UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD COVID-19 BASADO EN MECANISMOS DE GAMIFICACIÓN"

MARÍA JOSÉ ASTUDILLO NÚÑEZ

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Sven von Brand Laredo
Profesor Correferente: Cecilia Reyes Covarrubias

Octubre - 2022

Dedicatoria

A los presentes y los ausentes, gracias por todo.

Agradecimientos

Primero que todo quiero agradecer a mis padres, Héctor y Margarita, ya que sin ellos nada de esto habría sido posible. Ellos me dieron fuerza cuando ni yo creía que podía lograrlo, su inmenso amor hizo que todo esto fuera posible y este logro es por y para ellos.

A Seba, quien llegó a mi vida hace muy poquito, pero me ha dado incontable apoyo y contención en los momentos donde toda la emoción por terminar este viaje estaba a flor de piel.

A toda mi familia, en especial a mis tíos Julio y Sigrid, quienes no dudaron en tenderme su mano y ayudarme a continuar. A mi tata, que sé que uno de sus anhelos era verme profesional.

A mis hijitos peludos, sobretodo a mi Salem, mi diosa gatuna.

A mis amigos de toda la vida, gracias por vivir todo este camino a mi lado.

A mi equipo de trabajo, gracias por darme las herramientas y un ambiente que me ha permitido y permitirá crecer profesionalmente.

A las personas que no dudaron en ayudarme a validar mi solución.

Y por supuesto a mis profesores, Sven y Cecilia, quienes tuvieron una inmensa paciencia y siempre tuvieron la mejor disposición para ayudarme a terminar este arduo camino.

Gracias a todos quienes están y todos quienes estuvieron, gracias a todos quienes insistieron en que terminara este ciclo, este camino no habría sido lo mismo sin ustedes. Por fin se acaba.

Resumen

Resumen—La pandemia originada el 31 de diciembre del 2019, trajo consigo un sinfin de consecuencias, muchas de las cuales podrían ser consideradas aprendizajes para algún hecho similar que pudiese ocurrir a futuro. Una de las consecuencias sobre la que hubo grandes discusiones fue la trazabilidad de los casos activos y su esparcimiento en la población. Cada país tenía su propia estrategia de trazabilidad, y esta se ajustaba "sobre la marcha", ya que se requería de una estrategia de trazabilidad sea cual fuere.

Para ello se ha diseñado un sistema de trazabilidad basado técnicas de gamificación, para motivar a la población a registrar los lugares que frecuentan y de este modo facilitar a las entidades encargadas llevar un rastreo de los casos positivos o los casos posibles. La función principal de la aplicación es que los usuarios ingresen y registren sus visitas, motivados a través del cumplimiento de misiones y recompensas de objetos coleccionables dentro de la aplicación, además de entregar información valiosa para los demás usuarios acerca de los lugares que visitan. También, usuarios fiscalizadores podrán notificar y llevar registro de los casos positivos, de manera que el rastreo no se pierda por un mal manejo de los recursos.

Palabras Clave—Gamificación, Diseño de Software, Metodologías de desarrollo de Software, Motor de videojuegos, Trazabilidad

Abstract

Abstract—The pandemic originated on December 31, 2019, brought with it endless consequences, many of which could be considered learning for a similar event that could occur in the future. One of the consequences on which there were great discussions was the traceability of active cases and their spread in the population. Each country had its own traceability strategy, and this was adjusted "on the fly", since a traceability strategy was required whatever it was.

For this, a traceability system based on gamification techniques has been designed to motivate the population to register the places they frequent and thus make it easier for the entities in charge to keep track of positive cases or possible cases. The main function of the application is that users enter and record their visits, motivated by

the fulfillment of missions and rewards of collectible objects within the application, in addition to providing valuable information to other users about the places they visit. Also, auditing users will be able to notify and keep a record of positive cases, so that tracking is not lost due to mismanagement of resources.

Keywords—Gamification, Software design, Software development methodologies, Game engine, Traceability

Glosario

API: Interfaz de programación de aplicaciones (por sus siglas en inglés).

AWS: Amazon Web Services.

CD: Unidades principales (Core Drives, por sus siglas en inglés).

IA: Inteligencia Artificial.

Minsal: Ministerio de Salud (Chile).

MOH: Ministry of Health (Singapur).

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PBL: Puntos, insignias y tablas de clasificación (por sus siglas en inglés).

PCR: Reacción en cadena de la polimerasa (por sus siglas en inglés).

PDPA: Ley de protección de datos personales (por sus siglas en inglés).

RAD: Desarrollo rápido de aplicaciones (por sus siglas en inglés).

RF: Requerimientos funcionales.

RNF: Requerimientos no funcionales.

RTS: Videojuego de Estrategia en Tiempo Real (por sus siglas en inglés).

RUT: Rol Único Tributario.

XP: Programación extrema (por sus siglas en inglés).

Índice de contenidos

Resumen IV

Abstract IV

Glosario VI

Índice de figuras X

Índice de tablas XI

Introducción 1

Objetivos 2
0.1 Objetivo general 2
0.2 Objetivos específicos 2

Capítulo 1: Definición del problema 3
1.1 Problemas de protección de los datos personales de la aplicación "CoronApp" 3
1.2 Instituto Milenio Fundamentos de los Datos congela participación en la Mesa de Datos del Covid-19 3
1.3 Gobierno y datos del Covid-19: secretismo, manipulación y democracia . 4
1.4 Trazabilidad de contactos realizada de manera manual 4

Capítulo 2: Marco conceptual 7
2.1 Metodología de desarrollo de Software 7
2.1.1 Metodologías tradicionales 7
2.1.2 Metodologías Ágiles 10
2.1.3 Tabla resumen 13
2.2 Motor de videojuegos 13
2.2.1 Tabla resumen [14] 15
2.3 Gamificación 15
2.4 Mecanismos de Gamificación 16
2.4.1 Core Drive 1: Significado y vocación épicos 16
2.4.2 Core Drive 2: Desarrollo y realización 17
2.4.3 Core Drive 3: Potenciación de la retroalimentación y la creatividad 18
2.4.4 Core Drive 4: Propiedad y posesión 19
2.4.5 Core Drive 5: Influencia social y relación 19
2.4.6 Core Drive 6: Impaciencia y escasez 21
2.4.7 Core Drive 7: Impredecibilidad y curiosidad 21
2.4.8 Core Drive 8: Pérdida y evitación 22
2.5 Alfabetización digital 23

2.6 Economía dentro de los videojuegos 23

Capítulo 3: Estado del Arte 25
3.1 Aplicaciones desarrolladas 26
3.1.1 CoronApp - Chile 26
3.1.2 Smittestopp - Noruega 27
3.1.3 TraceTogether - Singapur 28
3.1.4 HaMagen - Israel 30
3.1.5 Tabla resumen - Aplicaciones desarrolladas para realizar trazabilidad 33
3.2 Aplicaciones y gamificación 34
3.2.1 Twitch 34
3.2.2 Reddit 36
3.2.3 Waze 37
3.2.4 Candy Crush 38
3.2.5 Starcraft 40
3.2.6 Fortnite 41
3.3 Tabla resumen - Aplicaciones y mecanismos de gamificación 43

Capítulo 4: Propuesta de solución 46
4.1 Proceso de ingeniería de software del desarrollo de juegos 46
4.2 Pre-producción de Software 47
4.2.1 Planificación 47
4.2.2 Tipos de usuarios 48
4.2.3 Público Objetivo 48
4.2.4 Requerimientos funcionales (RF) 50
4.2.5 Requerimientos no funcionales (RNF) 52
4.3 Historias de usuario 53
4.3.1 Términos y Condiciones 58
4.3.2 Cómo se usa 58
4.3.3 Mecanismos utilizados 58
4.3.4 Metodología de desarrollo 59
4.3.5 Propuesta tecnológica 60
4.3.6 Prototipo 61

Capítulo 5: Validación de la solución 97
5.1 Evaluación de aplicación móvil 99
5.1.1 Escenarios de usuario 99
5.1.2 T1: Registrarse en la aplicación 5 101
5.1.3 T2: Personalizar perfil 6 102
5.1.4 T3: Registrar visita 10 102
5.1.5 T4: Ver perfil de amigo 15 102
5.1.6 T5: Ver recompensas de misiones 23 102
5.1.7 T6: Ver todas las recompensas 25 103

5.1.8 T7: Subir PCR 30 103
5.1.9 T8: Cerrar sesión 31 103
5.1.10 T9: Iniciar sesión con ClaveÚnica 8 103
5.2 Evaluación de plataforma para administradores 104
5.3 Resultados 105

Capítulo 6: Conclusiones 107

Referencias Bibliográficas 113

Índice de figuras

1 Framework de gamificación Octalysis 16

2 Cuadrante sobre tecnología base de rastreo y sistema de almacenamiento de datos 25

3 Eliminación de los datos personales almacenados por aplicación 26

4 Vista principal 61

5 Registro de usuario (sin ClaveÚnica) 62

6 Vista principal luego de iniciar sesión por primera vez 63

7 Vista principal luego de iniciar sesión 64

8 Alerta de cercanía con un caso positivo de Covid-19 65

9 Menú lateral 66

10 Registro de visita del usuario 67

11 Registro exitoso de visita del usuario 68

12 Visitas registradas por otros usuarios 69

13 Estadísticas de las visitas del usuario 70

14 Detalle del perfil de un usuario 71

15 Detalle del perfil de un usuario luego de agregarlo como amigo 72

16 Amigos y sugerencias de amigos 73

17 Amigos y sugerencias de amigos 74

18 Confirmación de eliminación de amigo 75

19 Eliminación de amigo 76

20 Agregar amigo desde sugerencias 77

21 Misiones disponibles 78

22 Misiones completadas y recompensa 79

23 Equipamiento de ícono conseguido 80

24 Inventario de temas disponibles 81

25 Inventario de insignias disponibles 82

26 Inventario de íconos disponibles 83

27 Inventario de bordes disponibles 84

28 Cambio de las preferencias del usuario 85

29 Cargar documento con el resultado del examen PCR 86

30 Carga exitosa de archivo con resultado de PCR 87

31 Confirmación de cierre de sesión 88

32 Administrador: Dashboard principal 89

33 Administrador: Menú lateral 90

34 Administrador: Reportes creados para la fiscalización de casos 91

35 Administrador: Calendario para revisar información de fechas anteriores . 92

36 Administrador Mensajes recibidos 93

37 Administrador: Detalles de casos positivos reportados 94

38 Administrador: Notificaciones enviadas a posibles casos Covid-19 positivo 95

39 Administrador: Usuarios registrados en la plataforma 96

40 Grabación de pruebas de aplicación dirigida a público general 98

Índice de tablas

1 Tabla comparación entre metodologías tradicionales y ágiles. Fuente: Elaboración propia 13

2 Tabla comparación entre los top 7 motores de videojuegos del 2021. . . . 15

3 Tabla comparativa de aplicaciones encargadas de la trazabilidad 33

4 Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 1 43

5 Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 2 44

6 Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 3 45

7 Tipos de usuario 48

8 Definición de cada ítem de la historia de usuario 53

9 HU01: Registrar usuario 53

10 HU02: Registrar ruta realizada 54

11 HU03: Registrar visita 54

12 HU04: Ver estadísticas de visitas 54

13 HU05: Personalizar perfil 54

14 HU06: Personalizar perfil 2 55

15 HU07: Ver perfiles de usuarios 55

16 HU08: Agregar amigos 55

17 HU09: Eliminar amigos 55

18 HU10: Ver misiones 56

19 HU11: Ver recompensas 56

20 HU12: Ganar recompensas 56

21 HU13: Ver inventario 56

22 HU14: Subir PCR 57

23 HU15: Modificar información personal 57

24 HU16: Cerrar sesión 57

25 HU17: Revisar registros (Admin) 57

26 HU18: Bloquear usuarios (Admin) 58

27 Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. Pt. 1 99

28 Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. 100

29 Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. Pt. 3. 101

Introducción

El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud fue alertada de varios casos de neumonía en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei de China. El virus no coincidía con ningún otro virus conocido.

Una semana después, el 7 de enero, las autoridades chinas confirmaron que habían identificado un nuevo virus. Se trataba de un coronavirus perteneciente a una familia que incluye el resfriado común y virus como el SARS y el MERS, pero que hasta ese momento no había sido identificado previamente en humanos. Este nuevo virus se denominó temporalmente "2019-nCoV" y luego pasó a llamarse "COVID-19" el cual corresponde al nombre definitivo otorgado por la OMS.

Las autoridades de gobierno tuvieron que solicitar la colaboración de profesionales de distintas áreas para poder mitigar los riesgos y establecer medidas preventivas en los momentos adecuados.

Esas medidas, luego de casi tres años, rindieron frutos, ya que la pandemia del Covid-19 se ha controlado de manera tal, que las autoridades levantaron las medidas restrictivas que se habían impuesto; las mascarillas no son obligatorias (salvo en recintos de salud), el pase de movilidad ya no es un requisito para asistir a establecimientos cerrados, no hay aforos reducidos en ellos, entre otros. Sin embargo, el levantamiento de estas medidas puede resultar en una nueva ola de contagios y, junto con esto, se debe tener en cuenta el surgimiento de nuevas cepas de Covid más resistentes o nuevos virus como la viruela del mono. Debido a esto, aunque la pandemia del Covid-19 este en su mayor parte controlada, la población no está libre de contraer alguna de las enfermedades presentes en la actualidad, por lo que, a pesar de que hay un mayor control de contagio actualmente, la población mundial se ha visto expuesta de manera irreversible a una "cotidianeidad pandémica", es decir, se ha acostumbrado a vivir en pandemia. Es por esto que, para que se siga manteniendo el control en esta nueva cotidianeidad, se deben desarrollar sistemas, protocolos y herramientas que permitan monitorear de manera rápida, precisa y amplia a la poblacion y los contagios de virus nuevos o ya existentes.

En esta memoria, se diseñará un sistema de trazabilidad de los casos Covid-19 positivos y posibles, de tal forma que la población se interese y quiera contribuir con su control. La motivación que ha llevado a desarrollar este tema fue la poca transparencia y la nula automatización del proceso de trazabilidad llevado a cabo.

Objetivos

0.1. Objetivo general

Proponer un sistema de trazabilidad basado en mecanismos de gamificación para motivar o elicitar la actividad de los usuarios y la recolección *segura* y *justa* de información útil para trazabilidad.

0.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar los problemas de los sistemas de trazabilidad convencionales con respecto a sus requisitos/requerimientos de privacidad.
2. Levantar estado del arte en mecanismos de gamificación
3. Diseñar un sistema de trazabilidad considerando requerimientos de preservación de privacidad

Capítulo 1
Definición del problema

La ley N° 19628 referente a la protección a los datos privados y sensibles de los usuarios, establece que se prohibe el tratamiento o transmisión de los datos a menos que se cuente con la autorización expresa del titular de la información[11].

Es por lo anterior que el Ministerio de Salud no tuvo la facultad de disponer de los datos a entidades capacitadas para poder estudiarlos y obtener información valiosa que pudiese ayudar con las medidas que se debiesen adoptar.

1.1. Problemas de protección de los datos personales de la aplicación "CoronApp"

A mediados del 2020, el Ministerio de Salud en conjunto con la División de Gobierno Digital del Gobierno de Chile desarrollaron la aplicación llamada CoronApp[2], la cual tenía por objetivo, entre otras cosas, reportar y controlar síntomas, recibir notificaciones del Ministerio de Salud, e informar o denunciar conductas que pudiesen poner en riesgo a más miembros de la población.

El problema que presentó esta aplicación fue que las políticas de privacidad y términos y condiciones eran ambiguos y no especificaban información como la persistencia de los datos en el tiempo, qué datos se iban a recolectar y quienes tenían la facultad de usarlos y con qué fin [23].

1.2. Instituto Milenio Fundamentos de los Datos congela participación en la Mesa de Datos del Covid-19

El Instituto Milenio de Investigación sobre los Fundamentos de los Datos —albergado en la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile, y con presencia en varias universidades del país— es el único centro multidisciplinario en América Latina que reúne a expertos en ciencia de la computación, matemáticas y estadística, ciencia política y comunicaciones, con la meta de hacer investigación de frontera en ciencia de datos y así hacer frente a los grandes problemas que existen hoy en este campo.

Debido a la legislación actual que establece la privacidad de datos y la prohibición de la manipulación de los datos privados sin el consentimiento del dueño hay una ausencia de una política de acceso abiertos a datos de salud, insumo que es crítico para la investigación que se lleva a cabo en el contexto actual.

Hay preocupación sobre los ámbitos en los que pueden ser usados los datos, la calidad de ellos, y sobre su captura y uso oportuno. Entre los puntos más críticos están la imposibilidad de comparar datos entre distintas organizaciones y países dadas las diferentes interpretaciones que estos pueden tener, la falta de explicaciones detalladas y de transparencia sobre las metodologías de recolección y procesamiento de datos, y los sesgos en los resultados de la investigación científica que puedan venir de decisiones políticas[9].

1.3. Gobierno y datos del Covid-19: secretismo, manipulación y democracia

Hay un problema grave relacionado con la trazabilidad y el estudio de los datos recopilados de la pandemia, diariamente.

Los científicos, tanto los que formaron parte de la mesa de datos como otros de manera independiente desarrollaron una gran cantidad de modelos para combatir la pandemia, los cuales deben ser testeados para comprobar su veracidad y eficacia. El gran problema es que necesitan datos reales para hacerlo y comparar los modelos entre sí, pero los datos que dispone el gobierno son datos generales, sumas totales, el resultado de análisis, pero no son datos desagregados que pudiesen ser confiables en un 100 %[7].

Sabiendo que se cuenta con conocidas técnicas de anonimización de datos para proteger la privacidad e integridad de los pacientes, ¿por qué no fueron usadas para este fin?. El **Consejo para la transparencia** entregó una guía con recomendaciones que se podían poner en práctica para poder conseguir información valiosa que estudiar y no fueron puestos en práctica. Conocer esos datos permitiría a la comunidad científica y médica afinar modelos predictivos y predecir la evolución de la infección.

1.4. Trazabilidad de contactos realizada de manera manual

La trazabilidad se define como la detección oportuna de casos Covid-19 positivos. Se reconocen los contactos estrechos y se les busca educar, dar indicaciones y medidas sanitarias, conocer síntomas y trasladar a residencias sanitarias en caso de ser necesario. Por otro lado, un contacto estrecho se considera a toda persona que ha estado expuesta a un caso confirmado o probable de Covid-19 entre los 2 días antes y 11 días después del inicio de los síntomas, y a toda persona que ha estado expuesta a un caso confirmado de un paciente asintomático entre los 2 días antes y 11 días después de la toma de muestra.

El Ministerio de Salud (Minsal) ha definido la forma en la que se realiza la trazabilidad de los casos confirmados y probables, y esta es mediante un Call Center dedicado

especialmente a esta labor. El proceso consiste en la toma del examen PCR y allí hay dos casos posibles: que el paciente resulte negativo y allí se descarte todo seguimiento futuro o que el paciente resulte positivo, en este último caso el Minsal comienza a ubicar a los contactos estrechos y el proceso se repite.

Este método fue eficaz cuando los casos eran acotados y el personal dedicado podía hacer un seguimiento exhaustivo y enfocado en ellos, por ejemplo, realizando llamadas frecuentes, yendo a los domicilios, entrevistando a la familia, etc. Cuando los casos empezaron a aumentar llegando a su primer peak en el mes de junio del año 2020 este método dejó de ser eficiente y el porcentaje de trazabilidad alcanzó un 60 %.

A nivel internacional se ha sugerido que el personal destinado para las labores de trazabilidad sea medida en proporción al tamaño de la población, y/o también dependiendo del número de casos activos y las medidas de distanciamiento social dispuestas por la autoridad competente. Debido a lo anterior, es fácil notar que la trazabilidad se ha visto bastante saturada debido al aumento de los casos activos y las medidas de desconfinamiento adoptadas de forma precoz. Un estándar internacional utilizado es de 30 trazadores por 100.000 habitantes, es decir que para la región metropolitana deberían dispones de al menos 2.400 destinadas para esta tarea, sin considerar un posible aumento de casos activos. Además, con la llegada de las vacunas, el mismo equipo dedicado a la trazabilidad fue dispuesto para realizar un seguimiento a los pacientes vacunados, su sintomatología y posibles efectos secundarios.

Actualmente se cuenta con el Sistema de vigilancia epidemiológica *EpiVigila* (usado por un 92.5 % de los centros médicos) que se nutre de la notificación obligatoria entregada por los médicos respecto a los pacientes, y con la notificación entregada por los laboratorios autorizados en la toma del examen PCR. Sin embargo, adicionalmente están usando otras plataformas: el 52,5 % utiliza también planillas excel, un 28,8 % usan otra plataforma y 22,5 % registran las acciones de trazabilidad en la ficha clínica. Estos métodos completan la información referente a los nuevos casos de Coronavirus pero no contribuyen al seguimiento realizado a los pacientes.

Como base del sistema de trazabilidad del Minsal se tiene la confianza en los pacientes o posibles pacientes. En la realidad actual, la población tiene motivaciones principalmente económicas para no reportarse como posible casos Covid, alterando así el seguimiento de los casos y el control de los contagios.

Como análisis de esta situación, se puede concluir que los equipos destinados a la trazabilidad se encuentran en un déficit en los recursos financiero y humano. La mayoría de los centros de salud refiere que los recursos además de insuficientes son inestables,

inseguros en su continuidad y de montos desconocidos.[24]

Capítulo 2
Marco conceptual

2.1. Metodología de desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software engloban una serie de métodos y técnicas organizativas aplicadas a la creación y diseño de software.[15] Estos métodos persiguen organizar de manera eficiente a los equipos implicados para que desarrollen con éxito sus funciones teniendo en cuenta aspectos como la dificultad del proyecto, la planificación, el presupuesto, los costos, los profesionales disponibles, el lenguaje que se va a utilizar, etc.

Es muy importante poner en marcha una metodología antes de comenzar el proceso de creación de un programa informático, de lo contrario pueden comenzar los retrasos en las entregas, errores que no se subsanan y un excesivo consumo de recursos con malos resultados.

Una buena metodología de desarrollo de software evita todos estos problemas porque organiza las tareas del equipo, reduce el nivel de dificultad y agiliza los procesos para conseguir un resultado óptimo.

2.1.1. Metodologías tradicionales

Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto, la planificación y control del mismo, en especificaciones precisas de requisitos y modelado y en cumplir con un plan de trabajo, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto.

Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina rigurosa de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.

Otra de las características importantes dentro de este enfoque, son los altos costes al implementar un cambio y la falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno es volátil.

Metodología de Cascada: Framework lineal
Esta metodología básicamente menciona de que no se podrá avanzar a una siguiente fase en el desarrollo, mientras no se haya completado toda la fase anterior, ya que esta metodología no contempla vueltas atrás en la planificación. El primer nivel del modelo cascada, es el análisis de requisitos. Básicamente lo que se documenta aquí, son los objetivos de lo que el software debe hacer al terminar el desarrollo, sin entrar en detalles de la parte interna, los cuales se verán durante el proceso. Luego continúa el diseño del sistema, aquí se elaborará lo que es la estructura del sistema y se determinarán las especificaciones para cada una de las partes del sistema que se planea desarrollar. Posterior a este paso, se debe diseñar el programa para poder codificarlo.
Uno de sus principios es que cada una de las fases elaboradas, se encuentre documentada perfectamente, de este modo, si el desarrollo queda suspendido en alguna fase, cualquier usuario que quiera continuar con el proyecto lo podrá hacer leyendo la documentación.

Método de prototipos
Consiste básicamente en que en base a los requerimientos y necesidades que tiene el cliente, se realiza de forma rápida un prototipo, este no vendrá completo ni mucho menos terminado, pero si permitirá contar con las bases necesarias para que cualquier programador pueda seguir trabajando en el hasta llegar al código final. Los niveles base son la planeación y modelado, pero estos niveles deben ser atacados de forma rápida, ya que este método se enfoca en el prototipo y es a él al que hay que darle énfasis, ya que el prototipo se debe mostrar al cliente.
Uno de sus principios básicos, es que con el método de prototipos el proyecto se va dividiendo en partes cada vez mas pequeñas, para evitar el peligro ante los riesgos frente a los que se está expuestos.
Además, otros de sus principios básicos fundamentales, es que con la metodología de prototipos, el cliente final se involucra mucho más en el proyecto que con otras metodologías, haciendo de esta forma que el producto final llegue rápidamente aunque con un poco más de presión en el proceso. La ventaja es que conforme se van haciendo prototipos pequeños, poco a poco se va llegando al producto final. Incluso en algún determinado momento se podría llegar a crear un prototipo que con solo ajustar ciertos detalles, se podría convertir en el producto que el usuario quiere.

Modelo incremental o Iterativo y creciente
El modelo Incremental, es una metodología de la programación muy utilizada hoy en día, pues su comodidad de desarrollo permite que obtener un producto final mucho más completo y exitoso. Se trata especialmente de la combinación de los modelos lineal e iterativo o bien, modelo de cascada y prototipos. Básicamente consiste en completar varias iteraciones de lo que es el modelo de cascada, pero sin completar ninguna, haciendo iteraciones lo que se hace es crear una evolución en el producto, permitiendo que se agreguen nuevas especificaciones, funcionalidades, opciones, funciones y lo que el usuario requiera después de cada iteración.
La idea de un modelo incremental, es utilizar una serie de mini modelos de desarrollo de software en cascada, segmentando requerimientos y permitiendo que el usuario vaya

de la mano con el proyecto durante la realización.
Básicamente las fases de cada iteración, son las mismas que se manejan en el modelo de cascada, aunque también se pueden agregar algunas, pero su objetivo es completar cada fase de la iteración, para que esta se vaya complementando poco a poco y no se genere un desarrollo tedioso y cansado que puede alargar la duración del proyecto en demasía.
Debes saber, que cada iteración te generará un prototipo cada vez mas evolucionado, y a diferencia del modelo de cascada, es posible retroceder cuando se requiera y los prototipos se pueden volver a utilizar una y otra vez, pues el código fuente es reutilizable.

