitKraken Boards*

En las Tablas de la 10 a la 12 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint*.

**Tabla 10.** Historia de usuario HU01

<b>Código:</b>	HU01	<b>Esfuerzo:</b>	2
<b>Nombre:</b>	Diseñar el bosquejo ( <i>Mockup</i> ) de la interfaz de usuario		
<b>Descripción:</b>	Se debe crear un bosquejo de la aplicación que permita acceder a todas las funcionalidades rápidamente.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
▪ El bosquejo debe ser claro y sencillo, ser fácil de comprender y con un flujo intuitivo.			

**Tabla 11.** Historia de usuario HU02

<b>Código:</b>	HU02	<b>Esfuerzo:</b>	3
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla de menú principal para desplazarse a las distintas funcionalidades fácilmente.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla tener todas las funcionalidades disponibles para ser accedidas de forma rápida desde botones.</li> </ul>			

**Tabla 12.** Historia de usuario HU03

<b>Código:</b>	HU03	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla para listar eventos que se tengan agendados en el calendario.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla listar tanto los eventos agendados para hoy, mañana o todos los eventos.</li> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla conocer cuántos eventos agendados tengo según corresponda.</li> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla acceder a cada uno de los eventos listados para conocer su detalle.</li> </ul>			

Dentro esta planificación de *Sprint* se aprovechó para realizar la planificación de lanzamiento de todo el proyecto, donde se determinó las historias de usuario que serán trabajadas durante cada *Sprint*, como se lo puede observar en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Planificación de lanzamiento

<b><i>Sprint 1</i></b>	<b><i>Sprint 2</i></b>	<b><i>Sprint 3</i></b>	<b><i>Sprint 4</i></b>
HU01	HU04	HU07	HU10
HU02	HU05	HU08	HU11
HU03	HU06	HU09	HU12

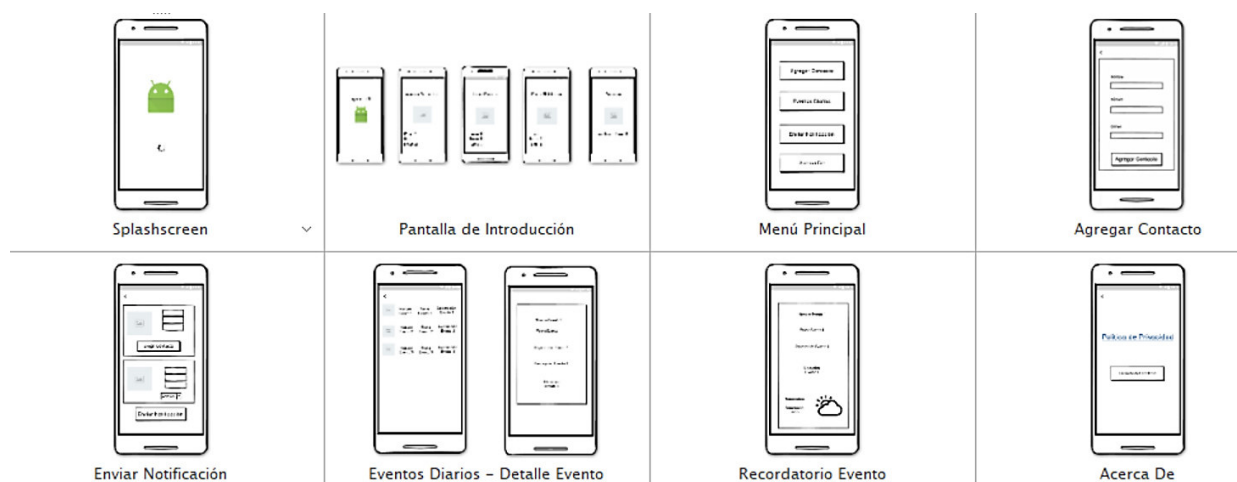
### 2.3.5.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint 1*.

#### **HU01: Diseñar el bosquejo (*Mockup*) de la interfaz de usuario**

Para el diseño del bosquejo de la interfaz de usuario de la aplicación móvil se utilizó la herramienta *Balsamiq Wireframes*. Se tomo en consideración que la aplicación sea bastante

intuitiva y fácil de utilizar, por esta razón se tiene una pantalla de menú principal donde se puede acceder a todas las funcionalidades de una forma rápida y sencilla. Un vistazo general del bosquejo se puede apreciar en la Figura 3.



*Figura 3. Bosquejo de la aplicación móvil*

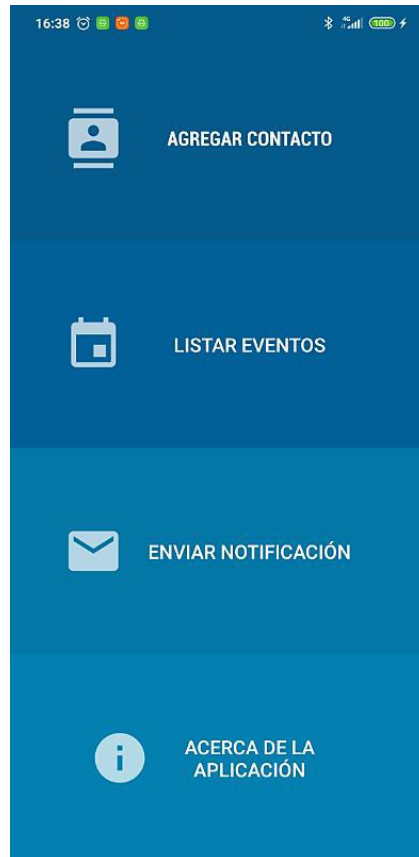
El proyecto completo en formato *PDF* se encuentra en el Anexo 1.

## **HU02: Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación**

El desarrollo de esta pantalla es de gran importancia dentro de la aplicación móvil ya que viene a tomar el rol de eje principal, desde la cual se puede acceder a cada una de las funcionalidades de la aplicación. Se utilizaron las recomendaciones y mejores prácticas para la creación de esta pantalla, teniendo en consideración los siguientes puntos:

- Mantener la visibilidad del texto, usando una proporción del contraste de color mínimo de 4.5:1.
- Usar controles grandes y simples, los elementos de la interfaz de usuario deben tener como mínimo un tamaño de 48dp x 48dp.

En esta pantalla se utilizaron 4 botones con colores en gradiente vertical, colores más oscuros en la parte superior y colores más claros en la parte inferior, tal y como se puede observar en la Figura 4.



*Figura 4. Pantalla menú principal*

Los colores de cada uno de los botones cumplen con la proporción del contraste de color mínimo de 4.5:1. El valor de la proporción de cada uno de los colores se lo puede observar en la Tabla 14.

*Tabla 14. Proporción de contraste en pantalla de menú principal*

<b>Botón</b>	<b>Color de fondo (Hexadecimal)</b>	<b>Color de texto (Hexadecimal)</b>	<b>Proporción de contraste</b>
Agregar contacto	#055a8c	#FFFFFF	7.37
Listar eventos	#006097	#FFFFFF	6.73
Enviar notificación	#0377A5	#FFFFFF	5.02
Acerca de la aplicación	#037FB0	#FFFFFF	4.5

Además, para validar el cumplimiento de estas recomendaciones se realizó un escaneo mediante la aplicación test de accesibilidad, la cual nos indica que no existen recomendaciones de accesibilidad dentro de esta pantalla, tal y como se lo puede apreciar en la Figura 5.

## Historial



AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Menú Principal

22:17 

*Figura 5. Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla de menú principal*

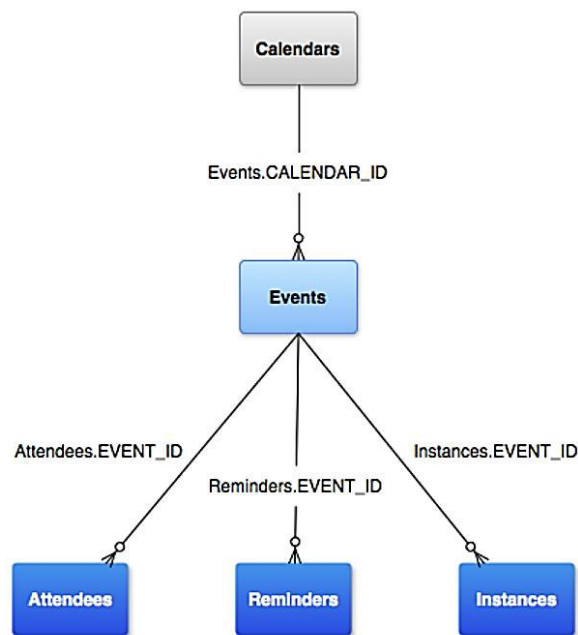
### HU03: Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario

Para el desarrollo de esta pantalla es necesario acceder a la información asociada al dueño del dispositivo, se realiza un barrido a las cuentas de *Google* registradas en el dispositivo y se toma la principal, la cual se encuentra en la primera posición del arreglo. Se observa la estructura de esta función en la Figura 6.

```
private fun getUsername(): String? {  
    val manager = AccountManager.get(activity)  
    val tests = manager.accounts  
    val accounts = manager.getAccountsByType("com.google")  
    val possibleEmails: MutableList<String?> = LinkedList()  
    for (account in accounts) {  
        Log.d("Cuentas google", "$account")  
        possibleEmails.add(account.name)  
    }  
    return if (possibleEmails.isNotEmpty() && possibleEmails[0] != null) {  
        possibleEmails[0]  
    } else null  
}
```

*Figura 6. Función para obtener la cuenta principal de Google*

Una vez se tiene la cuenta principal de *Google*, se la utiliza para realizar una búsqueda de los calendarios disponibles en el dispositivo mediante el proveedor de calendario, el cual es uno de los proveedores de contenido que ofrece la plataforma *Android*. A continuación, en la Figura 7 se muestra una representación gráfica del modelo de datos del proveedor de calendario, en ella se observan las tablas principales y los campos que permiten vincularlas entre sí.



*Figura 7. Modelo de datos del proveedor de calendario*

- **Calendars:** Es una tabla que contiene información específica del calendario. En cada fila de la tabla, se incluyen datos detallados de un solo calendario.
- **Events.CALENDAR\_ID:** Representa el campo del id del calendario en la tabla *Events*.
- **Events:** Representa una tabla que contiene información específica de un evento. Cada fila de esta tabla incluye información de un solo evento.
- **Attendees.EVENT\_ID:** Representa el campo del id del evento en la tabla *Attendees*.
- **Reminders.EVENT\_ID:** Representa el campo del id del evento en la tabla *Reminders*.
- **Instances.EVENT\_ID:** Representa el campo del id del evento en la tabla *Instances*.
- **Attendees:** Es una tabla que contiene al asistente al evento (invitado). Cada fila representa un solo invitado a un evento.
- **Reminders:** Es una tabla que contiene los datos de los recordatorios. Cada fila representa un solo recordatorio para un evento.
- **Instances:** Es una tabla que contiene la hora de inicio y la de finalización para cada instancia de un evento.

Como se observa en la Figura 7, el proceso de obtención de los eventos que posee un usuario, parte de la obtención del calendario, para este caso el calendario de *Google*. El proceso de obtención del calendario de *Google* se lo realiza utilizando la cuenta principal de *Google* adquirida en el anterior paso, esto se lo puede observar en la Figura 8.

```

val nombreUsuario = getUsername()
if(nombreUsuario != null){
    val selection: String = "({CalendarContract.Calendars.ACCOUNT_NAME} = ?) " +
        "AND " +
        "(" + "${CalendarContract.Calendars.OWNER_ACCOUNT} = ?) "
    val selectionArgs: Array<String> = arrayOf(nombreUsuario, nombreUsuario)
    val cur: Cursor? = contentResolver.query(Uri.parse("content://com.android.calendar/calendars"),
        CALENDAR_ARRAYS,
        selection, selectionArgs, null)
}

```

**Figura 8.** Obtención de calendario de Google

Una vez se tiene la referencia al calendario de *Google* el siguiente paso es utilizarla para encontrar todos los eventos asociados a ese calendario, en nuestro caso aplicamos dos filtros más con la finalidad de poder obtener tanto los eventos de hoy, los de mañana y todos los eventos que se encuentran agendados desde hoy en 365 días. Esta función se la puede observar en la Figura 9.

```

when (filterDay) {
    "hoy" -> {
        startTime = beginningOfDay.timeInMillis
        endTime = endOfDay.timeInMillis
    }
    "mañana" -> {
        startTime = beginningOfDay.timeInMillis.plus(86400000)
        endTime = endOfDay.timeInMillis.plus(86400000)
    }
    else -> {
        startTime = beginningOfDay.timeInMillis
        endTime = endOfDay.timeInMillis.plus(86400000 * 365)
    }
}
val selection: String = "({CalendarContract.Events.CALENDAR_ID} = ?) AND " +
    "({CalendarContract.Events.DTSTART} > ?) AND " +
    "({CalendarContract.Events.DTEND} < ?)"
val selectionArgs: Array<String> = arrayOf("" + calendarId + "", "" + startTime + "", "" + endTime + "")
val cur: Cursor? = contentResolver.query(Uri.parse("content://com.android.calendar/events"),
    EVENT_ARRAY,
    selection, selectionArgs, "DTSTART ASC")

```

**Figura 9.** Obtención de eventos

Finalmente, se obtiene un arreglo de eventos, para cada evento se tiene la siguiente información:

- **CALENDAR\_ID:** Identificador único del calendario al que se encuentra asociado el evento.
- **EVENT\_ID:** Identificador único del evento.
- **ORGANIZER:** Correo electrónico del organizador o propietario (propietario) del evento.
- **TITLE:** Título del evento.
- **EVENT\_LOCATION:** Información de donde tiene lugar el evento, puede tener información asociada a ubicaciones físicas (Quito, Universidad, etc.) o inclusive si se

trata de una reunión de *Zoom* se muestra un URL para acceder a ella.

- **DESCRIPTION:** Descripción más detallada del evento.
- **DSTART:** La hora en que comienza el evento.
- **DTEND:** La hora en que termina el evento.

Esta lista de eventos se la muestra en un componente del tipo *RecyclerView* (elemento de tipo de lista reciclable de *Android*), por cada evento se muestra tanto el título, la fecha y la descripción. Para que la información de cada evento pueda ser leída correctamente por *Google Talkback*, debe agruparse los elementos usando contenedores que se puedan enfocar/seleccionar. Teniendo como resultado la pantalla que se muestra en la Figura 10.



*Figura 10. Pantalla listar eventos*

En esta pantalla también se realizó un escaneo mediante la aplicación test de accesibilidad, la cual nos indica que no existen recomendaciones de accesibilidad tal y como se lo puede apreciar en la Figura 11.



# Prueba de accesibilidad

## Historial



Figura 11. Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla listar eventos

### 2.3.5.4 Revisión de Sprint

Al finalizar el *Sprint* 1 se logró cumplir con el objetivo planteado, se logró realizar el diseño de los mockups de la aplicación móvil, se desarrollaron las pantallas de menú principal y la pantalla que permite listar los eventos agendados de forma satisfactoria, no se tuvo ningún bloqueante o impedimento para completar las historias.

En la Figura 12 se muestra la captura de la revisión del primer *Sprint* en la herramienta *GitKraken Boards*.

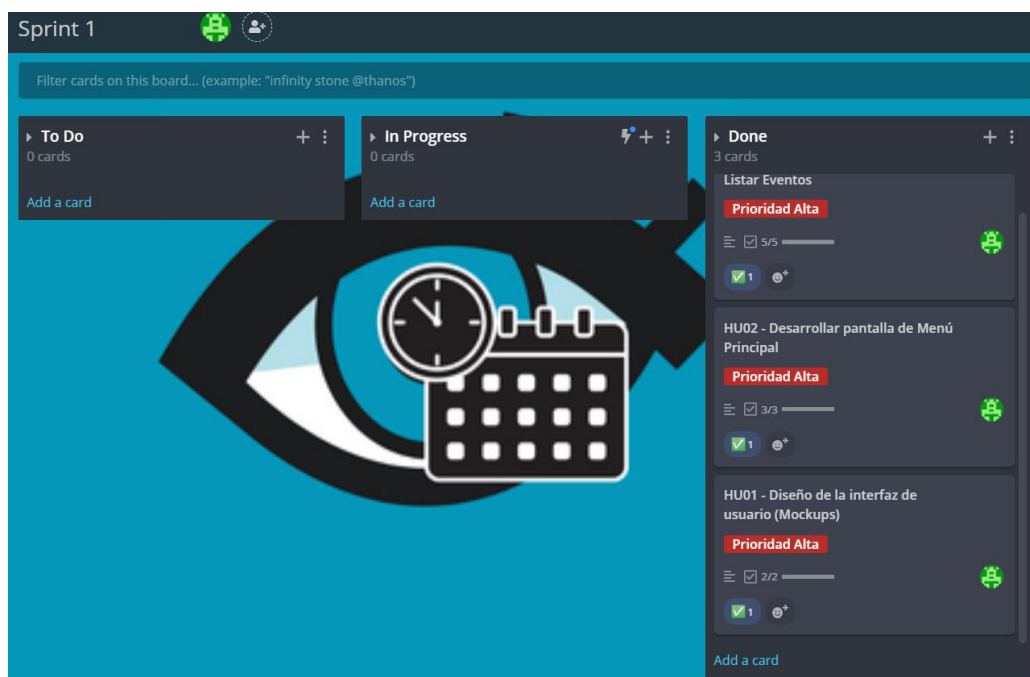


Figura 12. Revisión del Sprint 1 en la herramienta *GitKraken Boards*

En la Tabla 15 se muestra que no hubo observaciones sobre los requisitos implementados en el presente *Sprint*.

**Tabla 15. Revisión Sprint 1**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Esfuerzo inicial</b>	<b>Esfuerzo final</b>	<b>Cumplido</b>
HU01	Diseñar el bosquejo ( <i>Mockup</i> ) de la interfaz de usuario	Ninguna	2	2	Si
HU02	Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación	Ninguna	3	3	Si
HU03	Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario	Ninguna	5	5	Si

## **2.3.6 Sprint 2**

### **2.3.6.1 Objetivo del Sprint**

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado.
- Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento.
- Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto.

### **2.3.6.2 Planificación del Sprint**

A continuación, en la Figura 13 se observa la planificación del *Sprint 2* en la herramienta *GitKraken Boards*.

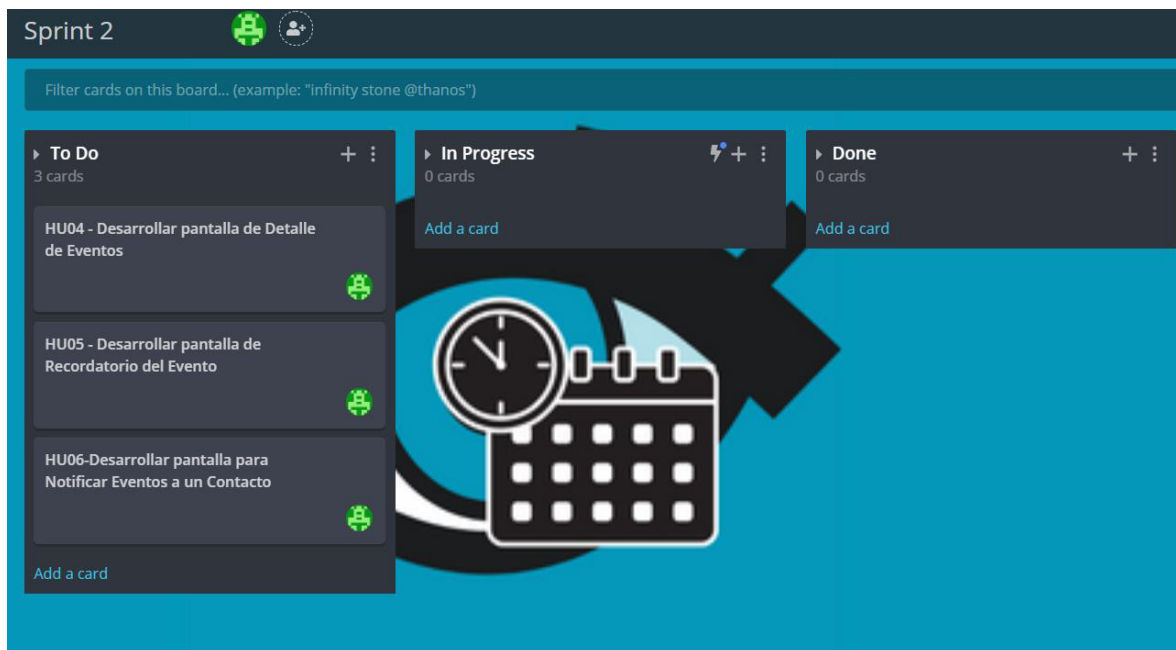


Figura 13. Planificación del Sprint 2 en la herramienta GitKraken Boards

En las Tablas de la 16 a la 18 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint 2*.

Tabla 16. Historia de usuario HU04

<b>Código:</b>	HU04	<b>Esfuerzo:</b>	2
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que permitirá mostrar el detalle de un evento seleccionado.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla conocer el detalle del evento, información como: <b>Título del evento, Fecha del Evento, Organizador del Evento, Descripción del Evento y la Ubicación del Evento.</b></li> </ul>			

Tabla 17. Historia de usuario HU05

<b>Código:</b>	HU05	<b>Esfuerzo:</b>	3
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que mostrará información del recordatorio personalizado de un evento.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La notificación del recordatorio personalizado llegará 6 minutos antes del recordatorio preestablecido en el calendario de <i>Google</i>.</li> <li>▪ La notificación del recordatorio me llevará a una pantalla donde se me describirá la información del evento, y a su vez me brindará información extra como el clima actual.</li> </ul>			

**Tabla 18.** Historia de usuario HU06

<b>Código:</b>	HU06	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que permitirá notificar de un evento agendado a un contacto en específico.		
<b>Prioridad:</b>	Alta		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla elegir un evento y un contacto al cual se desea notificar del evento.</li> <li>▪ La notificación del evento se lo hará al <i>Whatsapp</i> del número que tiene registrado el contacto.</li> </ul>			

### 2.3.6.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint 2*.

#### **HU04: Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado**

Para el diseño de la pantalla de eventos se tuvo en consideración mostrar toda la información importante del evento, los campos que se mostrarán sobre esta pantalla son:

- Título del evento.
- Fecha del evento
- Organizador del evento
- Descripción del evento
- Ubicación del evento

Al estar asociada con la pantalla de listar eventos debe mostrarse capturas del flujo completo utilizando *Google Talkback*. En la Figura 14, se muestra la pantalla de listar eventos donde se aprecia cómo se agrupa todo el contenido en un solo recuadro, por esta razón el contenido del evento es leído de forma correcta.



*Figura 14. Pantalla listar eventos utilizando Google Talkback*

En la Figura 15, se muestra la información del detalle del evento seleccionado anteriormente, toda la información se encuentra agrupada en un solo contenedor para que esta pueda ser leída por *Google Talkback* correctamente.



*Figura 15. Pantalla de detalle de eventos*

En la pantalla del detalle de evento también se realizó un escaneo mediante la aplicación test de accesibilidad, la cual nos indica que no existen recomendaciones de accesibilidad, esto se puede apreciar en la Figura 16.

### Prueba de accesibilidad

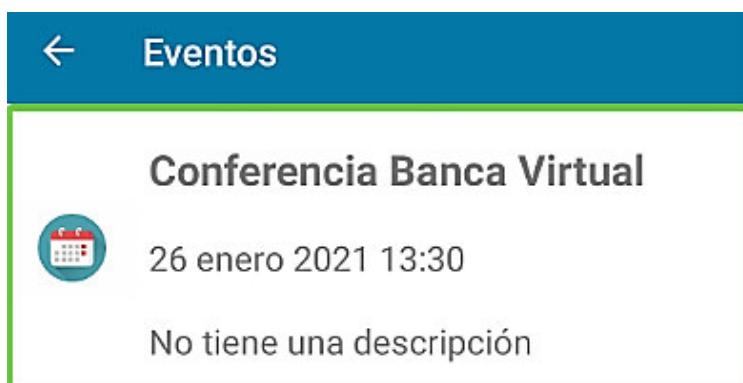
#### Historial



*Figura 16. Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla detalle de eventos*

### HU05: Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento

Para el desarrollo de esta historia se parte del proceso de listar eventos, ya que cada vez que se lista un evento, se le asigna un recordatorio personalizado el cual sucede x minutos antes del recordatorio por defecto. Por ejemplo, el recordatorio por defecto de un evento de Zoom siempre se lo realiza 30 minutos antes de la hora de inicio del evento, en este caso la aplicación crea un recordatorio personalizado 30 + x minutos antes.