Modelo en espiral
Se trata nuevamente de una combinación entre el modelo lineal o de cascada y el modelo iterativo o basado en prototipos, sin embargo a este sistema lo que debemos añadirle es la gestión de riesgos, algo que en los modelos anteriores ni siquiera se menciona.
Consiste en ciertas fases que se van realizando en modo de espiral, utilizando procesos de la misma forma en que se utilizan en el modelo de cascada, sin embargo aquí estos no son obligatorios y no llevan precisamente el orden establecido. Básicamente se trata de un modelo evolutivo, que conforme avancen los ciclos, irá incrementando el nivel de código fuente desarrollado, un incremento en la gestión de riesgos y por supuesto un incremento en los tiempos de ejecución y planificación del sistema, esto es lo que tiene el modelo en espiral.
Se debe contar con una planeación inicial, pero en cada iteración se deben redefinir objetivos. Además, con cada iteración se deben analizar los posibles riesgos que puedan presentarse durante el desarrollo del proyecto.
El modelo en espiral se basa en una determinación de objetivos, un análisis de riesgos, el desarrollo y las pruebas, junto con la planificación, la cual dependerá de los resultados de la iteración para saber como se actuará en la siguiente vuelta al espiral.
Básicamente, en el modelo de espiral, toda la atención está enfocada hacia el análisis de riesgos, pues el objetivo primario será reducir los riesgos que se vayan generando, de otra forma el sistema no llegará a ser seguro jamás.

RAD: Desarrollo Rápido de Aplicaciones (Rapid Application Development)
El Modelo RAD, está basado en el uso de las iteraciones y principalmente en el manejo de prototipos. Sin embargo a diferencia del resto, la metodología RAD hace uso de las Herramientas CASE, las cuales permitirán acelerar el proceso considerablemente.
Del mismo modo que el modelos espiral y el de prototipos, RAD se subdivide en pequeñas secciones, las cuales se irán optimizando y de esta forma se irá avanzando mucho más rápido que con grandes segmentos que pueden volverse difíciles dentro de un proceso acelerado como lo es este modelo.
Una de las ventajas del RAD, es que el enfoque y las prioridades van hacia la fase de desarrollo, a diferencia de modelos como el espiral, que se enfoca en que los riesgos al momento sean mucho menores. Si hay riesgos, se reducen los requerimientos para reducir los riesgos, no como en el espiral, que entre más riesgos, más requisitos aportamos para que se incremente. Acá la idea es reducir tiempos y no riesgos. La reducción de

riesgos es totalmente inversa al modelo espiral.

2.1.2. Metodologías Ágiles

Se basa en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa. Basan su fundamento en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo. Un modelo de desarrollo ágil, generalmente es un proceso Incremental (entregas frecuentes con ciclos rápidos), también Cooperativo (clientes y desarrolladores trabajan constantemente con una comunicación muy fina y constante), Sencillo (el método es fácil de aprender y modificar para el equipo) y finalmente Adaptativo (capaz de permitir cambios de último momento). Las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que hacen que la entrega del proyecto sea menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de trabajo, evitando de esta manera los caminos burocráticos de las metodologías tradicionales, generando poca documentación y no haciendo uso de métodos formales. Estas metodologías ponen de relevancia que la capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.
El enfoque, respecto a los miembros del equipo de trabajo, es que no se intente crear un entorno de trabajo desde un principio, tratando de que los desarrolladores se adapten a ese entorno, pues este tipo de proyectos suelen tardar mucho tiempo en desarrollarse, algunos incluso jamás terminan y se quedan estancados. El enfoque del desarrollo ágil sostiene, que es mejor formar primero un buen equipo de trabajo y posteriormente entre los mismos miembros del equipo vayan creando su propio entorno. Este proceso ayudará mucho más a la metodología ágil y por supuesto, la adaptación será un proceso fugaz.
Además, las metodologías ágiles se enfocan en el software más que en la documentación. Un nuevo desarrollador que integre el equipo deberá interiorizarse del trabajo con el código fuente y la interacción con el equipo de trabajo. En las metodologías ágiles, se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrolladores. La idea es que el cliente vaya viendo como va el sistema y analice nuevas funcionalidades u objetivos, de esta forma el cliente queda totalmente satisfecho con el producto final.
La idea en las metodologías ágiles, es que durante el desarrollo del software, si el cliente tiene la idea de incrementar sus objetivos, especificaciones o requerimientos, lo pueda hacer sin ningún problema.

Metodología Scrum
La metodología Scrum, es bastante amigable y fomenta lo que es el trabajo en equipo en todo momento, con la finalidad de conseguir los objetivos de una forma rápida. Esta metodología cuenta con diversos procesos, tales como:

- *Product backlog:* Es el listado de las funcionalidades a desarrollar. Debe estar ordenado por prioridad

- *Sprint backlog:* Basado en el ítem anterior, se deben tomar algunas de las funcionalidades descritas y estimar en tiempo cuánto tomará cada tarea.
- *Sprint planning meeting:* Es una reunión para definir plazos y procesos a llevarse a cabo en cada Sprint.
- *Daily Scrum:* Reuniones diarias para ver el estado del trabajo completo, y del trabajo de cada persona. Organiza las tareas futuras.
- *Sprint Review y Sprint Retrospective:* Ambas son reseñas para ver el trabajo cumplido, y si es posible mejorar algunas partes del trabajo en equipo.

Metodología Kanban

Se trata de una metodología japonesa, la cual consiste en ir etiquetando con tarjetas, en un tablero, cada uno de los procesos que se deben llevar a cabo. Una de las principales ventajas de Kanban, es que además de ser una metodología Ágil, también es muy fácil de usar e implementar, sobretodo porque el equipo de trabajo se unirá y empezarán a trabajar a la par en diferentes aspectos del desarrollo.
Kanban promueve la calidad antes que la velocidad, es decir, un producto bien hecho desde la primera vez que se elaboro es más rápido, que un producto mal hecho al cual se le tienen que volver a meter las manos para arreglarlo.
Esta metodología trabaja de una forma en la cual, solamente se debe hacer lo necesario y requerido para que el sistema o el desarrollo quede bien. Evitando todo aquello que es considerado como extra, superficial o innecesario. De este modo no solamente se ofrece una mayor calidad en el producto, si no que además se optimizan tiempos y costos.
Los pasos necesarios para definir de forma correcta un desarrollo basado en la metodología Kanban son los siguientes:

- *Definir el flujo de trabajo:* Se debe seccionar el tablero en las tareas, fases y proyectos que se requiera.
- *Fases del ciclo de producción:* Se requiere que los procesos sean divididos en pequeños segmentos, para que se puedan agilizar. Cada tarjeta llevará escrita cada proceso, y en ellas la cantidad de horas que tomará.
- *Stop starting, Start finishing:* Básicamente, no se empieza una nueva tarea hasta terminar otra.
- *Tener un control:* Kanban permite llevar un control de todo el desarrollo que se está llevando a cabo en un instante determinado, gracias a las tarjetas y el tablero. Gracias a esto, es posible ejecutar varios proyectos de forma simultánea.

Metodología XP

Es probablemente la metodología ágil más destacada, debido a su capacidad de adaptación ante cualquier tipo de imprevisto. Es la combinación de las demás metodologías,

pero se va utilizando cada una cuando se estime necesario. Hay algunos valores fundamentales para llevar a cabo desarrollos basados en esta metodología:

- *Comunicación:* Se debe transmitir la información entre los miembros del equipo, pero también se debe documentar las cosas más relevantes. La comunicación entre los miembros del equipo, y con el cliente es fundamental.
- *Simplicidad:* La idea es que el desarrollo del software sea veloz, por lo que el diseño se debe simplificar al máximo (lo mismo sucede con las líneas de código). Se espera que los desarrolladores, apliquen nombres amigables a las variables, métodos y clases creadas, esto con el fin de que los demás miembros puedan entender con facilidad el código, y que miembros nuevos se puedan adaptar más rápidamente.
- *Retroalimentación:* Aquí es donde el cliente se vuelve una pieza importante. Él será el encargado de comunicar al equipo posibles cambios o mejoras, analizando el producto luego de cortos periodos de tiempo. También es posible aplicar la retroalimentación mediante pruebas unitarias.

Y también, hay características que componen esta metodología, las cuales son:

- *Desarrollo Iterativo e Incremental:* Esta metodología está basada en mejoras continuas, por lo que se esperan iteraciones por cortos periodos de tiempo, retroalimentación y mejoras en las piezas desarrolladas.
- *Pruebas unitarias:* Estas pruebas permiten un análisis del código y solución de errores, antes de validar el desarrollo.
- *Trabajo en equipo:* El objetivo es que el enfoque en el equipo sea mayor (más específicamente en parejas), y que el aprendizaje mutuo permita que el avance del proyecto sea mucho más eficiente.
- *Trabajo con el cliente:* Es fundamental la intervención del cliente, y es importante que alguien del equipo sea la comunicación de cara a él.
- *Corrección de errores:* La metodología XP promueve la corrección de los errores antes de continuar con nuevos desarrollos.

Básicamente, la simplicidad y la comunicación van de la mano. Es importante contar con un código simple, de fácil entendimiento, para que cualquier persona que requiera realizar un cambio no gaste mucho tiempo en entender el código, y que cualquier persona miembro del equipo pueda modificar, corregir, eliminar o agregar lo que sea necesario. El equipo de trabajo base dentro de una metodología XP se compone de:

- *Programador:* Encargado del desarrollo y pruebas unitarias.
- *Tester:* Encargado de las pruebas del desarrollo.
- *Tracker:* Encargado de realizar el seguimiento del desarrollo, de comparar si el tiempo estimado para realizar una tarea se acerca al tiempo real que tomó realizar dicha tarea.
- *Entrenador:* Es el responsable del proyecto, y se encarga de guiar al equipo por el camino correcto.
- *Consultor:* No forma parte del equipo en sí. Cuenta con conocimientos específicos y podría ser capaz de ayudar en la solución de problemas.
- *Gestor:* Es el encargado de vincular e interrelacionar al cliente con los programadores.

2.1.3. Tabla resumen

Metodologías tradicionales	**Metodologías ágiles**
Presentan cierta resistencia a los cambios solicitados durante el desarrollo	Especialmente preparados para actuar frente a cambios solicitados durante el desarrollo
Proceso muy controlado, con numerosas políticas/normas	Proceso menos controlado, con pocos principios estrictos
Existe un contrato prefijado	No existe o es muy flexible el contrato tradicional
El cliente interactúa con el equipo mediante de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte importante del equipo de desarrollo
Grupos de trabajo grandes, y distribuidos	Grupos pequeños (menos de 10 integrantes) trabajando en el mismo sitio
Muchos roles	Pocos roles
Documentación extensa	Poca documentación
Pocas entregas previas a la entrega final	Muchos ciclos de entrega

Tabla 1: Tabla comparación entre metodologías tradicionales y ágiles.
Fuente: Elaboración propia

2.2. Motor de videojuegos

Un motor de juegos es un *framework* de desarrollo de software diseñado principalmente para el desarrollo de videojuegos, y generalmente incluye librerías relevantes y programas de apoyo. El motor de juegos puede referirse también al software utilizado para

el desarrollo, que por lo general ofrece una serie de herramientas y funciones para el desarrollo de juegos, para que los diseñadores codifiquen y planifiquen un videojuego de forma rápida y sencilla sin crear uno desde cero. Ya sea que estén basados en 2D o 3D, ofrecen herramientas para ayudar en la creación y colocación de activos.

Los desarrolladores pueden usar motores de juegos para construir juegos para consolas o computadores. La funcionalidad central, por lo general, provista por un motor de juegos puede incluir un motor de *rendering* (proceso que tiene lugar en un ordenador que tiene almacenados los datos para dibujar un gráfico cuando lo "crea" o "genera" en la pantalla), motor de física, sonido, animación, gráficos, etc.

Los motores de videojuegos proveen un conjunto de herramientas de desarrollo visual y componentes reutilizables de software. Estas herramientas son generalmente proporcionadas en un ambiente integrado de desarrollo para permitir un simplificado y rápido desarrollo de juegos.

A continuación, haremos la comparación entre los motores de videojuegos más populares en el año 2021:

Unity
Es un motor multiplafaforma de videojuegos. Soporta una variedad de plataformas de escritorio, móvil, consolas y de realidad virtual. Es particularmente popular en el desarrollo de videojuegos para iOS y Android y es considerado fácil de usar para desarrolladores sin experiencia. [21]

Este motor puede ser usado para crear juegos en 2D y 3D, así como también para simulaciones interactivas.

GameMaker: Studio
Es un motor multiplataforma y multigénero de videojuegos. No requiere de conocimientos de lenguajes de programación ya que utiliza métodos de programación visual *drag-and-drop*, esto permite que la creación de videojuegos sea mucho más rápida.[19]

Godot
Es un motor multiplataforma, gratis y *open-source* de videojuegos. Permite la creación de juegos en 2D y 3D, y es compatible con múltiples sistemas operativos incluyendo Linux, BSDs, macOS y Microsoft Windows.[20]

Cocos2d
Es un framework gratuito de software. Puede ser usado para construir juegos, aplicaciones y otros programas multiplataforma.[16] Cocos2d soporta iOS, Android, Tizen, Windows, Linux y MacOS.

Unreal Engine
Es un motor gráfico de juegos 3D. Ha sido usado en variedad de géneros de juegos y ha sido adoptado por otras industrias, más notablemente en la de televisión y cine. [10]

Unreal Engine presenta un alto grado de portabilidad y es compatible con una amplia gama de plataformas de escritorio, dispositivos móviles, consolas y realidad virtual.

Amazon Lumberyard
Es un motor multiplataforma de videojuegos desarrollado por Amazon. Está diseñado para crear juegos en 3D y comunidades de fans, ofrece previsualización de realidad virtual e integración con Twitch.[17] Potenciado por Amazon Web Services (AWS), una integración mediante Lumberyard significa que es significativamente más fácil construir juegos online. Tiene buen soporte nativo para C++ y P2P.

CryENGINE
Es una plataforma de uso gratuito donde se obtiene todo el código fuente y las funcionalidades del motor de juegos sin tener que pagar ninguna licencia. También proporciona una gran variedad de fuentes de aprendizaje.[18]

2.2.1. Tabla resumen [14]

Carac. / Motor	Instalación y posesión	2D/3D	Facilidad de uso	Integración y compatibilidad	Soporta realidad virtual	Atención al cliente
Unreal Engine	⋆⋆⋆	Ambos	⋆⋆⋆	⋆⋆⋆⋆⋆⋆	Sí	⋆⋆⋆
Amazon Lumberyard	⋆⋆⋆	Sólo 3D	⋆⋆⋆⋆⋆	⋆⋆⋆	Sí	⋆⋆⋆
CryENGINE	⋆⋆⋆	Ambos	⋆⋆⋆	⋆⋆⋆⋆⋆⋆	Sí	⋆⋆⋆
Unity	⋆⋆⋆	Ambos	⋆⋆⋆	⋆⋆⋆⋆⋆	Sí	⋆⋆⋆
GameMaker: Studio	⋆⋆⋆⋆⋆⋆	Sólo 2D	⋆⋆⋆⋆⋆	⋆⋆⋆	No	⋆⋆⋆
Godot	⋆⋆⋆⋆⋆	Ambos	⋆⋆⋆⋆⋆	⋆⋆⋆	No	⋆⋆⋆⋆⋆
Cocos2d	⋆⋆⋆⋆⋆	Sólo 2D	⋆⋆⋆⋆⋆	⋆⋆⋆	No	⋆⋆⋆

Tabla 2: Tabla comparación entre los top 7 motores de videojuegos del 2021.
Fuente: Renana Dar - Incredibuild

2.3. Gamificación

La gamificación es un diseño que pone el mayor énfasis en la motivación humana en el proceso. En esencia, es un diseño centrado en el ser humano (en contraposición al "diseño centrado en la función"). Gamificación es usar elementos de juego en contextos ajenos a éste para mejorar la experiencia y estimular comportamientos. Mucha de la gamificación moderna tiende a enfocarse en el sentido convencional que a menudo se manifiesta en la forma PBL por sus siglas en inglés (Puntos, Insignias y Tablas de clasificación).

2.4. Mecanismos de Gamificación

Para potenciar más la gamificación se decidió utilizar un framework de gamificación llamado Octalysis.[34] Octalysis es un framework de gamificación creado por Yu-kai Chou que plantea un nuevo término para gamificación: Human-Focused Design, en oposición al desarrollo tradicional, al que se refiere como Function-Focused Design. En base a esta idea, Chou plantea que los videojuegos apelan a 8 unidades centrales de motivación o "core drives" en los seres humanos.

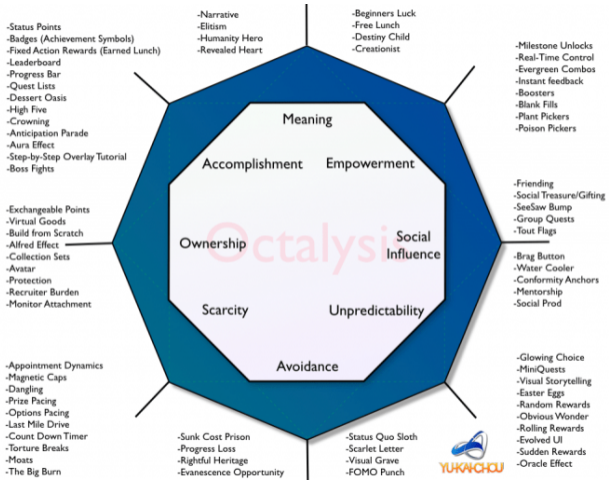

Figura 1: Framework de gamificación Octalysis.
Fuente: Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design

2.4.1. Core Drive 1: Significado y vocación épicos

Primer impulso principal del marco de gamificación Octalysis. Este es el impulso en el que las personas están motivadas porque creen que están comprometidas en algo grande. Los juegos activan este Core Drive a menudo.

EL significado y llamado épico es la necesidad o el impulso de ser parte de algo muy grande Cuando se activa este impulso, los participantes eligen ser miembros de su sistema y tomarán medidas no porque necesariamente los beneficie, sino porque los convierte en los héroes de la historia. Al activar este impulso la base de clientes o audiencia crecerá debido a su compromiso con la causa, a veces hasta un grado irracional.[35]

- **Narrativa**: La mayoría de los juegos comienzan con una narrativa que le da al jugador un contexto sobre por qué debería jugarlo. Muchos de ellos están relacionados con salvar el mundo. Una forma sencilla de implementarla es presentar una historia que da a las personas un significado superior en términos de interacción.

- **Suerte de principiante**: Con esta metodología las personas sienten que son unas de las pocas escogidas para avanzar en el juego, y por lo tanto son más propensos a hacerlo. (Técnica de juego nº 64 (CD5), nº 11 (CD6))
- **Héroe de la humanidad**: Si se vincula el sistema a una causa que importa a mucha gente, es probable que mucha gente se una y se pueda construir un gran negocio con la buena voluntad de los demás.
- **Elitismo**: Este mecanismo infunde orgullo grupal, lo que significa que cada miembro intenta asegurar el orgullo del grupo tomando acciones específicas.
- **Almuerzo gratis**: Dar obsequios que generalmente cuestan dinero, esto puede hacer que los usuarios se sientan especiales y alentarlos a tomar acciones adicionales.

2.4.2. Core Drive 2: Desarrollo y realización

En éste las personas son impulsadas por un sentido de crecimiento hacia una meta y su cumplimiento.

Los juegos dividen los desafíos de un usuario en etapas: puntos de control, enemigos, gemas, niveles y jefes. Esto ayuda al usuario a sentir que siempre hay progreso y que un logro viene tras otro. Nuestros cerebros tienen un deseo natural de sentir el progreso, experimentar el crecimiento y aumentar los números. Sin embargo, el hecho de que se vea un progreso hacia algo no significa que el jugador se sienta realizado, la clave de este *Core Drive* es que los usuarios superen desafíos de los que puedan estar orgullosos, esto quiere decir, agregar obstáculos que impliquen un desafío.[36]

- **Oasis en el desierto**: Grandes beneficios pero que para ellos haya que sobrepasar obstáculos (tal como en Pokémon, caminar)
- **Choca esos cinco**: Felicitaciones cuando se realiza una acción deseada
- **Punto de estado**: Sirven para llevar la puntuación del progreso. Estos sólo pueden aumentar a medida que el usuario alcanza más estados de ganancia y no se pueden cambiar por otros objetos de valor. Existen los *puntos de estado absoluto* que refieren a la cantidad total de puntos ganados en la travesía del jugador, los *puntos de estado marginales* que son los puntos ganados en un desafío o período de tiempo, y se pueden restablecer una vez este período acaba, los *puntos de estado unidireccionales* (que sólo pueden subir) y los *puntos de estado bidireccionales* (pueden disminuir si el usuario no logra alcanzar el estado ganador).
- **Tablero de clasificación**: Elemento del juego en el que clasifica a los usuarios en función de un conjunto de criterios que está influenciado por los comportamientos de los usuarios hacia las acciones deseadas. Están destinadas a motivar

a las personas y generar status, si se diseñan incorrectamente, muchas veces hace exactamente lo contrario.

- **Desfile de anticipación**: Símbolos, imágenes o sonidos que anticipan alguna acción importante dentro del juego o aplicación.
- **Coronación**: El usuario sobresaliente se lleva la corona del nivel en el que esté (por ejemplo, los pokemones que posean el gimnasio)
- **Peleas con jefes**
- **Barra de progreso**
- **Símbolos de logros**
- **Tutoriales en el momento**

2.4.3. Core Drive 3: Potenciación de la retroalimentación y la creatividad

Es el impulso central que realmente enfatiza el "juego". La belleza de este Core Drive radica en su capacidad perenne para hacer que el jugador se involucre continuamente en todos los momentos de su vida. Es el core drive más difícil de implementar. [37]

- **Potenciadores**: Estos son elementos que un jugador obtiene para ayudarlo a lograr el estado de victoria más fácilmente. A diferencia de subir de nivel o adquirir nuevas habilidades, los potenciadores suelen estar limitados en determinadas condiciones. Un concepto clave a tener en cuenta es que, cuando los usuarios pagan por estos refuerzos (aunque sí los ayuden enormemente) no están comprando una victoria.
- **Retroalimentación dinámica**
- **Plant Picker**: Elección de opciones que son verdaderamente significativas y demuestran preferencias que no son necesariamente superiores a otras. Esto produce que las combinaciones de opciones generen una gran variedad de estrategias basadas en el estilo y creatividad.
- **Desbloqueo de hitos**: La posibilidad de alcanzar un acontecimiento específico que significa una posibilidad emocionante que no existía antes. En algunos juegos de rol, cada vez que se sube de nivel el jugador aprende un nuevo conjunto de habilidades. Estas habilidades son increíbles y generalmente ayudan a avanzar más rápido, con más estilo o habrían facilitado mucho las etapas anteriores.
- **Contadores creativos**

2.4.4. Core Drive 4: Propiedad y posesión

Este principio se basa en que se quiere mejorar, proteger y obtener más de algo que se tiene. Este impulso está relacionado con elementos como bienes virtuales pero también es el impulso principal que hace querer acumular riqueza. Además, si el usuario ha invertido mucho tiempo en personalizar algo, o el sistema ha estado aprendiendo constemente sobre sus preferencias, el usuario comenzará a sentirse más su propietario. [38]

La propiedad y posesión representa el impulso que exhibe la influencia más fuerte en el lado izquierdo del cerebro, es decir, el pensamiento analítico. Las decisiones se basan en un pensamiento más lógico y calculador y el deseo de posesión como los principales factores motivadores.

- **Puntos canjeables**: A diferencia de los *puntos de estado* (Core Drive 2), los usuarios pueden utilizar estos puntos de manera estrategica y escasa para obtener otros objetos de valor. Dentro de estos puntos también hay diferencias, ya que existen puntos que pueden ser canjeados en el sistema por objetos de valor, o pueden canjearse con otros jugadores o quizá con personas fuera del sistema gamificado.
- **Construir desde cero**: Esto promueve permitir que el usuario configure el juego/aplicación según sus preferencias. Pero si esta técnica distrae a los usuarios de conseguir el estado de ganancia, entonces no es un buen diseño y esta técnica no es compatible con el fin mayor.
- **Conjuntos de colección**: Elementos que generan un vínculo con el usuario, ya que éste querrá tenerlos dentro de sus ganancias. Esto motiva a que los usuarios quieran gastar dinero para obtenerlos.
- **Efecto Alfred**: Ocurre cuando los usuarios sienten que un producto o servicio está tan personalizado para sus propias necesidades que no pueden imaginarse usando otro servicio.
- **Protector Quest**: Es un concepto basado en el hecho de que las personas comienzan a desarrollar una relación con algo que están protegiendo.
- **Avatar**
- **Bienes virtuales**

2.4.5. Core Drive 5: Influencia social y relación

Está relacionado con actividades inspiradas en lo que otras personas piensan, hacen o dicen. Este impulso es el motor detrás de temas como tutoría, competencia, envidia,

misiones grupales, tesoros sociales y compañía. La parte "relación" de este Core Drive se ocupa de cosas como el apego a las asociaciones emocionales y el sentimiento de nostalgia. [39]

La influencia social y la relación es un impulso central del cerebro derecho que basa su éxito en el deseo humano común. Cuando se utiliza correctamente, puede servir como una de las motivaciones más fuertes y duraderas para que las personas se conecten y comprometan.