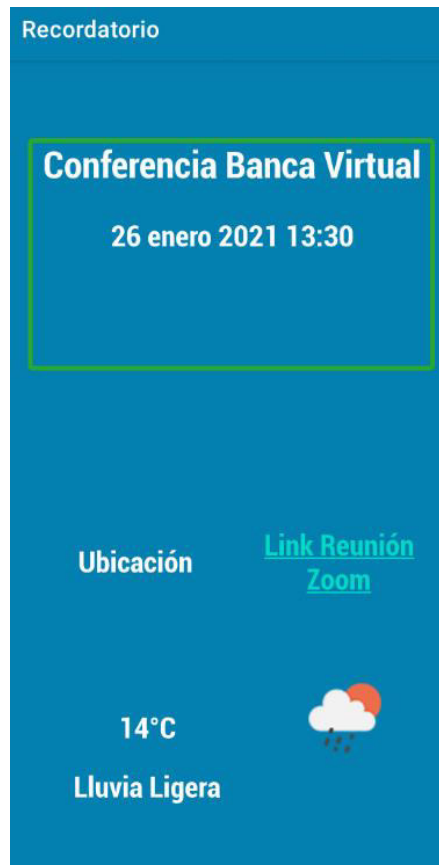
*Figura 17. Pantalla listar eventos*

En la Figura 17, se muestra un evento con hora de inicio 13:30 y el recordatorio por defecto es de 15 minutos antes. Por defecto, la aplicación asigna el valor de x en 1, por lo tanto, la alarma personalizada creada por la aplicación llega 16 minutos antes, es decir, a las 13:14 tal y como se lo observa en la Figura 18.



**Figura 18.** Notificación de recordatorio personalizado del evento

Esta notificación viene con un tono distinto a las demás notificaciones y, además, muestra un mensaje personalizado indicando que es parte de un recordatorio del evento. Al ingresar a la notificación se nos muestra una información muy similar a la pantalla de detalle de eventos, sin embargo, existe un campo extra que le indica al usuario el clima actual, esto se lo puede observar en la Figura 19.



*Figura 19. Pantalla de recordatorio del evento*

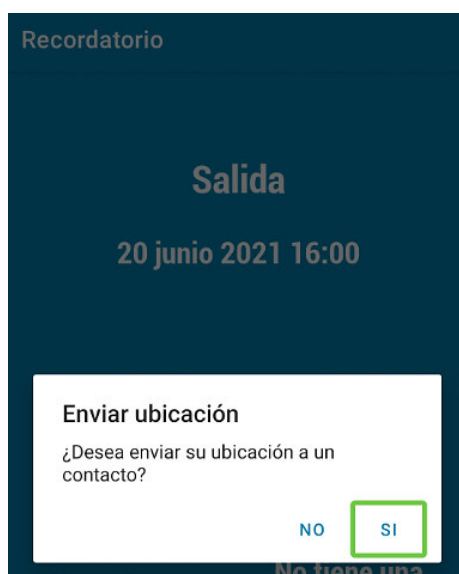
Adicionalmente, a esta pantalla se le añadió una funcionalidad extra la cual permite enviar la ubicación actual a un contacto en específico por medio de la voz. Esta funcionalidad puede ser accedida mediante el botón Enviar Ubicación, el cual se puede apreciar en la Figura 20.





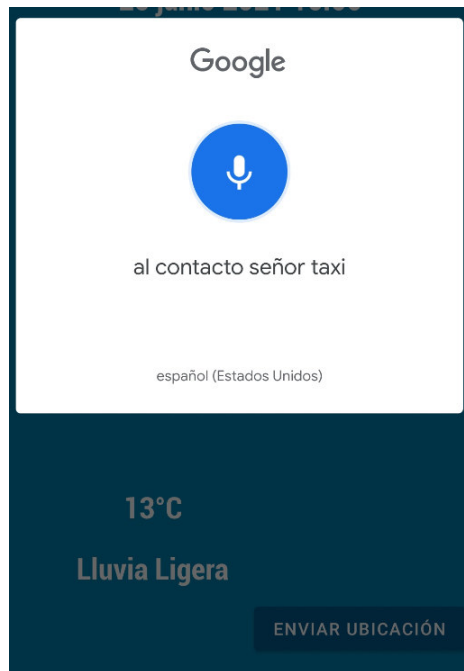
*Figura 20. Funcionalidad enviar ubicación*

Una vez se presiona sobre esta opción nos aparecerá un mensaje de confirmación tal y como se puede observar en la Figura 21.



*Figura 21. Cuadro de confirmación*

Una vez se presiona en la opción SI se nos solicita decir el nombre del contacto, se debe utilizar la frase “al contacto señor taxi” tal y como se lo puede apreciar en la Figura 22.



*Figura 22. Funcionalidad por voz*

Finalmente, se nos redirige al chat de este contacto dentro de la aplicación *Whatsapp* con la ubicación actual lista para ser enviada.



*Figura 23. Envío de ubicación a contacto en Whatsapp*

Esta pantalla también cumple con los estándares de proporción del contraste de color mínimo de 4.5:1, esto se puede observar en la Tabla 19.

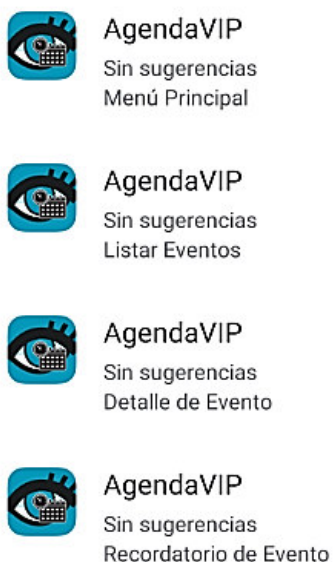
*Tabla 19. Proporción de contraste en pantalla de recordatorio del evento*

Elemento	Color de fondo (Hexadecimal)	Color de texto (Hexadecimal)	Proporción de contraste
Pantalla recordatorio del evento	#037FB0	#FFFFFF	4.5

Finalmente, se realizó el análisis de accesibilidad, la cual nos indica que no existen recomendaciones de accesibilidad, como se lo puede apreciar en la Figura 24.

### Prueba de accesibilidad

#### Historial



*Figura 24. Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla recordatorio de evento*

### HU06: Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto

La pantalla para enviar notificación permite elegir un contacto disponible en el dispositivo y permite elegir cualquier evento de los que se tenga disponibles, esta lista desplegable de eventos se la obtiene realizando un filtro de todos los eventos agendados de hoy en adelante. La función que realiza esta búsqueda de eventos se la puede observar en la Figura 25.

```

val startTime = beginningOfDay.getTimeInMillis()
val selection: String = "({CalendarContract.Events.CALENDAR_ID} = ?) " +
    " AND " +
    "({CalendarContract.Events.DTSTART} > ?)"
val selectionArgs: Array<String> = arrayOf("" + calendarId + "", "" + startTime + "")
val cur: Cursor? = context?.contentResolver?.query(Uri.parse("content://com.android.calendar/events"),
    EVENT_ARRAY,
    selection,
    selectionArgs,
    null)

```

**Figura 25.** Obtención de eventos que ocurren a partir de hoy

Como se menciona anteriormente, esta pantalla cuenta con dos secciones, una que permite elegir el contacto de nuestra aplicación de contactos predeterminada y la otra sección nos permite elegir el evento que deseamos notificar. El diseño de esta pantalla puede observarse en la Figura 26.



**Figura 26.** Pantalla enviar notificación a contacto

Tanto la sección del contacto como la sección del evento se encuentran agrupadas en sus respectivos contenedores, esto con la finalidad de que *Google Talkback* pueda leer toda la información sin problema alguno, podemos observar esas agrupaciones en las Figuras 27 y 28.

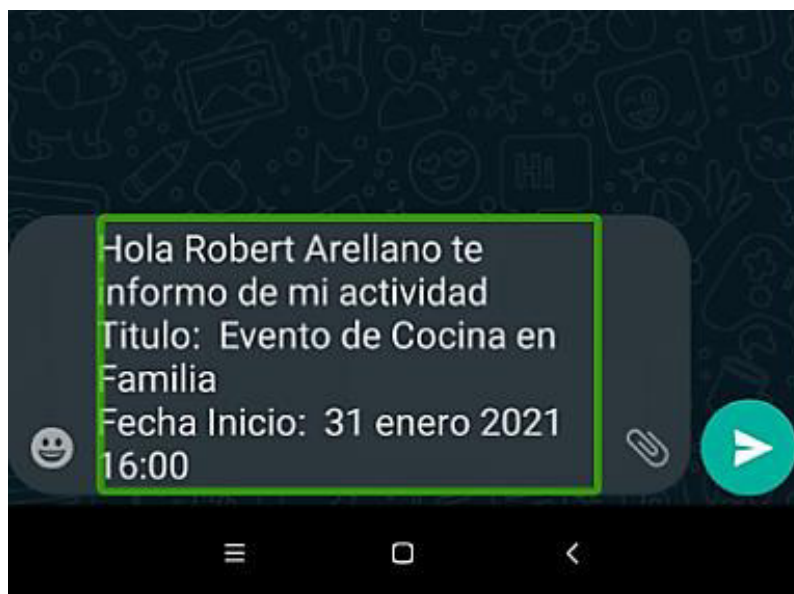


Figura 27. Agrupación información de contacto



Figura 28. Agrupación de información del evento

Una vez dado clic en el botón enviar notificación, se nos redirige a la aplicación *Whatsapp* y se muestra la pantalla del chat del número asociado al contacto, incluyendo un texto notificando del evento, tal y como se lo aprecia en la Figura 29.



*Figura 29. Notificación del evento al contacto por medio de Whatsapp*

Dentro de esta pantalla también se cumple con los estándares de proporción del contraste de color mínimo de 4.5:1, esto se puede observar en la Tabla 20.






*Tabla 20. Proporción de contraste en pantalla de notificación del evento*

Elemento	Color de fondo (Hexadecimal)	Color de texto (Hexadecimal)	Proporción de contraste
<i>CardView</i> contactos	#FFFFFF	#757575	4.61
<i>CardView</i> eventos	#FFFFFF	#757575	4.61
Botón elegir contacto	#006097	#FFFFFF	6.73
Botón enviar notificación	#0377A5	#FFFFFF	5.02

Por último, se mantuvo la tarea de análisis de accesibilidad donde mantenemos la aplicación sin recomendaciones de accesibilidad, como se lo puede apreciar en la Figura 30.

## Prueba de accesibilidad

### Historial

-  AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Menú Principal
-  AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Listar Eventos
-  AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Detalle de Evento
-  AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Recordatorio de Evento
-  AgendaVIP  
Sin sugerencias  
Notificación del Evento

*Figura 30. Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla notificar evento*

#### 2.3.6.4 Revisión de *Sprint*

Al finalizar el *Sprint 2* se logró cumplir con los objetivos planteados, se logró desarrollar la pantalla de detalle de eventos, se implementó la notificación del recordatorio del evento y se realizaron las pruebas sin ningún inconveniente. Finalmente, se logró desarrollar la pantalla de notificación del evento donde se logró poder enviar una notificación al *Whatsapp* del contacto con la información del evento. En la Figura 31 se muestra la captura de la revisión del segundo *Sprint* en la herramienta *GitKraken Boards*.

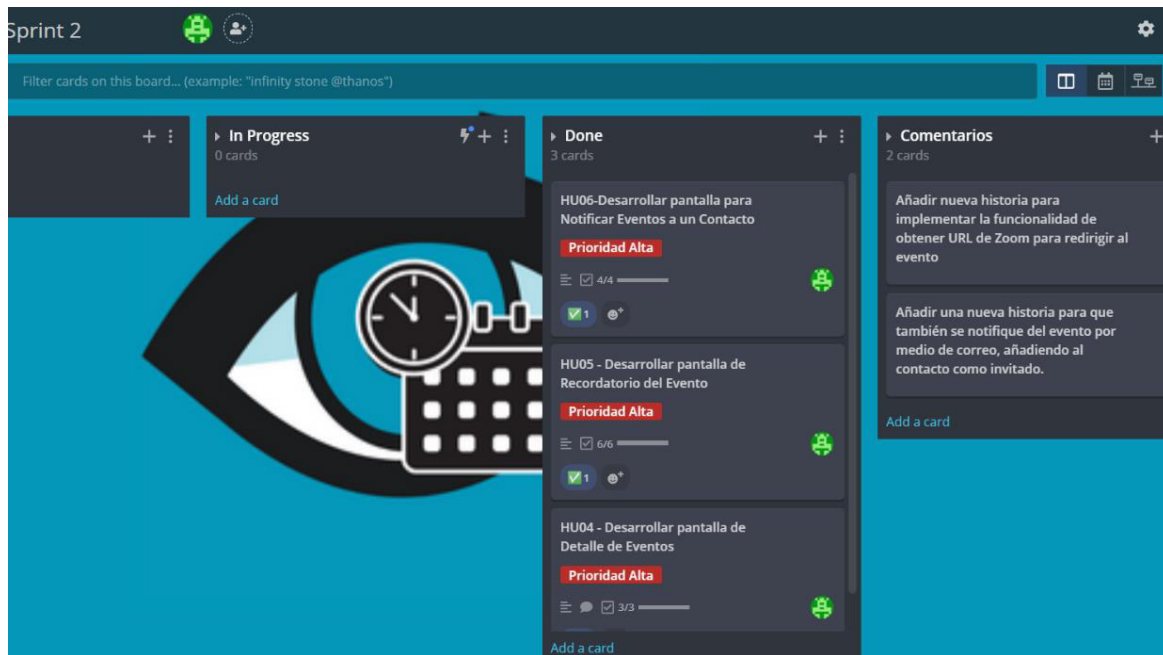


Figura 31. Revisión del Sprint 2 en la herramienta GitKraken Boards

En la Tabla 21 se muestran las observaciones sobre los requisitos implementados en el presente *Sprint*.

Tabla 21. Revisión Sprint 2

Código	Nombre	Observaciones	Esfuerzo inicial	Esfuerzo final	Cumplido
HU04	Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado	Añadir una funcionalidad de obtener URL de Zoom para redirigir a la reunión.	2	2	Si
HU05	Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento	Ninguna	3	3	Si
HU06	Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto	Añadir la implementación para que también se notifique del evento por medio de correo, añadiendo al contacto como invitado.	5	5	Si

Estas observaciones se las transcribió como historias de usuario y se las puede observar en la Tabla 22. Cabe mencionar que serán tomadas en el *Sprint* 4.



**Tabla 22.** Nuevos requerimientos obtenidos en el Sprint 2

HU13	Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en <i>Zoom</i> desde el detalle del evento.	La aplicación validará si es una reunión de <i>Zoom</i> y permitirá redireccionar a la sala de la reunión.	Media
HU14	Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.	La aplicación permitirá enviar una notificación al correo del contacto.	Media

### Refinamiento de la planificación de lanzamiento

Debido a las dos nuevas historias y el esfuerzo de estas, se realizaron cambios en la planificación de lanzamiento, agregando un *Sprint* más, esto se puede apreciar en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Reajuste en la planificación de lanzamiento

<b><i>Sprint 1</i></b>	<b><i>Sprint 2</i></b>	<b><i>Sprint 3</i></b>	<b><i>Sprint 4</i></b>	<b><i>Sprint 5</i></b>
HU01	HU04	HU07	HU10	HU11
HU02	HU05	HU08	HU13	HU12
HU03	HU06	HU09	HU14	

### 2.3.7 *Sprint 3*

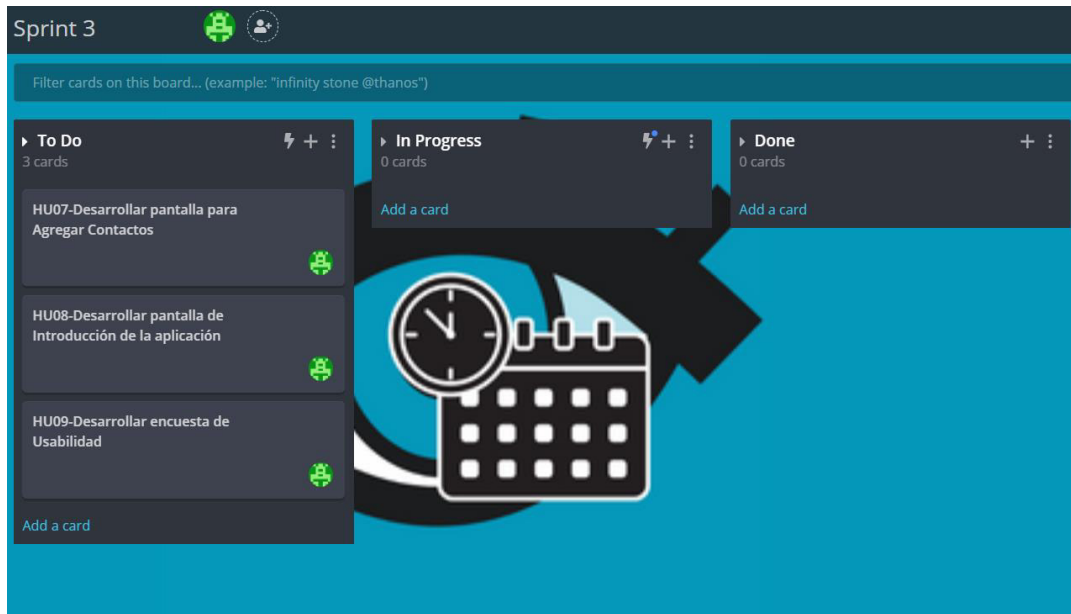
#### 2.3.7.1 Objetivo del *Sprint*

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto.
- Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación.
- El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad.

### 2.3.7.2 Planificación del *Sprint*

A continuación, en la Figura 32 se observa la planificación del *Sprint* 3 en la herramienta *GitKraken Boards*.



**Figura 32.** Planificación del *Sprint* 3 en la herramienta *GitKraken Boards*

En las Tablas de la 24 a la 26 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint* 3.

**Tabla 24.** Historia de usuario HU07

<b>Código:</b>	HU07	<b>Esfuerzo:</b>	3
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla para agregar un nuevo contacto.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla agregar un nuevo contacto, para agregar el contacto se solicitarán los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Número</li> <li>• Correo (Opcional)</li> </ul> </li> <li>▪ La aplicación validará que el nombre sea un campo requerido para registrar el contacto.</li> <li>▪ La aplicación validará que el número sea un campo requerido para registrar el contacto y que tenga un tamaño de 10 caracteres.</li> <li>▪ La aplicación permitirá que el correo sea un campo opcional para registrar el contacto.</li> </ul>			

**Tabla 25. Historia de usuario HU08**

<b>Código:</b>	HU08	<b>Esfuerzo:</b>	4
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que permitirá indicar un paso a paso del uso de las funcionalidades.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla presentar una breve explicación de cada una de las funcionalidades de la aplicación.</li> <li>▪ La aplicación debe presentar mediante esta pantalla el paso a paso a seguir dentro de cada una de las funcionalidades.</li> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla solicitar los permisos necesarios.</li> </ul>			

**Tabla 26. Historia de usuario HU09**

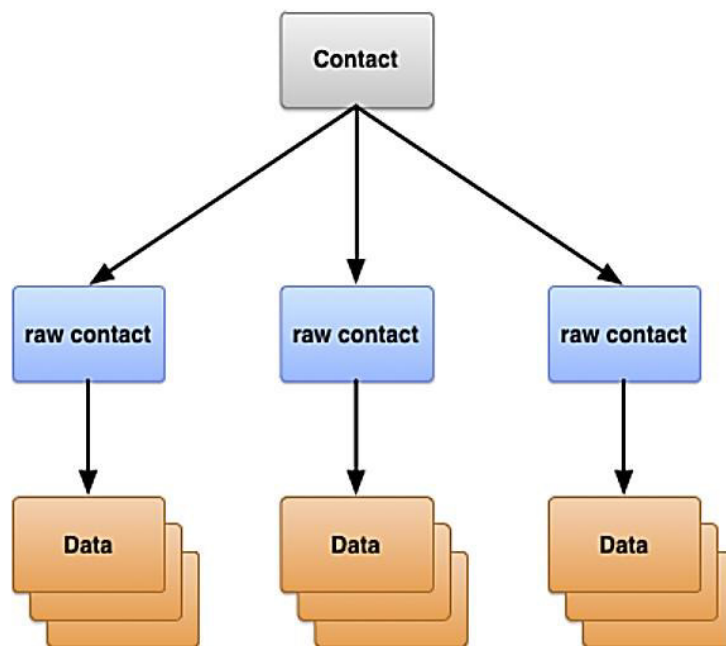
<b>Código:</b>	HU09	<b>Esfuerzo:</b>	3
<b>Nombre:</b>	El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad.		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que permita llenar una encuesta y enviarla para su registro.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La aplicación permitirá mediante esta pantalla llenar una encuesta de usabilidad para conocer cuán eficiente y satisfactorio es la aplicación móvil para el usuario cuando la utiliza.</li> <li>▪ La encuesta deberá ser almacenada en <i>Firestore Realtime Database</i>.</li> </ul>			

### 2.3.7.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint 3*.

#### **HU07: Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto**

Para agregar un contacto se hace uso del proveedor de contactos, el cual es un componente del proveedor de contenido de *Android*. En la Figura 33 se puede observar la estructura de las tablas del proveedor de contactos.



*Figura 33. Estructura del proveedor de contactos*

- **Contact:** Es una tabla que contiene un registro de contactos sin procesar que representan a la misma persona.
- **Raw contact:** Representa una fila que contiene un resumen de los datos de una persona, específicas para un tipo de usuario y una cuenta de usuario.
- **Data:** Representa una fila que contiene los detalles de un contacto sin procesar, como direcciones de correo electrónico o números de teléfono.

La pantalla para agregar contactos fue desarrollada con la finalidad de que permita agregar contactos mediante un flujo sencillo, solicitando únicamente el nombre, el número y el correo, siendo este último un campo opcional. Esto se lo puede observar en la Figura 34.

A screenshot of a mobile application interface for adding a contact. The title bar at the top is dark blue with a white back arrow and the text 'Agregar Contacto'. Below the title bar is a white form area. The first input field is labeled 'Nombre Contacto' and is highlighted with a green border. Below it is an empty input field labeled 'Número Contacto'. Below that is another empty input field labeled 'Correo del Contacto'. At the bottom of the form is a dark blue button with the text 'AGREGAR CONTACTO' in white capital letters.

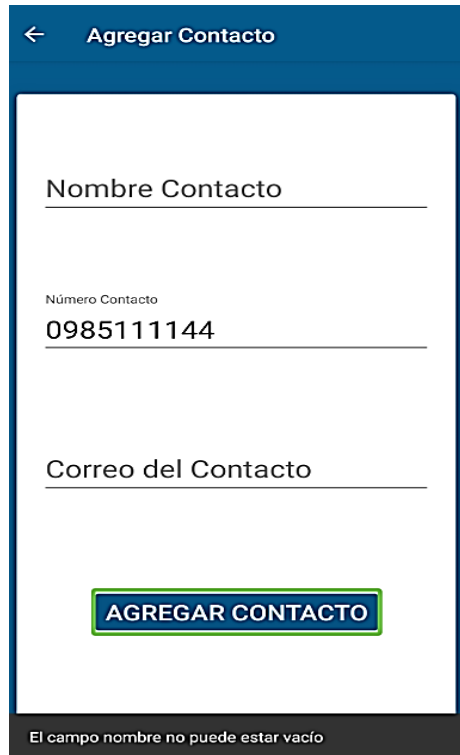
*Figura 34. Pantalla para agregar contactos*

Una vez se ingresan los datos y se da en agregar contacto, se notifica de que el contacto fue agregado correctamente, tal y como se observa en la Figura 35.

A screenshot of the same mobile application interface, but now with data entered into the form. The title bar remains the same. The 'Nombre Contacto' field contains the text 'Dario'. The 'Número Contacto' field contains the text '0957389417'. The 'Correo del Contacto' field is empty. The 'AGREGAR CONTACTO' button is now highlighted with a green border. At the bottom of the screen, a dark grey banner contains the text 'Se ha añadido el contacto correctamente' in white.

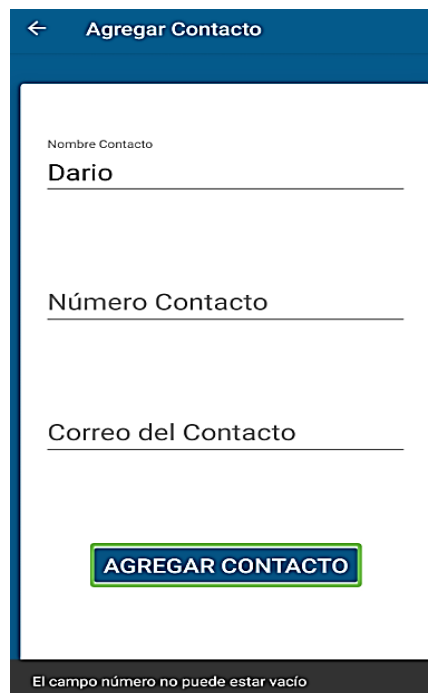
*Figura 35. Contacto agregado correctamente*

Si no se ingresa uno de los datos, en este caso ya sea el nombre del contacto o el número del contacto se avisa al usuario mediante un mensaje, y a su vez se redirige al campo que está vacío. Estos mensajes se los puede observar en la Figura 36 y 37.



The screenshot shows a mobile application interface for adding a contact. At the top, there is a blue header with a back arrow and the text "Agregar Contacto". Below the header, there are three input fields: "Nombre Contacto", "Número Contacto" (containing "0985111144"), and "Correo del Contacto". A green-bordered button labeled "AGREGAR CONTACTO" is positioned below the fields. At the bottom, a dark grey bar contains the error message "El campo nombre no puede estar vacío".

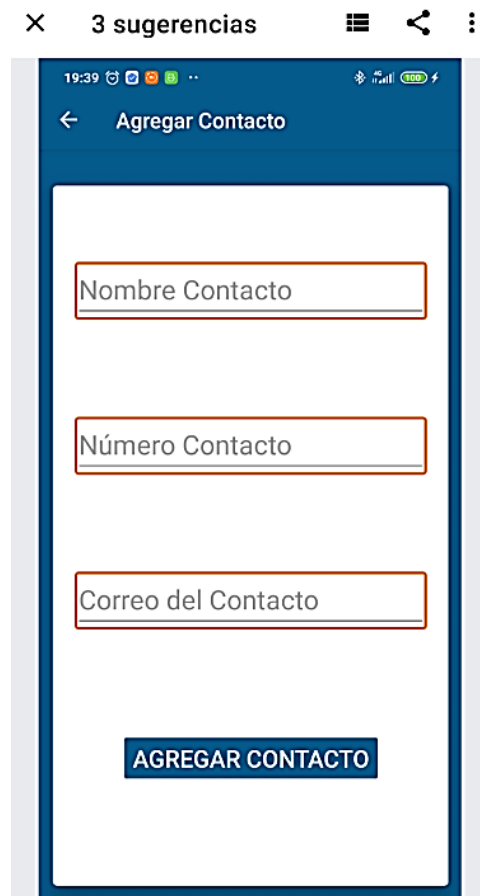
*Figura 36. Mensaje de error nombre vacío*



The screenshot shows the same "Agregar Contacto" form. In this instance, the "Nombre Contacto" field is filled with "Dario", while the "Número Contacto" field is empty. The "AGREGAR CONTACTO" button remains visible. At the bottom, a dark grey bar displays the error message "El campo número no puede estar vacío".

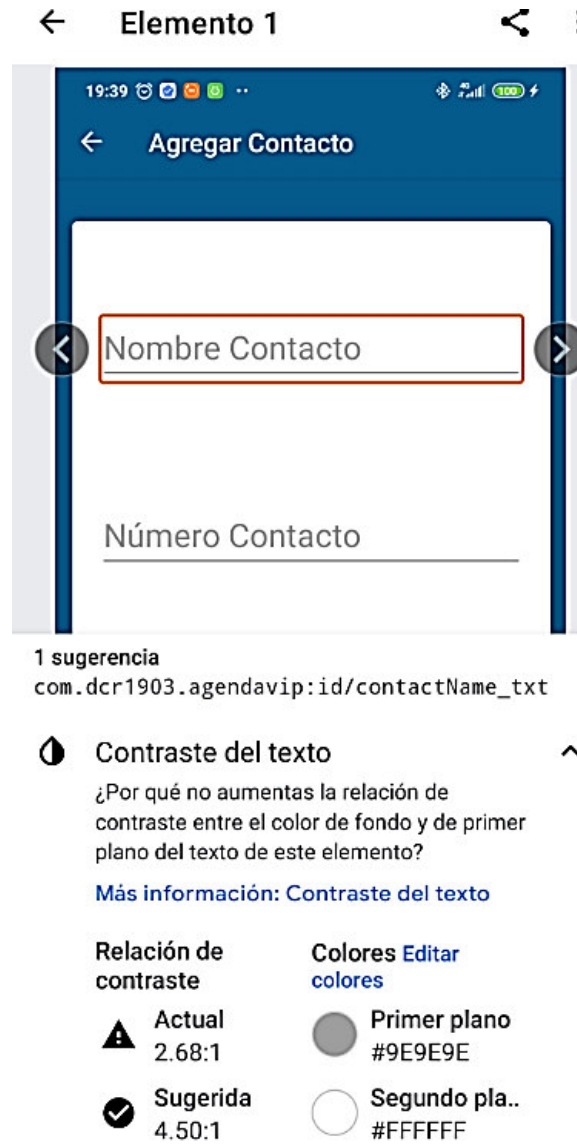
*Figura 37. Mensaje de error número vacío*

Finalmente, se realiza el análisis de accesibilidad donde se observa que esta pantalla muestra 3 sugerencias de mejora, esto se puede apreciar en la Figura 38.



*Figura 38. Mejoras de accesibilidad en pantalla para agregar contactos*

Estas mejoras están asociadas al contraste del texto de las palabras de ayuda dentro de cada campo de ingreso de texto, este color viene por defecto al utilizar el elemento de la tecnología *Material Design*.



*Figura 39. Sugerencia de contraste del texto*

Como se observa en la Figura 39, la sugerencia nos indica que debemos cumplir con una relación de contraste del al menos 4.5:1, para poner en práctica esta sugerencia se hace un cambio en el color del texto de #9E9E9E a #757575. Una vez realizado los cambios, se vuelve a realizar la prueba de análisis de accesibilidad, con lo cual se observa que ya no existen sugerencias, esto se puede apreciar en la Figura 40.





**Figura 40.** Resultado de análisis de accesibilidad para la pantalla agregar contactos

Finalmente, se observa que ahora si se cumple con los estándares de proporción del contraste de color del texto mínimo de 4.5:1, esto se puede observar en la Tabla 27.

**Tabla 27.** Proporción de contraste pantalla agregar contactos

Elemento	Color de fondo (Hexadecimal)	Color de texto (Hexadecimal)	Proporción de contraste
CardView campos para agregar contactos	#FFFFFF	#757575	4.61
Botón agregar contacto	#055a8c	#FFFFFF	7.37

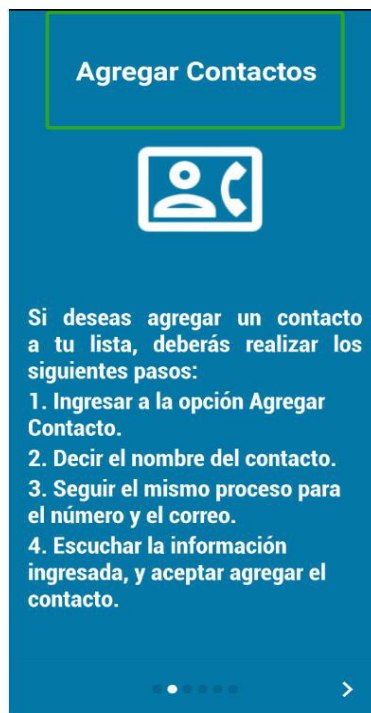
### **HU08: Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación**

La pantalla de introducción se la desarrollo utilizando la biblioteca de *Android AppIntro*, la cual permite desarrollar pantallas de introducción que ofrecen una grata experiencia. Esta pantalla tiene en total de 5 diapositivas donde se hace una introducción y un paso a paso de cada una de las funcionalidades de la aplicación. Esto puede apreciarse desde la Figura 41 a la Figura 46.



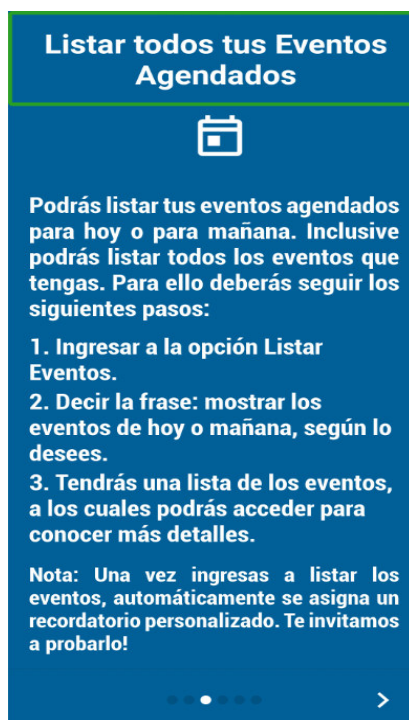
*Figura 41. Pantalla de bienvenida a la aplicación*

En la Figura 41 se puede apreciar la pantalla de bienvenida a la aplicación, donde se hace un resumen de lo que es la aplicación y su objetivo. Se puede apreciar que todo el texto está agrupado.



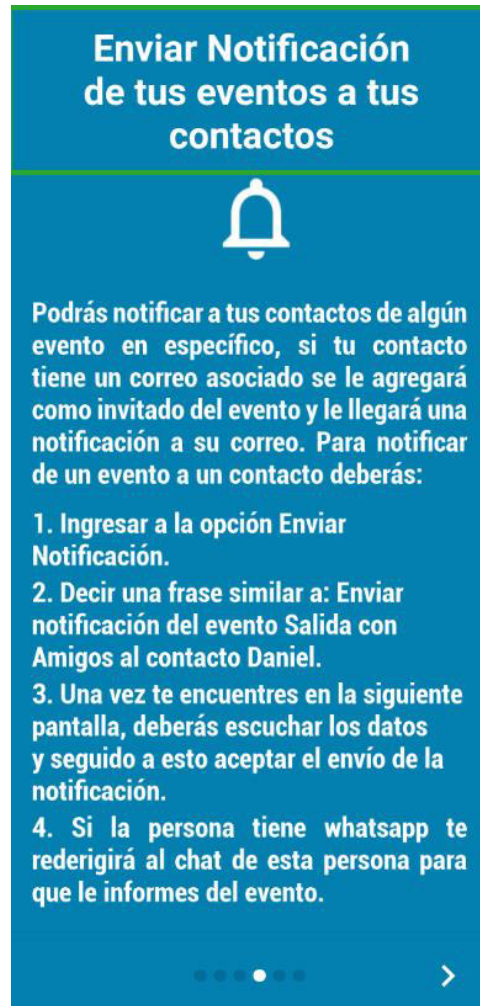
*Figura 42. Pantalla de agregar contactos*

En la Figura 42 se puede apreciar la segunda pantalla donde se indica el paso a paso para realizar el ingreso de un contacto. En esta pantalla también se aprecia que todos los pasos se encuentran agrupados para que puedan ser leídos de forma correcta por *Google Talkback*.



*Figura 43. Pantalla de listar eventos*

Por otro lado, en la Figura 43 se puede apreciar la tercera pantalla donde se indica el paso a paso para listar los eventos agendados, ya sea los eventos de hoy, mañana o todos los eventos. Se conserva la agrupación de todos los pasos para que puedan ser leídos de forma correcta por *Google Talkback*.



*Figura 44. Pantalla de enviar notificación*

La Figura 44 muestra la cuarta pantalla donde se indica el paso a paso para notificar del evento a uno de los contactos registrados. Se conserva la agrupación de todos los pasos para que puedan ser leídos de forma correcta por *Google Talkback*.



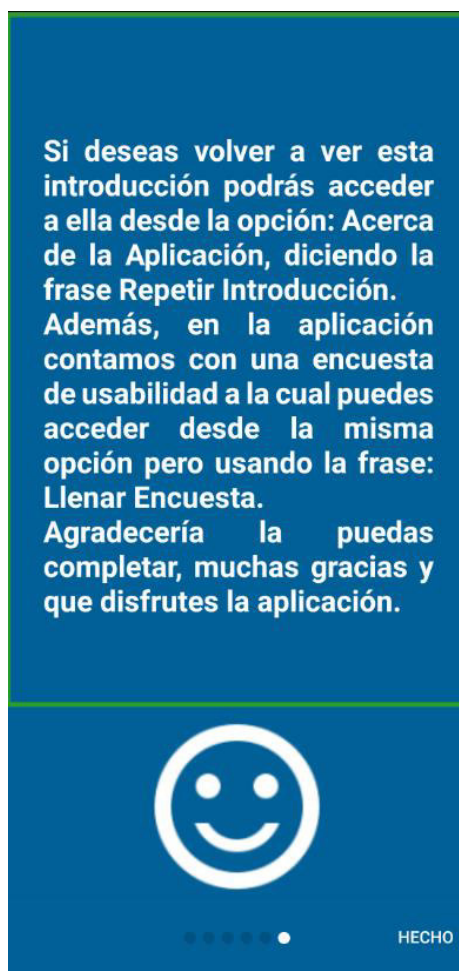
*Figura 45. Pantalla solicitud de permisos*

Como se observa en la Figura 45, en esta pantalla se detalla por qué se solicitan los permisos.

Los permisos solicitados son los que se listan a continuación:

- **WRITE\_CALENDAR:** Permiso de escritura de calendario.
- **READ\_CALENDAR:** Permiso de lectura de calendario.
- **WRITE\_CONTACTS:** Permiso de escritura de contactos.
- **READ\_CONTACTS:** Permiso de lectura de contactos.
- **RECORD\_AUDIO:** Permiso de grabación de audio.

En *Android*, estos permisos se denominan permisos de tiempo de ejecución, anteriormente conocidos como permisos peligrosos.



*Figura 46. Pantalla de agradecimiento*

La pantalla final de la introducción muestra un pequeño agradecimiento y una forma de como volver a ver la introducción, tal y como se observa en la Figura 46.

Por último, en estas pantallas también se valida que se cumple con los estándares de proporción del contraste del color del texto mínimo de 4.5:1, esto se puede observar en la Tabla 28.

*Tabla 28. Contraste del color del texto pantalla de introducción*

<b>Elemento</b>	<b>Color de fondo (Hexadecimal)</b>	<b>Color de texto (Hexadecimal)</b>	<b>Proporción de contraste</b>
Pantalla bienvenida	#037FB0	#FFFFFF	4.5
Pantalla agregar contactos	#0377A5	#FFFFFF	5.02
Pantalla listar eventos	#006097	#FFFFFF	6.73
Pantalla enviar notificación	#055a8c	#FFFFFF	7.37
Pantalla permisos	#037FB0	#FFFFFF	4.5
Pantalla agradecimiento	#0377A5	#FFFFFF	5.02

Como se observa en la Tabla 28, dentro de toda la aplicación se maneja una misma paleta de colores, esto con la finalidad de mantener un mismo estilo.

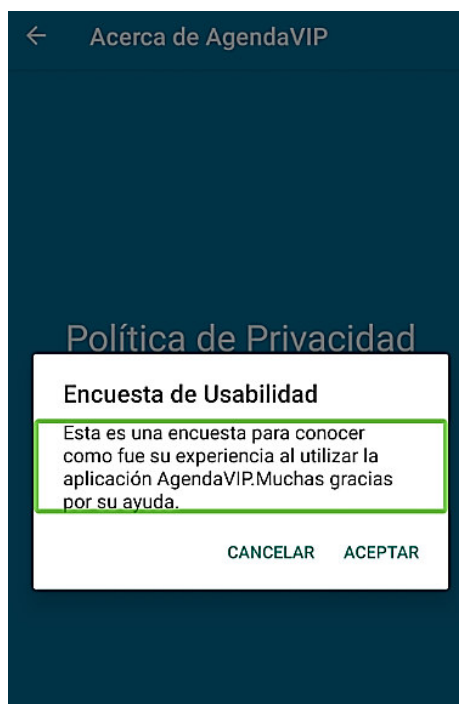
**HU09: El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad.**

La pantalla de encuesta se encuentra dentro del menú acerca de la aplicación, se puede acceder mediante un botón llamado encuesta de usabilidad, tal y como se aprecia en la Figura 47.



*Figura 47. Pantalla acerca de la aplicación*

Una vez nos dirigimos al botón encuesta de usabilidad y presionamos sobre él, se nos mostrará información del objetivo de la encuesta. Se puede apreciar esto en la Figura 48.



*Figura 48. Mensaje del objetivo de la encuesta*

Al aceptar el mensaje de dialogo, se nos redirige a la pantalla de la encuesta, como se puede observar en la Figura 49. Todas las preguntas de la encuesta se encuentran en el Anexo 2.

**¿Cuál es su edad actual?**

- 18 años a 30 años
- 31 años a 44 años
- 45 años o más

**¿Cuál es su género?**

- Masculino
- Femenino

**¿Cómo fue su experiencia al utilizar la aplicación?**

- Muy buena
- Buena
- Mala
- Pésima

**¿La aplicación permite realizar las tareas que ofrece?**

Figura 49. Pantalla de encuesta de usabilidad

Una vez se haya llenado toda la información, se tendrá un botón al final de la pantalla donde se podrá enviar la encuesta para que esta sea registrada, el registro de la encuesta se lo hace en la base de datos de *Firestore (Realtime Database)*, estos registros se los puede observar en la Figura 50.

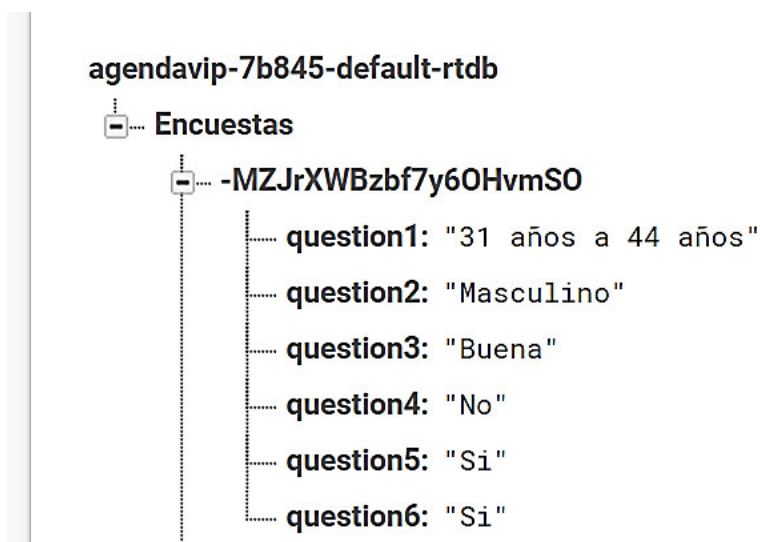


Figura 50. Registro de la encuesta



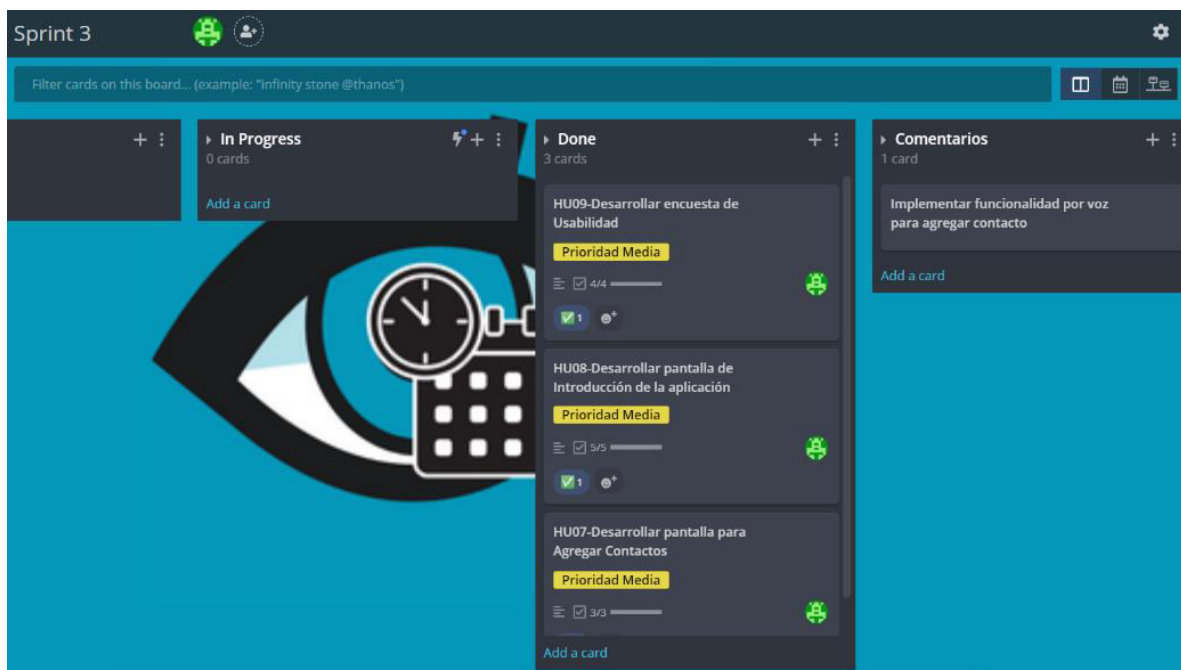
La pantalla de encuesta de usabilidad también cumple con los estándares de proporción del contraste del color del texto mínimo de 4.5:1. Lo cual se puede observar en la Tabla 29.

**Tabla 29.** Contraste del color del texto pantalla de encuesta de usabilidad

Elemento	Color de fondo (Hexadecimal)	Color de texto (Hexadecimal)	Proporción de contraste
Pantalla de encuesta de usabilidad	#037FB0	#FFFFFF	4.5
Botón enviar encuesta	#0377A5	#FFFFFF	5.02

### 2.3.7.4 Revisión de Sprint

Al finalizar el *Sprint 3* se logró cumplir con los objetivos planteados, se logró desarrollar la pantalla que permite agregar contactos, se realizó la integración con la biblioteca *AppIntro* para implementar la pantalla de Introducción de la aplicación. Por último, se logró desarrollar la pantalla para la encuesta de usabilidad y cada encuesta pueda ser enviada y almacenada correctamente en *Firestore*. En la Figura 51 se muestra la captura de la revisión del tercer *Sprint* en *GitKraken Boards*.



**Figura 51.** Revisión del Sprint 3 en la herramienta GitKraken Boards

En la Tabla 30 se muestran las observaciones sobre los requisitos implementados en el presente *Sprint*.

**Tabla 30. Revisión Sprint 3**

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Esfuerzo inicial</b>	<b>Esfuerzo final</b>	<b>Cumplido</b>
HU07	Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto	Implementar funcionalidad por voz para el proceso de agregar un contacto.	3	3	Si
HU08	Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación	Ninguna	4	4	Si
HU09	El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad.	Ninguna	3	3	Si

Con base a esta recomendación surgió otra historia muy importante la cual tendría un gran impacto en las funcionalidades de la aplicación, por ello se la trabajará en el *Sprint 4*. La historia se puede observar en la Tabla 31.

**Tabla 31. Nuevo requerimiento HU15**

HU15	Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil.	La aplicación permitirá ingresar a todas las funcionalidades por medio de la voz.	Media
------	---	---	-------

### **Refinamiento de la Planificación de lanzamiento**

Debido a la nueva historia y el esfuerzo de esta, se realizaron cambios en la planificación de lanzamiento, agregando un *Sprint* más, esto se puede apreciar en la Tabla 32.

**Tabla 32. Reajuste planificación de lanzamiento**

<b>Sprint 1</b>	<b>Sprint 2</b>	<b>Sprint 3</b>	<b>Sprint 4</b>	<b>Sprint 5</b>	<b>Sprint 6</b>
HU01	HU04	HU07	HU10	HU13	HU11
HU02	HU05	HU08	HU15	HU14	HU12
HU03	HU06	HU09			

La lista de producto final se puede revisar en el Anexo 3.