- **Misiones grupales**: Esta técnica es muy eficaz en el juego colaborativo y en el marketing viral porque requiere la participación del grupo antes de que cualquier individuo pueda lograr el estado de victoria.
- **Botones de alardear**: Alentar a los usuarios a presumir y promocionar sus logros es útil cuando se trata de reclutar nueevos jugadores y mantener activos a los jugadores veteranos. Esta técnica es una acción deseada que los usuarios pueden realizar para transmitir lo que sienten que han logrado.
- **Tout Flags**: Es una técnica que muestra los logros de los usuarios, es decir, el usuario simplemente debe poner la bandera que refleje que logró algo, y todo el que la vea sabrá qué significa.
- **Tesoros sociales**: Son obsequios o recompensas que sólo pueden dar amigos u otros jugadores. El resultado de este tipo de diseño es que, cuando la gente quiere dar estos elementos únicos del Tesoro Social, simplemente se los dan el uno al otro y ambos lados ganan.
- **Economía de agradecimiento**: Esto se basa en la idea de que si se diseña un sistema que alienta a los usuarios a dar de manera continua y generosa, existe una presión social para retribuir de alguna manera, creando un tipo de coeficiente viral en el sistema.
- **Ancla de conformidad**: Técnica que busca "enseñar con el ejemplo". Toma como ejemplo a usuarios que han hecho un buen trabajo y enseña eso a usuarios que no lo han hecho tan bien, con el fin de que estos últimos aprendan.
- **Water Cooler**: Instancias donde los usuarios pueden relajarse y socializar con más personas que utilizan este medio (como por ejemplo, foros).
- **Social Prod**: Menor cantidad de esfuerzo para crear una interacción social (como por ejemplo, Poke de Facebook). La ventaja consiste en que el usuario no necesita perder tiempo pensando en algo ingenioso que decir/hacer, sólo presiona el botón para iniciar una interacción.
- **Mentoría**: Consiste en el apoyo de personas más antiguas hacia las personas más nuevas (muy utilizado en contexto laboral y estudiantil).

2.4.6. Core Drive 6: Impaciencia y escasez

Este impulso motiva simplemente porque hay cosas que no se pueden obtener de inmediato o porque hay una gran dificultar para obtenerlas. [40] Perseguimos lo que se aleja de nosotros. Queremos lo que no podemos tener. Sólo valoramos las cosas que son difíciles de obtener.

- **Tapa magnética**: Esta técnica busca que el usuario sienta que hay un límite que no puede sobrepasar, con esto se espera que el usuario tenga una sensación de escasez y dirija su consumo hasta el límite.
- **Dinámica de citas**: En un tiempo acotado, los usuarios deben realizar acciones deseadas para alcanzar de manera efectiva el estado de victoria. Las dinámicas de citas son poderosas porque forman un disparador basado en el tiempo, aunque muchos productos no se usan de forma recurrente porque carecen de un disparador que recuerde a la persona que debe regresar.
- **Rupturas de tortura**: Impedir que los usuarios realicen acciones inmediatamente, es decir, no permiten utilizar las aplicaciones por mucho tiempo seguido. Esta técnica es una pausa repentina y, a menudo, provocada por las acciones deseadas.
- **Interfaz de usuario evolucionada**: Comenzar la experiencia del usuario con una interfaz simple, para luego dar opciones más complejas.

2.4.7. Core Drive 7: Impredecibilidad y curiosidad

Es la fuerza principal detrás del gusto por las experiencias que son inciertas y que involucran el azar.[41] Los estudios han demostrado que los usuarios están más comprometidos con una experiencia cuando existe la posibilidad de ganar que cuando se saben con certeza las probabilidades.

- **Elección resplandeciente**: Se trata de hacer que la acción deseada “brille” en medio de un entorno complejo, permite que el juego siga fluyendo.
- **Recompensas acumuladas**: La regla es que alguien tiene que ganar cada cierto tiempo, y por lo tanto, mientras permanezca en el juego el tiempo suficiente, las posibilidades de que gane aumentan linealmente.
- **Huevos de pascua**: Son sorpresas que se reparten sin que el usuario lo reconozca de antemano. Estos son efectivos porque obtienen un excelente boca a boca, ya que a todos les encanta compartir algo emocionante e inesperado y porque también crean especulaciones sobre lo que lo desencadenó entonces buscarán la forma de replicar la experiencia y ganar nuevamente una sorpresa.

- **Mystery Box**: Recompensas aleatorias que aparecen una vez que el jugador logra un estado de victoria. A menudo, este proceso impredecible es lo que impulsa a los jugadores en la fase final del juego.

2.4.8. Core Drive 8: Pérdida y evitación

Motivado por el miedo a perder algo o que sucedan eventos indeseables. Incluso las nuevas oportunidades que se perciben como desapareciendo pueden exhibir una forma de pérdida y evitación; si las personas no actúan de inmediato en esta oportunidad temporal, sienten que están perdiendo la oportunidad de actuar para siempre.[42]

- **Prisión de costo hundido**: Esto ocurre cuando se invierte tanto tiempo en algo, que incluso cuando ya no es agradable, el usuario continúa cometiendo acciones deseadas porque no quiere sentir la pérdida de renunciar a todo. Esta técnica sólo debe emplearse cuando el usuario tiene una necesidad rápida de abandonar el sistema.
- **Herencia legítima**: Está presente cuando un sistema primero hace que un usuario crea que algo le pertenece legítimamente, y luego hace que sienta que se lo quitarán si no comenten la acción deseada.
- **Oportunidades evanescentes**: Son oportunidades que desaparecerán si el usuario no toma la acción deseada de inmediato. Estas oportunidades motivan a actuar con rapidez por miedo a perder mucho.
- **Temporizador de cuenta regresiva**: Es una pantalla visual que comunica el paso del tiempo hacia un evento tangible. A veces, el temporizador es para presentar el comienzo de una gran oportunidad, mientras que en otras ocasiones es para indicar el final de la oportunidad. Estos aseguran que los usuarios reconozcan la presencia de la oportunidad mejor que una simple fecha de vencimiento porque el usuario ve constantemente que la ventana de oportunidad se reduce.
- **Status Quo Sloth**: Esta es una forma de no cambiar el comportamiento, es una inercia conductual. La idea es incorporarlo en la fase final de los productos mediante el desarrollo de ciclos de actividad muy atractivos que permitan al usuario convertir las acciones deseadas en hábitos.
- **Puñetazo FOMO**: FOMO (por sus siglas en inglés) significa *miedo a perderse*. Su truco consiste en aplicar las técnicas del Core Drive 8 contra sí mismo. Esta técnica puede ser muy efectiva en la dase de descubrimiento de una experiencia cuando los usuarios están probando una nueva experiencia. A diferencia de la técnica anterior que se centra en la fase final de los sistemas.

2.5. Alfabetización digital

Si bien es cierto que gran porcentaje de la población está familiarizado con el uso de dispositivos electrónicos, específicamente con *smartphones*, también hay un porcentaje no menor que es ajeno a estas materias y que la pandemia empujó a que comenzaran a aprender: los adultos mayores.

El uso de smartphones se incrementó significativamente al comienzo de la pandemia, aumentando de un 47 % a un 55 % entre la línea base 2019 y el invierno 2020. En lo que sigue de la pandemia el uso de smartphone tendió a mantenerse.

Para suplir el conflicto con la digitalización, cada vez más avanzada y mucho más considerando el contexto de la pandemia, surgieron iniciativas para acortar la brecha tecnológica en la población. Mientras menos tecnologizada esté la ciudadanía, más aislada estará y se expone a diversos peligros. Cursos de alfabetización digital para el correcto uso de las distintas plataformas e internet y redes sociales, programas de entrega de equipos a adulto mayores y asistencia médica remota vía telemedicina fueron algunas de ellas, pero también están aquellos usuarios que utilizan la tecnología para poder sobrellevar su vida en el encierro y el distanciamiento físico con sus familiares y amistades.[43]

2.6. Economía dentro de los videojuegos

Un videojuego *free-to-play* o también conocido como *free-to-start* es un tipo de videojuego que permite a los jugadores el acceso a su contenido (o al menos a una parte importante) sin necesidad de pagar, a diferencia del *pay-to-play* que requiere de un pago inicial.

Existen varios tipos de modelos de negocio de videojuegos gratuitos. El más común se basa en el modelo *freemium*, lo cual significa que los videojuegos gratuitos no son completamente gratuitos. Estos videojuegos ofrecen a los usuarios un videojuego completamente funcional pero que obliga a pagar ciertas primas de dinero para obtener contenido adicional. Generalmente, estos tipos de videojuego entregan al comienzo parte de estos beneficios (a menudo en forma de dinero virtual) al usuario a modo de mostrar qué cosas podría lograr el usuario si tuviera estos privilegios.

Sus elementos comunes podrían agruparse en tres secciones:

- **Elementos cosméticos**: Ropa, poses, voces, emblemas y demás features estéticas que no significan nada más que una customización al personaje del juego (no significan progreso).
- **Potenciadores temporales**: Elementos que permiten avanzar/conseguir expe-

riencia más rápido. Dentro de este grupo se encuentran los aceleradores, que ayudan a realizar tareas más rápido.

- **Desbloqueos**: Aquí directamente no hay acceso a menos que se invierta en ello. Ya sea con el dinero del juego o una subeconomía alternativa, todos estos elementos forman parte de un selecto grupo de jugadores.

Capítulo 3
Estado del Arte

En el contexto de la pandemia del Covid-19 se desarrollaron distintas herramientas/aplicaciones móviles[3] para poder mitigar los efectos negativos de ésta. No obstante la implementación de este tipo de herramientas, aún no existe un consenso científico acerca de su utilidad para el rastreo de los (posibles) casos. En esta memoria se estudiará la efectividad de ellas, basándose en las siguientes características:

- Tecnología utilizada para el intercambio y almacenamiento de la información
- Normativa legal del tratamiento de los datos
- Tiempo de vida de los datos

Figura 2: Cuadrante sobre tecnología base de rastreo de contactos (eje x) y sistema de almacenamiento de datos (eje y), trece aplicaciones analizadas.
Fuente: Boletín Nº. 10 Covid-19 BCN

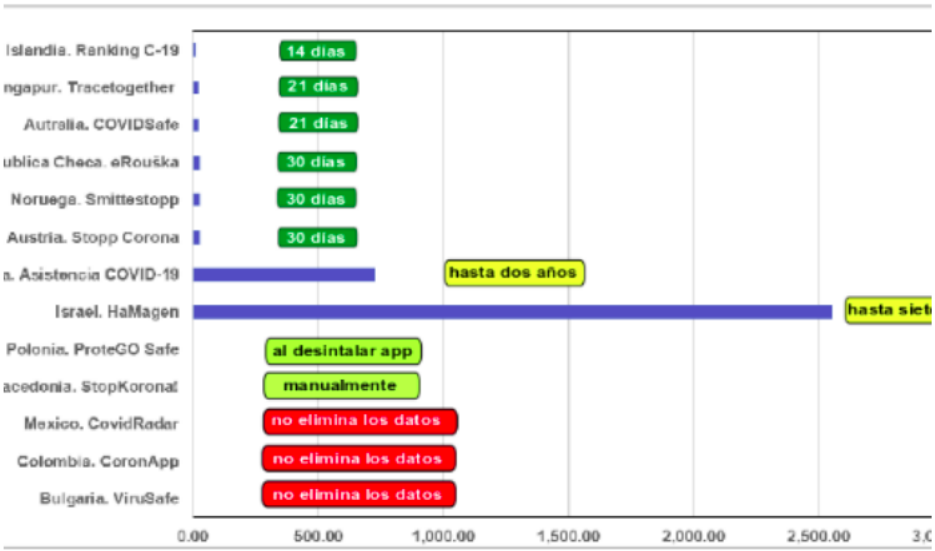

Figura 3: Eliminación de los datos personales almacenados por aplicación.
Fuente: Boletín Nº. 10 Covid-19 BCN

3.1. Aplicaciones desarrolladas

3.1.1. CoronApp - Chile

CoronApp es una aplicación lanzada por el MINSAL para hacer seguimiento de personas con Covid-19 y posibles contagios. Hubo diversos problemas con su uso relacionados con el consentimiento otorgado por parte de los usuarios, por lo que prontamente fue bajada de las tiendas de aplicaciones. Argumentan que esto puede permitir que los datos sean usados para fines que sus titulares no dimensionan.

Esta aplicación permitía realizar una autoevaluación de los síntomas para generar una clasificación de riesgo, recibir notificaciones del Ministerio de Salud, entregar contenido informativo sobre la contingencia y evolución de la pandemia, proveer una instancia para informar y/o denunciar conductas o eventos de alto riesgo, e indicar lugar donde cada usuario vivirá las cuarentenas.[2]

La información disponible permite deducir que el desarrollador de la aplicación es una entidad pública, aunque no se establece con claridad quién administra los datos, sólo se deja como responsable a toda figura vinculada al Ministerio de Salud.

Tecnología utilizada

No hay información concluyente, pero es posible deducir que se utilizará un híbrido Bluetooth-GPS. Además, señalan que la información registrada en la aplicación será almacenada y replicada en una nube privada bajo la completa administración del MINSAL en Amazon Web Services (AWS), por lo tanto, podría tratarse de un sistema de almacenamiento de datos centralizado o híbrido-centralizado (dado que utiliza Bluetooth).

3.1.2. Smittestopp - Noruega

"Smittestopp", o en español "Detén la transmisión", es la herramienta central de salud pública utilizada para el seguimiento de los contagios. Es una aplicación gratuita y voluntaria en la cual el mismo usuario se puede registrar en caso de salir positivo, y nadie más podría ver quién se reportó contagiado.[27]

Para informar a otros que se encuentra contagiado (siempre guardando el anonimato) primero se debe contar con la confirmación del testeo positivo (si hay sospecha pero no se ha realizado la prueba no se puede reportar en la aplicación como positivo), si hay síntomas se debe reportar la fecha aproximada de inicio para así permitir que la aplicación sepa a quienes notificar como riesgo de contagio. Finalmente se obtiene la confirmación del usuario para compartir la información y de ser permitida, ésta se envía a los usuarios con quienes estuvo en contacto los últimos catorce días.

Tecnología utilizada

Es posible entregar o recibir la notificación en caso de estar en riesgo de contagio producto de estar cerca de alguien proveniente de la Unión Europea o del Espacio Económico Europeo. Ya que el uso es voluntario, se solicitará que el usuario dé su consentimiento explícito en caso de reportar que es un caso positivo. Si se le notifica que estuvo en contacto con alguien contagiado de Covid-19 la aplicación funciona con normalidad y no se necesita un consentimiento especial para recibir información. El intercambio de datos se realiza mediante un servidor Europeo en común. Todos los países se encargan de velar por la seguridad y privacidad de la información intercambiada.

La aplicación está basada en tecnología de Apple y Google. En el desarrollo, la privacidad ha sido muy importante. A continuación, se muestran algunos ejemplos de cómo se protegen sus datos:

- Para asegurarse de que no se pueda identificar quién es y dónde ha estado, se envían claves de identificación aleatorias de forma continua a través de Bluetooth.

- La información enviada desde teléfonos a los que ha estado cerca se almacena de forma segura y solo en el propio teléfono. Esto significa que ningún otro usuario o autoridad de la aplicación tiene acceso a la información sobre quién ha estado cerca o quién es cada persona.
- Depende de cada persona individual si desea descargar y utilizar la aplicación. También puede optar por eliminar datos, desactivar la aplicación o eliminarla de su teléfono.
- *Smittestopp* no recopila datos personales sobre los usuarios y, por lo tanto, no tiene ningún servicio de acceso asociado.

Normativa legal tratamiento de datos

La Autoridad Noruega de Protección de Datos piensa que la relación con las normas de privacidad no ha sido suficientemente estudiada en el memorándum de consulta. Muchas de las disposiciones nacionales propuestas son adaptas a crear ambigüedad tanto para las empresas como para los consumidores sobre cuáles derechos y obligaciones se aplican.

El rastreo de contactos es un componente importante de una respuesta eficaz a la pandemia, y las aplicaciones de rastreo de contactos pueden ser de utilidad con tal fin. Pero, para que sean compatibles con los derechos humanos, tales aplicaciones deben, entre otras cosas, incorporar en su diseño la protección de los datos y la privacidad, lo que significa que los datos recopilados deben ser los mínimos necesarios y almacenarse de forma segura.

Es por esto que Amnistía Internacional consideró que Smittestopp es una de las aplicaciones que suscitan más alarma en materia de privacidad. La razón es que el rastreo directo o casi directo de las ubicaciones de los usuarios se consigue mediante el envío frecuente de las coordenadas GPS a un servidor central y por lo tanto es invasiva y pone en peligro la privacidad de las personas.

3.1.3. TraceTogether - Singapur

"TraceTogether" es un sistema digital de trazabilidad y seguimiento de casos Covid positivos en Singapur. El objetivo principal es la identificación rápida de las personas que pudieron estar en contacto con alguien contagiado de Coronavirus y que haya sido en un lugar público, por lo tanto, que no sea posible para ellos identificar o recordarlo. El sistema inicialmente consistía en una aplicación móvil que luego se complementó con un Token físico, esto en ayuda de adultos mayores y niños que no están muy familiarizados

con las aplicaciones móviles o teléfonos inteligentes, o personas que decidían no instalar la aplicación. [28]

Tecnología utilizada

Las funciones de rastreo de contactos Bluetooth que preservan la privacidad de la aplicación y el token son similares. Con el consentimiento otorgado, se intercambia señales Bluetooth encriptadas y anónimas con dispositivos TraceTogether cercanos. Los datos de Bluetooth se almacenan de forma segura en el dispositivo móvil, nunca se comparten con el Ministerio de Salud (MOH) a menos que se tomen medidas para cargarlos. Los datos de Bluetooth almacenados durante más de 25 días se eliminan automáticamente del dispositivo.

TraceTogether permite a los usuarios estar informados si han estado en proximidad física prolongada con una persona infectada.

Además, la aplicación/token *TraceTogether* ofrece funciones de valor agregado para que sea más conveniente para los usuarios, como el registro de ubicación SafeEntry. Estas funciones se rigen por sus propios Términos de uso. Las siguientes garantías de privacidad y los términos de uso hacen referencia a la función principal de TraceTogether de rastreo de contactos Bluetooth para preservar la privacidad.

- Los datos que se almacenan son el número de móvil, datos de identificación, y un ID de usuario anonimizado aleatorio. Cuando un usuario se registra, se genera una identificación de usuario aleatoria y se asocia con su número de contacto/móvil y los detalles de identificación. Los datos de identificación son necesarios para ayudar al Ministerio de Salud a comunicarse con la persona adecuada. El contacto/número de teléfono móvil, detalles de identificación e ID de usuario se almacenan en un servidor seguro y nunca se muestran al público.
- *TraceTogether* utiliza Bluetooth para aproximar la distancia a otros dispositivos que tengan instalada la aplicación. En ningún caso se recopilan datos acerca de la ubicación GPS, red Wi-Fi o móvil.
- Los datos sobre dispositivos cercanos a no revelan identidades personales.
- Los datos sobre los dispositivos cercanos se almacenan de forma local en cada dispositivo. Los datos de Bluetooth sobre dispositivos cercanos se almacenan de forma segura en los dispositivos. Si la prueba de COVID-19 de un usuario es positiva, el Ministerio de Salud le solicitará que cargue los datos de Bluetooth con el fin de rastrear los contactos. Los datos anónimos de Bluetooth almacenados en el dispositivo durante más de 25 días se eliminan automáticamente. Esto significa que si un usuario toma medidas para compartir sus datos de Bluetooth con el Ministerio de Salud, solo se compartirán los datos correspondientes a 25 días.

- Otros servicios de terceros no podrán rastrear identidades
- Un usuario puede solicitar que se eliminen sus datos de identificación de los servidores de *TraceTogether*, a menos que los datos de proximidad ya se hayan cargado en el servidor del Ministerio de Salud para ayudar con el rastreo de contactos, y a su vez los datos que se comparten con el Ministerio de Salud se utilizarán para el seguimiento de contactos.

Normativa legal tratamiento de datos

La ley de protección de datos personales de Singapur (PDPA por sus siglas en inglés) pese a reconocer la protección como un derecho, establece un marco con varias reglas para regular la recopilación, uso, divulgación y cuidado de los datos.[12]

Promulgada en 2012, reconoce y promueve la aplicación de los derechos ARCO (acceso, rectificación, cancelación y oposición a la información personal) en todo su sentido, aunque tiene un énfasis especial en evitar prácticas comerciales que sean abusivas con la información sensible de las personas.

El establecimiento de un registro para personas que no quieren que utilicen sus datos sensibles con fines comerciales y la creación de una comisión para la regulación, responden a una lógica que la PDPA imprime en sus artículos, sustentada en tres conceptos básicos. Se trata de consentimiento, propósito y sensatez que sirven para la aplicación de las leyes y como guía para los organismos públicos encargados de regular la materia.

Por consentimiento, el PDPA alude a que las organizaciones pueden recopilar, usar o divulgar información personal, siempre que se cuente con la aceptación explícita y formal del individuo. El concepto de propósito, por su parte, significa que además se debe informar sobre los fines para los cuáles se utilizan los datos. Por último, la sensatez se refiere a cuan razonable es el uso que las organizaciones dan a los datos personales, es decir, qué tan favorables son los propósitos para la persona en cuestión y si mejora las condiciones de su vida.

3.1.4. HaMagen - Israel

"HaMagen" es una aplicación móvil que está avalada por el Ministerio de Salud. Puede indicar que una persona ha estado en presencia de cualquier persona a la que se le haya diagnosticado Covid-19 positivo. [8]

Tecnología utilizada

El intercambio de información del historial GPS con las ubicaciones de los pacientes con COVID-19 ocurre en el teléfono del usuario (de forma local), los datos sobre los lugares visitados por el usuario no salen del teléfono móvil y no se envían a ningún tercero. Los datos del Ministerio de Salud se envían al teléfono móvil del usuario pero no se envía ningún dato de vuelta al Ministerio.

Una vez cada período de tiempo establecido (actualmente una vez por hora), la aplicación descarga un archivo con una lista anónima de ubicaciones de la nube del Ministerio de Salud (incluidas fechas y horas) en las que han visitado pacientes con coronavirus verificados (pacientes que fueron examinados por el Ministerio de Salud y que se sometieron a una investigación epidemiológica mediante las diversas herramientas a disposición del Ministerio), así como datos de proximidad de pacientes con coronavirus verificados en cuyos dispositivos celulares se instaló esta aplicación, y verifique estas ubicaciones y datos de proximidad con las ubicaciones y datos de proximidad (incluidas las fechas y horas) que se almacenaron en su dispositivo.

La información acerca de las ubicaciones no se envían al Ministerio de Salud, a menos que haya autorizado a éste a recibir esta información con el fin de ayudar a identificar a las personas que han estado expuestas y que deben entrar en aislamiento domiciliario lo antes posible. Si la aplicación determina que existe alguna probabilidad de que estuvo en el mismo lugar y a la misma hora que un paciente verificado, recibirá una notificación de la aplicación con los detalles del lugar y la hora de exposición a un paciente verificado y, estará obligado a aprobar los detalles de esta notificación. Si la aplicación identifica una superposición por los datos de proximidad a un paciente verificado, recibirá información indicándole que entre en aislamiento.

La información se almacena de la siguiente manera[22]:

- La información sobre las ubicaciones se almacena en el dispositivo del usuario y no se reenvía
- La información sobre la proximidad a otros dispositivos sólo se almacena en el dispositivo del usuario y no se reenvía
- La información se almacena a través de la base de datos a la que sólo puede acceder la aplicación
- Si un usuario es un paciente confirmado con Covid-19 positivo, se pedirá el consentimiento para enviar la información al Ministerio de Salud acerca de las rutas realizadas con el fin de ayudar a realizar investigaciones epidemiológicas. Si esto ocurre, los datos enviados serán almacenados de forma segura en los servidores del Ministerio.

Normativa legal tratamiento de datos

Las normas legales para la protección de los datos personales en el Estado de Israel se basan en gran parte en las normas establecidas en la Directiva 95/46/CE y figuran en la Ley 5741-1981 de protección de la intimidad, modificada por última vez en 2007 para establecer nuevos requisitos de tratamiento de los datos personales y la organización detallada de la autoridad de supervisión.

La Ley 5741-1981 señala que ninguna persona deberá infringir la privacidad de otra sin su consentimiento. La privacidad se infringe en los siguientes casos[13]:

- Espiar o seguir a una persona de una manera que pueda acosarla;
- Escuchar sin consentimiento está prohibido bajo cualquier ley;
- Fotografias a una persona mientras está en dominios privados;
- Publicar una fotografía de alguien bajo circunstancias en que la publicación pueda perjudicarlo;
- Copiar o usar, sin permiso, el contenido de un escrito que no haya tenido intención de ser publicado, amenos que el escrito sea de valor histórico o de más de 15 años desde que se escribió;
- Usar los datos de una persona para sacar provecho;
- Infringir un deber de secreto establecido por ley con respecto a asuntos privados de una persona;
- Infringir un deber de secreto establecido por acuerdo expreso o implícito respecto a asuntos privados de una persona;
- Usar o pasar información a otro sobre los asuntos privados de una persona;
- Publicar cualquier asunto relacionado con la vida íntima de una persona, incluyendo su historial sexual, estado de salud o conducta en el ámbito privado.