## 2.3.8 Sprint 4

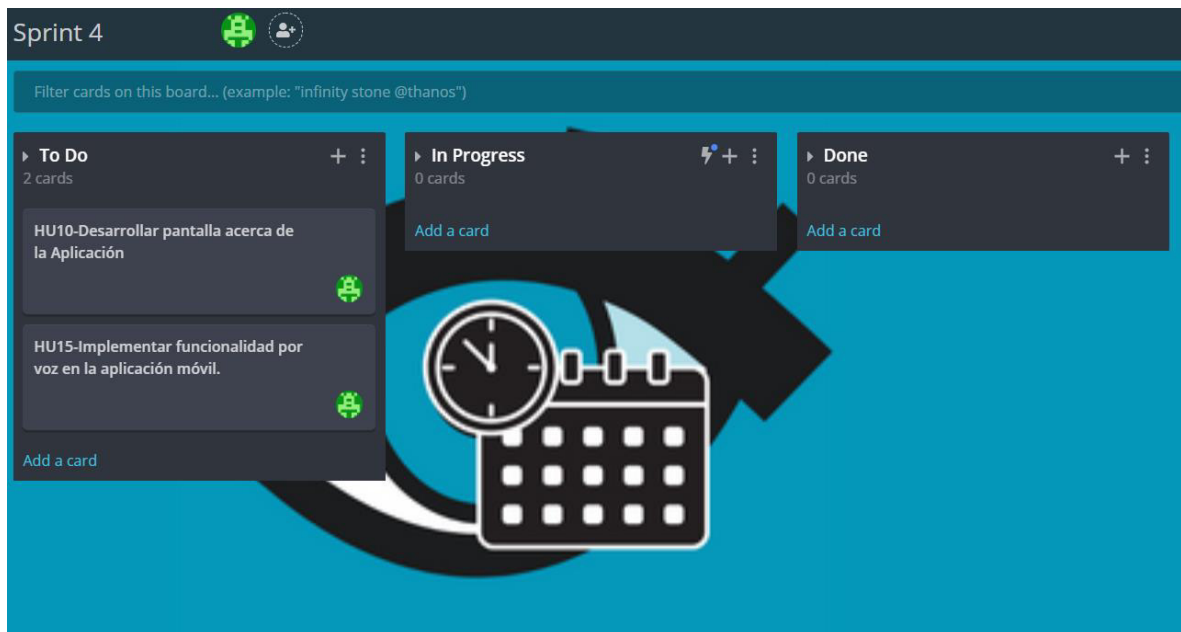
### 2.3.8.1 Objetivo del Sprint

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación.
- Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil.

### 2.3.8.2 Planificación del Sprint

A continuación, en la Figura 52 se observa la planificación del *Sprint* 4 en la herramienta *GitKraken Boards*.



*Figura 52. Planificación del Sprint 4 en la herramienta GitKraken Boards*

En las Tablas de la 33 a la 34 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint*.

*Tabla 33. Historia de usuario HU10*

<b>Código:</b>	HU10	<b>Esfuerzo:</b>	1
<b>Nombre:</b>	Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación		
<b>Descripción:</b>	La aplicación contará con una pantalla que permita ubicar la configuración e información acerca de la aplicación.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
▪ La aplicación permitirá que al ingresar a la pantalla acerca de la aplicación se tenga un campo de texto que me redirigirá a la página web de la política de privacidad.			

**Tabla 34.** Historia de usuario HU15

<b>Código:</b>	HU15	<b>Esfuerzo:</b>	9
<b>Nombre:</b>	Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil.		
<b>Descripción:</b>	La aplicación permitirá ingresar a todas las funcionalidades por medio de la voz.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá implementar una funcionalidad por voz directa en el menú principal al seleccionar cualquiera de los botones que se tiene disponible.</li> <li>▪ En la pantalla acerca de la aplicación se añadirá una opción que permitirá desactivar la funcionalidad por voz directa.</li> <li>▪ Se agregará un botón en el menú principal que me permita utilizar la funcionalidad por voz para acceder a todas las funcionalidades de la aplicación.</li> </ul>			

### 2.3.8.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint* 4.

#### **HU10: Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación**

Esta pantalla tiene como finalidad el contener un enlace directo a la política de privacidad de la aplicación, un botón que permita redirigir hacia la encuesta de usabilidad, un botón que permite repetir la introducción y la opción de configurar el valor de parametrizable que se le añade al tiempo del recordatorio por defecto. La página web de la política de privacidad se encuentra publicada como un proyecto de *GitHub Pages*. Se puede apreciar esta página web en la Figura 53.



## Agenda for Visual Impaired Persons (VIP)

### Política de Privacidad

La presente Política de Privacidad establece los términos en que AgendaVIP usa y protege la información que es proporcionada por sus usuarios al momento de utilizar la aplicación

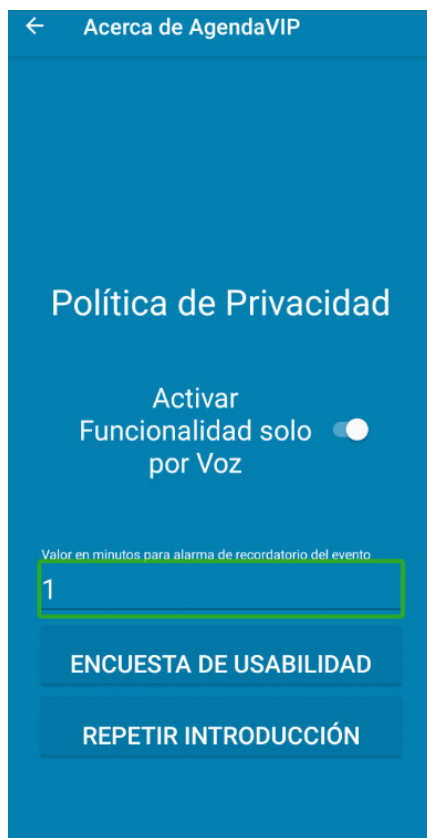
**Figura 53.** Política de privacidad de AgendaVIP

La pantalla acerca de la aplicación contendrá un texto del tipo enlace, que permitirá redirigir hacia la página web. El diseño de esta pantalla se la puede observar en la Figura 54.



**Figura 54.** Pantalla acerca de la aplicación

En esta pantalla se añadió un texto editable que permite ingresar el valor en minutos que se le aumenta al valor del recordatorio por defecto del evento, un ejemplo claro son los eventos o reuniones de zoom los cuales se crean con un recordatorio por defecto de 30 minutos. Es decir, si se configura el valor en 10 dentro de esta pantalla, el recordatorio estaría llegando 40 minutos antes. Este campo de texto editable se lo puede evidenciar en la Figura 55.



**Figura 55.** Campo editable del valor del recordatorio

Finalmente, sobre esta pantalla también se consideró cumplir con el contraste de color del texto de 4.5:1, lo cual se puede observar en la Tabla 35.

**Tabla 35.** Proporción de contraste en pantalla acerca de la aplicación

Elemento	Color de fondo (Hexadecimal)	Color de texto (Hexadecimal)	Proporción de contraste
Pantalla acerca de la aplicación	#037FB0	#FFFFFF	4.5
Botón encuesta de usabilidad	#0377A5	#FFFFFF	5.02
Botón repetir introducción	#0377A5	#FFFFFF	5.02

## HU15: Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil

El desarrollo de la funcionalidad por voz va de la mano con la utilización de las tecnologías *Speech-to-Text* y *Text-To-Speech*, ambas son tecnologías de *Google* para dispositivos *Android*. Primeramente, se implementó una funcionalidad por voz directa desde el menú principal, donde al seleccionar cualquier botón se activa la funcionalidad directa para ese botón. Para cada una de las pantallas se creó palabras claves que al final resultan en frases o comandos voz, a continuación, en la Tabla 36 se puede observar la lista de frases o comandos por voz para cada pantalla.

*Tabla 36. Frases o comandos por voz*

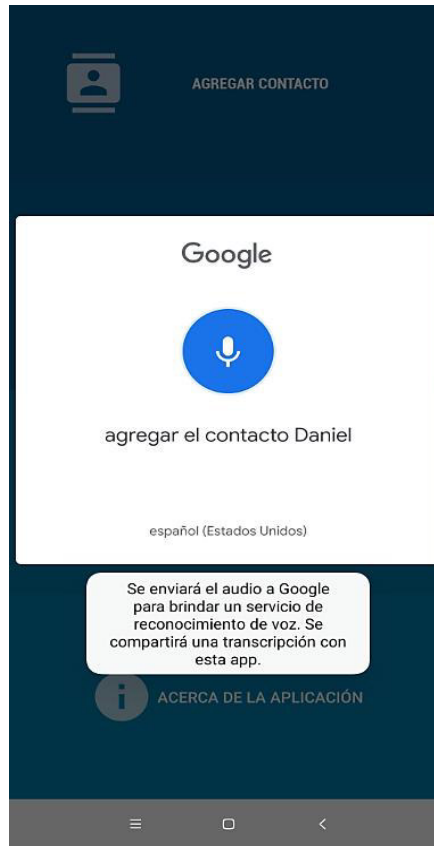
<b>Pantalla</b>	<b>Frases/Comandos</b>	<b>Acción</b>
Agregar contactos	- Agregar <b>el contacto</b> "Paul". - Añadir <b>el contacto</b> "0998982147"	Abre la pantalla de agregar contactos con el nombre/número ingresado en el cuadro de texto, para continuar con el flujo.
Listar eventos	- Mostrar <b>los eventos de</b> "hoy" - Listar <b>los eventos de</b> "mañana" - Mostrar "todos" <b>los eventos</b>	Abre la pantalla de listar eventos, con los eventos agendados ya sea hoy, mañana o todos los eventos.
Enviar notificación	- Enviar notificación <b>del evento</b> "Reunión con Ramiro" al <b>contacto</b> "Ramiro" - Enviar notificación <b>del evento</b> "Viaje a Baños" <b>al contacto</b> "Mamá"	Abre la pantalla de enviar notificación, con la información tanto del contacto como del evento, para simplemente confirmar y enviar la notificación.
Acerca de la aplicación	1)Repetir <b>introducción</b> 2)Llenar <b>encuesta</b> 3)Abrir <b>acerca de</b> la aplicación	1) Abre la pantalla de introducción 2) Abre la pantalla de encuesta de usabilidad. 3) Abre la pantalla acerca de la aplicación

De la Tabla 36 es necesario comentar que las palabras marcadas en negrita son las palabras clave con las que detecta a que funcionalidad en específico debe redirigir la aplicación.

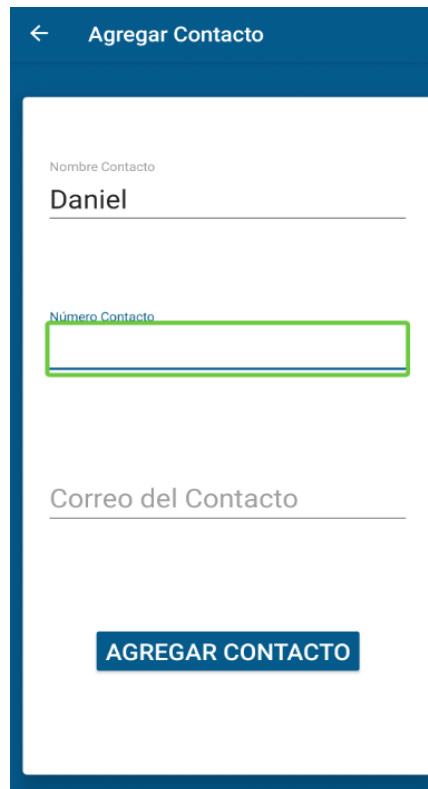
Por otro lado, las palabras entre comillas son palabras que indican distintos comportamientos dentro de cada funcionalidad. Por ejemplo:

- La frase mostrar los eventos de "hoy" realiza un filtro de los eventos agendados para hoy, de esta frase podría cambiarse la palabra hoy por mañana, es decir, mostrar los eventos "mañana" y seguiría funcionando, pero esta vez filtrando los eventos agendados para mañana.

De la Figura 56 a la 58 se muestra la funcionalidad por voz directa desde el menú principal para la pantalla agregar contactos.

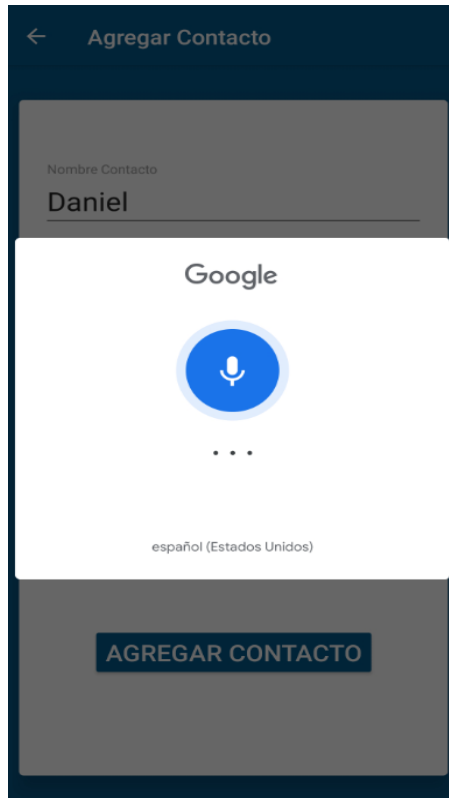


**Figura 56.** Funcionalidad por voz directa para opción agregar contactos



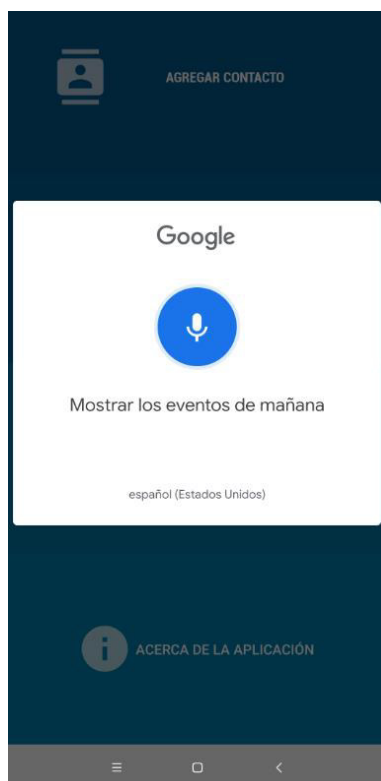
**Figura 57.** Llenado del campo nombre mediante la funcionalidad por voz directa



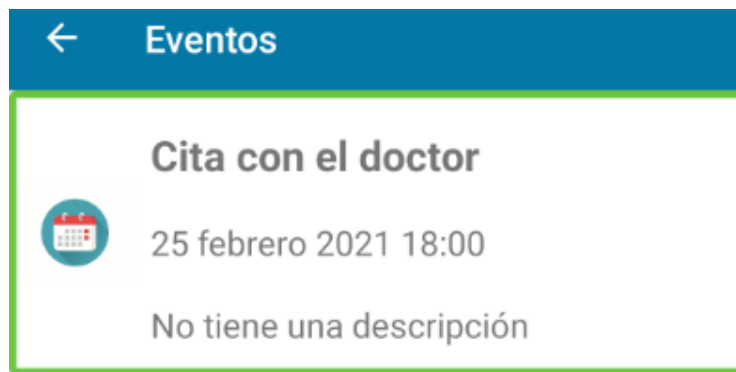


**Figura 58.** Continuación de llenado de campos mediante la funcionalidad por voz.

De la Figura 59 a la 60 se muestra la funcionalidad por voz directa desde el menú principal para la pantalla listar eventos.

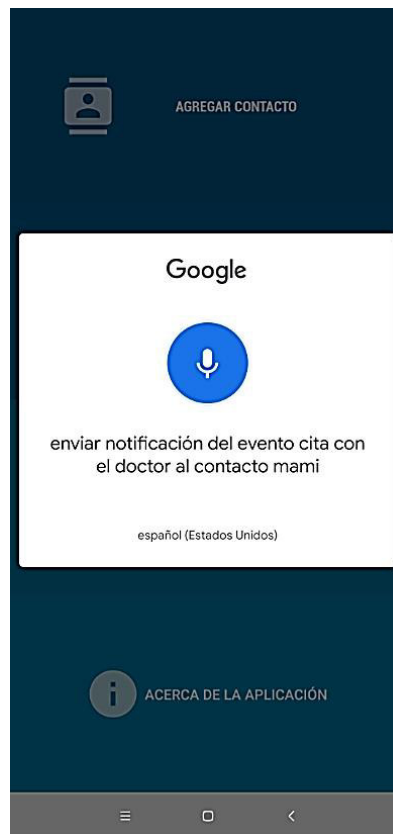


**Figura 59.** Funcionalidad por voz directa para opción listar eventos



*Figura 60. Redirección a pantalla de eventos mediante funcionalidad por voz*

De la Figura 61 a la 62 se muestra la funcionalidad por voz directa desde el menú principal para la pantalla enviar notificación.

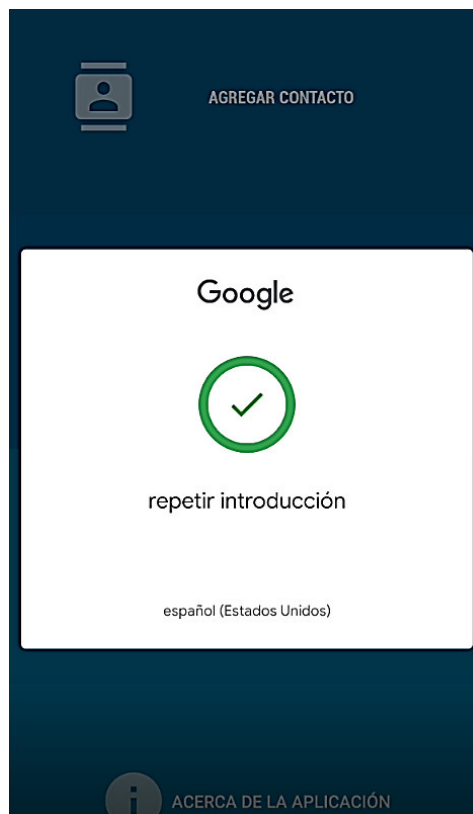


*Figura 61. Funcionalidad por voz directa para opción enviar notificación*

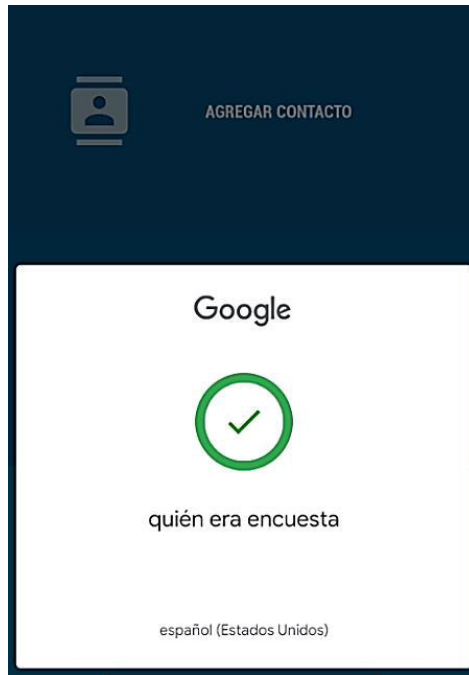


**Figura 62.** Redirección a pantalla de enviar notificación mediante funcionalidad por voz

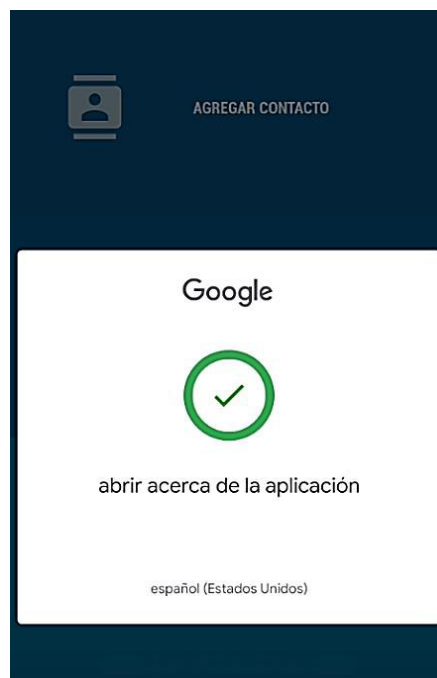
De la Figura 63 a la 65 se muestra la funcionalidad por voz directa desde el menú principal para la pantalla enviar notificación.



**Figura 63.** Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación



**Figura 64.** Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación



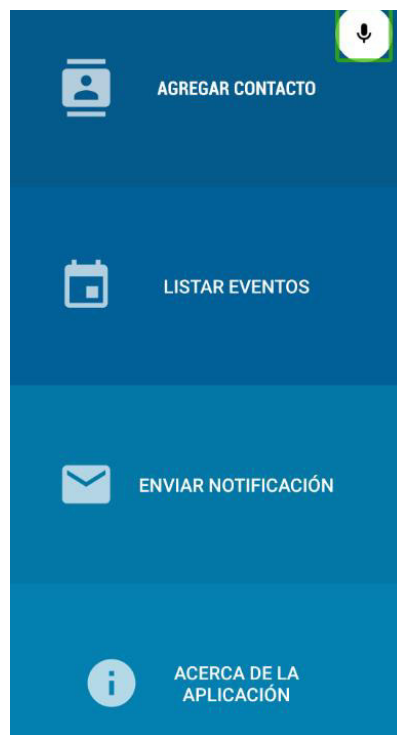
**Figura 65.** Funcionalidad por voz directa para opción acerca de la aplicación

En caso de que el usuario cuente con *Google Talkback* habilitado puede existir la posibilidad de que no quiera utilizar esta funcionalidad por voz directa, por ello se añadió en la pantalla acerca de la aplicación un elemento del tipo *Switch* para habilitar o deshabilitar la funcionalidad por voz directa. Este elemento se puede observar en la Figura 66.



**Figura 66.** Elemento para habilitar/deshabilitar funcionalidad por voz directa

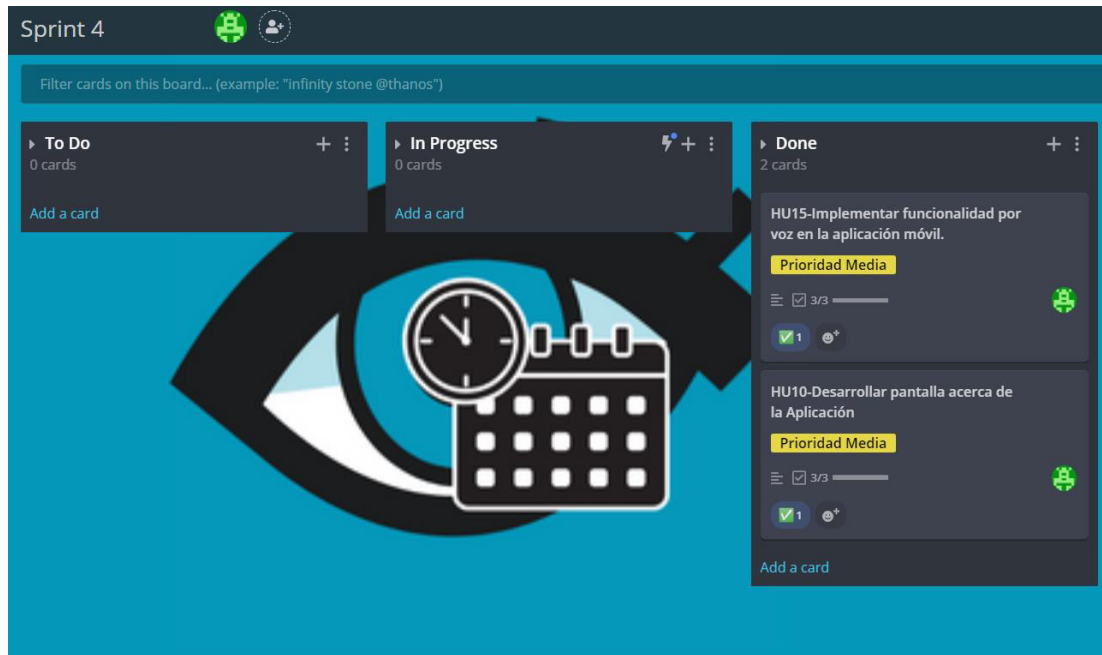
Finalmente, para no perder por completo la opción de utilizar la funcionalidad por voz se añadirá un botón flotante que, al ser presionado, permite realizar las mismas tareas que la funcionalidad por voz directa. Podemos apreciar la incorporación de este botón en el menú principal en la Figura 67.



**Figura 67.** Botón flotante para acceder a funcionalidad por voz

### 2.3.8.4 Revisión de *Sprint*

Al finalizar el *Sprint* 4 se logró cumplir con los objetivos planteados, se logró desarrollar la pantalla de acerca de la aplicación, también se pudo implementar la funcionalidad por voz de forma correcta para todas las pantallas de la aplicación, esto como una mejora en la facilidad de uso por parte de las personas con discapacidad visual. En la Figura 68 se muestra la captura de la revisión del cuarto *Sprint* en *GitKraken Boards*.



*Figura 68. Revisión del Sprint 4 en la herramienta GitKraken Boards*

En la Tabla 37 se observan los requisitos implementados en *Sprint* 4.