3.1.5. Tabla resumen - Aplicaciones desarrolladas para realizar trazabilidad

Caract. \ Apps	CoronApp	Smittestopp	TraceTogether	HaMagen
Tecnología utilizada	Bluetooth-GPS. Información almacenada y replicada en una nube de AWS (no hay certeza)	Bluetooth. Almacenamiento local	Bluetooth. Almacenamiento local, a menos que el usuario autorice lo contrario	GPS. Almacenamiento local, a menos que el usuario autorice lo contrario
Normativa legal	El tratamiento de los datos personales sólo puede efectuarse cuando esta ley u otras disposiciones legales lo autoricen o el titular consienta expresamente en ello.	Todas las personas tienen derecho a que sea respetada su vida privada y familiar, su domicilio y su correspondencia. Las autoridades del Estado garantizarán la protección de la integridad personal.	Organizaciones pueden recopilar, usar o divulgar información personal, siempre que se cuente con la aceptación explícita y formal del individuo. El concepto de propósito, por su parte, significa que además se debe informar sobre los fines para los cuáles se utilizan los datos.	Define la libertad humana en Israel como el derecho a salir y entrar al país, a la privacidad, la intimidad y la abstención de registros de propiedad privada, cuerpo, posesiones, habla, escritos y notas.
Duración de los datos	Sin información		Hasta 25 días	Sin información

Tabla 3: Tabla comparativa de aplicaciones encargadas de la trazabilidad.
Fuente: elaboración propia

3.2. Aplicaciones y gamificación

3.2.1. Twitch

Sitio web de transmisión en línea donde los usuarios pueden transmitir contenido e interactuar entre sí. Puede abarcar cualquier tipo de contenido.[29] Existen dos tipos de usuarios: transmisor (streamer) y espectador.

- **Streamers:** cualquier usuario puede crear su propio canal y convertirse en streamer, pero para obtener ingresos de la plataforma debe completar un conjunto de criterios y así convertirse en un afiliado o socio de Twitch.
- **Espectadores:** es gratis, pero si se elige participar (como chatear o seguir un canal) se debe crear una cuenta. Puede realizar donaciones.

Niveles: Se pueden desbloquear niveles mediante los cuales se reciben beneficios cada vez más gratificantes.

Logros: Completar los logros es parte de los requisitos para unirse al programa de afiliados o socios (debe cumplirse dentro de 30 días). Esto incentiva el que los streamers quieran ganar más seguidores y espectadores.

Comentarios sobre progreso: Desglosar los niveles en tareas más alcanzables. En un tablero personal las barras de progreso ayudan a visualizar avance.

Personalización: Cada usuario puede personalizar la apariencia de su canal. Se pueden mostrar las insignias, tablas de clasificación y los emoticones específicos de la transmisión.

Historia: Espectadores se sienten atraídos por el contenido pero también por el comportamiento del streamer. Ellos ven tanto el contenido como el streamer reaccionando al contenido.

Recompensas: monetización y gamificación de las actividades del streamer. Afiliados y socios pueden obtener ingresos en Twitch al aceptar suscripciones de sus espectadores.

Comunidad: Motivación intrínseca mediante la cual uno se involucra en una actividad por la recompensa sólo del comportamiento en sí. Mejora el compromiso y fortalece la relación.

Gamificar la experiencia del espectador: Twitch ludifica la experiencia del espectador para alentar a los usuarios no solo a mirar, sino también a unirse a la experiencia.

Muchos elementos de la plataforma se han diseñado para fomentar la interacción social y crear valor adicional para aquellos que invierten su propio tiempo y dinero.

Niveles: cualquier usuario puede seguir libremente un canal de Twitch, como seguir una cuenta en Instagram o Twitter. Los espectadores pueden respaldar aún más a sus transmisores favoritos suscribiéndose o 'sub' a un canal con uno de los tres niveles de suscripción mensual, donde cada uno viene con varios beneficios potenciales, como una experiencia de visualización sin publicidad o acceso a emoticones exclusivos e insignias de lealtad.

Puntos: los puntos vienen en dos formas en Twitch: Bits y Channel Points. Los *Bits* son una moneda virtual que los espectadores pueden usar para animar en el chat para mostrar apoyo y amplificar su voz; son esencialmente mini donaciones de los espectadores, pagadas con dinero real. Cuando un espectador usa Bits , aparecen Cheermotes animados en el chat y, a veces, pueden superponerse a la transmisión. Cuantos más bitsusado, más animada y excitante será la reacción. Una vez más, son otra forma para que una persona muestre apoyo, se destaque en el chat y, literalmente, muestre su lealtad. Animar es un concepto intrigante, ya que proporciona una motivación para que los streamers se entretengan o realicen ciertas acciones para maximizar la cantidad de aplausos (y por lo tanto los ingresos) generados. Además, acerca a los espectadores al transmisor y los involucra más en la transmisión, lo que los integra aún más en la comunidad.

Los *Channel Points* son específicos del canal, lo que significa que solo se pueden ganar y canjear en el mismo canal. No tienen valor monetario, pero actúan como un programa de puntos personalizable que los streamers pueden usar para reconocer y recompensar a la comunidad (incluidos los no suscriptores) por su apoyo. Al igual que un operador de un programa de lealtad, un transmisor puede darle a la moneda un nombre único acorde con el canal y elegir cómo se pueden ganar y canjear los puntos.

Recompensas y desafíos: los puntos de canal permiten una amplia variedad de recompensas y desafíos basados en la comunidad que son intrínsecamente de Twitch. Un ejemplo es ganar puntos por unirse a un Raid , una función inteligente en la que un transmisor puede enviar a sus espectadores a otro canal en vivo al final de su transmisión, presentando a su audiencia a otro transmisor que apoya.

Coleccionismo: los gestos juegan un papel importante en la cultura de Twitch; utilizado por espectadores y transmisores para divertirse y expresarse en el chat en tiempo real. Los gestos globales están disponibles en la plataforma de Twitch, mientras que los gestos personalizados son específicos para cada canal y se obtienen al suscribirse a un canal. Representan un lenguaje común entre una comunidad, como una broma interna, y se pueden usar para incitar a un compromiso más profundo, como un momento de emoción en el que todos comenzarán a enviar spam con un emoticón exagerado en el chat en vivo para mostrar apoyo y júbilo.

Incluso hay un Hype Train literal , que se activa cuando hay un pico en la actividad de Bits o Suscripción en un canal de varios usuarios dentro de un período de tiempo específico. Esto activa una cuenta regresiva que desafía a todos a participar sustituyendo, regalando, donando para llenar el medidor de la comunidad y acceder a recompensas de emoticones exclusivos; esto continúa subiendo de nivel si la meta se cumple dentro del plazo.

Exchange: la interacción social es el núcleo de Twitch; cuando a las personas se les permite interactuar, se quedan más tiempo. Esto se refuerza a través de los obsequios sociales, donde los espectadores pueden regalar suscripciones a otros espectadores.

Tabla de clasificación: las tablas de clasificación se pueden habilitar para dar a los espectadores reconocimiento y felicitaciones por apoyar un canal. Los espectadores de un canal pueden ver los 3 mejores Cheerers y Gifters durante todo el mes, creando una ubicación competitiva y motivación para que los usuarios completen las acciones respectivas.

Aleatoriedad: Twitch Drops es una forma de obtener botín en el juego solo por mirar e interactuar con un canal; también son una forma elegante de ofrecer recompensas impredecibles. Los desarrolladores de juegos pueden asociarse con streamers para habilitar caídas aleatorias; los espectadores simplemente deben vincular su cuenta de Twitch y del juego para ser elegibles.

Espectadores y jefes: no importa el medio, los humanos tienen una obsesión por ser espectadores y en la plataforma Twitch no es diferente. Al igual que ver a un héroe o equipo deportivo favorito, las personas (espectadores) se deleitan al ver a otros (jefes) sobresalir en algo que aman.

3.2.2. Reddit

Es una plataforma social donde los usuarios envían publicaciones que otros usuarios votan a favor o en contra en función de si les gusta. Si una publicación recibe muchos votos a favor, sube en la clasificación de Reddit para que más personas puedan verla. Si recibe votos negativos, rápidamente cae y desaparece de la vista de la mayoría de la gente.[25]

Reddit se divide en subcomunidades o subreddits y cualquier usuario puede crearlos en torno a cualquier tema.

Si bien en cada subreddit se publica de la misma forma, hay diferentes reglas dentro de cada uno. Reddit es notoriamente estricto en cosas como esta para mantener a los subreddits en el tema y detener a los spammers.

Cualquier persona puede usar reddit, y es bastante fácil mantener el anonimato.

Karma: Cada usuario tiene una puntuación de karma. Esto mide la calidad de los comentarios y envíos de un usuario en función de las votaciones que emite. Si sus comentarios y envíos reciben muchos votos a favor su karma aumenta, en caso contrario, baja. No hay ningún valor real, ya que no se obtienen premios o algo tangible, sólo señala a los demás si un usuario es un buen usuario del sitio o no.

Reddit Gold: Es una opción de membresía premium que ofrece beneficios adicionales a los usuarios. Incluye la desactivación de anuncios, capacidad de crear subreddits exclusivos para usuarios gold y la creación de avatares personalizados.

También se puede regalar oro a otros usuarios, siendo esta una forma de indicar que los usuarios gustan de algo que ha sido publicado por otro usuario. No hay motivos exactos por los que alguien podría regalar oro.

Ask Me Anythings: Esto no se originó en Reddit. Básicamente es un usuario que responde preguntas acerca de cualquier cosa. Hay un subreddit completo para estos usuarios, no hay ningún requisito especial para ser un usuario de este tipo.

Perfiles de usuario: Se puede permanecer en el anonimato pero Reddit seguirá realizando un seguimiento de la actividad de un usuario en el sitio, esto incluye los envíos, comentarios y el karma que posee, básicamente muestra toda la información de la que el usuario forma parte.

3.2.3. Waze

Es una aplicación de navegación que utiliza datos de los usuarios para crear mapas y ofrecer orientación en tiempo real cuando está en movimiento. Waze calcula rutas rápidas recopilando información directamente de los usuarios. Lo hace monitoreando los movimientos de los usuarios, pero también incluye información de tráfico que los usuarios pueden reportar en vivo, por lo que no solo depende de las autoridades locales para obtener la información. La teoría es que esto ayuda a Waze a producir rutas más rápidas y a volver a calcular los viajes más rápidamente si los datos muestran que una ruta planificada va lentamente.[4]

Waze funciona como cualquier otro sistema de navegación, pero ofrece algunas funciones más avanzadas. Hay instrucciones paso a paso con indicaciones de voz, mientras que también se utiliza información de tráfico en tiempo real. Además, hay alertas específicas de la ubicación, y los usuarios de Waze (llamados Wazers) que pueden tener conocimiento local pueden agregarlas. Waze alienta a los usuarios a agregar alertas

sobre peligros y tráfico al ofrecer puntos que pueden canjearse por premios.

La contribución que hacen los Wazers al agregar información sobre el tráfico, los cierres de carreteras, los controles de velocidad o la ubicación de las patrullas policiales significa que ofrece una ventaja sobre otras unidades de navegación por satélite y software de cartografía móvil.

Distintas cosas que se hacen con Waze (manejar, reportar y editar el mapa) entregarán diferentes cantidades de puntos. Por ejemplo, se recibirán la misma cantidad de puntos por kilómetro manejado. Se pueden obtener más puntos manejando más o actualizando el mapa en áreas que ya se han manejado.

Puntos de nivel: A medida que se avanza a niveles más altos los permisos para reportar crecen, a medida que los reportes obtienen mayor influencia en el enrutamiento en tiempo real.

- Waze Baby
- Waze Grown-Up
- Waze Warrior (escudo)
- Waze Knight (espada)
- Waze Royalty (corona)

Para llegar al nivel *Royalty* el usuario debe estar en el porcentaje más alto de todos los Wazer en la localidad.

El porcentaje más alto es calculado una vez al mes y si más Wazers obtienen puntos es posible que la cantidad total de puntos para alcanzar el escudo/espada/corona suba.

3.2.4. Candy Crush

Es un videojuego de rompecabezas “tres en línea” gratuito. En el juego, los jugadores completan niveles intercambiando dulces de colores en un tablero de ejuego para hacer una combinación de tres o más del mismo color, eliminando esos dulces del tablero o reemplazándolos por unos nuevos que potencialmente podrían crear más coincidencias. Existe la creación de potenciadores al combinar cuatro o más caramelos, estos tienen mayores habilidades para limpiar el tablero. Los tableros debe tienen distintos objetivos dentro de una cantidad de movimientos o tiempo determinados.[30]

Candy Crush Saga se considera uno de los primeros y más exitosos usos del modelo *freemium*. Si bien el juego se puede jugar y avanzar sin necesidad alguna de gastar dinero, los jugadores pueden comprar acciones especiales, movimientos o potenciadores para ayudar a despejar y cumplir el objetivo de los tableros más rápidamente. Estos ingresos son estimados por alrededor de $1 millón de dólares diarios.

A diferencia de la mayoría de los juegos, Candy Crush Saga no tiene una narrativa que por sí sola convenza al participante para que actúe. Los problemas a resolver que presenta Candy Crush son problemas entretenidos como ayudar a un dragón mágico a bañarse en dulces, en cambio, el significado épico y el llamado provienen de técnicas de juego como Begginner's Luck (suerte de principiante).

Los jugadores experimentan la suerte del principiante (técnica de juego nº 23) cuando comienzan los primeros niveles, lo que les permite obtener fácilmente tres estrellas por hacer coincidir los dulces. A medida que continúan jugando, muchos jugadores pueden pasar por los primeros 10 niveles y obtener tres estrellas en cada uno en el primer intento, esto hace pensar al jugador que hay cierto talento para el juego y que se debería seguir jugando. Mientras siguen avanzando en los niveles, los jugadores comienzan a desbloquear amuletos y potenciadores que brindan movimientos adicionales, habilidades especiales y nuevas formas para aplastar dulces. Ahora se tendrá que pagar por esos potenciadores pero inicialmente el jugador obtiene un par de obsequios para utilizar durante cualquier tablero.

El almuerzo gratis (técnica de juego nº 24) corresponde al tipo de bonificaciones descritas anteriormente, en donde el jugador recibe obsequios que puede utilizar en el juego y que siente que son entregados en parte por el desempeño que éste tiene.

Candy Crush Saga, como la mayoría de los juegos y las aplicaciones, utiliza recompensas para mostrar el progreso y demostrar logros al jugador. En este caso, en cada nivel el jugador obtiene hasta tres estrellas y también una puntuación basada en la cantidad de puntos que obtuvo a lo largo del nivel.

También hay recompensas de acción fija (técnica de juego nº7) integradas en el juego. La más básica es el superar el nivel con al menos una estrella gatilla el desbloquear el siguiente nivel, la recompensa tangible es poder avanzar a través del mapa que muestra una vía del tren larga y continua.

Una regla importante en cualquier diseño de juego es asegurarse de que el usuario no se quede atascado por mucho tiempo. En Candy Crush se introdujo la "Elección resplandeciente" (técnica de juego nº 28) que implica que si el jugador no hace un movimiento en 10 segundos el juego le ofrece una pista, el objetivo de esto es asegurarse que nadie se quede atascado en ningún momento durante demasiado tiempo.

Este videojuego permite la conexión con Facebook, lo que automáticamente conecta con todos los amigos de esta red social que estén jugando. Al comienzo de cada nivel se

verá una tabla de clasificación (técnica de juego nº3) que incluye donde se ubica dentro de sus amigos.

Finalmente, Candy Crush se divide en episodios, la mayoría de los cuales tiene quince niveles cada uno. El último nivel de cada episodio es el más difícil y simula el Boss Fight (técnica de juego nº 14) que es típico de los videojuegos tradicionales. Superar este nivel permite al jugador avanzar al siguiente episodio lo que le da a los jugadores una sensación de logro.

3.2.5. Starcraft

StarCraft es un videojuego de estrategia en tiempo real (RTS) presentado por Blizzard Entertainment. Es similar a WarCraft II, excepto que tienen un escenario de ópera espacial en lugar de un escenario de fantasía.[32]

La historia principal del juego gira en torno a una guerra entre tres especies galácticas: los *protoss* (una raza de guerreros religiosos humanoides), los *zerg* (alienígenas viles como insectos que comparten una mente colmena) y los *terran* (inicialmente descendientes de prisioneros humanos)

Los logros en StarCraft están disponibles en modo un jugador sólo si hay conexión a internet, y en modo multijugador y mapas personalizados. También se pueden obtener logros por emprender desafíos. Algunos logros otorgan retratos como avatares y calcomanías.

Básicamente, StarCraft se trata de la gestión de recursos. El ganador del juego suele ser una combinación de quién recolecta la mayor cantidad de recursos y quién usa esos recursos de manera más eficiente.

Una parte clave es tener una economía más grande que el oponente, y eso significa tener más recolectores, más expansiones o ambos. También se podría obtener ventaja construyendo más drones o sondas. El número de recolectores en una base se conoce como saturación, a medida que aumenta la saturación (hasta un máximo de tres drones por nodo mineral) aumenta la cantidad de desechos (trabajadores sentados sin hacer nada). Tener un campo saturado puede ser beneficioso y puede aumentar su economía, el único inconveniente se esto es que más cosechadoras drenarán su piscina de minerales antes.

La forma en que se gasta el dinero es tan importante como la cantidad de dinero que tiene. Se debe optar por gastar los recursos en unidades que contraresten a las del enemigo para sacar el máximo partido al dinero.

3.2.6. Fortnite

Es un videojuego en línea desarrollado por Epic Games y lanzado en 2017. Está disponible en tres versiones de modo de juego distintas que, por lo demás, comparten la misma jugabilidad general y motor de juego: Fortnite: Save the World , un híbrido cooperativo de defensa de torres y disparos . juego de supervivencia para hasta cuatro jugadores para luchar contracriaturas parecidas a zombies y defender objetos con trampas y fortificaciones que pueden construir; Fortnite Battle Royale , un juego de batalla real gratuito en el que hasta 100 jugadores luchan por ser la última persona en pie; y Fortnite Creative, en el que los jugadores tienen total libertad para crear mundos y campos de batalla. Save the World y Battle Royale se lanzaron en 2017 como títulos de acceso anticipado , mientras que Creative se lanzó el 6 de diciembre de 2018. Si bien las versiones Save the World y Creative han tenido éxito para Epic Games, Fortnite Battle Royale en particular se convirtió en un éxito abrumador y un fenómeno cultural , que atrae a más de 125 millones de jugadores en menos de un año, ganando cientos de millones de dólares al mes.[31]

Fortnite se distribuye en tres modos de juego diferentes, utilizando el mismo motor; cada uno tiene gráficos, recursos artísticos y mecánicas de juego similares.

- **Fortnite: Save the World** es un juego cooperativo de jugador contra entorno, con cuatro jugadores que colaboran hacia un objetivo común en varias misiones. El juego se desarrolla después de que aparece una tormenta fortuita en la Tierra, lo que hace que el 98 % de la población desaparezca y los supervivientes sean atacados por "cáscaras" parecidas a zombies. Los jugadores asumen el papel de comandantes de los refugios de la base de operaciones, recolectando recursos, salvando a los sobrevivientes y defendiendo el equipo que ayuda a recopilar datos sobre la tormenta o hacer retroceder la tormenta. A partir de las misiones, los jugadores reciben una serie de elementos del juego, que incluyen personajes de héroes, esquemas de armas y trampas y supervivientes, todos los cuales se pueden subir de nivel a través de la experiencia adquirida para mejorar sus atributos.
- **Fortnite Battle Royale** es un juego de jugador contra jugador para hasta 100 jugadores, lo que permite que uno juegue solo, en dúo o en un escuadrón (generalmente compuesto por tres o cuatro jugadores). Jugadores sin armas de lanzamiento de una "batalla Bus" que cruza el mapa del juego. Cuando aterrizan, deben buscar armas, artículos, recursos e incluso vehículos mientras intentan mantenerse con vida y atacar y eliminar a otros jugadores. En el transcurso de una ronda, el área segura del mapa se reduce de tamaño debido a una tormenta tóxica entrante; los jugadores fuera de ese umbral reciben daño y pueden ser eliminados si no pueden evacuar rápidamente. Esto obliga a los jugadores restantes a espacios más reducidos y fomenta los encuentros de jugadores. El último jugador, dúo o escuadrón restante es el ganador.

- **Fortnite Creative** es un modo de juego sandbox, similar a Minecraft en el que los jugadores tienen total libertad para generar todo lo que está dentro del juego en una isla, y pueden crear juegos como arenas de batalla, pistas de carreras,desafíos de plataformas y más.

Psicólogía de Fortnite: De la misma manera que los casinos llevan a sus jugadores al límite al estar tan cerca de ganar, el videojuego Fortnite atrae a sus jugadores.

Curiosamente, 300 millones de jugadores de Fortnite en todo el mundo disfrutan del juego de "perder". Y, a veces, este disfrute llega incluso a costa de perder a sus parejas en el mundo real. En 2019, una agencia de divorcios del Reino Unido informó que Fortnite era la razón detrás de 4.500 divorcios, el 5 % de todos los divorcios, en el país.[5]

Entonces, ¿qué hace que Fortnite sea tan adictivo en la medida en que puede causar problemas en la vida real?

Mientras los jugadores trabajan duro para combinar estrategia, puntería e impulso para ganar el juego, sus cerebros también trabajan duro. El cerebro se somete a un arduo trabajo psicológico durante un solo juego de Fortnite a expensas de lograr la gran recompensa futura. Al esforzarse por lograrlo, los jugadores obtienen pequeñas ganancias en el camino, como encontrar tesoros escondidos o ganar la confrontación repentina contra otro jugador. Con cada pequeña victoria, el cerebro es recompensado con un pequeño chorro de dopamina , una hormona estrechamente asociada con el placer anticipado.

Además, cuando los jugadores pierden, racionalizan su derrota y muchas veces se dicen a sí mismos que lo que les impidió ganar pueden haber sido los errores más pequeños, como una bala perdida. Como resultado, los jugadores quieren jugar otro partido con la esperanza de obtener un resultado diferente una y otra vez. Juega, estropea, racionaliza los errores, recarga y vuelve a jugar.

Resulta que la psicología puede explicar por qué parece que se pierde un juego debido a un tiro fallado, o se reprueba un examen debido a una respuesta incorrecta. El culpable de estos (sobre) cálculos de estos eventos es lo que los psicólogos llaman el efecto de *cuasi accidente*.

En la psicología del juego, el efecto de cuasi falla explica por qué los jugadores que casi tuvieron el giro, la mano o el boleto de lotería ganadores seguirán gastando dinero para jugar. En la psicología de los juegos, es por eso que los jugadores no tienen que ganar en Fortnite para sentir lo mejor de sus victorias. La estrategia consiste en acercar tanto a los jugadores como a los apostadores a la sensación de ganar, porque cuando están tan cerca, sienten el mismo zumbido y pasan a jugar más rondas.

3.3. Tabla resumen - Aplicaciones y mecanismos de gamificación

	Twitch	**Reddit**	**Waze**	**Candy Crush**	**Starcraft**	**Fortnite**
Core Drive 1	▪ Busca que los participantes se sientan llamados a ser parte de algo grande. ▪ Entrega obsequios a cambio de acciones realizadas en los distintos canales. ▪ Al suscribirse a canales se entregan distintos beneficios o puntos que se pueden canjear para apoyar a los distintos *streamers*.	▪ Si bien cada usuario tiene un Karma (que mide la calidad de sus comentarios o publicaciones), Reddit no entrega recompensas que signifiquen algún valor (canjeable) y por lo tanto, los usuarios sólo lo hacen por el "honor".	▪ Wazers sienten el compromiso de reportar el estado del tránsito y de este modo sentirse útiles dentro de la comunidad.	▪ Contiene una narrativa que consiste en ayudar a una niña a vencer al jefe de cada capítulo. ▪ Entrega al jugador la sensación de que es bueno en el juego (primeros niveles) dado que alcanza las tres estrellas con facilidad. ▪ Se entregan potenciadores (primeros niveles) de manera gratuita que hacen que el jugador se sienta especial y quiera seguir jugando.	▪ Tiene una narrativa que consiste en una guerra entre tres especies. ▪ Se trabaja en equipo donde cada un puede cumplir un rol y sacar adelante al grupo al cual representa.	▪ Hay distintos modos de juego, Save the world se centra en salvar el mundo peleando con zombies, y se trabaja en equipo con este fin. Battle royale se centra en salvarse a sí mismos.
Core Drive 2	▪ Se premia a los tres mayores espectadores del mes, entregando felicitaciones y reconocimiento. ▪ De la mano con lo anterior, existe un tablero de clasificación donde se reconoce a estos espectadores. Esto motiva a los demás a querer ser parte de los primeros lugares.	▪ Puntos de estado bidireccionales (karma).	▪ Dentro de Waze se pueden conseguir ciertos beneficios a medida que se cumplen desafíos. Ejemplo: kilómetros recorridos, reportes realizados, etc. ▪ Cada mes se calcula los wazers que se encuentran en el porcentaje más alto de la comunidad, esto provoca que otros wazers quieran esforzarse más para alcanzar los niveles más altos.	▪ Felicitaciones cada vez que se realiza una acción y se obtienen buenos resultados. ▪ Al final de cada nivel se puede ver un taablero con los mejores puntajes (dado que es posible conectarse a Facebook y ver quién de los amigos está jugando también) y se muestra los mejores (con medallas a los tres mejores).	▪ Hay recompensas por lograr objetivos (ítemes, dinero que se puede utilizar en herramientas dentro del juego, etc). ▪ Hay tablas de puntuación que muestran los equipos más sobresalientes.	▪ Se muestra en orden las puntuaciones de los jugadores o equipos.