*Tabla 37. Revisión Sprint 4*

Código	Nombre	Observaciones	Esfuerzo inicial	Esfuerzo final	Cumplido
HU10	Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación	Ninguna	1	1	Si
HU15	Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil.	Ninguna	9	9	Si

## 2.3.9 Sprint 5

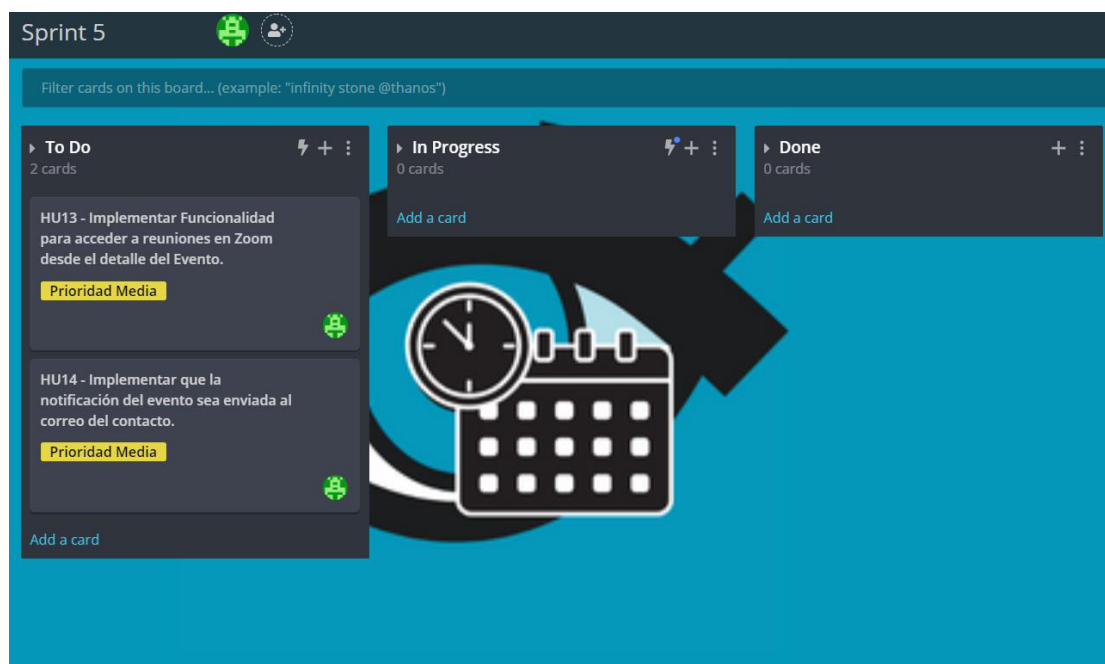
### 2.3.9.1 Objetivo del Sprint

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en *Zoom* desde el detalle del evento.
- Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.

### 2.3.9.2 Planificación del Sprint

A continuación, en la Figura 69 se observa la planificación del *Sprint* 5 en la herramienta *GitKraken Boards*.



*Figura 69. Planificación del Sprint 5 en la herramienta GitKraken Boards*

En las Tablas de la 38 a la 39 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint*.

*Tabla 38. Historia de usuario HU13*

<b>Código:</b>	HU13	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en <i>Zoom</i> desde el detalle del Evento.		
<b>Descripción:</b>	La aplicación validará si es una reunión de <i>Zoom</i> y permitirá redireccionar a la sala de la reunión.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
▪ La aplicación permitirá que, si se tiene una reunión de <i>Zoom</i> , al ingresar al detalle de este evento se podrá acceder a la sala de la reunión desde el campo ubicación.			

Tabla 39. Historia de usuario HU14

<b>Código:</b>	HU14	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.		
<b>Descripción:</b>	La aplicación permitirá enviar una notificación al correo del contacto.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá implementar que, al enviar la notificación del evento a un contacto, también se notifique al correo del mismo. Validando que se lo añada como invitado del evento.</li> </ul>			

### 2.3.9.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint 5*.

#### **HU13: Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en Zoom desde el detalle del evento.**

Para esta historia se implementa una expresión regular que permite conocer si el texto dentro de la ubicación contiene un enlace a una reunión de *Zoom*, una vez se obtiene este enlace se lo asigna a texto como hipervínculo. La función que realiza este proceso se la puede observar en la Figura 70.

```

if (eventLocation != "" && eventLocation != null) {
    when {
        eventLocation.contains(Regex("(https?:\\/\\/(us))|(zoom.us)")) -> {
            try {
                val value = "<html><a href=\"$eventLocation\">Link Reunión Zoom</a></html>"
                locationEvento.text = Html.fromHtml(value)
                locationEvento.movementMethod = LinkMovementMethod.getInstance()
            } catch (e: Exception) {
            }
        }
    }
}

```

Figura 70. Función para obtención de URL de la reunión de Zoom

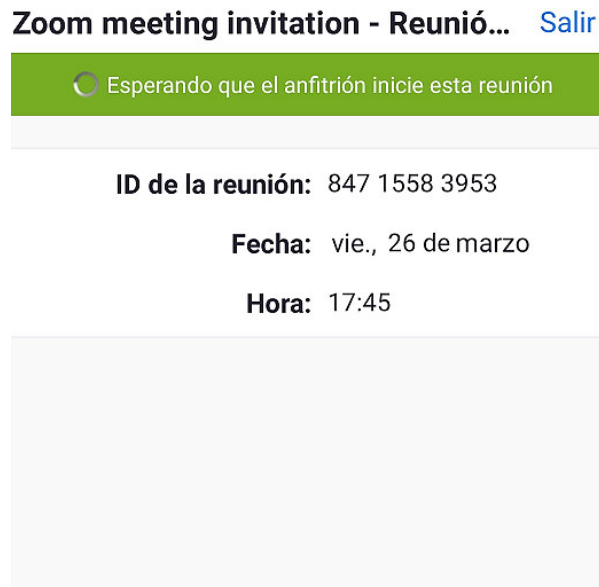
El texto en forma de hipervínculo que permite ingresar directamente a la reunión de *Zoom* se lo puede observar en la Figura 71.





*Figura 71. Campo ubicación de tipo hipervínculo*

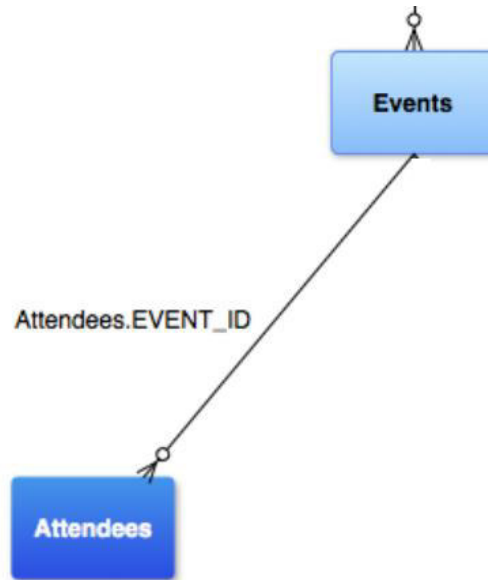
Como se observa en la Figura 72, una vez se presiona en el campo, se nos redirige automáticamente a la aplicación *Zoom* y más específicamente a la reunión.



*Figura 72. Redirección a aplicación Zoom*

#### HU14: Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.

Para el desarrollo de esta pantalla se trabajó sobre la estructura del proveedor de evento, específicamente sobre la tabla de eventos y asistentes, la cual se puede observar en la Figura 73.



*Figura 73. Relación de eventos y asistentes.*

- **Events:** Esta tabla contiene información específica del evento. Cada fila dentro de esta tabla incluye información de un solo evento.
- **Attendees:** Esta tabla contiene al asistente al evento (invitado). Cada fila representa un solo invitado a un evento.
- **Attendees.EVENT\_ID:** Campo que tiene el id de un evento.

El flujo de la pantalla de enviar notificación se mantuvo igual, es decir, si el contacto no tiene un correo asociado simplemente se mostrará un mensaje indicando que la notificación no se enviará por correo, en otras palabras, no se agregará como asistente/invitado del evento al contacto. Se puede observar este caso en la Figura 74.

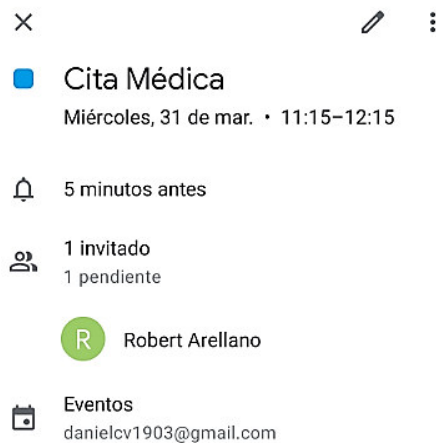


*Figura 74. Notificación solo por Whatsapp*

Por otro lado, si el contacto si tiene un correo asociado mostrará el mensaje que la notificación fue enviada y que el contacto ha sido añadido como asistente/invitado del evento, tal y como se puede observar en la Figura 75.



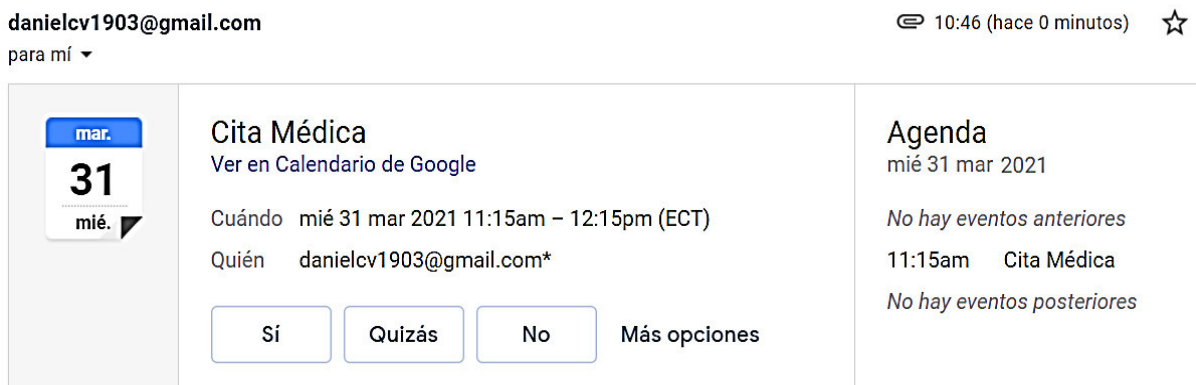
*Figura 75. Envío de notificación por correo y Whatsapp*



**Figura 76.** Evento con contacto añadido como invitado

Como se observa en la Figura 76, al ingresar al evento en el calendario, podemos constatar que el contacto se encuentra como asistente/invitado.

Invitación: Cita Médica mié 31 mar 2021 11:15am - 12:15pm (ECT)  
(robertarella0312@gmail.com) Recibidos x

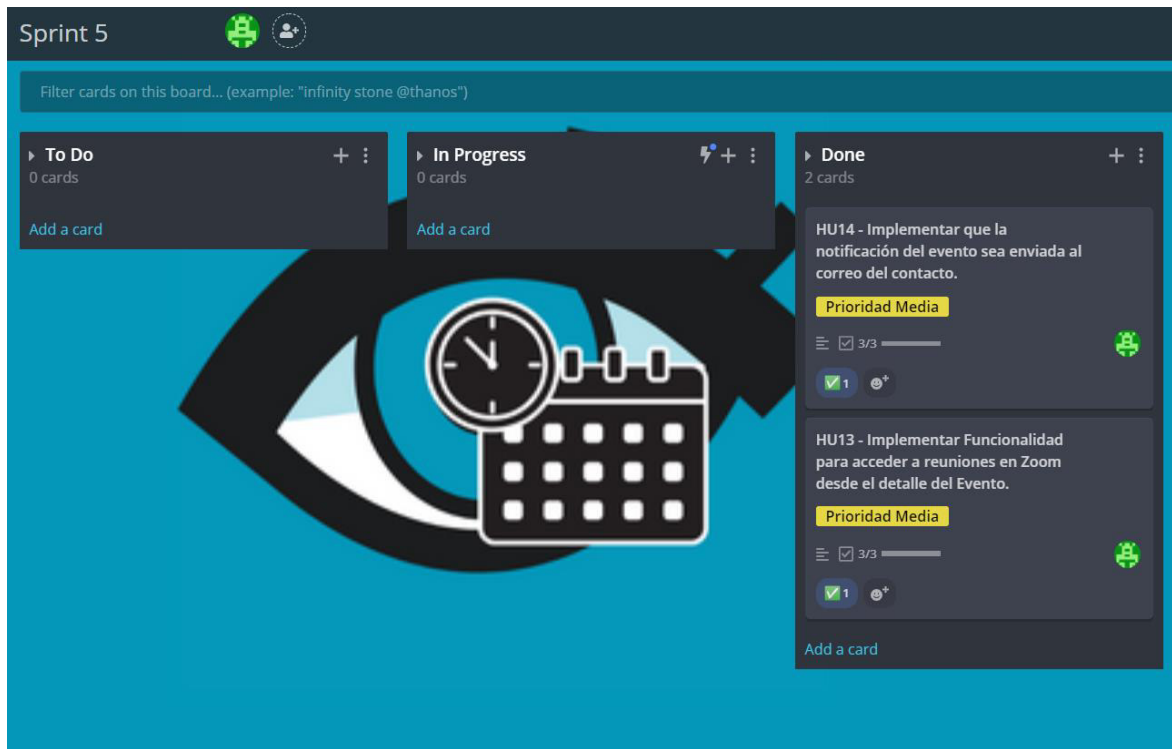


**Figura 77.** Correo de invitación al evento

Finalmente, en la Figura 77 se puede ver el correo de invitación del evento que llega al contacto.

#### 2.3.9.4 Revisión de *Sprint*

Al finalizar el *Sprint* 5 se cumplió con todos los objetivos planteados, el desarrollo de la funcionalidad para acceder a las reuniones en *Zoom* desde el detalle del evento mediante un enlace fue exitoso y también se logró implementar que la notificación del evento sea enviada por correo al contacto. No se tuvo ningún impedimento o bloqueante y tampoco surgieron observaciones de las historias desarrolladas ni nuevos requerimientos. En la Figura 78 se muestra la captura de la revisión del quinto *Sprint* en la herramienta *GitKraken Boards*.



**Figura 78.** Revisión del Sprint 5 en la herramienta GitKraken Boards

En la Tabla 40 se observan los requisitos implementados en *Sprint 5*.

**Tabla 40.** Revisión Sprint 5

Código	Nombre	Observaciones	Esfuerzo inicial	Esfuerzo final	Cumplido
HU13	Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en Zoom desde el detalle del evento.	Ninguna	5	5	Si
HU14	Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.	Ninguna	5	5	Si

### 2.3.10 Sprint 6

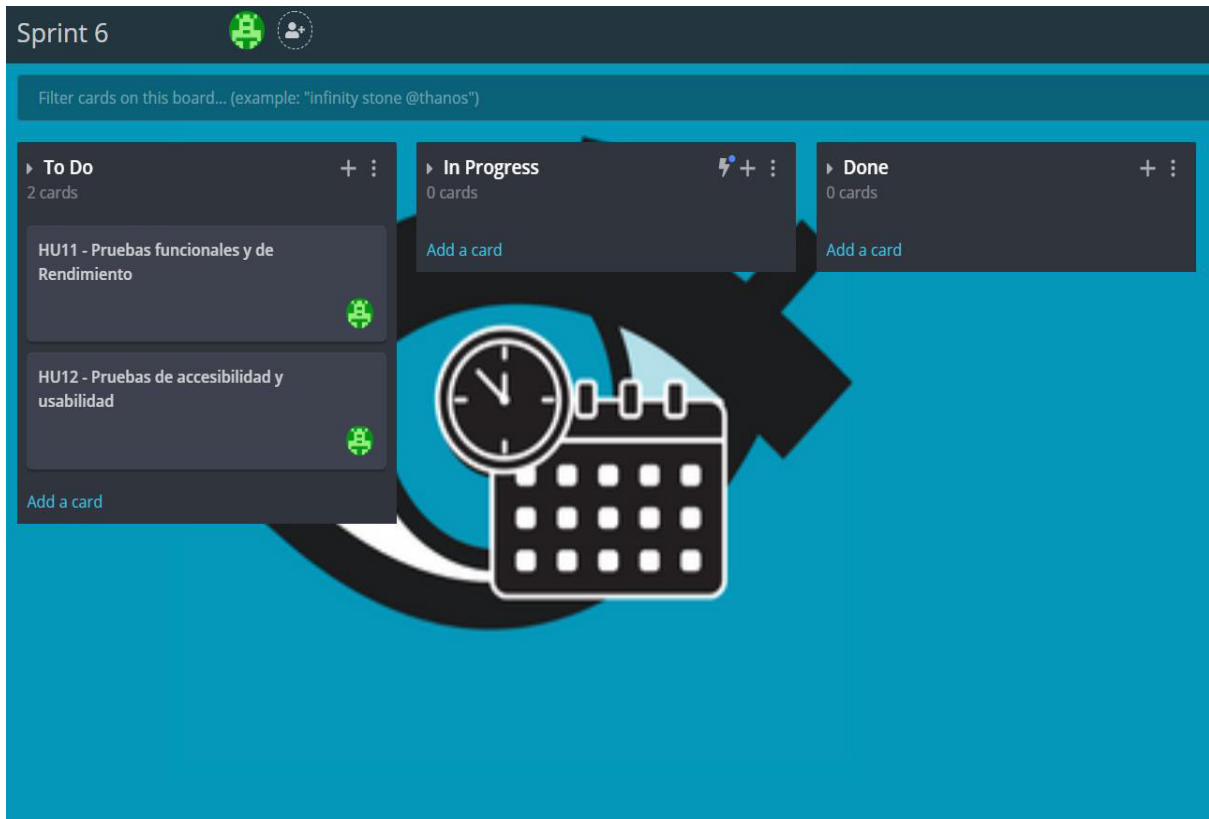
#### 2.3.10.1 Objetivo del Sprint

Los objetivos de este *Sprint* son:

- Pruebas funcionales y de rendimiento
- Pruebas de accesibilidad y usabilidad

### 2.3.10.2 Planificación del *Sprint*

A continuación, en la Figura 79 se observa la planificación del *Sprint* 6 en la herramienta *GitKraken Boards*.



*Figura 79. Planificación del Sprint 6 en la herramienta GitKraken Boards*

En las Tablas de la 41 a la 42 se detallan las historias de usuario que se trabajarán en el *Sprint*.

*Tabla 41. Historia de usuario HU11*

<b>Código:</b>	HU11	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Pruebas funcionales y de rendimiento		
<b>Descripción:</b>	Se debe realizar pruebas funcionales y de rendimiento de la aplicación para validar el correcto funcionamiento de la misma.		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se deberá realizar las pruebas funcionales de la aplicación siguiendo una serie de casos de prueba.</li><li>▪ Se deberá realizar las pruebas de rendimiento de la aplicación utilizando herramientas para este fin</li></ul>			

**Tabla 42.** Historia de usuario HU12

<b>Código:</b>	HU12	<b>Esfuerzo:</b>	5
<b>Nombre:</b>	Pruebas de accesibilidad y usabilidad		
<b>Descripción:</b>	Se debe realizar pruebas de accesibilidad y uso, con usuarios que tengan discapacidad visual		
<b>Prioridad:</b>	Media		
<b>Criterios de aceptación:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se deberá realizar un test de accesibilidad utilizando las herramientas provistas por <i>Google</i>.</li> <li>▪ Se deberá realizar las pruebas con el usuario y solicitar el llenado de la encuesta de usabilidad.</li> </ul>			

### 2.3.10.3 Implementación

A continuación, se muestra la implementación de las historias de usuario desarrolladas durante el *Sprint* 6.

#### **HU11: Pruebas funcionales y de rendimiento**

Para esta historia se crearon casos de prueba para cada funcionalidad de la aplicación, con ellos se pudo validar el correcto funcionamiento de la aplicación.

**Tabla 43. Caso de prueba 1**

<b>CASO DE PRUEBA 1: Pantalla de menú principal</b>		
Objetivo del caso de prueba:	Validar que se muestre correctamente la información del menú principal y permita desplazarse a cada botón de forma correcta.	
Funcionalidad evaluada:	Pantalla de menú principal	
Prerrequisitos:	Haber completado la introducción	
Flujo:	Actor	Aplicación
	1. Ingresar a la pantalla de menú principal	
		2. Se muestra la pantalla de menú principal con todos sus elementos
	3. Se desplaza entre los botones	
	4. Presiona cualquier botón	
		5. Se activa la funcionalidad por voz del elemento seleccionado
Resultado esperado:	Se mostrará la pantalla de menú principal con todas las opciones de la misma	
Resultado obtenido:	Se mostró el menú principal con todos sus elementos y se pudo acceder a cada botón	
Observaciones:	El resultado de la prueba fue exitoso	

En la Tabla 43 se puede observar el caso de prueba 1 cuyo objetivo es validar el correcto funcionamiento de la pantalla del menú principal.



**Tabla 44. Caso de prueba 2**

<b>CASO DE PRUEBA 2: Pantalla de agregar contactos</b>													
Objetivo del caso de prueba:	Validar el correcto funcionamiento de la pantalla para agregar contacto.												
Funcionalidad evaluada:	Pantalla de agregar contactos												
Prerrequisitos:	Haber completado la introducción y encontrarse en la pantalla de menú principal												
Flujo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>Aplicación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Ingresar a la pantalla de menú principal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Seleccionar el botón agregar contacto</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Se le solicita decir la frase</td> </tr> <tr> <td>4. Dice la frase "agregar el contacto Raul"</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. Continúa con el flujo de ingreso de contacto</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Aplicación	1. Ingresar a la pantalla de menú principal		2. Seleccionar el botón agregar contacto			3. Se le solicita decir la frase	4. Dice la frase "agregar el contacto Raul"			5. Continúa con el flujo de ingreso de contacto
	Actor	Aplicación											
	1. Ingresar a la pantalla de menú principal												
	2. Seleccionar el botón agregar contacto												
		3. Se le solicita decir la frase											
	4. Dice la frase "agregar el contacto Raul"												
	5. Continúa con el flujo de ingreso de contacto												
Resultado esperado:	Se abrirá la pantalla de agregar contactos con el nombre del contacto mencionado en la frase y continuará solicitando la demás información.												
Resultado obtenido:	Se abrió la pantalla de agregar contactos con el nombre del contacto mencionado y se solicitó la demás información.												
Observaciones:	El resultado de la prueba fue exitoso												

En la Tabla 44 se puede observar el caso de prueba 2 cuyo objetivo es validar el correcto funcionamiento de la pantalla de agregar contactos.

**Tabla 45. Caso de prueba 3**

<b>CASO DE PRUEBA 3: Pantalla de Listar Eventos</b>		
Objetivo del caso de prueba:	Validar el correcto funcionamiento de la pantalla para listar eventos	
Funcionalidad evaluada:	Pantalla para listar eventos	
Prerrequisitos:	Haber completado la introducción y encontrarse en la pantalla de menú principal	
Flujo:	Actor	Aplicación
	1. Ingresar a la pantalla de menú principal	
	2. Seleccionar el botón listar eventos	
		3. Se le solicita decir la frase
	4. Dice la frase "listar los eventos de hoy"	
		5. Se le muestra todos los eventos de hoy
Resultado esperado:	Se abrirá la pantalla de listar eventos con los eventos que tiene agendados para hoy	
Resultado obtenido:	Se mostró la pantalla de listar eventos con los eventos agendados para hoy	
Observaciones:	El resultado de la prueba fue exitoso	

En la Tabla 45 se puede observar el caso de prueba 3 cuyo objetivo es validar el correcto funcionamiento de la pantalla para listar eventos.

**Tabla 46. Caso de prueba 4**

<b>CASO DE PRUEBA 4: Pantalla de enviar notificación</b>		
Objetivo del caso de prueba:	Validar el correcto funcionamiento de la pantalla para enviar notificación a los contactos	
Funcionalidad evaluada:	Pantalla enviar notificación	
Prerrequisitos:	Haber completado la Introducción y encontrarse en la pantalla de menú principal	
Flujo:	Actor	Aplicación
	1. Ingresar a la pantalla de menú principal	
	2. Seleccionar el botón enviar notificación	
		3. Se le solicita decir la frase
	4. Dice la frase "enviar notificación del evento salida con amigos al contacto mami"	
	5. Se le muestra la información del contacto y del evento	
Resultado esperado:	Se abrirá la pantalla de enviar notificación con la información del contacto y del evento	
Resultado obtenido:	Se mostró la pantalla de enviar notificación con la información del contacto y del evento	
Observaciones:	El resultado de la prueba fue exitoso	

En la Tabla 46 se puede observar el caso de prueba 4 cuyo objetivo es validar el correcto funcionamiento de la pantalla para enviar notificación.