Tabla 4: Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 1. Fuente: Elaboración propia

	Twitch	**Reddit**	**Waze**	**Candy Crush**	**Starcraft**	**Fortnite**
Core Drive 3	▪ Twitch puede premiar aleatoriamente a espectadores sólo por el hecho de interactuar y mirar un canal. ▪ Al ir alcanzando nuevos niveles se entregan mejores beneficios. ▪ Quienes quieren ser streamers deben cumplir ciertos objetivos y desafíos para poder alcanzar ese estado.			▪ Potenciadores gratuitos cada cierto tiempo (inesperado) aunque también es posible acceder a ellos pagando dinero real. ▪ Se avanza de nivel en el juego y éste se complica cada vez más (cada capítulo termina con un nivel más complejo que simula una pelea con jefes).	▪ Al recolectar más recursos, es posible conseguir mejores herramientas para combatir al enemigo. ▪ Es posible generar muchas estrategias al combinar las distintas opciones disponibles.	▪ Existen herramientas y elementos dentro del juego que pueden permitir llegar a la victoria más rápido o defenderse mejor de un posible ataque.
Core Drive 4	▪ Se obtienen puntos canjeables por participación dentro de un canal (*channel points*). Los streamers pueden premiar a su audencia. ▪ El usuario puede personalizar su canal como estime conveniente, mostrando las insignias ganadas, por ejemplo.	▪ Usuarios gold pueden personalizar su perfil (con avatares) y participar en foros exclusivos.	▪ Se pueden obtener avatares y automóviles personalizados a medida que se avanza de nivel.		▪ Logros pueden ser canjeados por premios dentro del juego (como avatares, por ejemplo). ▪ Los jugadores se involucran en la historia y desarrollan el sentido de protección al bien que están construyendo.	▪ Al alcanzar mejores puntajes es posible acceder a mejoras dentro del juego, en algunos modos de juego incluso comienzan la ronda con ningún arma y deben conseguirla dentro del juego. ▪ Pueden customizar su personaje de juego según su preferencia.
Core Drive 5	▪ Al personalizar el canal mostrando las insignias que ha ganado, el streamer motiva a otros a querer conseguir lo mismo. ▪ Se pueden entregar obsequios entre espectadores motivando la estadía en un canal o en Twitch en general.	▪ Usuarios pueden socializar con otros usuarios (esto es el núcleo de Reddit). ▪ Existen foros para responder sobre cualquier tema.	▪ Aquí también es posible socializar con otros wazers, y agregarlos a sus contactos.	▪ Es posible conectarse a Facebook y así poder interactuar con los amigos que estén jugando también (regalando vidas o los tickets para poder pasar a los siguientes capítulos).	▪ Existen las misiones grupales (de hecho, se potencia el trabajo en equipo dentro del juego). ▪ Hay instancias para que los jugadores puedan interactuar y socializar.	▪ Hay misiones grupales. ▪ Es posible alardear al obtener victorias. ▪ Es posible socializar con los demás jugadores. ▪ Hay regalos entre personas.
Core Drive 6				▪ Hay vidas limitadas, si se pierde un nivel se pierde una vida y al perderlas todas se debe esperar que un tiempo (30 minutos) o que un amigo regale una.	▪ Algunas acciones se rigen por tiempo (como la extracción de minerales).	▪ El modo de juego Battle royale es con tiempo limitado, ya que el área de juego se reduce y obliga a los jugadores a evacuar a áreas seguras.

Tabla 5: Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 2. Fuente: Elaboración propia

	Twitch	**Reddit**	**Waze**	**Candy Crush**	**Starcraft**	**Fortnite**
Core Drive 7	▪ Twitch puede premiar aleatoriamente a espectadores sólo por el hecho de interactuar y mirar un canal.			▪ Al realizar combinaciones complejas de dulces se entregan potenciadores que pueden utilizarse en el mismo nivel. ▪ Cada cierto tiempo, inesperadamente, el juego entrega potenciadores.	G8	▪ Debido a lo anterior, el juego premia a quien permanezca más tiempo con el menor daño posible. ▪ Hay objetos que sirven para pelear dentro del campo de juego.
Core Drive 8				▪ Hay eventos en el juego que tienen duración limitada y que otorgan premios especiales (por ejemplo, durante unos minutos hay vidas ilimitadas así que no importa si el jugador pierde constantemente, durante ese tiempo no se agotarán sus vidas) ▪ Temporizador para recargar vidas y para finalizar un evento.	G9	▪ El jugador constantemente tiene la sensación de "casi" ganar, lo que lo lleva a intentarlo una y otra vez.

Tabla 6: Tabla resumen de aplicaciones vs. mecanismos de gamificación utilizados. Parte 3. Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4
Propuesta de solución

4.1. Proceso de ingeniería de software del desarrollo de juegos

En el mundo del desarrollo de software existen diversas formas en las que los desarrolladores abordan el proceso de creación de videojuegos. Según el equipo de trabajo y su preferencia, el desarrollo se divide en más o menos etapas. Por un lado, hay autores que afirman que el proceso se divide en siete distintas fases: Planificación, Pre-producción, Producción, Testing, Pre-lanzamiento, Lanzamiento, Post-producción [26]. La primera etapa consiste en responder preguntas como: ¿Qué tipo de videojuego se está produciendo?¿Cuáles serán las características clave que deberá tener?¿Qué personajes tiene?¿Cuál será el público objetivo?, etc. las cuales serán la base sobre la cual comenzará el desarrollo y diseño posteriores. La segunda etapa incluye lluvia de ideas para dar vida a muchas de las respuestas a las preguntas resueltas en la etapa de planificación, aquí el equipo completo encargado de dar vida al videojuego se reune para trabajar todos bajo un mismo concepto. La tercera etapa corresponde al desarrollo del videojuego, y es la etapa que consume la mayor parte del tiempo, esfuerzos y recursos. La cuarta etapa comienza luego de que hay características completas del videojuego, ya que cada pieza de éste debe ser probada antes de ser lanzada. El pre-lanzamiento incluye el marketing y toda la publicidad que pueda atraer a la mayor cantidad del público objetivo. El lanzamiento corresponde a la puesta en marcha del videojuego, esta etapa puede considerar la solución de bugs menores. Finalmente, la post-producción o post-lanzamiento consiste en la mantención del videojuego, corrección de bugs menores (sobretodo los primeros meses luego del lanzamiento) y nuevas características que pueden atraer a un mayor número de usuarios.

Según otros autores, el desarrollo de videojuegos consta de tres distintas fases: Pre-producción, Producción y Post-producción [33]. La primera etapa incluye planificar, diseñar y probar la viabilidad de los escenarios del juego, los requisitos y las estrategias de marketing. La segunda etapa implica planificación, documentación y la implementación de los escenarios diseñados en la primera etapa con gráficas y sonidos. La tercera y última etapa involucra el testeo, marketing y publicidad del juego.

Por otro lado, el ciclo de vida de un juego también se podría definir en seis fases, las cuáles serían: Iniciación, Pre-producción, Producción, Testing, Beta y Lanzamiento. Iniciación consiste en una primera aproximación, Pre-producción en la creación del diseño del juego y su prototipo, Producción en los detalles formales y su implementación, Testing en el reporte de errores, pruebas y requisitos de cambios, Beta en las pruebas por parte de terceros y finalmente, Lanzamiento en la publicación de la pieza de software lo más prolija posible.

Para un mayor entendimiento solamente se considerarán tres fases principales, y por ende, en este trabajo solamente se desarrollará la fase de pre-producción revisando la planificación, público objetivo, arquitectura, historias de usuario, capacidad tecnológica y prototipado.[33]

4.2. Pre-producción de Software

4.2.1. Planificación

En esta etapa se considera cada aspecto del juego incluyendo la interfaz, cómo se utiliza, reglas, elementos divertidos, características, personajes, accesorios, metas y diálogos, y el fin es llevarlo en una dirección creativa.

Para esta memoria, se ha decidido crear un sistema de trazabilidad basado en mecanismos de gamificación para motivar o elicitar la actividad de los usuarios y la recolección *segura* y *justa* de información útil para trazabilidad.

El sistema de trazabilidad debe permitir al usuario registrar las rutas que realiza, los lugares que visita, ver la actividad de otros usuarios mientras que el sistema le entrega recompensas a él.

Por otro lado, el sistema de trazabilidad debe entregar a la entidad de gobierno estadísticas de uso por parte de los ciudadanos, además de datos que sean considerados importantes para realizar el rastreo de casos y la detección a tiempo de posibles casos nuevos Covid-19.

Este sistema debe estar basado en técnicas de gamificación que se encargan de premiar y fidelizar al usuario con la narrativa y progreso del sistema gamificado.

4.2.2. Tipos de usuarios

Rol	Descripción
Administrador	Quien vela por el uso correcto del sistema, cuenta con acceso a un dashboard donde se pueden observar métricas de uso (revisa la validez de los datos, entrega soporte a errores, otorga permisos a funcionalidades especiales a usuarios clave, etc.).
Caminante	Quien registra sus trayectos y entrega información útil a los demás usuarios (como aforos disponibles en tiempo real, aforos máximos permitidos, comentarios útiles a la comunidad, etc.)
Fiscalizador	Quien revise la información delicada y privada que registren los usuarios "caminantes" Quienes posean este rol estarán encargados del proceso de TTA.

Tabla 7: Tipos de usuario

4.2.3. Público Objetivo

La definición de los públicos objetivo es la condición necesaria para cualquier análisis del público objetivo. Un público objetivo consiste en varias personas que comparten ciertas características y que serán los potenciales usuarios de un producto a desarrollar, en este caso, de la aplicación para realizar la trazabilidad de los casos COVID. Para satisfacer a este grupo con el producto de la mejor manera posible, primero hay que investigar las necesidades y las capacidades del posible público.[1]

- **Edad:** Este sistema estará diseñado para personas mayores de 18 años (debido a que se debe autorizar compartir información que podría ser sensible), sin límite de edad superior.
- **Género:** El género es irrelevante en este sistema, ya que no aporta valor agregado.
- **Lugar de residencia:** El sistema está dirigido a personas residentes de Chile continental e insular, y va orientado a población cuyo tránsito ocurre mayormente en ciudad ya que es donde se concentra la mayor cantidad de personas.
- **Ocupación:** La ocupación es irrelevante en este sistema, ya que no aporta valor agregado.
- **Educación:** La educación es irrelevante en este sistema, ya que sólo necesitaría saber a utilizar su teléfono móvil básicamente.

Valores para decisión de uso

- Saber en tiempo real una estimación de aforos disponibles en lugares públicos.
- Saber si hubo exposición a una persona que ha dado positivo en el test PCR.
- Abierto a novedades

Comportamiento de uso

- El usuario visita frecuentemente lugares en donde el aforo es reducido
- Al usuario no le gusta hacer filas

Personas
Las personas son representantes ficticios de un público objetivo, que son ejemplos para un cliente posible o existente. Ayudan a esbozar el público objetivo de un producto con la mayor precisión posible y son utilizadas también en la segmentación de clientes. Una persona (también conocida como "buyer persona") se crea a partir de los valores que se originan en las áreas de definición de los públicos objetivo. Se eligen combinaciones lo más cercanas a la realidad como sea posible, que idealmente se confirman mediante encuestas y entrevistas.

La creación de personas es ventajosa porque hace más tangible al grupo destinatario y presenta la realidad de una manera descriptiva. Dentro de un público objetivo puede haber una multitud de combinaciones posibles de los factores individuales. Las personas definen claramente las necesidades e intereses de los individuos representativos. Así pues, la persona individual está significativamente más diferenciada que un público objetivo más amplio.

Persona 1: Andrés
42 años, Concepción, Conserje

- **Objetivos y necesidades:** *"Trabajo para poder pagar las cuentas de la casa y las deudas, tengo un hijo en el colegio y una hija en la universidad. Como jefe de hogar siempre tengo que salir a trabajar o ir al supermercado o ir a pagar las cuentas."*
- **Frustraciones:** *"Trabajo de lunes a viernes y no me queda mucho tiempo en la semana, pero los fines de semana trato de hacer algo en la casa, aunque no me da como para hacer muchas cosas o salir con mi familia."*

- **Comportamiento:** *"Como conserje, me toco salir a trabajar durante la cuarentena, y gracias a eso, podía ir al supermercado o salir a pagar las cuentas. Los fines de semana nos quedamos en la casa, pero a veces salimos a dar una vuelta o nos vienen a visitar familiares."*

Persona 2: Juanita
87 años, Chillán, Jubilada.

- **Objetivos y necesidades:** *"Como estoy jubilada y vieja, me dedico a cuidar mi casa, mi jardín y mis perritos, mi marido falleció hace cinco años. Me manejo muy poco con esas cosas de celulares, tengo que pedirle a mis hijos o nietos que me paguen las cuentas por el internet."*
- **Frustraciones:** *"Antes de la pandemia yo podía salir a pagar mis cuentas tranquilamente, salir a hacer mis trámites o ir al supermercado, ahora casi todo se pide por el internet o el celular y como yo no me manejo con esas cosas, tengo que decirle a mis hijos o nietos que me ayuden."*
- **Comportamiento:** *"Salgo muy poco, mis hijos no me dejan salir para no exponerme, ellos me traen la mercadería y los remedios, o me llevan al médico. Casi siempre me vienen a visitar ellos, si yo los visito, me vienen a buscar y a dejar."*

Persona 3: Claudia
22 años, La Serena, Estudiante de enfermería.

- **Objetivos y necesidades:** *"La mayor parte del tiempo se me va en ir a clases y estudiar, pero intento hacerme el tiempo para salir con mis amigos. Prefiero ir a bares o a casas de amigos que a discos."*
- **Frustraciones:** *"El poco tiempo que me queda después de clases lo tengo que usar para estudiar, me gustaría tener más tiempo para mí. Mis padres me dan una mesada muy baja, pero me alcanza para cosas básicas, me sentiría mal pidiéndoles más."*
- **Comportamiento:** *"Me gusta salir con mis amigos, viajar donde mi familia en el sur, o irme de vacaciones con amigos. Algunas de mis clases son online, pero como estudio enfermería, me toca ir a prácticos, presentaciones o internados."*

4.2.4. Requerimientos funcionales (RF)

RF1: Login administradores
Al poner en marcha el sistema se crearán usuarios que contarán con el rol de administrador. Estos usuarios podrán hacer ingreso con credenciales provistas por el mismo sistema, dado que su rol es netamente administrativo.

RF2: Cierre de sesión
Todos los usuarios (independiente del rol que tengan) podrán cerrar sesión cuando estimen necesario.

RF3: Registro de usuarios
Los usuarios podrán registrarse en la aplicación completando un formulario con sus datos personales (nombres, apellidos, correo electrónico, dirección, número telefónico) y tendrán la opción de crear una contraseña o utilizar sus credenciales de ClaveÚnica. Los usuarios registrados de esta forma serán automáticamente usuarios caminantes.

RF4: Gestionar usuarios
Los usuarios administradores tendrán la facultad de gestionar (modificar, eliminar, bloquear) a los usuarios caminantes y sus permisos dentro del sistema, es decir, podrán establecer los usuarios que contarán con el rol de Fiscalizador.

RF5: Registrar visitas
Los usuarios caminantes podrán registrar los lugares que han visitado, de este modo se podrá estimar un aforo en tiempo real de aquellos lugares.

RF6: Agregar amigos
Los usuarios caminantes podrán agregar a otros usuarios que también utilicen la aplicación para así armar redes de contacto.

RF7: Eliminar amigos
Los usuarios caminantes podrán eliminar a usuarios que sean amigos suyos.

RF8: Ver amigos
Los usuarios caminantes podrán ver a los amigos que tienen agregados en la aplicación móvil, con esto, podrán ver la información que él usuario amigo comparte en su perfil (visitas, fecha y hora, fotografías, etc.)

RF9: Visualizar visitas
Cada usuario caminante podrá ver en su perfil, cada uno de los registros que ha realizado con la información importante (tiempo, lugar, comentarios, fotografías, etc), de este modo se podrá sacar estadísticas y los usuarios administradores podrán realizar trazabilidad, y enviar notificaciones de exposición de ser necesario.

RF10: Ver misiones
Los usuarios caminantes ver las misiones que el sistema tiene disponibles, y realizar las acciones necesarias para completarlas.

RF11: Ver inventario
Los usuarios caminantes podrán revisar el inventario de recompensas que han recolectado mediante las misiones completadas. Con esto, podrán equiparse los objetos que deseen (que estén disponibles en el inventario).

RF12: Modificar preferencias
Los usuarios caminantes podrán modificar su información personal (idioma, correo electrónico, activar/desactivar notificaciones, etc.).

RF12: Subir examen PCR
Los usuarios caminantes podrán subir exámenes PCR en caso de ser requerido.

RF13: Generar reportes
Los usuarios administradores podrán generar reportes respecto a los casos de Covid-19 o al uso de la aplicación.

RF14: Enviar mensajes
Los usuarios caminantes y administradores podrán enviar mensajes a otros usuarios.

RF15: Enviar notificaciones de exposición
Los usuarios administradores podrán enviar notificaciones por contacto estrecho, para que el usuario caminante expuesto pueda ocuparse de ello.

RF16: Bloquear usuarios
Los usuarios administradores podrán bloquear usuarios que hayan dado Covid positivo.

4.2.5. Requerimientos no funcionales (RNF)

RNF1: Rendimiento
El rendimiento del software debe ser adecuado y estar optimizado de forma que sea posible su ejecución fluida en todo tipo de dispositivos actuales (Smartphones, Tablets, etc). Este software debe permitir un cierto número de conexiones simultáneas.

RNF2: Diseño
El diseño de la aplicación móvil debe ser agradable e intuitivo de forma que el usuario pueda interactuar sin problemas con ella, y además su interfaz debe ser lo suficientemente atractiva para lograr llamar la atención del usuario. El diseño debe ser responsivo, es decir, adaptable a distintas resoluciones de pantalla.

RNF3: Localización
El software debe ser capaz de captar la localización y movimiento del usuario. Para cumplir con este requerimiento una opción segura es utilizar la API disponibilizada por Google Maps.

RNF4: IA
Un requerimiento no funcional deseado sería que el software incluya un algoritmo de IA que aprendiera el comportamiento de los usuarios, saque estadísticas de uso en determinados horarios y pudiera anticipar una estimación de aforo disponible/utilizado de algunos lugares de interés.

RNF5: Privacidad
La información compartida por los usuarios sólo debe ser visible de acuerdo a los permisos concedidos para su tipo de usuario.

RNF6: Almacenamiento
La información debe almacenarse en una base de datos, la cuál estará alojada en la nube. Esta información debe tener un tiempo de vida máximo límitado.

RNF7: Cercanía a otros dispositivos
El software debe ser capaz de captar si hay usuarios lo suficientemente cerca. Para cumplir con este requerimiento, una opción segura y que ya ha sido utilizada en otros sistemas de trazabilidad es la tecnología Bluetooth.

RNF8: Validar RUT y fecha de nacimiento
El software debe contar con la validación del RUT chileno y la fecha de nacimiento, ya que los usuarios deben ser mayores de edad.

4.3. Historias de usuario

Se han definido las siguientes historias de usuario, basadas en los requerimientos funcionales definidos anteriormente.

ID	Identificación y título de la historia
Título (Como)	Persona o rol del usuario que tiene la necesidad
Descripción (Quiero)	Lo que se quiere obtener (funcionalidad, característica, etc)
Beneficio (Para que)	Motivo por el que se necesita
Criterio de aceptación	Condiciones bajo las cuales se acepta la solución

Tabla 8: Definición de cada ítem de la historia de usuario

ID	HU01: Registrar usuario
Título (Como)	Usuario
Descripción (Quiero)	Registrarse en la aplicación (Con ClaveÚnica o con un correo electrónico personal del usuario)
Beneficio (Para que)	Contribuir con el proceso de TTA.
Criterio de aceptación	Usuario confirma su identidad, acepta términos y condiciones y recibe la aprobación para su registro en la aplicación

Tabla 9: HU01: Registrar usuario

ID	HU02: Iniciar sesión
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Iniciar sesión en la aplicación (Con ClaveÚnica o con un correo electrónico personal del usuario)
Beneficio (Para que)	Contribuir con el proceso de TTA.
Criterio de aceptación	Usuario logra iniciar sesión en la aplicación móvil

Tabla 10: HU02: Registrar ruta realizada

ID	HU03: Registrar visita
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Registrar la visita a un lugar en particular
Beneficio (Para que)	Realizar trazabilidad a posibles casos nuevos Covid-19 y llevar un conteo en tiempo real del aforo disponible/utilizado en el lugar
Criterio de aceptación	Actualización de aforo del recinto y check-in realizado correctamente

Tabla 11: HU03: Registrar visita

ID	HU04: Ver estadísticas de visitas
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ver las visitas que he realizado
Beneficio (Para que)	Ver estadísticas, e interacciones que otros usuarios han tenido con mis publicaciones.
Criterio de aceptación	Usuario puede visualizar las visitas realizadas

Tabla 12: HU05: Ver estadísticas de visitas

ID	HU05: Personalizar perfil
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Personalizar el perfil y avatar en el primer ingreso a la aplicación
Beneficio (Para que)	Obtener recompensa
Criterio de aceptación	Usuario confirma los cambios y puede continuar navegando en la aplicación

Tabla 13: HU05: Personalizar perfil

ID	HU06: Personalizar perfil 2
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Personalizar el perfil y avatar con regalos ganados producto del uso y fidelidad
Beneficio (Para que)	Customizar su imagen dentro de la aplicación
Criterio de aceptación	Usuario confirma los cambios y puede continuar navegando en la aplicación

Tabla 14: HU06: Personalizar perfil 2

ID	HU07: Ver perfiles de usuarios
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ver perfiles de usuarios
Beneficio (Para que)	Ver las publicaciones que comparte, y posiblemente agregarlo como amigo.
Criterio de aceptación	Usuario ve perfiles de otros usuarios.

Tabla 15: HU07: Ver perfiles de usuarios

ID	HU08: Agregar amigos
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Agregar amigos
Beneficio (Para que)	Interactuar con ellos, por mensajes, entregando o recibiendo regalos
Criterio de aceptación	Usuario agrega amigos y luego puede ver sus perfiles

Tabla 16: HU08: Agregar amigos

ID	HU09: Eliminar amigos
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Eliminar amigos
Beneficio (Para que)	Dejar de interactuar con ellos, por mensajes, entregando o recibiendo regalos
Criterio de aceptación	Usuario elimina amigos y luego puede dejar de ver sus perfiles

Tabla 17: HU09 Eliminar amigos

ID	HU10: Ver misiones
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ver misiones completadas o disponibles
Beneficio (Para que)	Revisar las misiones que ha completado o ver las que le falta por completar.
Criterio de aceptación	Usuario revisa las misiones completadas y las faltantes, y ve las recompensas obtenidas por cada misión.

Tabla 18: HU10: Ver misiones

ID	HU11: Ver recompensas
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ver recompensas entregadas por cada misión
Beneficio (Para que)	Equipar las recompensas ya obtenidas.
Criterio de aceptación	Usuario es capaz de equiparse las recompensas obtenidas por completar misiones.

Tabla 19: HU11: Ver recompensas

ID	HU12: Ganar recompensas
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ganar recompensas completando misiones
Beneficio (Para que)	Customizar su perfil con elementos que tengan un valor significativo en el contexto de la aplicación
Criterio de aceptación	

Tabla 20: HU12: Ganar recompensas

ID	HU13: Ver inventario
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Ver inventario de artículos ganados.
Beneficio (Para que)	Las recompensas ya obtenidas puedan ser equipadas.
Criterio de aceptación	Usuario es capaz de equiparse las recompensas obtenidas por completar misiones.

Tabla 21: HU13: Ver inventario

ID	HU14: Subir PCR
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Subir un documento con el examen PCR.
Beneficio (Para que)	Entidad fiscalizadora pueda revisarlo y de esta forma contribuir al proceso de trazabilidad.
Criterio de aceptación	Usuario es capaz de cargar el archivo con su examen PCR.

Tabla 22: HU14: Subir PCR

ID	HU15: Modificar información personal
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Modificar información o configuraciones.
Beneficio (Para que)	La experiencia en la aplicación sea adecuada a sus preferencias.
Criterio de aceptación	Usuario es capaz de ingresar a sus preferencias.

Tabla 23: HU15: Modificar información personal

ID	HU16: Cerrar sesión
Título (Como)	Usuario caminante
Descripción (Quiero)	Cerrar sesión en la aplicación.
Beneficio (Para que)	Dejar de usar la aplicación por el periodo que se encuentre la sesión cerrada.
Criterio de aceptación	Usuario es capaz cerrar la sesión.

Tabla 24: HU16: Cerrar sesión

ID	HU17: Revisar registros (Admin)
Título (Como)	Usuario fiscalizador y administrador
Descripción (Quiero)	Revisar registros realizados por usuarios y notificar a usuarios contactos estrechos de casos positivos Covid-19
Beneficio (Para que)	Detectar posibles casos Covid-19
Criterio de aceptación	Usuario fiscalizador recibe la confirmación del envío de notificación a usuarios posibles y un reporte de contactos notificados

Tabla 25: HU17: Revisar registros (Admin)

ID	HU18: Bloquear usuarios (Admin)
Título (Como)	Usuario fiscalizador y administrador
Descripción (Quiero)	Bloquear usuarios que hayan resultado Covid positivo.
Beneficio (Para que)	Impedir que el usuario infectado pueda movilizarse a otros lugares, promoviendo que él cumpla su cuarentena.
Criterio de aceptación	Usuario fiscalizador recibe la confirmación del bloqueo del o los usuarios.

Tabla 26: HU18: Bloquear usuarios (Admin)

4.3.1. Términos y Condiciones

Los usuarios quienes se registren en esta plataforma deberán aceptar explícitamente el uso de su información personal, específicamente de su ubicación al momento de realizar check-in en lugares, avatar personalizado, nombre de usuario escogido para compartir con la comunidad. Además, deberá aceptar compartir con usuarios fiscalizadores sus datos personales sensibles, específicamente su correo electrónico y número de teléfono (además de los ya compartidos con la comunidad), de este modo en caso de ser un posible caso de COVID-19 la entidad encargada podrá ponerse en contacto directo y llevar a cabo el protocolo estipulado.

4.3.2. Cómo se usa

Para poder acceder a la aplicación se debe contar con un dispositivo móvil (teléfono celular con acceso a App Store, Play Store, o cualquier tienda donde se disponibilice esta aplicación para ser descargada), conexión a internet, GPS y/o Bluetooth. GPS será utilizado para ubicar a los usuarios en el mapa y que ellos puedan realizar check-in en lugares públicos, y Bluetooth será utilizado para poder distinguir a los usuarios que han estado ubicados en un radio cercano a otros usuarios, de este modo se podrá realizar una trazabilidad a posibles casos COVID.