**Tabla 47. Caso de prueba 5**

<b>CASO DE PRUEBA 5: Pantalla de encuesta de usabilidad</b>													
Objetivo del caso de prueba:	Validar el correcto funcionamiento de la pantalla de encuesta de usabilidad												
Funcionalidad evaluada:	Pantalla encuesta de usabilidad												
Prerrequisitos:	Haber completado la introducción y encontrarse en la pantalla de menú principal												
Flujo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>Aplicación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Ingresar a la pantalla de menú principal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Seleccionar el botón acerca de la aplicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. Se le solicita decir la frase</td> </tr> <tr> <td>4. Dice la frase "llenar encuesta"</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>5. Se le muestra la pantalla de la encuesta de usabilidad</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Aplicación	1. Ingresar a la pantalla de menú principal		2. Seleccionar el botón acerca de la aplicación			3. Se le solicita decir la frase	4. Dice la frase "llenar encuesta"			5. Se le muestra la pantalla de la encuesta de usabilidad
	Actor	Aplicación											
	1. Ingresar a la pantalla de menú principal												
	2. Seleccionar el botón acerca de la aplicación												
		3. Se le solicita decir la frase											
4. Dice la frase "llenar encuesta"													
	5. Se le muestra la pantalla de la encuesta de usabilidad												
Resultado esperado:	Se abrirá la pantalla de enviar notificación con la información del contacto y del evento												
Resultado obtenido:	Se mostró la pantalla de enviar notificación con la información del contacto y del evento												
Observaciones:	El resultado de la prueba fue exitoso												

En la Tabla 47 se puede observar el caso de prueba 5 cuyo objetivo es validar el correcto funcionamiento de la pantalla de la encuesta de usabilidad. Estos casos de pruebas se los revisó con los usuarios y se validó que la funcionalidad de la aplicación es correcta.

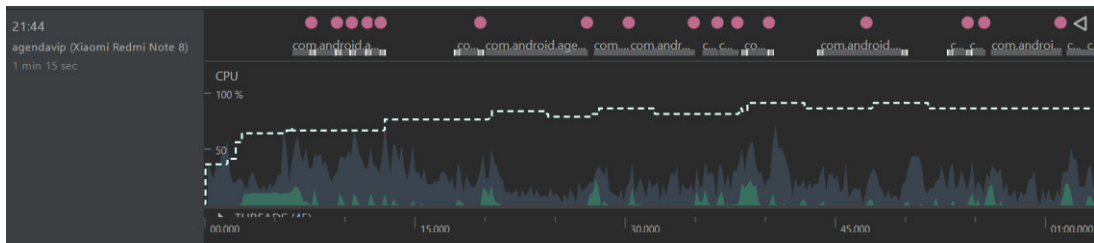
A continuación, se realizaron pruebas de rendimiento mediante la herramienta *Android Profiler* utilizando todas las funcionalidades de la aplicación para verificar el uso del *CPU*, memoria y batería. Para realizar estas pruebas se utilizó dos dispositivos de distinta gama y marca.

#### **Características dispositivo 1**

- Xiaomi Redmi Note 8
- *Android* 10
- 4 GB *RAM*

Se realizó una navegación por todas las pantallas y funcionalidades de la aplicación, y se obtuvo el resultado que se observan a continuación.

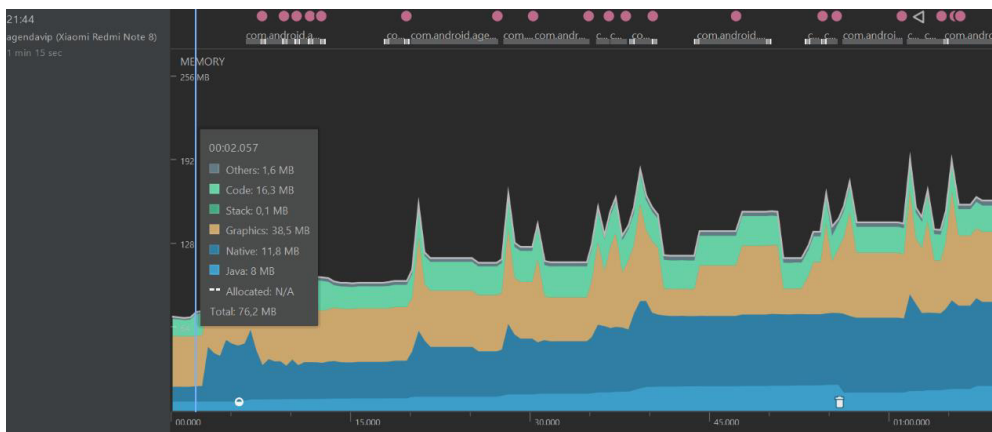
## Uso de CPU



*Figura 80. Monitoreo uso de CPU*

En la Figura 80 se observa que la aplicación en un dispositivo de gama media-alta no utiliza muchos recursos del CPU.

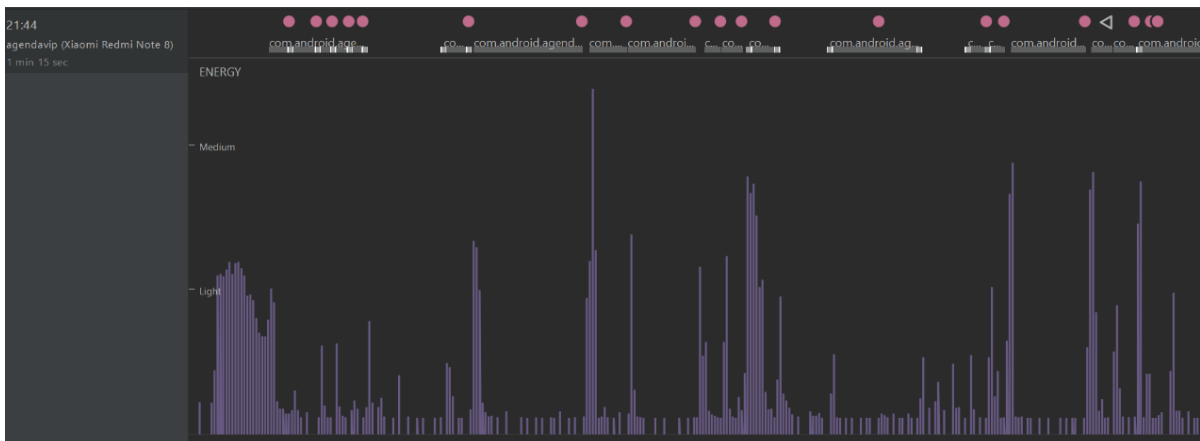
## Uso de Memoria



*Figura 81. Monitoreo uso de memoria RAM*

En la Figura 81 se observa que la aplicación utiliza menos de 200 MB al recorrer todas sus funcionalidades.

## Uso de Batería



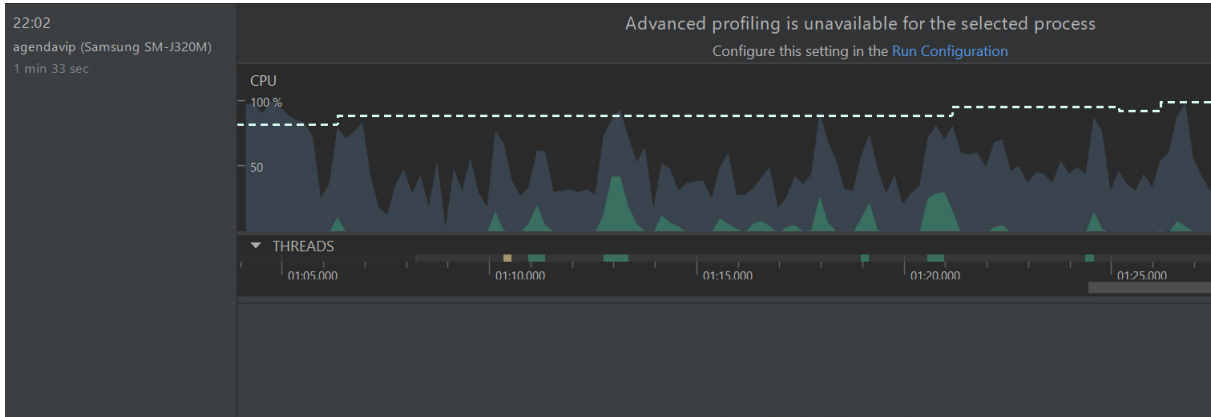
*Figura 82. Monitoreo uso de batería*

En la Figura 82 se observa que al momento de utilizar la aplicación si existieron picos de uso de la batería, pero estos no son constantes durante su uso.

## Características dispositivo 2

- Samsung J3
- *Android 5.1*
- 2 GB *RAM*

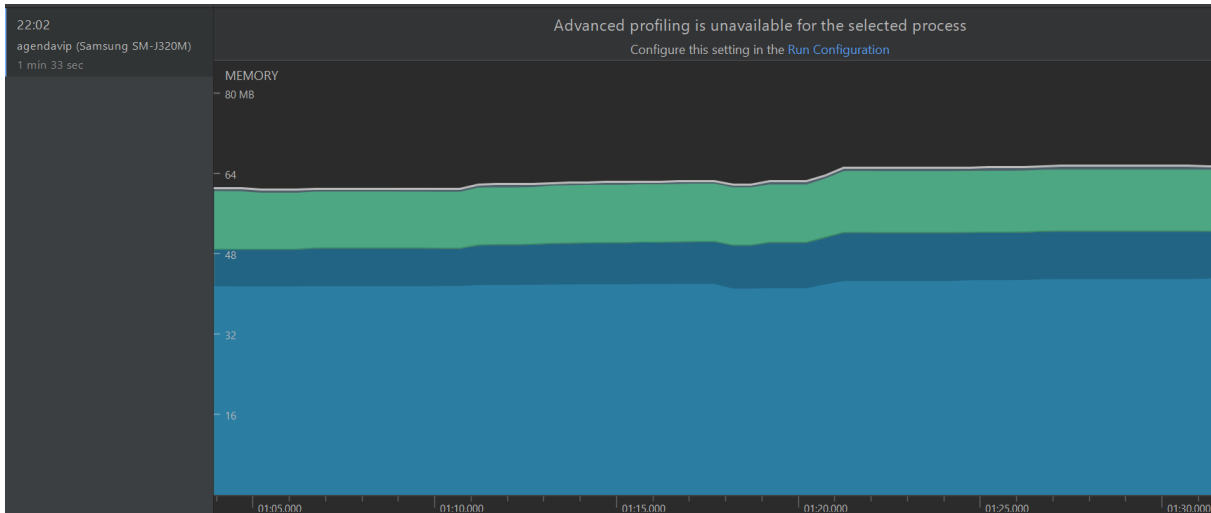
### Uso de CPU



*Figura 83. Monitoreo del uso de CPU*

En la Figura 83 se observa que la aplicación en un dispositivo de gama media-baja utiliza muchos más recursos, pero aun así no llega a hacer algo de lo que se tenga que preocupar.

### Uso de Memoria

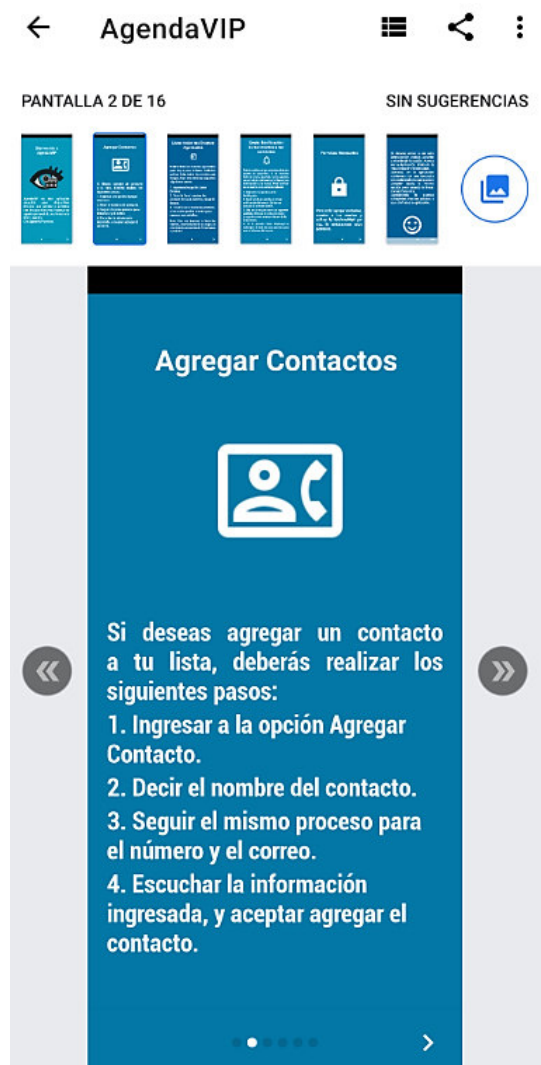


*Figura 84. Monitoreo uso de memoria RAM*

En la Figura 84 se observa que en este dispositivo el uso de la memoria *RAM* es mucho menor aún. Al ser un dispositivo con una versión de *Android* menor a la 8.0 no es posible poder monitorear el uso de la batería.

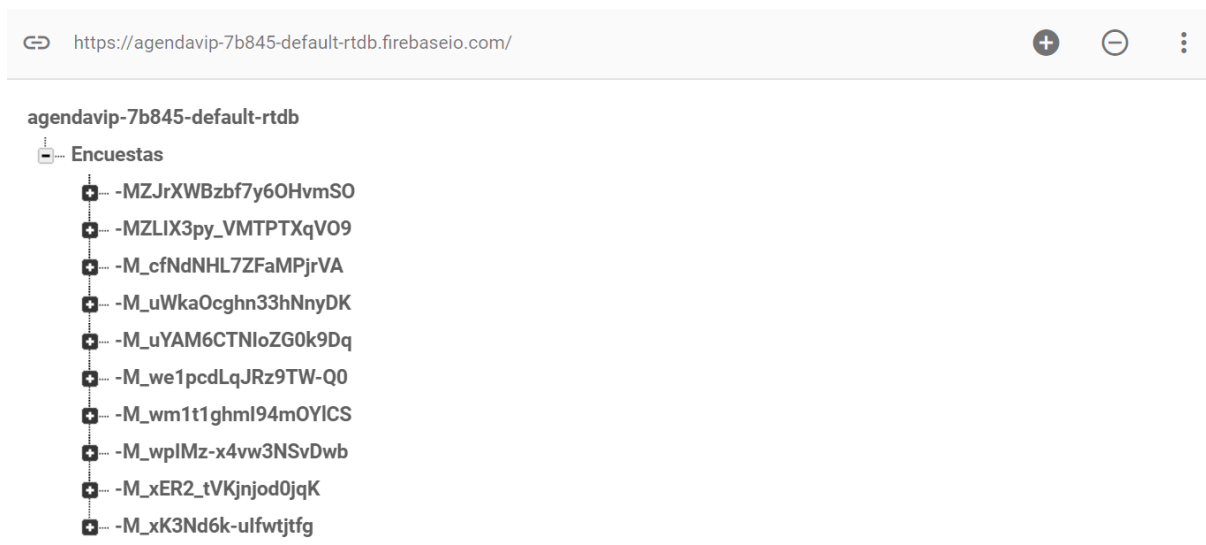
## HU12: Pruebas de accesibilidad y usabilidad

Las pruebas de accesibilidad se las realizaron tanto haciendo un barrido mediante la aplicación prueba de accesibilidad como con los usuarios con discapacidad visual, a los cuales se les pidió que realicen una navegación normal por toda la aplicación. A continuación, en la Figura 85 se observa el resultado del análisis realizado.



*Figura 85. Resultado del análisis de accesibilidad.*

Las pruebas de usabilidad se las realizaron mediante la encuesta de usabilidad que se encuentra integrada en la aplicación, esta información fue llenada por 10 usuarios por lo tanto en la base de datos *Firestore Realtime Database* se cuenta con ese número de encuestas, esto puede apreciarse en la Figura 86.



**Figura 86.** Encuestas almacenadas en Firebase Realtime Database

Como se observa en la Figura 86, cada encuesta cuenta con un identificador único, el cual pertenece a un usuario distinto de la aplicación.

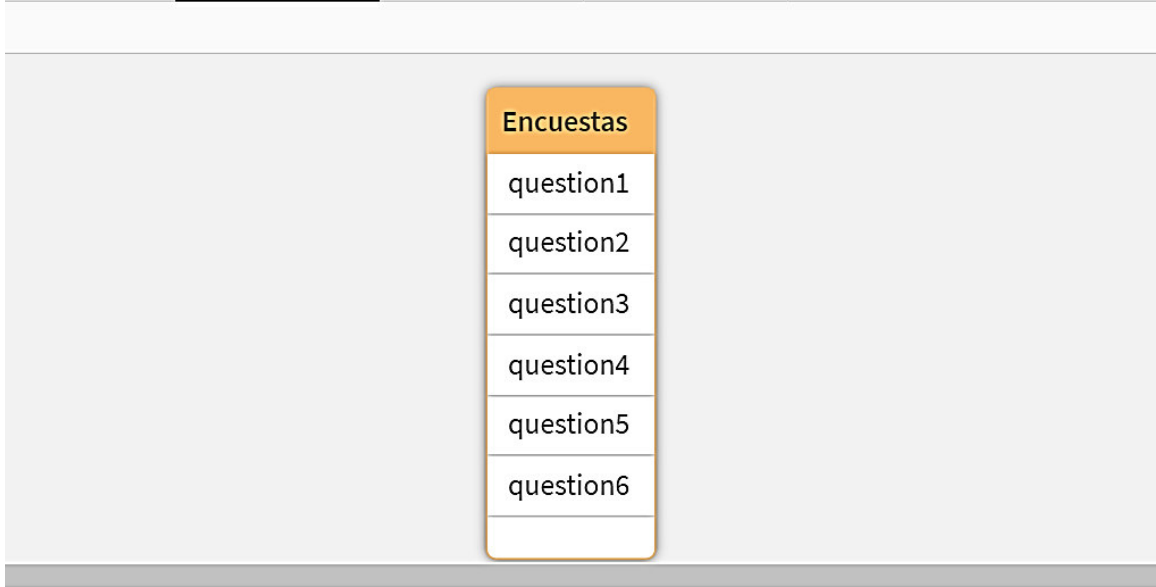
Estas encuestas luego fueron consumidas desde *Qlik Sense* como un servicio *REST*, esta arquitectura se la puede apreciar en la Figura 87.



**Figura 87.** Consumo de datos en Qlik Sense

Como se observa en la Figura 88, los datos de las 10 encuestas fueron consumidos correctamente y almacenados en una tabla denominada Encuestas.





ista previa

Encuestas		Encuestas					
question1	question2	question3	question4	question5	question6		
31 años a 44 años	Masculino	Buena	No	Si	Si		
45 años o más	Femenino	Buena	Si	Si	Si		
18 años a 30 años	Masculino	Buena	Si	No	Si		
18 años a 30 años	Masculino	Muy buena	Si	Si	Si		
18 años a 30 años	Masculino	Muy buena	Si	Si	Si		
18 años a 30 años	Masculino	Muy buena	Si	Si	Si		
18 años a 30 años	Masculino	Muy buena	Si	Si	Si		
31 años a 44 años	Femenino	Buena	No	Si	No		

Figura 88. Datos de encuesta consumidos correctamente

A partir de estos datos se elaboró el tablero que permite realizar un análisis a las respuestas de todas las preguntas, esto se puede observar desde la Figura 89 hasta la Figura 91.

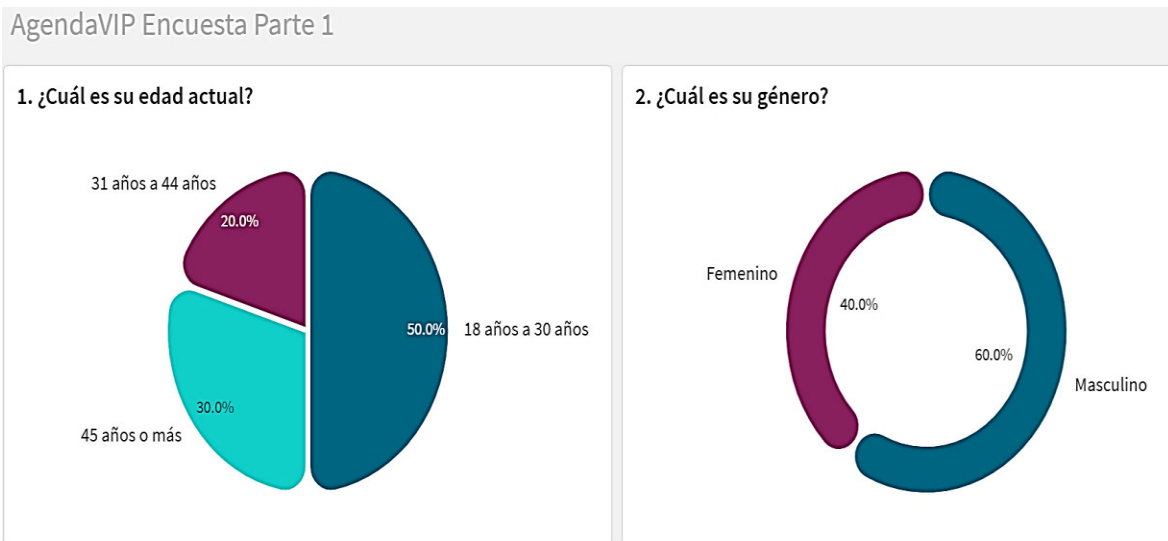
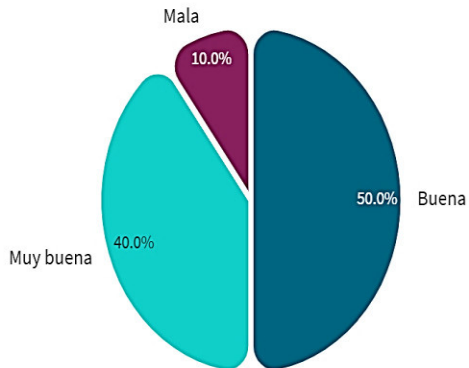


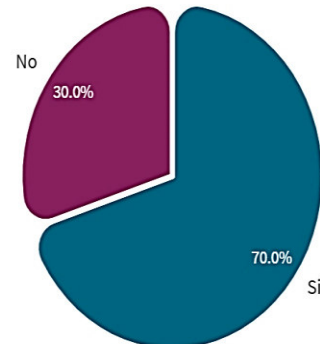
Figura 89. Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 1

## AgendaVIP Encuesta Parte 2

3. ¿Cómo fue su experiencia al utilizar la aplicación?



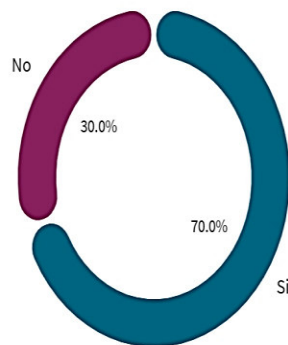
4. ¿La aplicación permite realizar las tareas que ofrece?



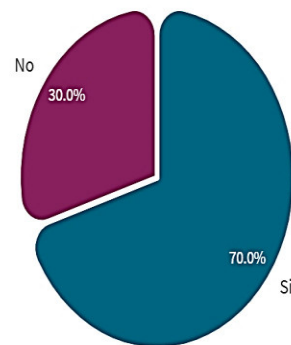
**Figura 90.** Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 2

## AgendaVIP Encuesta Parte 3

5. ¿La aplicación le es de utilidad y, por lo tanto, planea utilizarla frecuentemen...



6. ¿Recomendaría el uso de la aplicación?