4.3.3. Mecanismos utilizados

En base a las aplicaciones y los mecanismos de gamificación analizados se conluye que lo siguientes puntos serán los pilares en los que se basará la aplicación móvil diseñada para realizar la trazabilidad de los casos Covid-19.

- Los usuarios finales de la aplicación puedan sentirse útiles dentro de la comunidad, entregando datos que puedan ser un gran aporte a la hora de mitigar los efectos del Covid-19.

- Los usuarios finales se deben sentir fidelizados al sistema gamificado, y eso es posible de conseguir mediante recompensas dentro del mismo sistema (como customizaciones para su usuario).
- De la mano con lo anterior, si bien se busca recompensar al usuario por metas cumplidas, también se debe hacer de tal forma que el usuario adquiera una costumbre el ingresar a la aplicación. Por lo tanto, las recompensas serán limitadas por periodos de tiempo (por ejemplo, coleccionar avatares pero que no se puedan obtener todos en un día).
- La aplicación debe ser capaz de entregar premios que se puedan canjear por algún elemento atractivo (por ejemplo, premios en dinero ficticio por caminar).
- Fomentar la interacción entre usuarios (agregando amigos, entregando regalos, etc) para ampliar redes de contacto.

Los puntos anteriores son descritos en los Core Drive 1, 2, 4 y 5 (2.4)

4.3.4. Metodología de desarrollo

Trabajar con una metodología es imprescindible por una cuestión de organización. No en vano, los factores tienen que estar ordenados y saber cómo se van a utilizar.

Por otra parte, las metodologías también sirven para controlar el desarrollo del trabajo. Esto sirve para minimizar los márgenes de errores y anticiparse a esa situación.

Otra ventaja de utilizar una metodología es que permite ahorrar tiempo y gestionar mejor los recursos disponibles. Esto sucede tanto en metodologías a corto como a largo plazo. La decisión final se centra en optimizar los recursos disponibles.

Teniendo esto en cuenta, y habiendo estudiado diferentes tipos de metodologías (2.1), las más adecuadas para este proyecto son las metodologías ágiles, ya que se caracterizan por hacer énfasis en la comunicación cara a cara, es decir, se basan en una fuerte y constante interacción, donde cliente y desarrolladores trabajan constantemente juntos, estableciéndose así una estrecha comunicación. Estas metodologías están orientadas al resultado del producto y no a la documentación; exige que el proceso sea adaptable, permitiendo realizar cambios de último momento. También, permiten optimizar costos al trabajar con equipos reducidos, y al hacer entregas periódicas es posible mitigar riesgos, de este modo se puede entregar un producto de calidad en un menor tiempo.

Dentro de las metodologías ágiles, la más adecuada es la metodología XP, aunque en la práctica es posible combinarlas. Esta metodología permite que adaptarse a cualquier imprevisto presentado durante el desarrollo del proyecto, ya que se basa en mejoras continuas.

Las mejoras continuas se llevan a cabo mediante iteraciones constantes, entre cortos periodos de tiempo, por lo que hay una retroalimentación frecuente por parte del cliente. Los roles dentro del equipo del proyecto son designados en un comienzo. Para avanzar en etapas es necesario corregir todos los errores, esto permite que el producto final sea cada vez más limpio, aunque en algunos casos esto requiera de un mayor tiempo a corto plazo.

4.3.5. Propuesta tecnológica

La arquitectura tecnológica debe tener dos componentes principales, el lado de provisión del servicio y el lado del cliente.

En lo que respecta al cliente, es requerido un dispositivo móvil, usualmente un teléfono inteligente, o dispositivo personal, habilitado con tecnología GPS y plan ilimitado de datos.

Del lado del servicio, se debe decidir por un motor de videojuegos (*game engine*) y según lo descrito anteriormente (2.2) las opciones mejor evaluadas serían GameMaker: Studio, Unity y Godot.

El ítem de realidad virtual no es relevante para este proyecto, así que no será tomado en cuenta para este análisis.

Tanto Godot y Unity soportan animación en 2D y 3D, lo cuál podría entregar un plus a la hora de mostrar mapas. Unity presenta una alta calificación en el ítem integración y compatibilidad, lo que podría facilitar su ampliación a otras plataformas tecnológicas. GameMaker y Godot son fáciles de usar, lo que permite que el equipo de trabajo se pueda adaptar a estas tecnologías sin requerir de mucho tiempo.

4.3.6. Prototipo

Figura 4: Vista principal
Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Registro de usuario (sin ClaveÚnica)
Fuente: Elaboración propia

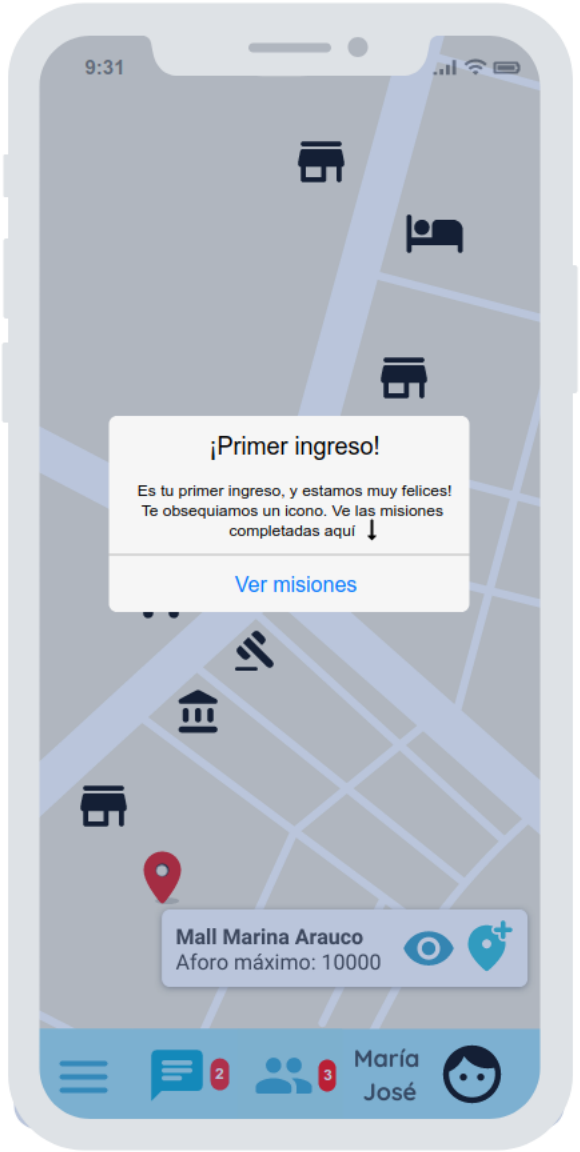

Figura 6: Vista principal luego de iniciar sesión por primera vez
Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Vista principal luego de iniciar sesión
Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Alerta de cercanía con un caso positivo de Covid-19
Fuente: Elaboración propia

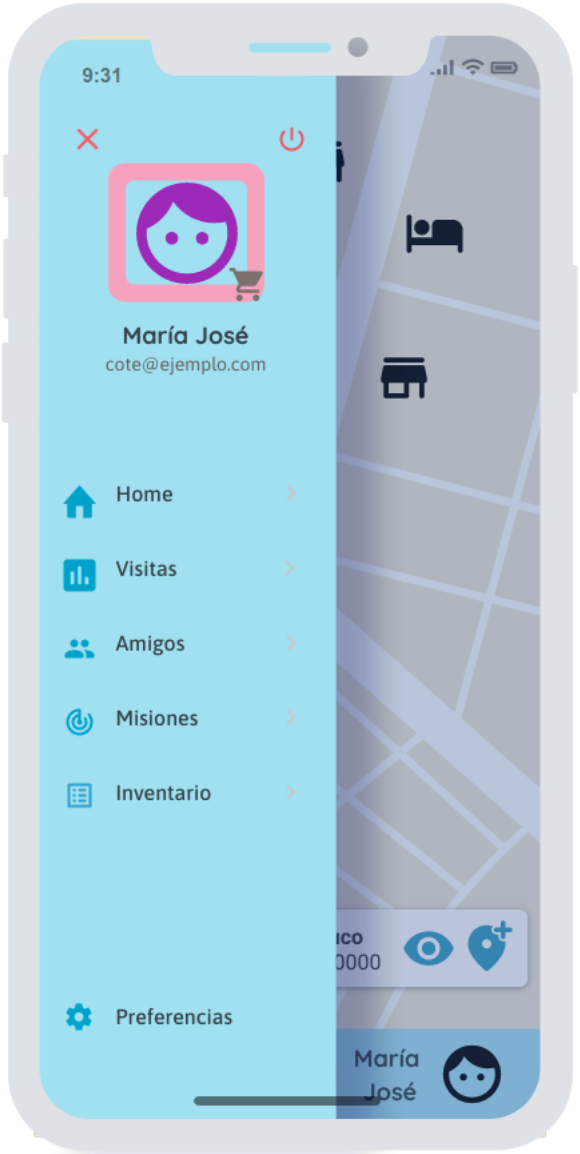

Figura 9: Menú lateral
Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Registro de visita del usuario
Fuente: Elaboración propia

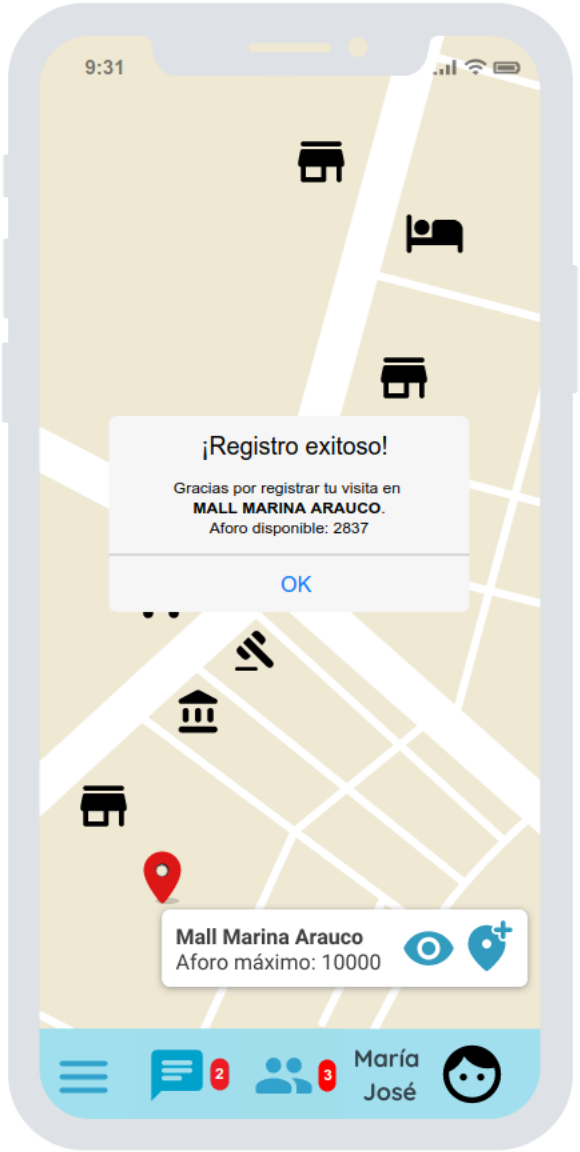

Figura 11: Registro exitoso de visita del usuario
Fuente: Elaboración propia

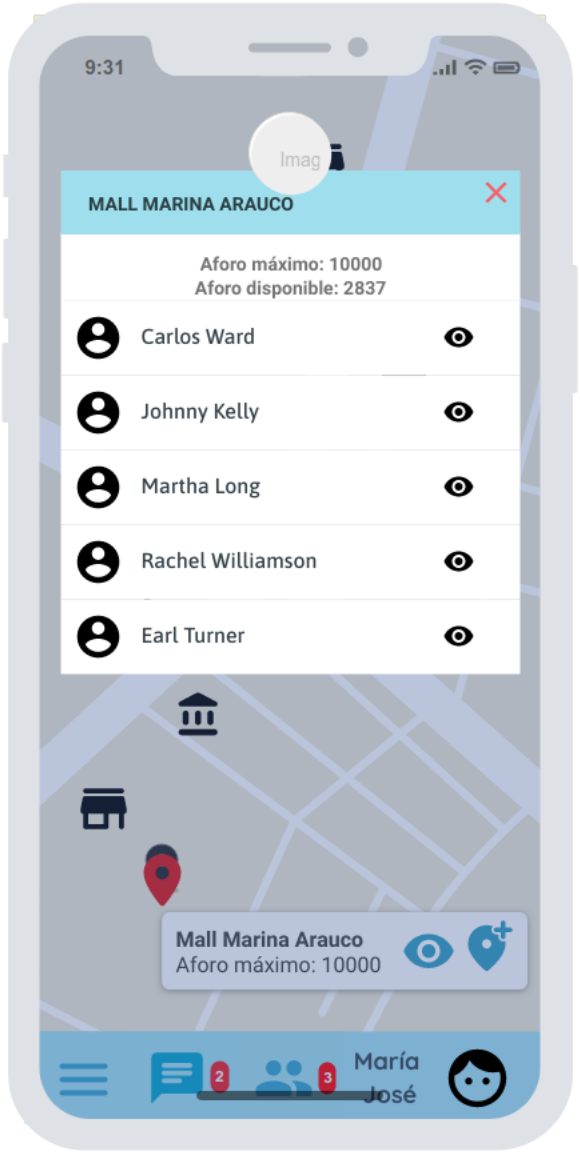

Figura 12: Visitas registradas por otros usuarios
Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Estadísticas de las visitas del usuario
Fuente: Elaboración propia

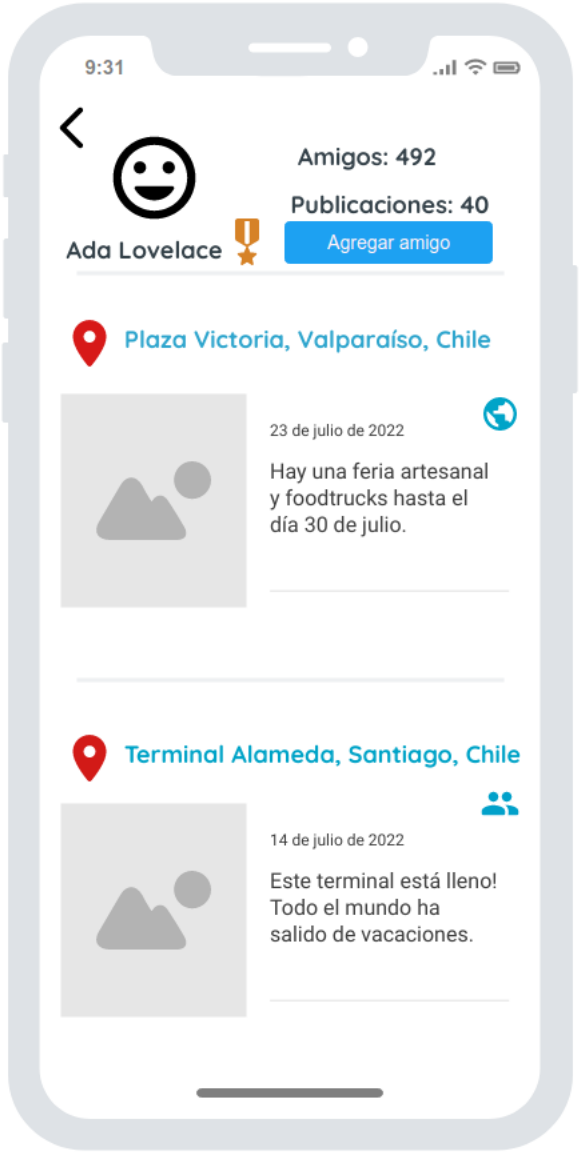

Figura 14: Detalle del perfil de un usuario
Fuente: Elaboración propia

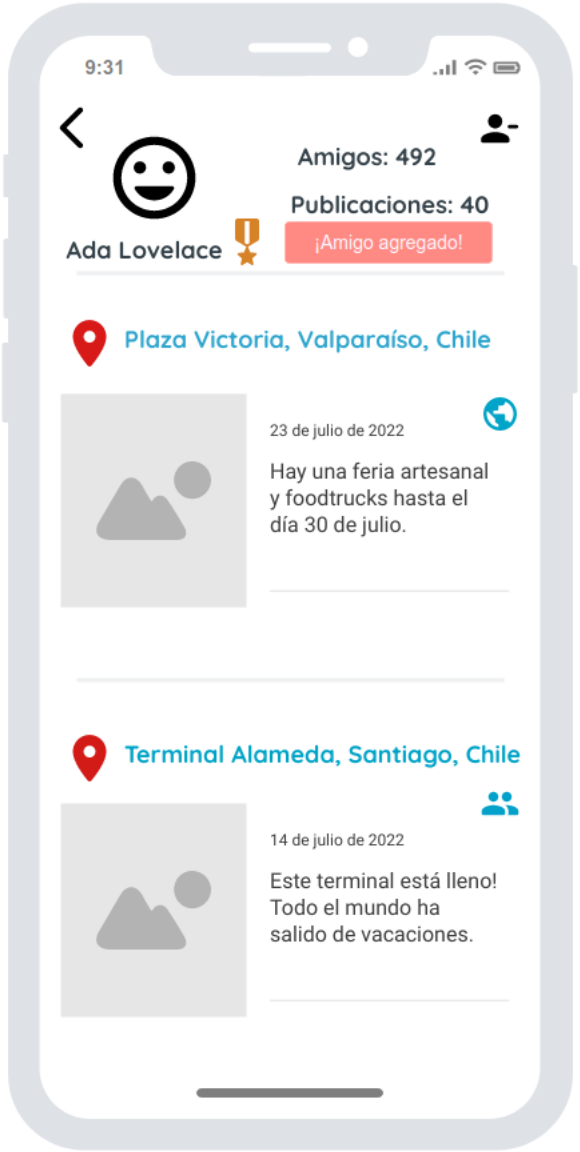

Figura 15: Detalle del perfil de un usuario luego de agregarlo como amigo
Fuente: Elaboración propia

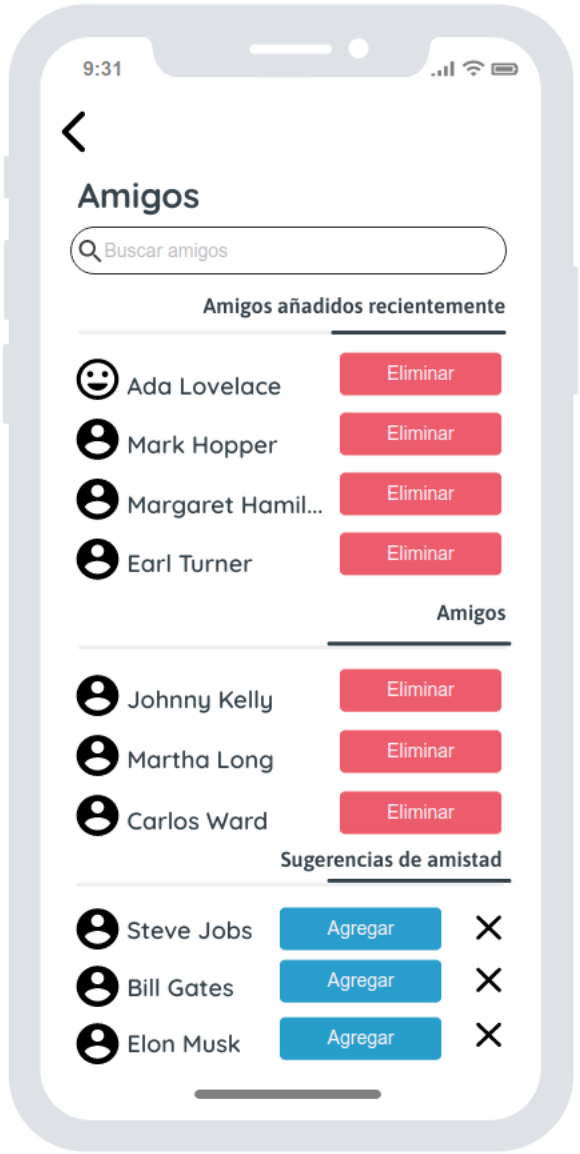

Figura 16: Amigos y sugerencias de amigos
Fuente: Elaboración propia

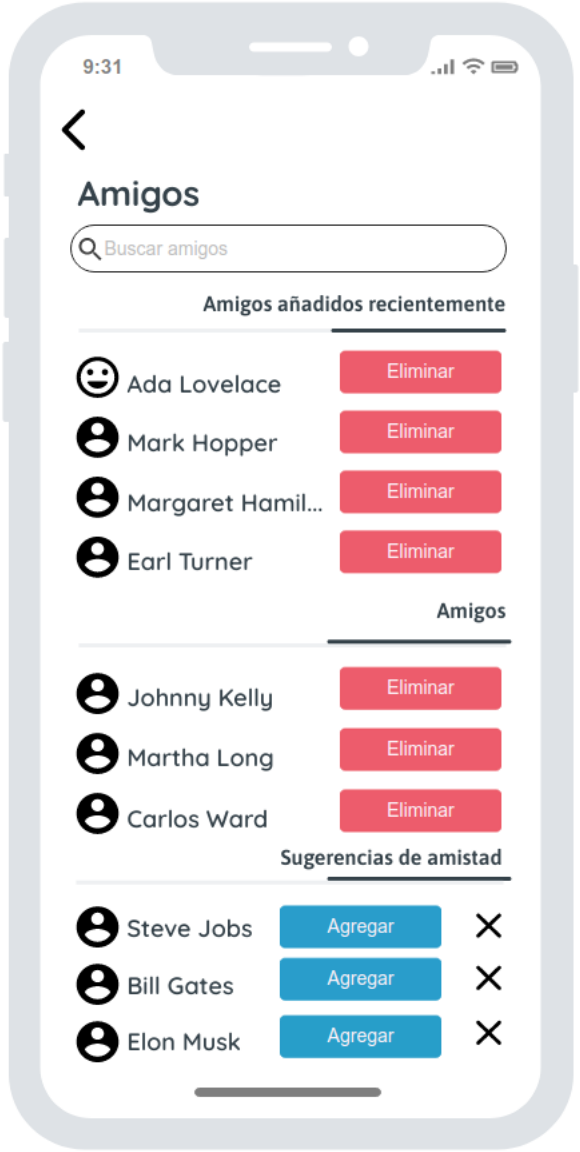

Figura 17: Amigos y sugerencias de amigos
Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Confirmación de eliminación de amigo
Fuente: Elaboración propia

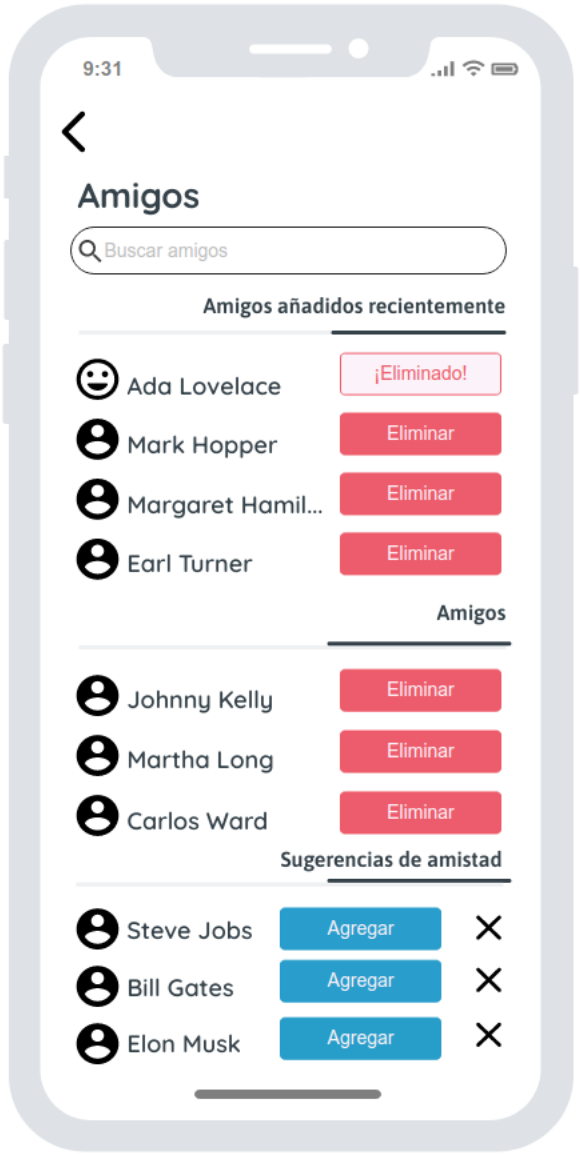

Figura 19: Eliminación de amigo
Fuente: Elaboración propia

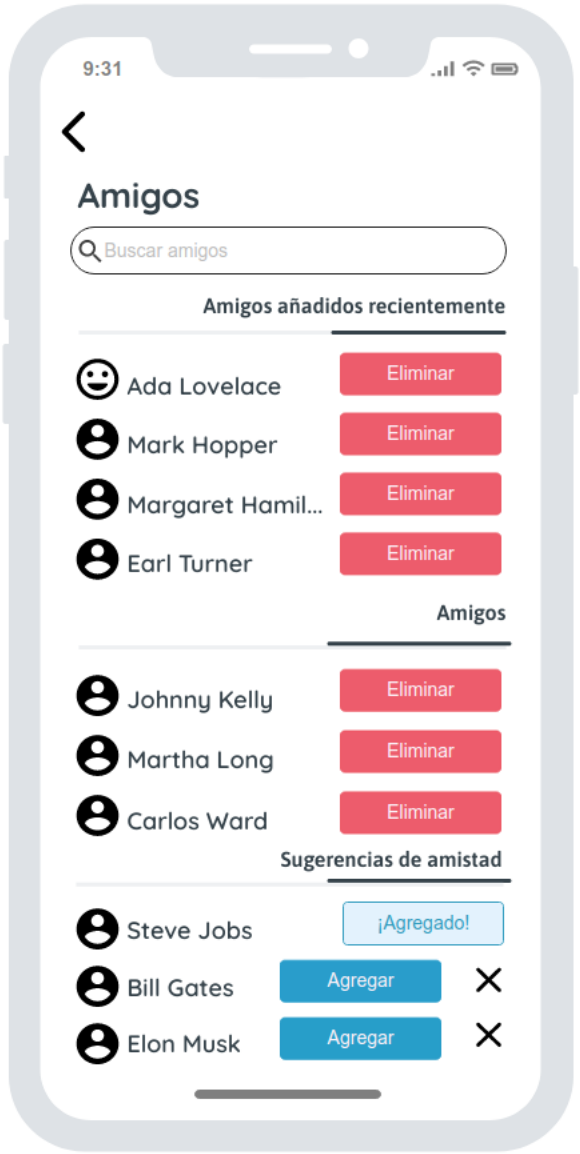

Figura 20: Agregar amigo desde sugerencias
Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Misiones disponibles
Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Misiones completadas y recompensa
Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Equipamiento de ícono conseguido
Fuente: Elaboración propia

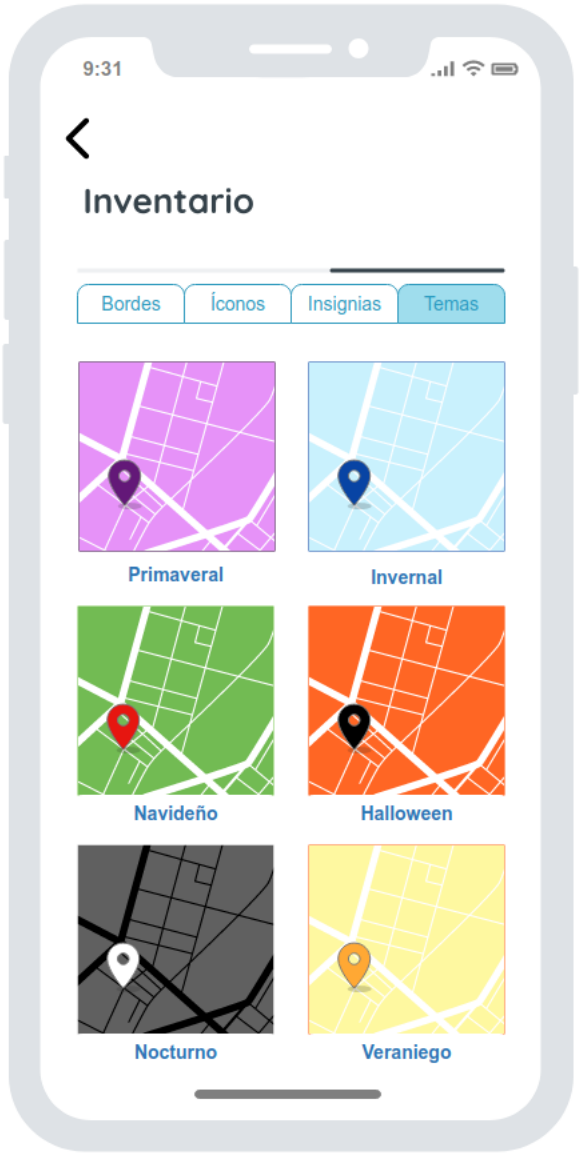

Figura 24: Inventario de fondos disponibles
Fuente: Elaboración propia

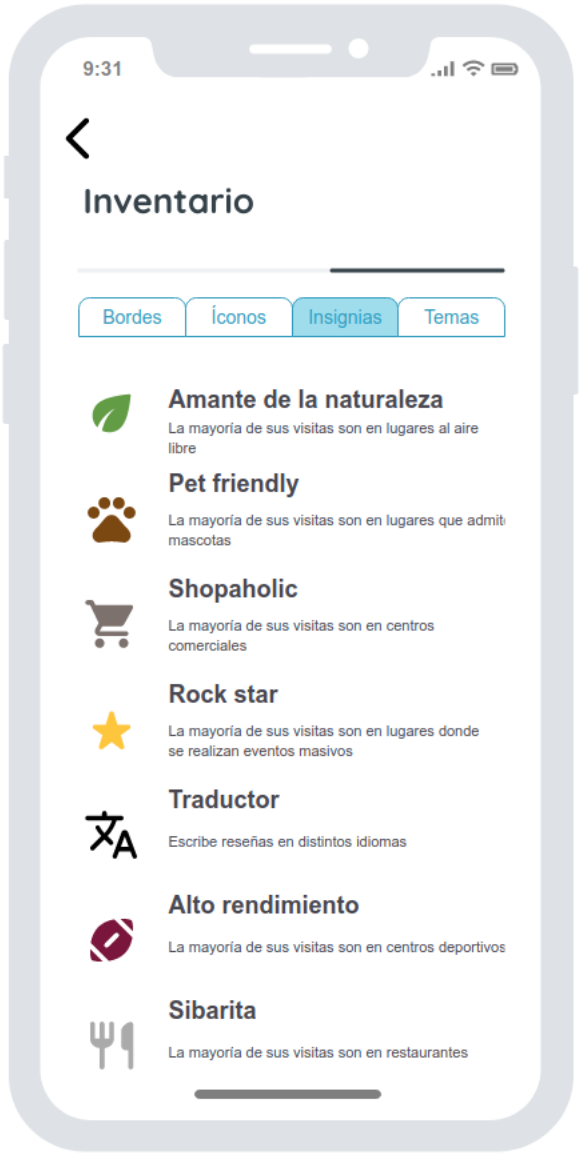

Figura 25: Inventario de insignias disponibles
Fuente: Elaboración propia

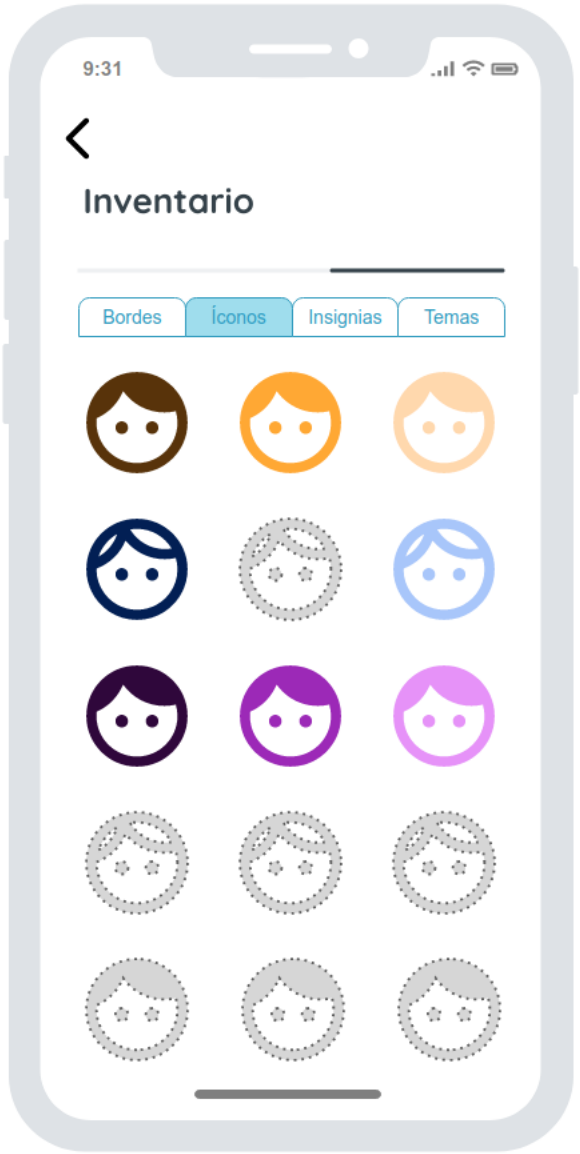

Figura 26: Inventario de íconos disponibles
Fuente: Elaboración propia

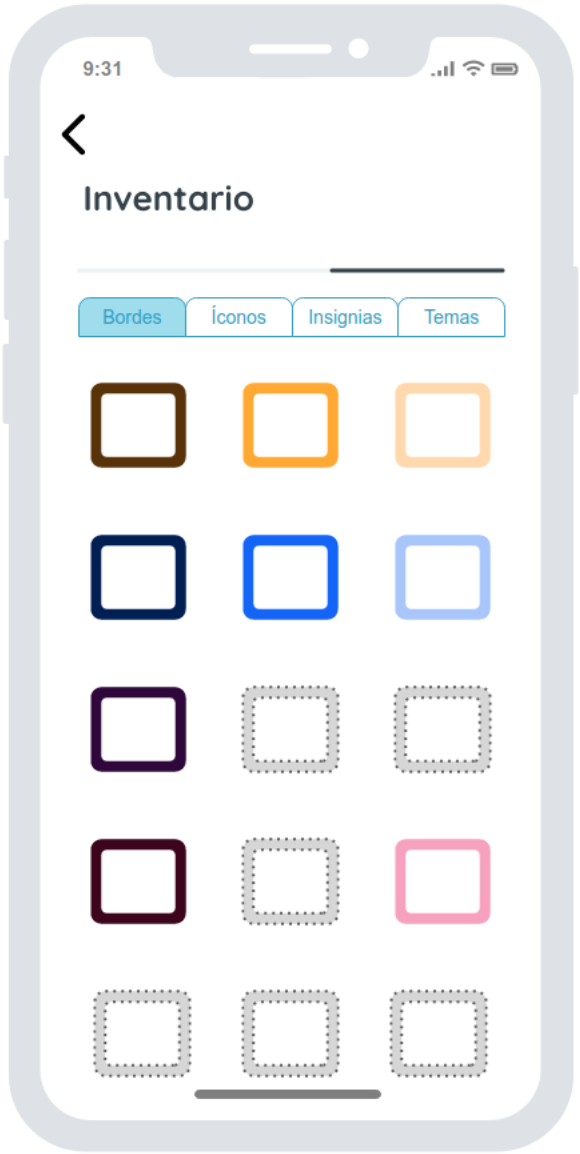

Figura 27: Inventario de bordes disponibles
Fuente: Elaboración propia

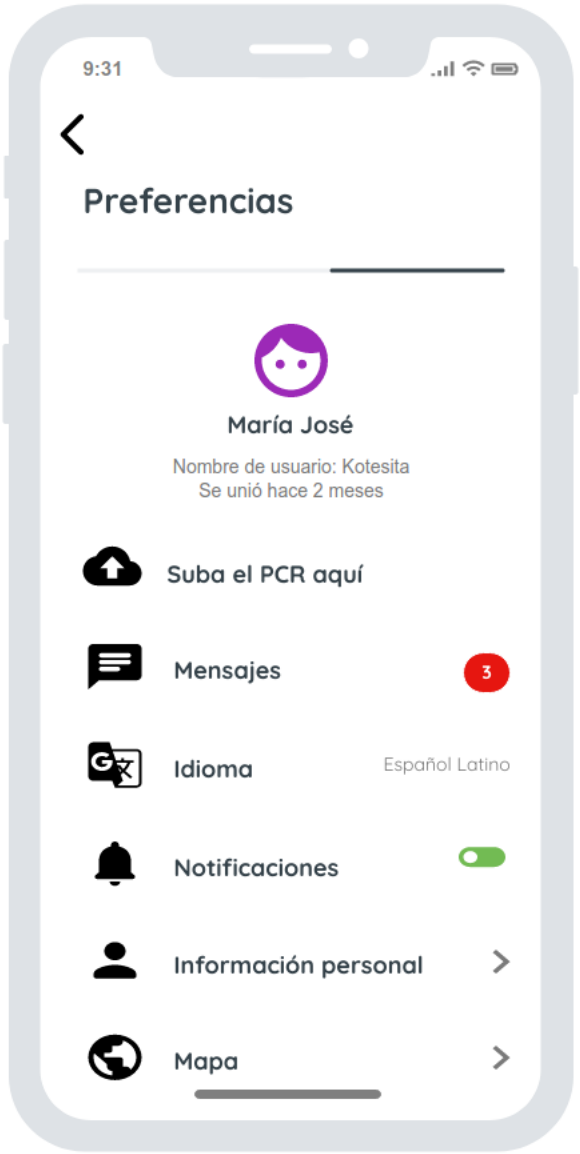

Figura 28: Cambio de las preferencias del usuario
Fuente: Elaboración propia

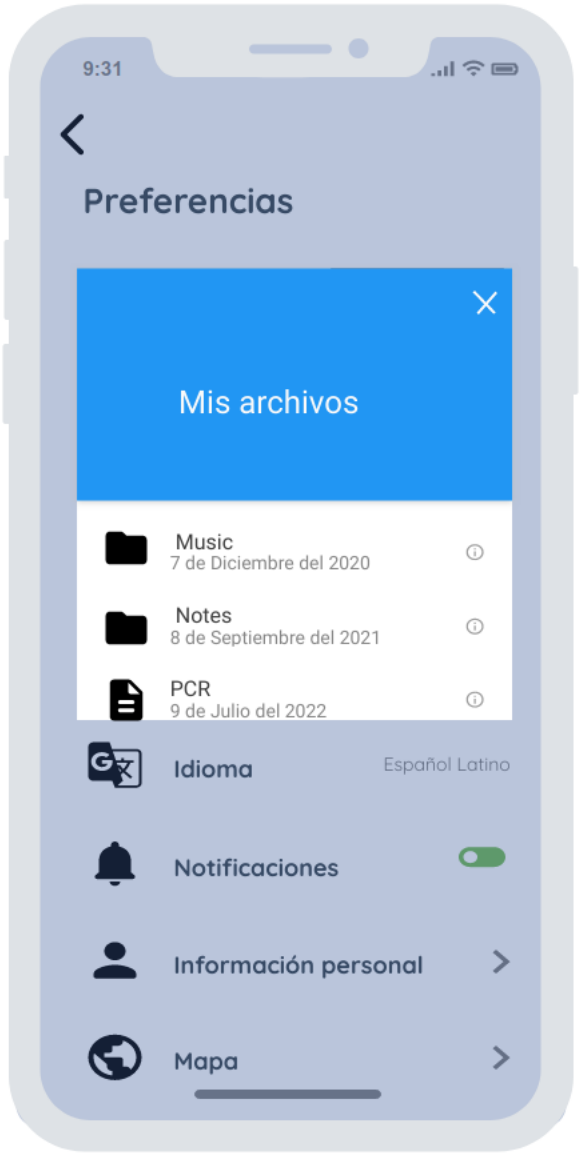

Figura 29: Cargar documento con el resultado del examen PCR
Fuente: Elaboración propia

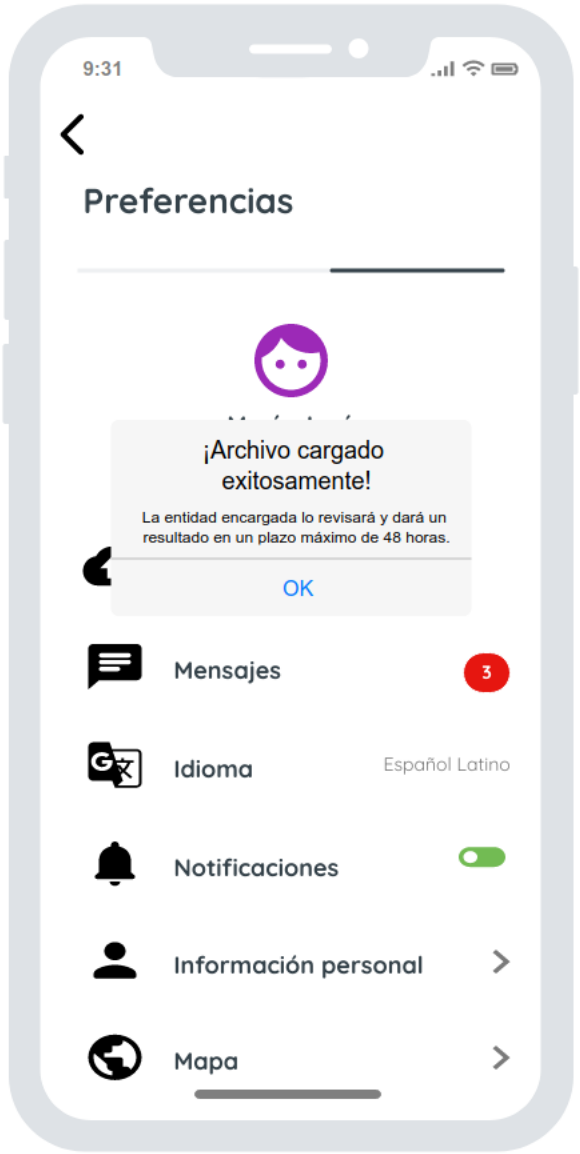

Figura 30: Carga exitosa de archivo con resultado de PCR
Fuente: Elaboración propia