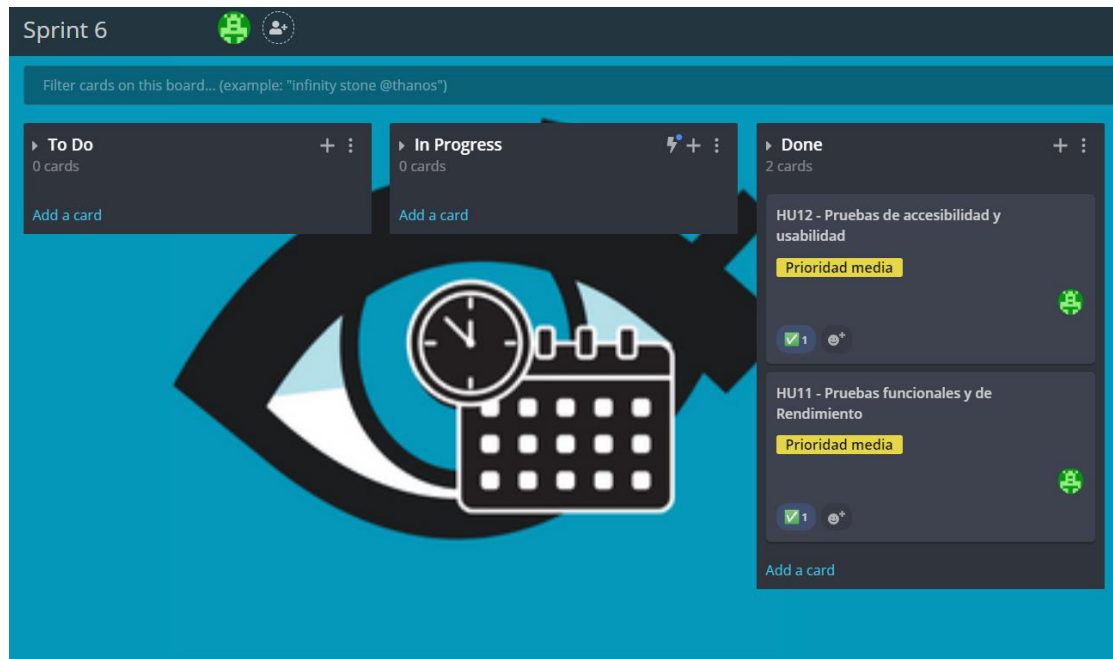
**Figura 91.** Tablero de resultados de encuesta de usabilidad parte 3

Un mejor vistazo al tablero se lo puede encontrar en el Anexo 4, en formato *PDF*.

### 2.3.10.4 Revisión de *Sprint*

Al finalizar el *Sprint* 6 se logró cumplir con los objetivos planteados. Se logró realizar las pruebas funcionales utilizando los casos de pruebas y, también se realizaron las pruebas de rendimiento de la aplicación en dos dispositivos móviles de distinta gama.

Finalmente, se desarrolló el tablero con los resultados de la encuesta almacenados en *Firebase Realtime Database*. En la Figura 92 se muestra la captura de la revisión del sexto *Sprint* en la herramienta *GitKraken Boards*.



*Figura 92. Revisión del Sprint 6 en la herramienta GitKraken Boards*

En la Tabla 48 se observan los requisitos implementados en el *Sprint 6*.

*Tabla 48. Revisión Sprint 6*

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Esfuerzo inicial</b>	<b>Esfuerzo final</b>	<b>Cumplido</b>
HU11	Pruebas funcionales y de rendimiento	Ninguna	5	5	Si
HU12	Pruebas de accesibilidad y usabilidad	Ninguna	5	5	Si

## 2.4 Arquitectura de la aplicación

Para el presente proyecto se utilizó el patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC) el cual permite separar la lógica de la aplicación de la interfaz de usuario, facilitando el mantenimiento y la escalabilidad de la aplicación [43].

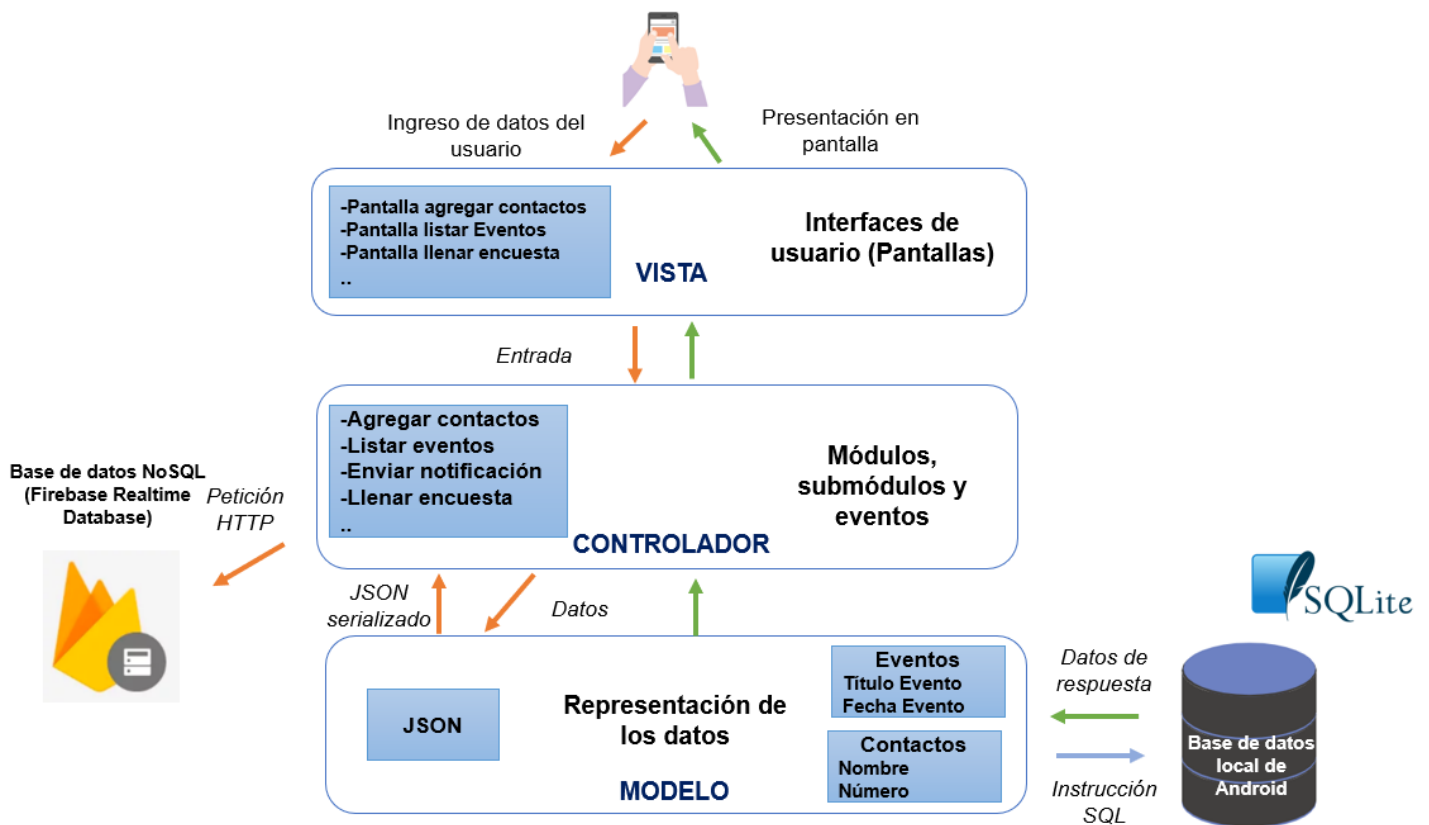


Figura 93. Arquitectura de la aplicación

En la Figura 93 se puede apreciar la arquitectura de la aplicación siguiendo el patrón MVC descrito anteriormente, en esta arquitectura se muestra el flujo de datos e instrucciones que existen entre las distintas capas, tomando como base lo mencionado en [44],[45]. Estas 3 capas se encuentran detalladas a continuación:

- **Modelo (Model):** Es la representación de los datos, contiene los objetos que pertenecen a la lógica del negocio y permite la comunicación con la base de datos. Para el almacenamiento de los contactos se utiliza el modelo detallado en la Figura 33. Para las consulta de calendarios y eventos se utiliza el modelo detallado en la Figura 7. Por otro lado, para almacenar la información de las encuestas se utiliza una base de datos NoSQL alojada en la nube denominada *Firebase RealTime Database*. Esta base de datos cuenta con una sola estructura denominada *Encuestas*. El detalle del diccionario de datos de estas estructuras se encuentra en el Anexo 5.

- **Vista (*View*):** Representa la información a través de los elementos visuales que la componen, es la interfaz con la cual el usuario interactúa. En el presente proyecto se tienen las siguientes interfaces de usuarios:
  - Pantalla de introducción.
  - Pantalla de menú principal.
  - Pantalla para agregar contactos.
  - Pantalla para listar eventos.
  - Pantalla detalle de evento.
  - Pantalla para enviar notificación.
  - Pantalla para llenar encuesta.
  - Pantalla acerca de la aplicación.
- **Controlador (*Controller*):** Representa el enlace entre el modelo y la vista, es el responsable de recuperar los datos del modelo, prepararlos y exponerlos hacia la vista. En la presente arquitectura el controlador representa los módulos y eventos que procesan las interacciones del usuario. Los módulos de la aplicación son:
  - Introducción
  - Menú principal
  - Agregar contactos
  - Listar eventos
  - Enviar notificación
  - Acerca de la aplicación
  - Llenar encuesta

## 2.5 Publicación de la aplicación

Para la publicación de la aplicación AgendaVIP en la tienda de *Google Play* se debió realizar el proceso de creación y pago de una cuenta como desarrollador. Una vez se contó con la cuenta de desarrollador se procedió a subir la aplicación en formato *AAB* (Paquete de aplicación de *Android*) y estar a la espera de su aprobación.

Actualmente, se encuentra publicada en la tienda de *Google Play* bajo la versión 1.3, el enlace para su descarga directa desde la tienda se encuentra disponible en el Anexo 6.

La aplicación cuenta con un total de 23 dispositivos activos y se encuentra disponible en un total de 176 países o regiones. Esto se lo puede observar en la Figura 94.

## Descripción general de las versiones

Consulta una descripción general de todas tus versiones en los diferentes segmentos. [Mostrar más](#)

### Resumen de todos los segmentos

Producción

Activos • 23 dispositivos activos • 176 países o regiones • [Panel de versiones](#)

*Figura 94. Publicación aplicación AgendaVIP*

## 3 Resultados y discusión

En el presente capítulo se presentan los resultados de las pruebas de usabilidad realizadas en el último *Sprint*. Como se mencionó anteriormente, para las pruebas de usabilidad se utilizó una encuesta la cual se encuentra integrada en la aplicación.

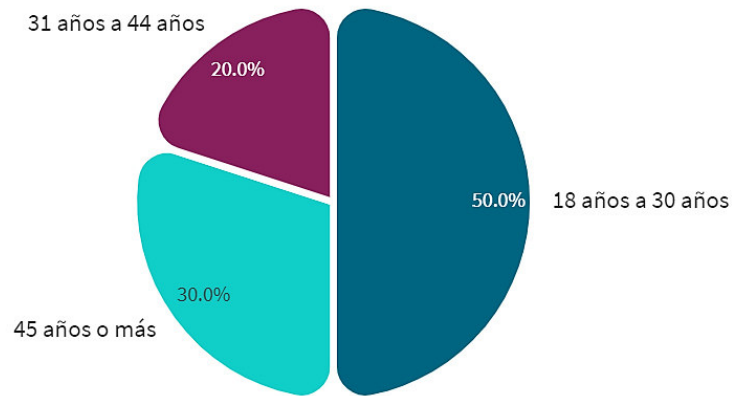
### 3.1 Resultados encuesta de usabilidad

Las pruebas de usabilidad de la aplicación fueron realizadas con los miembros de la fundación PROCODIS, en total fueron 10 personas que apoyaron con las pruebas de la aplicación, las cuales según Nielsen [46] a partir de 5 usuarios los errores encontrados comienzan a repetirse, por lo tanto, 10 usuarios son suficientes para determinar la usabilidad de la aplicación. Una vez culminada las pruebas se solicitó que procedieran a llenar la encuesta de usabilidad.

La encuesta tiene la finalidad de determinar cuál fue la experiencia del usuario al utilizar la aplicación, y si recomendaría su uso a otras personas. A continuación, se presentan las preguntas realizadas, cabe comentar que las primeras dos preguntas son preguntas para tener una estadística demográfica.

## 1. ¿Cuál es su edad actual?

### 1. ¿Cuál es su edad actual?

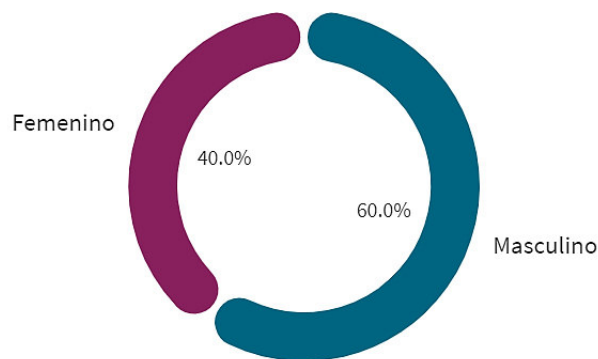


*Figura 95. Resultado pregunta 1 de la encuesta de usabilidad*

Como se puede observar en la Figura 95, del total de usuarios que utilizaron la aplicación, un 50% de ellos son personas entre 18 años a 30 años, un 20% tienen entre 31 años a 44 años y un 30% tienen 45 años o más.

## 2. ¿Cuál es su género?

### 2. ¿Cuál es su género?

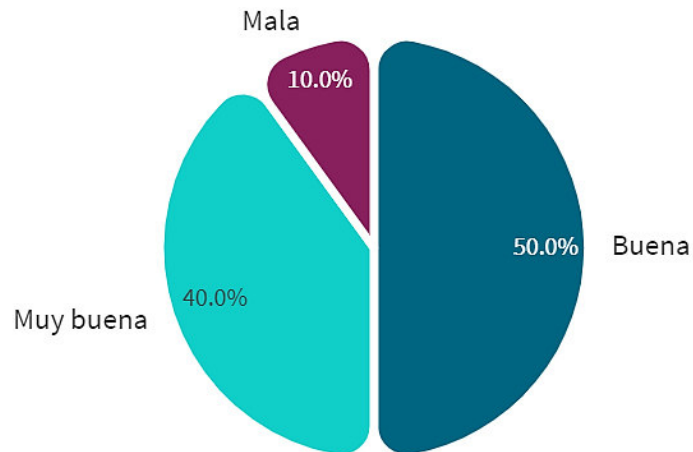


*Figura 96. Resultado pregunta 2 de la encuesta de usabilidad*

Como se puede observar en la Figura 96, del total de usuarios que utilizaron la aplicación, un 60% de ellos son hombres y el otro 40% son mujeres.

### 3. ¿Cómo fue su experiencia al utilizar la aplicación?

#### 3.¿Cómo fue su experiencia al utilizar la aplicación?

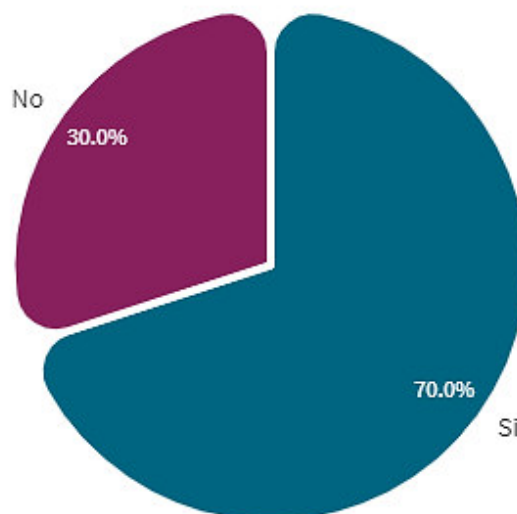


*Figura 97. Resultado pregunta 3 de la encuesta de usabilidad*

Como se puede observar en la Figura 97, el 90% de las personas consideran que su experiencia utilizando la aplicación fue agradable. Al 50% la experiencia le pareció buena y al 40% de ellos muy buena, teniendo solo un 10% al que le pareció mala. Estos resultados demuestran que la experiencia en la aplicación es la correcta al ser utilizada con *Google Talkback*.

### 4. ¿La aplicación permite realizar las tareas que ofrece?

#### 4. ¿La aplicación permite realizar las tareas que ofrece?



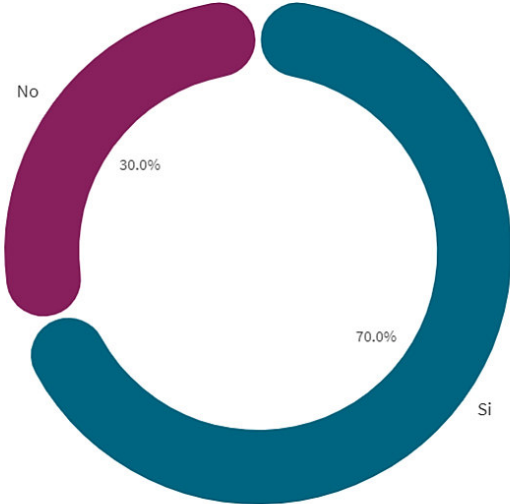
*Figura 98. Resultado pregunta 4 de la encuesta de usabilidad*



Como se puede observar en la Figura 98, para un 70% de los encuestados la aplicación permite realizar las tareas que ofrece, es decir, agregar contactos, listar eventos y enviar notificaciones. Sin embargo, un 30% de ellos opina que no permite realizar las tareas que ofrece.

**5. ¿La aplicación le es de utilidad y, por lo tanto, planea utilizarla frecuentemente?**

5. ¿La aplicación le es de utilidad y, por lo tanto, planea utilizarla frecuentemente?

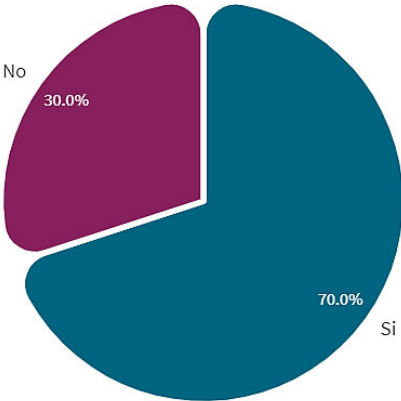


*Figura 99. Resultado pregunta 5 de la encuesta de usabilidad*

Como se puede observar en la Figura 99, para un 70% de los encuestados les pareció útil la aplicación y tienen pensado utilizarla frecuentemente. Sin embargo, un 30% de ellos opina que no permite realizar las tareas que ofrece.

**6. ¿Recomendaría el uso de la aplicación?**

6. ¿Recomendaría el uso de la aplicación?



*Figura 100. Resultado pregunta 6 de la encuesta de usabilidad*

Como se puede observar en la Figura 100, un 70% de los encuestados recomendaría la aplicación a algún conocido. Pero por otro lado el 30% indica que no lo haría.

Realizando un análisis con los usuarios que realizaron las pruebas y consecuentemente llenaron la encuesta, se consultó el porqué de las respuestas de las preguntas 4,5 y 6. Se logró determinar lo siguiente:

- Para la respuesta de la pregunta 4, los usuarios que respondieron que no permite realizar las tareas que ofrece se debe a que hubo una mala interpretación de las funcionalidades de la aplicación. Por ejemplo, en uno de los casos el usuario pensó que la aplicación era un flujo lineal entre el agregar contacto y el enviar notificación. Esto evidenció que debe especificarse con más detalle cuales son las funcionalidades de la aplicación, por ello se realizó esta mejora en las pantalla de introducción. Una vez realizada esta mejora, se procedió nuevamente a validar con los usuarios partiendo desde las nuevas indicaciones de la pantalla de introducción. Los usuarios comentaron que mediante este cambio en la introducción se proporciona mayor información en las funcionalidades de la aplicación y que deja claro el cómo utilizar cada una de ellas de forma correcta.
- Para el caso de las respuestas de las preguntas 5 y 6, van muy de la mano con la respuesta de la pregunta 4, ya que como los usuarios no pudieron completar un flujo completo o correcto, entonces es claro que no les sería de utilidad la aplicación ni tampoco podrían recomendarla. Para este caso se aplicó la misma solución presentada anteriormente, por lo tanto, consiguiendo resultados positivos.

## **4 Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1 Conclusiones**

- El interés, la gran acogida y el entusiasmo que mostraron los integrantes de la fundación PROCODIS al enterarse del proyecto, y más aún luego de que ya pudieron probar un producto funcional, demuestra que existe la necesidad de diseñar y desarrollar tecnologías que permitan ser utilizadas por la mayor cantidad de personas independientemente de sus características.
- Con base a los resultados conseguidos en la encuesta de usabilidad y a las correcciones posteriormente realizadas y validadas con los usuarios, se pudo constatar que AgendaVIP cumple con su funcionalidad de ser una aplicación de utilidad y accesible para personas con discapacidad visual.

- La aplicación AgendaVIP logró cumplir con las pautas de accesibilidad del estándar WCAG 2.1 consideradas dentro del proyecto, pautas como: texto alternativo (etiquetando todos los elementos disponibles en pantalla), adaptable (agrupando los elementos de tipo texto para su correcta lectura por *Google Talkback*), distinguible (validando la relación de contraste del texto de 4.5:1), navegación (validando el tamaño mínimo de 48dp x 48dp de los botones y titulando cada pantalla) y asistencia en ingreso de datos (colocando etiquetas e instrucciones en la pantalla para ingreso de información del nuevo contacto). Además, mediante la aplicación Prueba de Accesibilidad se pudo corroborar el correcto uso de estas pautas en AgendaVIP.
- Las pruebas de rendimiento indican que AgendaVIP es una aplicación sumamente liviana tanto para dispositivos móviles actuales como para dispositivos algo antiguos, por lo tanto, se espera que no se tengan problemas para utilizar la aplicación por falta de recursos.
- La elección del marco de trabajo Scrum fue acertada, ya que permitió adaptarse a los cambios que surgieron en el desarrollo de la aplicación. Así mismo, permitió mantener una correcta planificación de los requisitos a implementarse y los tiempos de entrega del producto funcional.
- En comparación a aplicaciones similares que se encuentran en el mercado actual, tales como: *TickTick*, *Any.do*, *Google Keep* y *Google Calendar*, AgendaVIP posee una interfaz accesible. Las pantallas permiten desplazarse fácilmente cuando *Google Talkback* está habilitado, además la aplicación cuenta con una funcionalidad por voz que facilita el uso de ciertas funciones, ya que para una persona con discapacidad visual es más fácil utilizar la voz que el interactuar con la pantalla. Finalmente, cabe destacar que la opción de notificar de un evento a un contacto disponible en AgendaVIP es una característica que marca la diferencia de entre las demás aplicaciones.

## 4.2 Recomendaciones

- Se recomienda continuar desarrollando aplicaciones accesibles que cumplan con los pautas recomendadas dentro de los estándares de la WCAG 2.1. Con la tecnología en constante avance, cada vez se hace más necesario utilizar dispositivos móviles para realizar ciertas tareas cotidianas e indiscutiblemente las personas con algún tipo de discapacidad forman parte de esa población.

- También se recomienda seguir desarrollando aplicaciones tanto móviles como webs que faciliten las tareas de personas con discapacidad visual, aplicaciones que les sean de utilidad en el diario vivir, ya que gracias a los avances de la tecnología cada vez existen mayores posibilidades para hacerlo.
- Se recomienda implementar pruebas de accesibilidad automáticas para lograr un producto de mejor calidad y que siga aportando las mismas funcionalidades.
- Se recomienda realizar pruebas en más dispositivos, ya que se observó que la funcionalidad de *Talkback* sufre de unas pequeñas variaciones en dispositivos un poco antiguos.
- Por temas de la situación actual con el Covid-19, no se pudieron realizar pruebas en persona con los usuarios, por ello se recomienda en futuros desarrollos intentar hacerlas de esa forma ya que pueden surgir muchos más puntos de mejora si existe un contacto más directo entre el desarrollador y el usuario final.

### 4.3 Trabajos futuros

Durante el desarrollo de la aplicación móvil, se observó un gran interés por parte de las personas con discapacidad visual, el que se las considerará dentro de un proyecto tecnológico establece un paso grande para lograr una inclusión digital. Estas personas dieron su punto de vista en cuanto a oportunidades de mejora, las cuales por el alcance, tiempo y recursos no pudieron ser tratados e implementados. A continuación, se destacan varios posibles trabajos futuros:

- Mejoras en el reconocimiento por voz, incluyendo un servicio de reconocimiento por voz más robusto y elaborado, que permita reconocer una mayor cantidad de palabras.
- Implementar la funcionalidad para agregar eventos a partir de un componente tipo calendario, con el cual podrían ingresar y detallar la información de una forma más correcta.
- El envío de notificación pueda ser a más de un contacto a la vez, y que a su vez puedan elegirse más plataformas a donde notificar el evento. Incluir plataformas como: *Telegram, Signal, Facebook Messenger*, entre otras.
- Complementar la integración con *Actions on Google* y realizar un monitoreo de la posible puesta en producción por parte de *Google* de esta funcionalidad en Latinoamérica.
- Implementar una integración con aplicaciones de transporte como *Uber, Cabify, DiDi o InDriver* que permite solicitar un transporte enviando la ubicación actual y la ubicación (en caso de tenerla) del evento en específico.

## 5 Glosario de términos

1. **AAB (Android App Bundle):** El paquete de aplicaciones de *Android* es un formato de publicación que incluye todos los recursos y el código compilado de una aplicación [47].
2. **Android:** Es un sistema operativo y una plataforma software [48], basado en *Linux* para teléfonos móviles.
3. **Android Monitor:** Es una herramienta independiente que proporciona una interfaz gráfica de usuario para varias herramientas de análisis y depuración de aplicaciones de Android [49].
4. **API (Application Programming Interfaces):** Una interfaz de programación de aplicación [50], es un conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el software de los sistemas o aplicaciones.
5. **BaaS (Backend-as-a-Service):** Es un modelo de servicio en la nube en el que los desarrolladores subcontratan todos los aspectos detrás de escena de una aplicación web o móvil para que solo tengan que escribir y mantener la interfaz [51].
6. **CardView:** Es un elemento del tipo contenedor proporcionado por *Android*, para crear una apariencia en forma de tarjeta [52], la cual tiene una elevación predeterminada por encima del grupo de vistas que la contiene.
7. **CPU (Central Processing Unit):** La unidad central de procesamiento [53], es la parte de una computadora en la que se encuentran los elementos que sirven para procesar datos.
8. **GB (Gigabyte):** Es una unidad de capacidad de almacenamiento de datos que equivale aproximadamente a mil millones de bytes o 1024 megabytes [54].
9. **Google Play:** Es la tienda oficial de aplicaciones, juegos, música, películas y libros electrónicos de *Android* [55].
10. **HTTP (Hypertext Transfer Protocol):** El protocolo de transferencia de hipertexto es un protocolo de comunicación que permite la transferencia de datos en la web y es del tipo cliente-servidor [56].
11. **IDE (Integrated Development Environment):** Un entorno de desarrollo integrado es un sistema de software que permite el diseño de aplicaciones el cual combina herramientas del desarrollador comunes en una sola interfaz gráfica de usuario [57].
12. **ISO (International Organization for Standardization):** La Organización Internacional de Normalización es una organización internacional no gubernamental para la creación de estándares internacionales compuesta por 165 organismos nacionales de normalización [58].

13. **IEC (International Electrotechnical Commission):** La Comisión Electrónica Internacional es una organización sin fines de lucro, cuyo trabajo sustenta la infraestructura de calidad y el comercio internacional de productos eléctricos y electrónicos [59].
14. **PDF (Portable Document Format):** Es un formato de almacenamiento para documentos digitales independiente de plataformas de software o hardware [60].
15. **RAM (Random Access Memory):** La memoria de acceso aleatorio es el componente de almacenamiento a corto plazo de una computadora, que permite ejecutar los programas o aplicaciones [61].
16. **RecyclerView:** Es un elemento del tipo lista que facilita que se muestren de manera eficiente grandes conjuntos de datos, permitiendo crear los elementos de forma dinámica cuando se los necesite [62].
17. **REST (Representational State Transfer):** Es un estilo arquitectónico que proporciona estándares entre sistemas informáticos en la web, lo que facilita que los sistemas se comuniquen entre sí [63].
18. **SPDY (Speedy):** Es un protocolo deprecado desarrollado por Google para aumentar la velocidad y la eficiencia de la entrega de contenido web [64].
19. **URL (Uniform Resource Locator):** Es una referencia a un recurso web que especifica su ubicación en una red informática y un mecanismo para recuperarlo [65].
20. **W3C (World Wide Web Consortium):** Es una comunidad internacional que desarrolla estándares abiertos para asegurar el crecimiento a largo plazo de la Web [66].
21. **Whatsapp:** Es una aplicación de mensajería multiplataforma gratuita que permite realizar llamadas de voz y video [67], enviar mensajes de textos a través de internet.
22. **Zoom:** Es una aplicación de comunicaciones por video basada en la nube que permite configurar conferencias de audio y video virtuales, seminarios web, chats en vivo, uso compartido de pantalla y otras capacidades de colaboración [68].

## 6 Referencias bibliográficas

- [1] Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, "Estadísticas de Discapacidad", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>. [Accedido: 10-may-2021].
- [2] Primicias EC, "Dos inventos ecuatorianos facilitan la inclusión de las personas ciegas," [En línea]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/inventos-ecuatorianos-inclusion-no-videntes/>. [Accedido: 11-oct-2020].
- [3] W3C, "Accessibility," [En línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>. [Accedido: 10-may-2021].
- [4] W3C, "World Wide Web Consortium Launches International Program Office for Web Accessibility Initiative," 22 Octubre 1997. [En línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/Press/IPO-announce>. [Accedido: 22-sep-2020].
- [5] L. Pries-Heje y J. Pries-Heje, "Why Scrum Works: A Case Study from an Agile Distributed Project in Denmark and India," *2011 Agile Conference*, 2011, pp. 20-28, doi: 10.1109/AGILE.2011.34.
- [6] C. Scharff y R. Verma, "Scrum to support mobile application development projects in a just-in-time learning context," *International Conference on Software Engineering*, 2010, pp. 25–31, doi: 10.1145/1833310.1833315.
- [7] N. P. Landazabal, O. Andrés Mendoza Rivera, M. H. Martínez, C. Ramírez Nates y B. T. Uchida, "Design and implementation of a mobile app for public transportation services of persons with visual impairment (TransmiGuia)," *2019 XXII Symposium on Image, Signal Processing and Artificial Vision (STSIVA)*, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/STSIVA.2019.8730263.
- [8] A. Rodríguez, D. De la Cruz, J. Tobar, P. Mejía, N. Paredes y G. Olmedo, "Voice — TOUCH GPS: Navegation and mobility assistant for people with visual disability in Ecuador," *2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2017, pp. 1-7, doi: 10.23919/CISTI.2017.7975821.
- [9] StatCounter Global Stats, "Mobile Operating System Market Share Ecuador" [En línea]. Disponible en: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/ecuador>. [Accedido: 19-jun-2021].
- [10] Statista, "Mobile OS market share 2021" [En línea]. Disponible en: <https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/>. [Accedido: 19-jun-2021].
- [11] M. Hernández Ríos, "El Concepto de Discapacidad: De la Enfermedad al Enfoque de Derechos," *Rev. CES Derecho*, vol. 6, no. 2, pp. 46–59, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesd/v6n2/v6n2a04.pdf>. [Accedido: 22-nov-2021].

- [12] Centers for Disease Control and Prevention, "Disability and Health Overview", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/disability.html> [Accedido: 22-nov-2021].
- [13] World Health Organization, "Blindness and vision impairment.", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>. [Accedido: 10-may-2021].
- [14] D. Amalfitano, A. R. Fasolino, P. Tramontana, y B. Robbins, "Testing Android Mobile Applications: Challenges, Strategies, and Approaches," in *Advances in Computers*, vol. 89, Academic Press Inc., 2013, pp. 1–52. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/y3kghk8k>. [Accedido: 22-sep-2020].
- [15] ISO/IEC, "ISO - ISO/IEC Guide 71:2001 - Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities." [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/33987.html>. [Accedido: 6-oct-2020].
- [16] ISO, "ISO 9241-171:2008(en), Ergonomics of human-system interaction — Part 171: Guidance on software accessibility." [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/yyoon78h>. [Accedido: 8-oct-2020].
- [17] Accessible University, "Defining Accessibility - Accessible University." [En línea]. Disponible en: <http://www.accessibleuniversity.com/accessibility-basics/defining-accessibility>. [Accedido: 3-sep-2020].
- [18] Google, "Cómo empezar a usar Android con TalkBack - Ayuda de Accesibilidad de Android." [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/4ns4ynud>. [Accedido: 10-abr-2021].
- [19] W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. [Accedido: 10 may-2021].
- [20] W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1." [En línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. [Accedido: 10-may-2021].
- [21] M. Heller, "What is Kotlin? The Java alternative explained | InfoWorld." [En línea]. Disponible en: <https://www.infoworld.com/article/3224868/what-is-kotlin-the-java-alternative-explained.html>. [Accedido: 15-ene-2021].
- [22] H. Austerlitz, "Computer Programming Languages", en *Data Acquisition Techniques Using PCs*, 2003, pp. 326-360.
- [23] L. Vogel, "Using the OkHttp library for HTTP requests - Tutorial.", 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.vogella.com/tutorials/JavaLibrary-OkHttp/article.html>. [Accedido: 15-ene-2021].
- [24] Google, "Actions on Google - Integrate with Google Assistant," 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developers.google.com/assistant>. [Accedido: 16-ene-2021].



- [25] Google, "Introducción a Android Studio-Desarrolladores de Android," 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio/intro>. [Accedido: 22-abr-2021].
- [26] Git, "Git ---distributed-is-the-new-centralized," [En línea]. Disponible en: <https://git-scm.com/>. [Accedido: 12-abr-2021].
- [27] Github, "Github Guides - Hello World," 2020. [En línea]. Disponible en: <https://guides.github.com/activities/hello-world/>. [Accedido: acceso: 22-abr- 2021].
- [28] Gitkraken, "GitKraken Boards - GitKraken Documentation," [En línea]. Disponible en: <https://support.gitkraken.com/integrations/boards/>. [Accedido: 18-abr-2021].
- [29] Balsamiq, "Balsamiq introduction," [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/pv2zdya5>. [Accedido: 18-abr-2021].
- [30] Educative, "What is Firebase?," [En línea]. Disponible en: <https://www.educative.io/edpresso/what-is-firebase>. [Accedido:19-abr-2021].
- [31] Material, "Material Design Introduction," [En línea]. Disponible en: <https://material.io/>. [Accedido: 20-abr-2021].
- [32] Github, "Github - AppIntro," [En línea]. Disponible en: <https://github.com/AppIntro/AppIntro>. [Accedido: 21-abr-2021].
- [33] OpenWeather, "OpenWeather - Guide," [En línea]. Disponible en: <https://openweathermap.org/guide>. [Accedido: 23-abr-2021].
- [34] Google, "Primeros pasos con Prueba de accesibilidad ", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://support.google.com/accessibility/android/answer/6376570?hl=es-419>. [Accedido: 23-abr-2021].
- [35] Android Developers, "TextToSpeech - Desarrolladores de Android", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/reference/android/speech/tts/TextToSpeech>. [Accedido: 28-abr-2021].
- [36] Android Developers, "SpeechRecognizer Class", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/reference/android/speech/SpeechRecognizer>. [Accedido: 28-abr-2021].
- [37] Android Developers, "Cómo medir el rendimiento de las apps con Android Profiler.", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio/profile/android-profiler>. [Accedido: 02-may-2021].
- [38] Qlik, "Qlik Sense Data Analytics Platform." [En línea]. Disponible en: <https://www.qlik.com/us/products/qlik-sense>. [Accedido: 02-may-2021].
- [39] K. Schwaber y J. Sutherland, "La Guía de Scrum TM La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego Español," *Scrum.Org*, p. 22, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>. [Accedido: 04-may-2021].

- [40] M. Rehkopf, "Atlassian Agile Coach - Historias de Usuario," [En línea]. Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>. [Accedido: 04-may-2021].
- [41] Mountain Goat Software, "What are Story Points?" [En línea]. Disponible en: <https://www.mountaingoatsoftware.com/blog/what-are-story-points>. [Accedido: 20-jun-2021].
- [42] PCWorld, "Las mejores apps para organizarse de 2021" [En línea]. Disponible en: <https://www.pcworld.es/mejores-productos/software/apps-organizacion-3682549/#toc-3682549-6>. [Accedido: 20-jun-2021].
- [43] K. Sokolova, M. Lemercier, y L. Garcia, "Android Passive MVC: a Novel Architecture Model for the Android Application Development," *Patterns* 2013, pp. 7–12, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3iZXbiv>. [Accedido: 17-jun-2021].
- [44] L. Tian, "A comparison of Android Native App Architecture – MVC , MVP and MVVM," pp. 57, 2016. [En línea]. Disponible en: [https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/48628529/Lou\\_2016.pdf](https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/48628529/Lou_2016.pdf). [Accedido: 14-jul-2021].
- [45] I. Sarker y K. Apu, "MVC Architecture Driven Design and Implementation of Java Framework for Developing Desktop Application," *International Journal of Information Technology*, vol. 7, no. 5, pp. 317–322, 2014, doi: 10.14257/ijhit.2014.7.5.29.
- [46] Jakob Nielsen, "Why You Only Need to Test with 5 Users.," 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. [Accedido: 20-jun-2021].
- [47] Android Developers, "Acerca de Android App Bundle", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/app-bundle>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [48] M. Báez et al., "Introducción a Android.," [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3uPK4mz>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [49] Android Developers, "Device Monitor". [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2Rj2mi6>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [50] Red Hat, "¿Qué es una API y para qué sirven?". [En línea]. Disponible en: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [51] Cloudflare, "What is BaaS? Backend-as-a-Service vs. serverless". [En línea]. Disponible en: <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/serverless/glossary/backend-as-a-service-baas/>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [52] A. Rana, "What is CardView in Android?", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://hackernoon.com/what-is-cardview-in-android-r1g3uzy>. [Accedido: 02-jun-2021].

- [53] HP® Tech Takes, "What Is a CPU And How To Monitor Its Usage". [En línea]. Disponible en: <https://hackernoon.com/what-is-cardview-in-android-r1g3uzy>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [54] S. Peterson, "What is gigabyte?". [En línea]. Disponible en: <https://searchstorage.techtarget.com/definition/gigabyte>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [55] Lifewire, "What is Google Play?", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.lifewire.com/what-is-google-play-1616720>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [56] MDN Web Docs, "An overview of HTTP - HTTP", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Overview>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [57] Red Hat, "El concepto de IDE". [En línea]. Disponible en: <https://www.redhat.com/es/topics/middleware/what-is-ide>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [58] ISO, "About us". [En línea]. Disponible en: <https://www.iso.org/about-us.html>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [59] IEC, "What we do". [En línea]. Disponible en: <https://www.iec.ch/what-we-do>. [Accedido: 02-jun-2021].
- [60] Adobe Acrobat DC, "What is a PDF?". [En línea]. Disponible en: <https://acrobat.adobe.com/us/en/acrobat/about-adobe-pdf.html>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [61] AVG, "What is RAM and what does it do?". [En línea]. Disponible en: <https://www.avg.com/en/signal/what-is-ram>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [62] Android Developers, "Cómo crear listas dinámicas con RecyclerView", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/layout/recyclerview?hl=es-419>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [63] Codecademy, "What is REST?". [En línea]. Disponible en: <https://www.codecademy.com/articles/what-is-rest>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [64] The Chromium Projects, "SPDY: An experimental protocol for a faster web". [En línea]. Disponible en: <https://www.chromium.org/spdy/spdy-whitepaper>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [65] MDN Web Docs, "¿Qué es una URL?". [En línea]. Disponible en: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common\\_questions/What\\_is\\_a\\_URL](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common_questions/What_is_a_URL). [Accedido: 03-jun-2021].
- [66] W3C, "World Wide Web Consortium (W3C) - About W3C", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.w3.org/>. [Accedido: 03-jun-2021].
- [67] G. Goodwin, "What is WhatsApp?", 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.businessinsider.com/what-is-whatsapp-guide>. [Accedido: 03-jun-2021].

[68] W. Antonelli, "What is Zoom?", 2020. [En línea]. Disponible en:  
<https://www.businessinsider.com/what-is-zoom-guide>. [Accedido: 03-jun-2021].

## 7 Anexos

### Anexo 1. Bosquejo de la aplicación

Enlace al bosquejo completo de la aplicación en formato *PDF*:

[https://drive.google.com/file/d/1OI0D27HoxID1\\_wpXbNcHF6KWqwXgHM7b/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1OI0D27HoxID1_wpXbNcHF6KWqwXgHM7b/view?usp=sharing)

### Anexo 2. Encuesta de usabilidad

**1. ¿Cuál es su edad actual?**

- a) 18 años a 30 años
- b) 31 años a 44 años
- c) 45 años o más

**2. ¿Cuál es su género?**

- a) Masculino
- b) Femenino

**3. ¿Cómo fue su experiencia al utilizar la aplicación?**

- a) Muy buena
- b) Buena
- c) Mala
- d) Pésima

**4. ¿La aplicación permite realizar las tareas que ofrece?**

- a) Si
- b) No

**5. ¿La aplicación le es de utilidad y, por lo tanto, planea utilizarla frecuentemente?**

- a) Si
- b) No

**6. ¿Recomendaría el uso de la aplicación?**

- a) Si
- b) No

### Anexo 3. Lista de producto refinado

Tabla 49. Lista de producto refinado

Código	Nombre	Descripción	Prioridad
HU01	Diseñar el bosquejo ( <i>Mockup</i> ) de la interfaz de usuario	Se debe crear un bosquejo de la aplicación que permita acceder a todas las funcionalidades rápidamente.	Alta
HU02	Los usuarios requieren una interface de ingreso a la aplicación	La aplicación contará con una pantalla de menú principal para desplazarse a las distintas funcionalidades fácilmente.	Alta
HU03	Los usuarios requieren una lista de eventos agendados en el calendario	La aplicación contará con una pantalla para listar eventos que se tengan agendados en el calendario.	Alta
HU04	Los usuarios requieren el detalle de un evento seleccionado	La aplicación contará con una pantalla que permitirá mostrar el detalle de un evento seleccionado.	Alta
HU05	Los usuarios requieren una notificación del recordatorio del evento	La aplicación contará con una pantalla que mostrará información del recordatorio personalizado de un evento.	Alta
HU06	Los usuarios requieren notificar de sus eventos agendados a un contacto	La aplicación contará con una pantalla que permitirá notificar de un evento agendado a un contacto en específico.	Alta
HU07	Los usuarios requieren agregar un nuevo contacto	La aplicación contará con una pantalla para agregar un nuevo contacto.	Media
HU08	Los usuarios requieren una pantalla de introducción de la aplicación	La aplicación contará con una pantalla que permitirá indicar un paso a paso del uso de las funcionalidades.	Media
HU09	El administrador requiere una pantalla que permita llenar una encuesta de usabilidad.	La aplicación contará con una pantalla que permita llenar una encuesta y enviarla para su registro.	Media

HU10	Los usuarios requieren una pantalla de configuración de la aplicación	La aplicación contará con una pantalla que permita ubicar la configuración e información acerca de la aplicación.	Media
HU11	Pruebas funcionales y de rendimiento	Se deben realizar pruebas funcionales y de rendimiento de la aplicación para validar el correcto funcionamiento de la misma.	Media
HU12	Pruebas de accesibilidad y usabilidad	Se deben realizar pruebas de accesibilidad y uso con usuarios que tengan discapacidad visual	Media
HU13	Implementar funcionalidad para acceder a reuniones en Zoom desde el detalle del Evento.	La aplicación validará si es una reunión de Zoom y permitirá redireccionar a la sala de la reunión.	Media
HU14	Implementar que la notificación del evento sea enviada al correo del contacto.	La aplicación permitirá enviar una notificación al correo del contacto.	Media
HU15	Implementar funcionalidad por voz en la aplicación móvil.	La aplicación permitirá ingresar a todas las funcionalidades por medio de la voz.	Media

#### **Anexo 4. Resultados encuesta de usabilidad**

Enlace al documento digital:

<https://drive.google.com/file/d/1P60Z3INbnUE-4WTXsBSSMor8OcHTBSQJ/view?usp=sharing>

## Anexo 5. Diccionario de datos de las estructuras

### Modelo del proveedor de contactos

*Tabla 50. Tabla Contactos*

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
_ID	long	Clave única por registro
NAME_RAW_CONTACT_ID	long	Id del contacto
DISPLAY_NAME_PRIMARY	text	Nombre para mostrar del contacto
PHOTO_ID	long	Referencia del registro que contiene la foto
PHOTO_URI	long	Campo que almacena el URI de la foto del contacto a tamaño completo.
HAS_PHONE_NUMBER	integer	Indicador de si el contacto tiene al menos un número de teléfono

*Tabla 51. Tabla Contactos sin procesar*

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
_ID	long	Clave única por registro
CONTACT_ID	long	Id del contacto
DELETED	integer	Indicador que permite conocer si un contacto ha sido eliminado
CUSTOM_RINGTONE	text	Nombre del tono de llamada personalizado asociado al contacto,
ACCOUNT_NAME	text	Nombre de la cuenta del contacto
ACCOUNT_TYPE	text	Tipo de cuenta a la que pertenece el contacto



*Tabla 52. Tabla Datos*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
_ID	long	Clave única por registro
MIMETYPE	long	Contiene el valor MIME que le corresponde al registro
CONTACT_ID	long	ID del registro de la tabla Contactos sin Proceso a la que pertenecen estos datos.

### **Modelo del proveedor de calendario**

*Tabla 53. Tabla Calendarios*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
NAME	text	El nombre del calendario
CALENDAR_DISPLAY_NAME	text	El nombre para mostrar del calendario
VISIBLE	integer	Indicador que permite conocer si el calendario es visible o no
SYNC_EVENTS	integer	Indicador que permite conocer si se debe sincronizar eventos para ese registro
ACCOUNT_NAME	text	La cuenta que se utilizó para sincronizar el calendario
ACCOUNT_TYPE	text	Tipo de cuenta que se utilizó para sincronizar el calendario
CALENDAR_COLOR	integer	Color del calendario
OWNER_ACCOUNT	text	La cuenta del propietario de este calendario
MAX_REMINDERS	integer	La cantidad máxima de recordatorios permitidos para un evento perteneciente a este calendario

ALLOWED_REMINDERS	text	Una lista separada por comas de los métodos de recordatorio admitidos para este calendario
ALLOWED_AVAILABILITY	text	Una lista separada por comas de los tipos de disponibilidad admitidos para este calendario
CALENDAR_LOCATION	text	La ubicación predeterminada del calendario
CALENDAR_TIME_ZONE	text	La zona horaria a la que está asociado el calendario

**Tabla 54.** *Tabla Eventos*

<b>Nombre</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
CALENDAR_ID	integer	Id del calendario al que pertenece el evento
ORGANIZER	long	Id del contacto
TITLE	text	Título del evento
EVENT_LOCATION	text	Dónde tiene lugar el evento
DESCRIPTION	text	Descripción del evento
EVENT_COLOR	integer	Un color secundario para el evento individual
DTSTART	long	La hora en que comienza el evento en milésimas
DTEND	long	La hora en que finaliza el evento en milésimas
EVENT_TIMEZONE	text	Zona horaria del evento
EVENT_END_TIMEZONE	text	La zona horaria de la hora de finalización del evento
DURATION	text	Duración del evento

ALL_DAY	integer	Indicador que permite conocer si el evento dura todo el día
RRULE	text	La regla de repetición del evento
RDATE	text	Las fechas de repetición del evento
EXRULE	text	La regla de excepción de repetición para el evento
EXDATE	text	Las fechas de excepción de repetición para el evento
AVAILABILITY	text	Indicador que permite conocer si este evento cuenta como tiempo ocupado o aún es tiempo libre

*Tabla 55. Tabla Instancias*

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
BEGIN	long	La hora de inicio de la instancia en milisegundos
END	long	La hora de fin de la instancia en milisegundos
END_DAY	text	El día de finalización de la instancia, en relación con la zona horaria local
END_MINUTE	text	El minuto final de la instancia medido a partir de la zona horaria local
EVENT_ID	long	Id del evento para esta instancia, llave foránea para la tabla eventos
START_DAY	integer	El día de inicio de la instancia, en relación con la zona horaria local
START_MINUTE	integer	El minuto de inicio de la instancia medido a partir de la zona horaria local

**Tabla 56.** Tabla Recordatorios

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
EVENT_ID	long	Id del evento al que pertenece el recordatorio. Llave foránea para la tabla eventos
MINUTES	integer	Los minutos previos al evento en que debería sonar la alarma
METHOD	text	El método de alarma establecido para el recordatorio

**Tabla 57.** Tabla Asistentes

Nombre	Tipo de Dato	Descripción
EVENT_ID	long	Id del evento al que pertenece el invitado/asistente. Llave foránea para la tabla eventos
ATTENDEE_NAME	text	El nombre del asistente
ATTENDEE_EMAIL	text	La dirección de correo electrónico del asistente
ATTENDEE_RELATIONSHIP	integer	La relación de la asistente con el usuario
ATTENDEE_TYPE	integer	Tipo de asistente
ATTENDEE_STATUS	integer	El estado de asistencia del asistente

## **Anexo 6. Enlace de descarga directa de la aplicación**

Link de la aplicación en la tienda de *Google Play*:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dcr1903.agendavip>