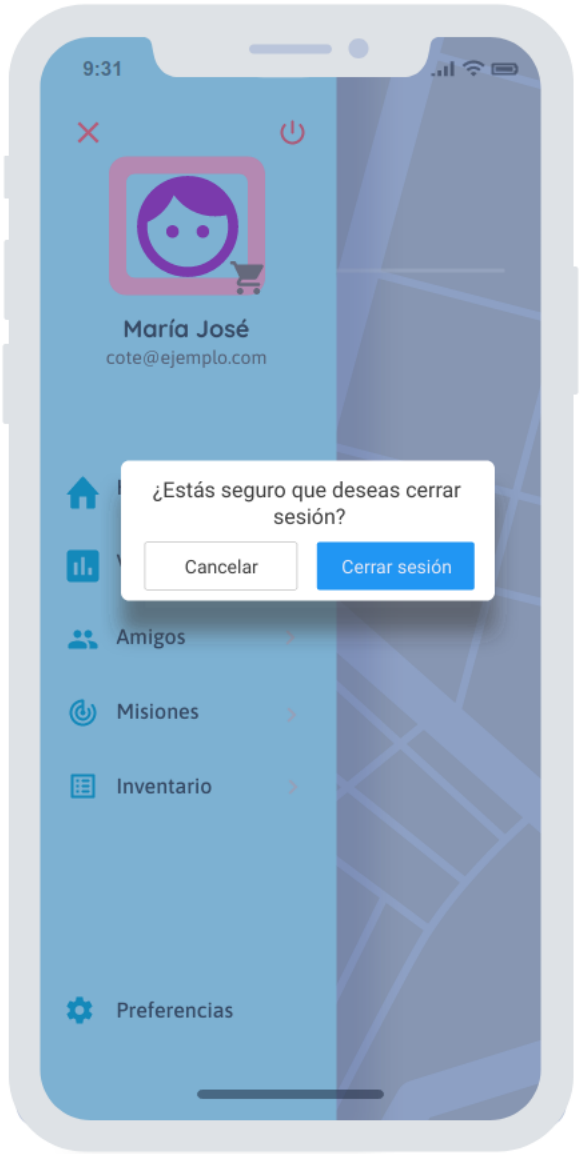

Figura 31: Confirmación de cierre de sesión
Fuente: Elaboración propia

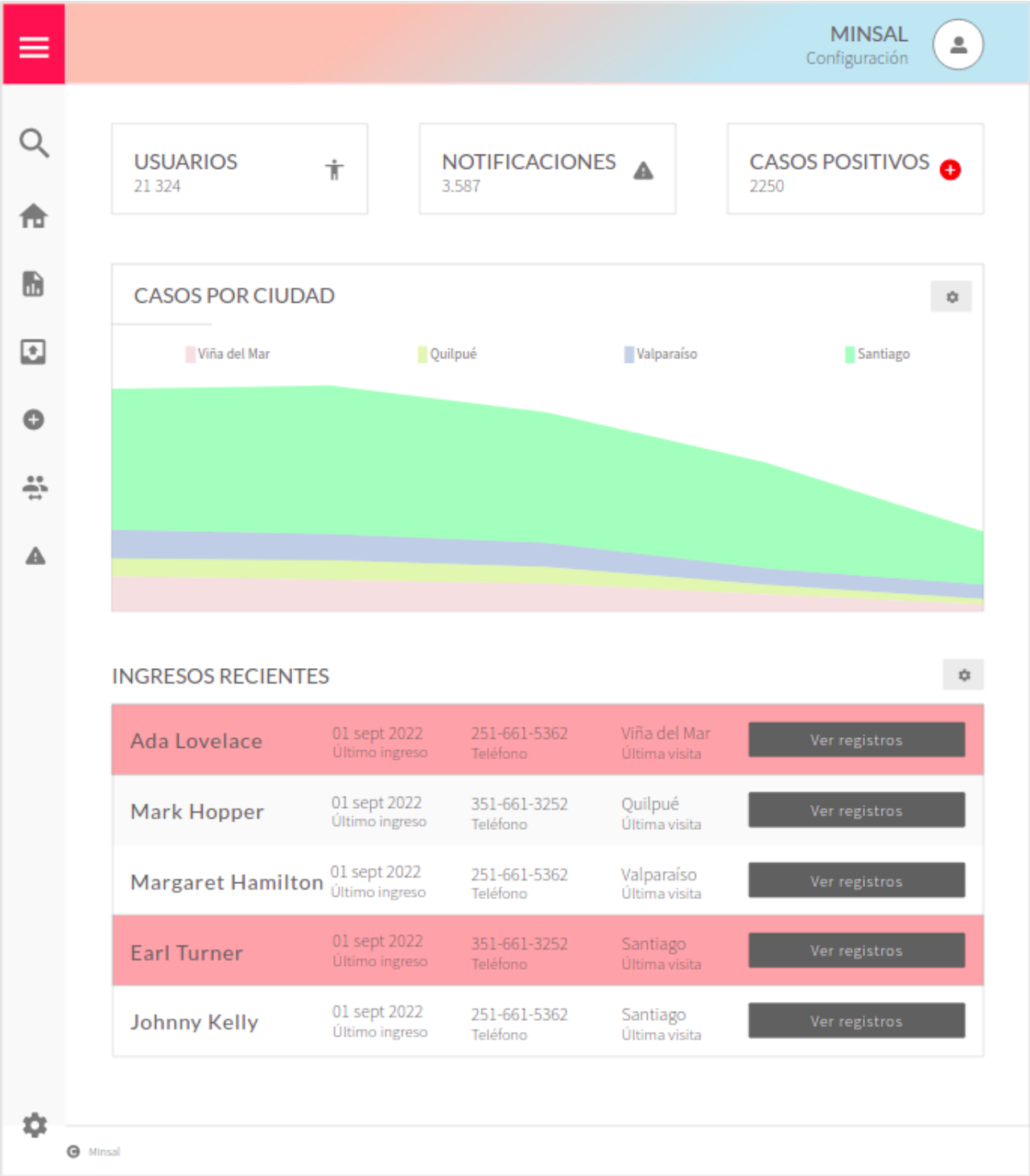

Figura 32: Administrador: Dashboard principal
Fuente: Elaboración propia

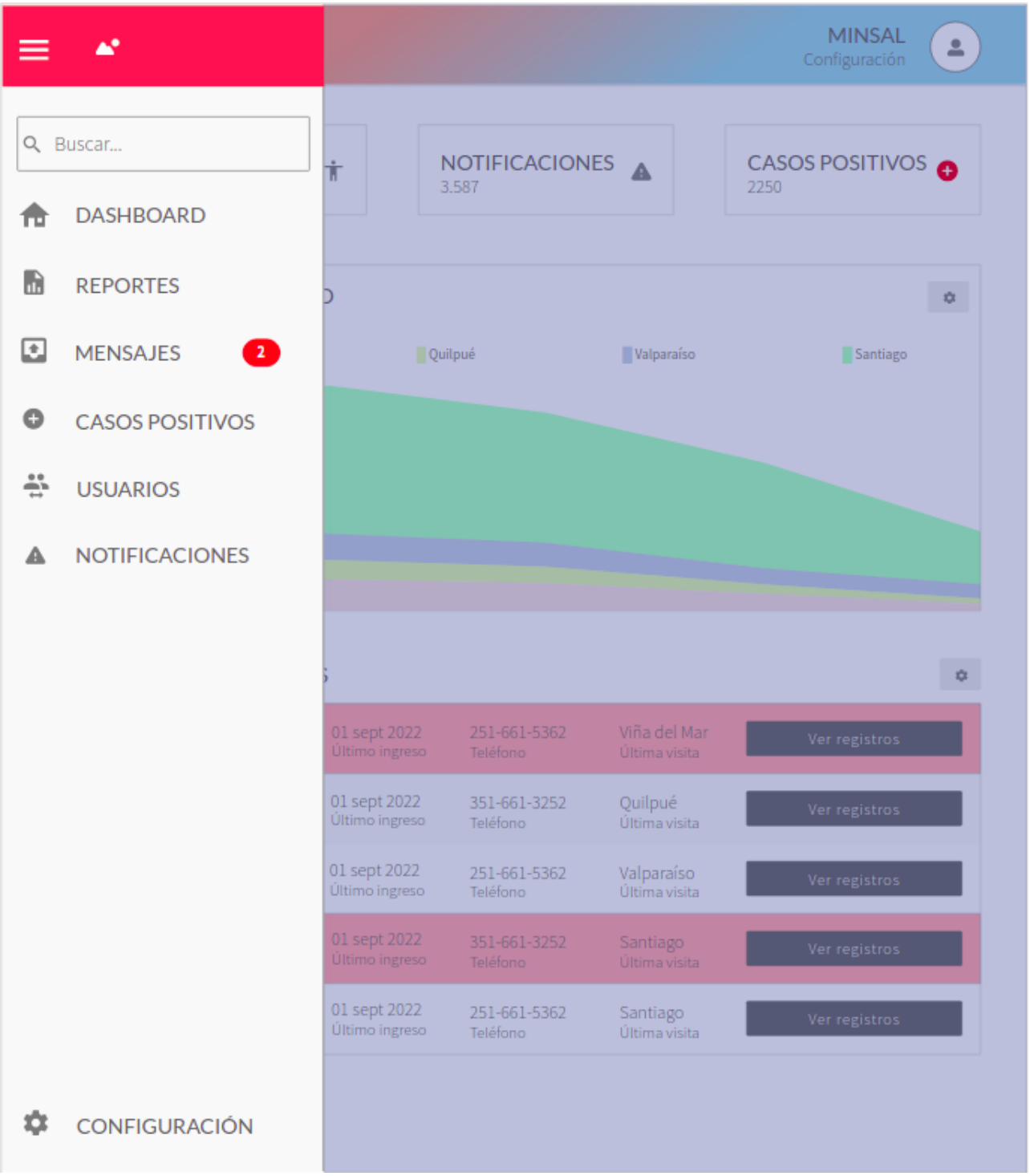

Figura 33: Administrador: Menú lateral
Fuente: Elaboración propia

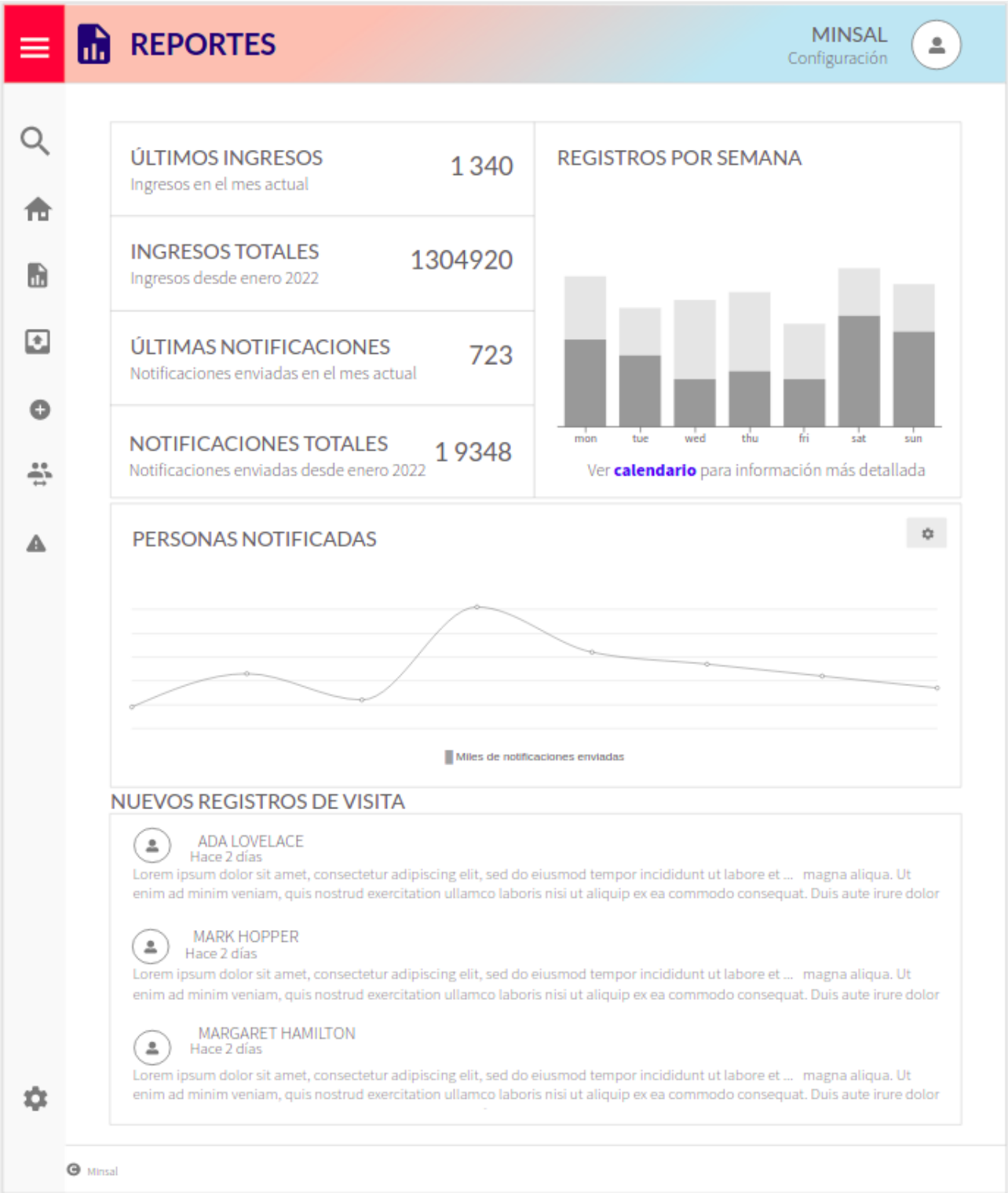

Figura 34: Administrador: Reportes creados para la fiscalización de casos
Fuente: Elaboración propia

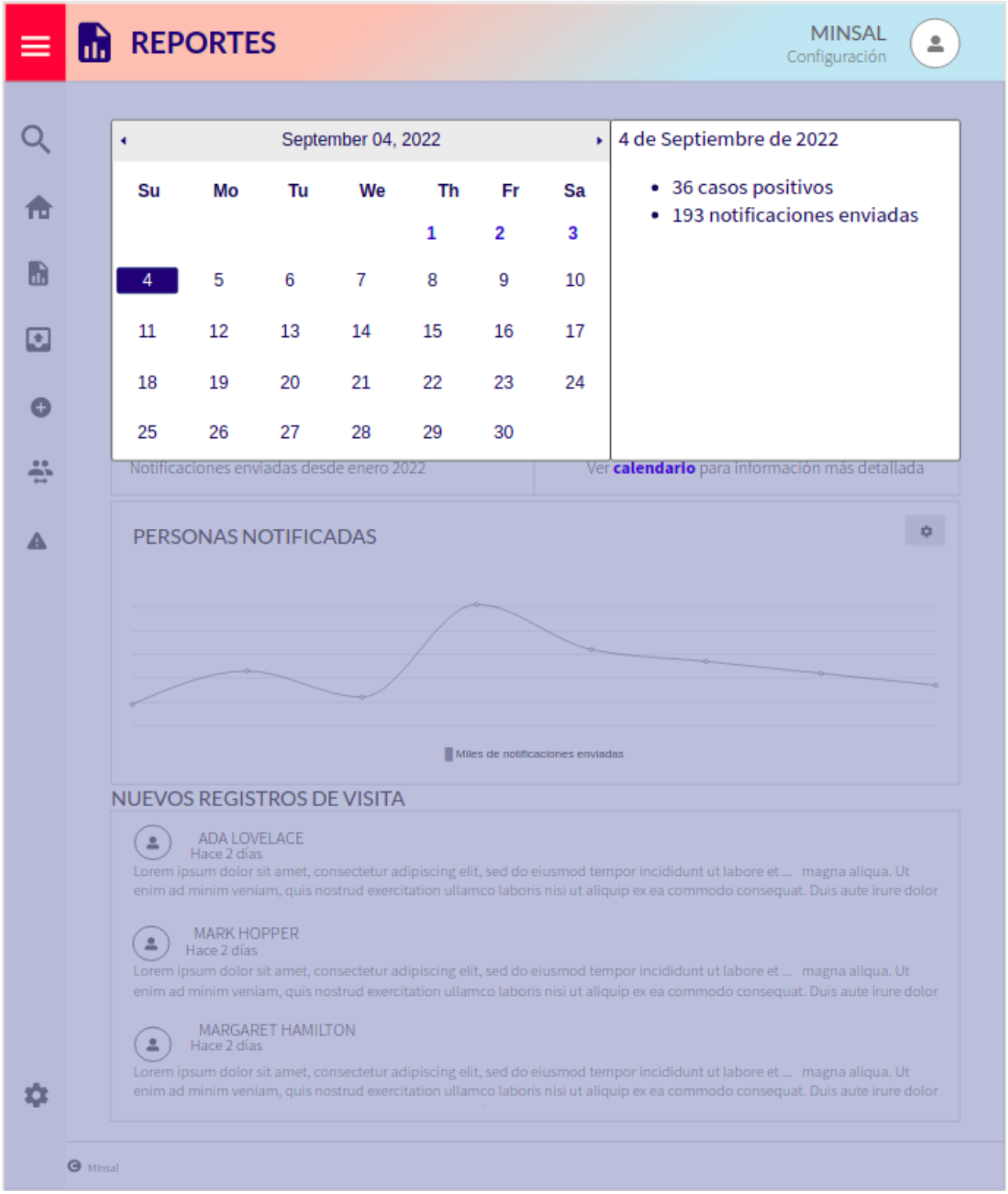

Figura 35: Administrador: Calendario para revisar información de fechas anteriores
Fuente: Elaboración propia

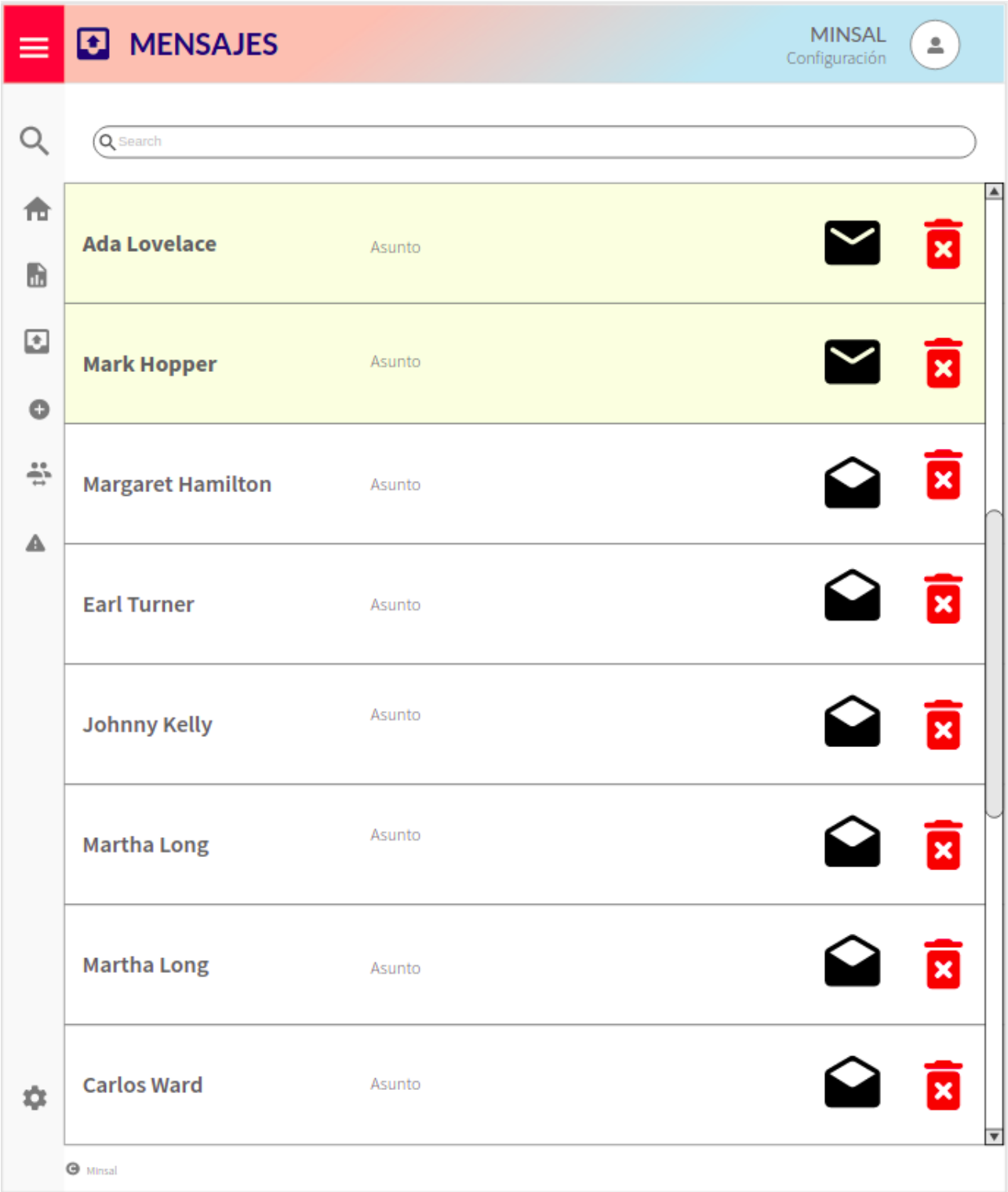

Figura 36: Administrador: Mensajes recibidos
Fuente: Elaboración propia

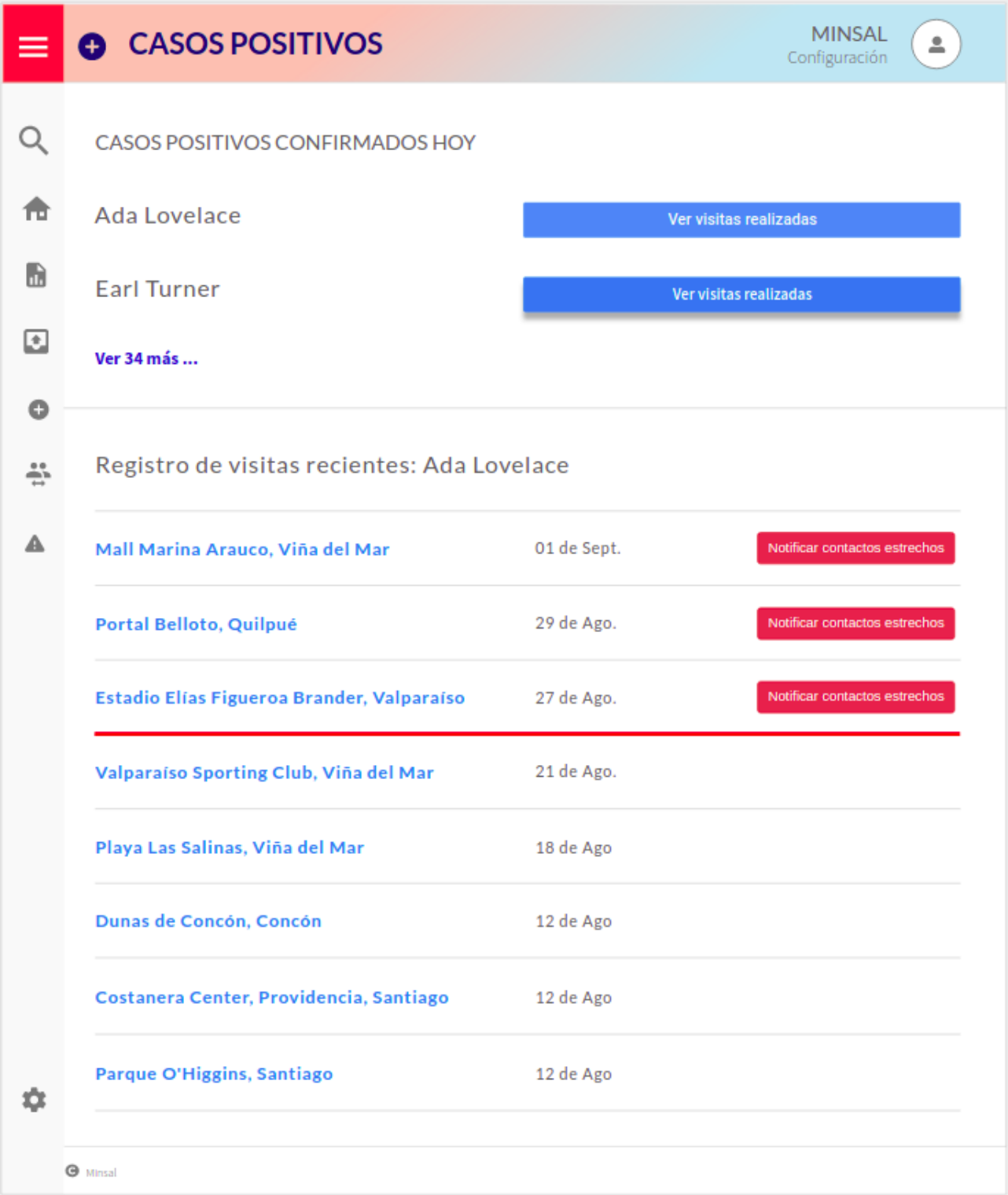

Figura 37: Administrador: Detalles de casos positivos reportados
Fuente: Elaboración propia

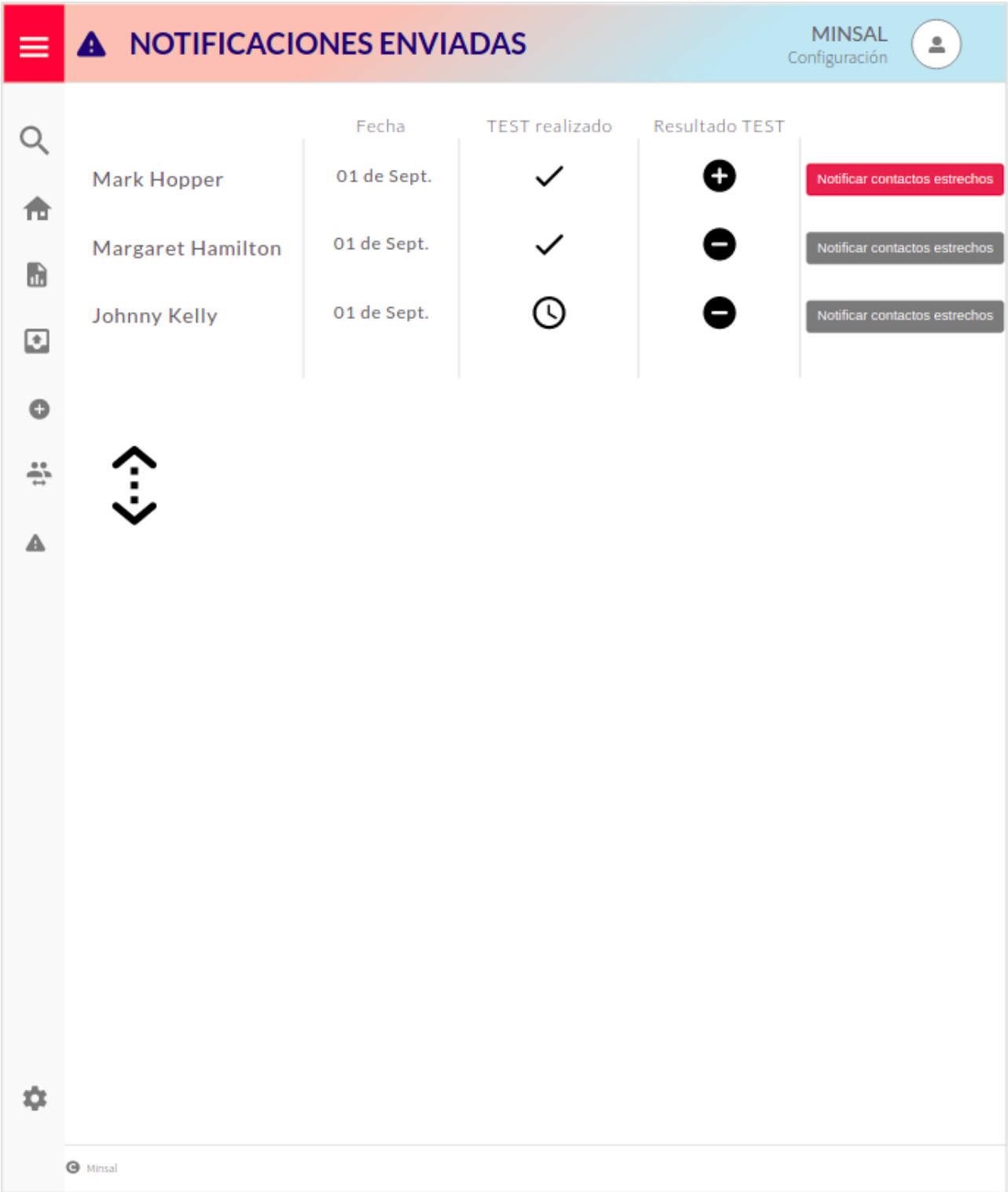

Figura 38: Administrador: Notificaciones enviadas a posibles casos de Covid-19 positivo
Fuente: Elaboración propia

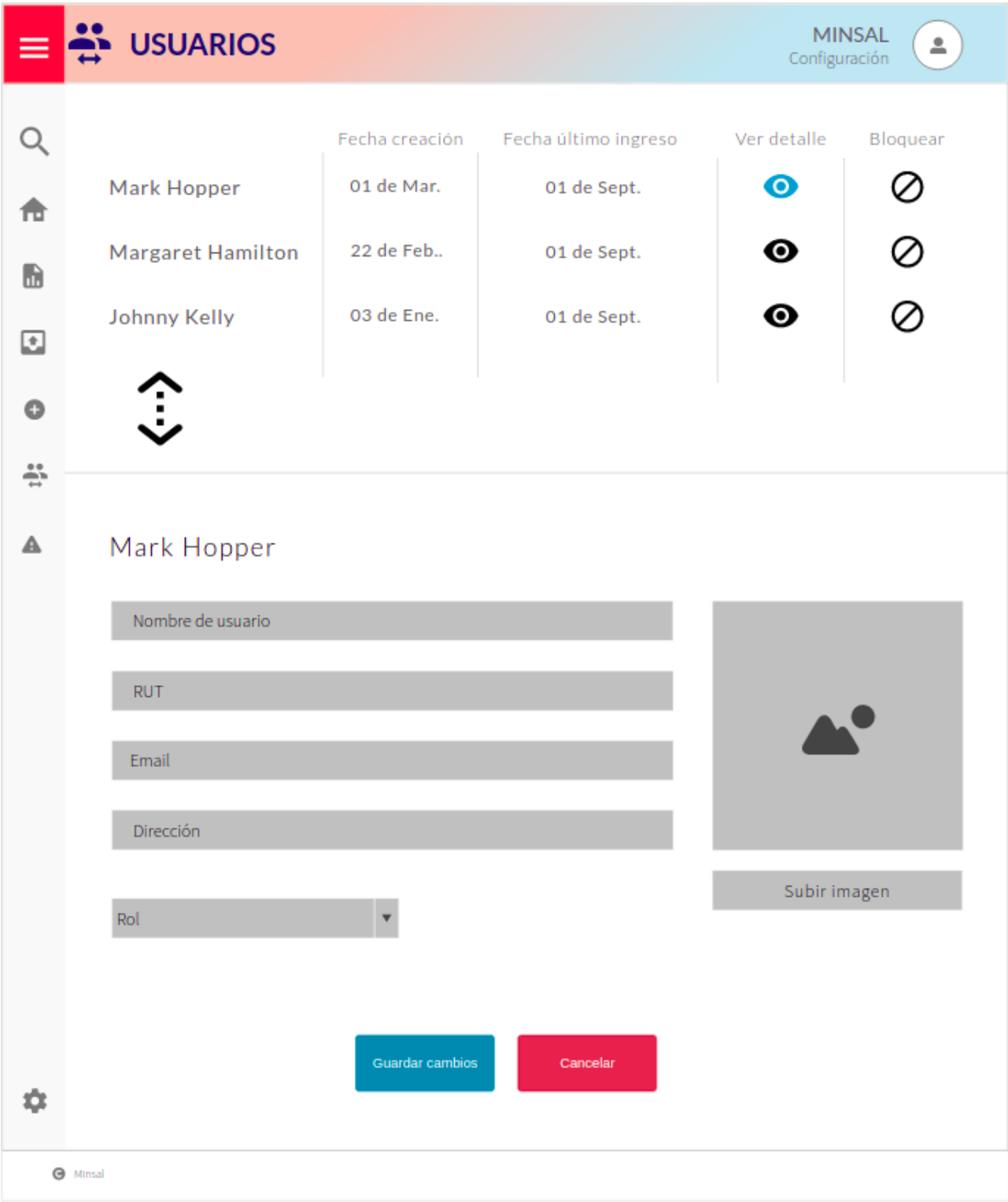

Figura 39: Administrador: Usuarios registrados en la plataforma
Fuente: Elaboración propia

Capítulo 5
Validación de la solución

Para validar la solución descrita anteriormente, se probó el diseño de la aplicación en las dependencias de la Universidad, en el nuevo laboratorio de experiencia usuaria **Lab UX**.

El objetivo de este caso de estudio fue conocer la experiencia de los usuarios del sistema de trazabilidad de Covid-19 (versión móvil, la cual va dirigida a personas comunes), desde que ingresan por primera vez a la aplicación.

Se probó con ocho usuarios, quienes debieron firmar previamente un formulario de consentimiento de uso y grabación de su experiencia, y llevar a cabo nueve tareas. Cada sesión fue grabada con el equipamiento disponible en el laboratorio de experiencia usuaria (diversas cámaras y micrófonos), lo que permitió capturar los movimientos del usuario frente a las vistas de la aplicación.

De los ocho usuarios de prueba, cinco fueron hombres y tres mujeres, todos entre 23 y 34 años. Hubo dos usuarios que se desempeñaban en el área de la salud, los otros seis se desempeñaban en el área de la ingeniería (todos en distintas áreas), lo cual tiene directa relación con su conocimiento acerca del proceso de trazabilidad. El total de usuarios estaba vacunado con el esquema completo y las dos dosis de refuerzo; dos usuarios presentaron el virus, uno de ellos fue un caso confirmado cuando aún no se lanzaba la primera vacuna.

Las tareas seleccionadas han sido algunas de las descritas en el inciso **Historias de usuario** 4.3, y se utilizó el siguiente escenario para cada una de ellas. Se entiende que, si el usuario no logra realizar la tarea en un periodo de tiempo específico, dice explícitamente que no la encuentra luego de navegar por la aplicación, o cualquier indicio que demuestre que el usuario no va a lograr completar la tarea, indica que la tarea no ha podido ser resuelta.

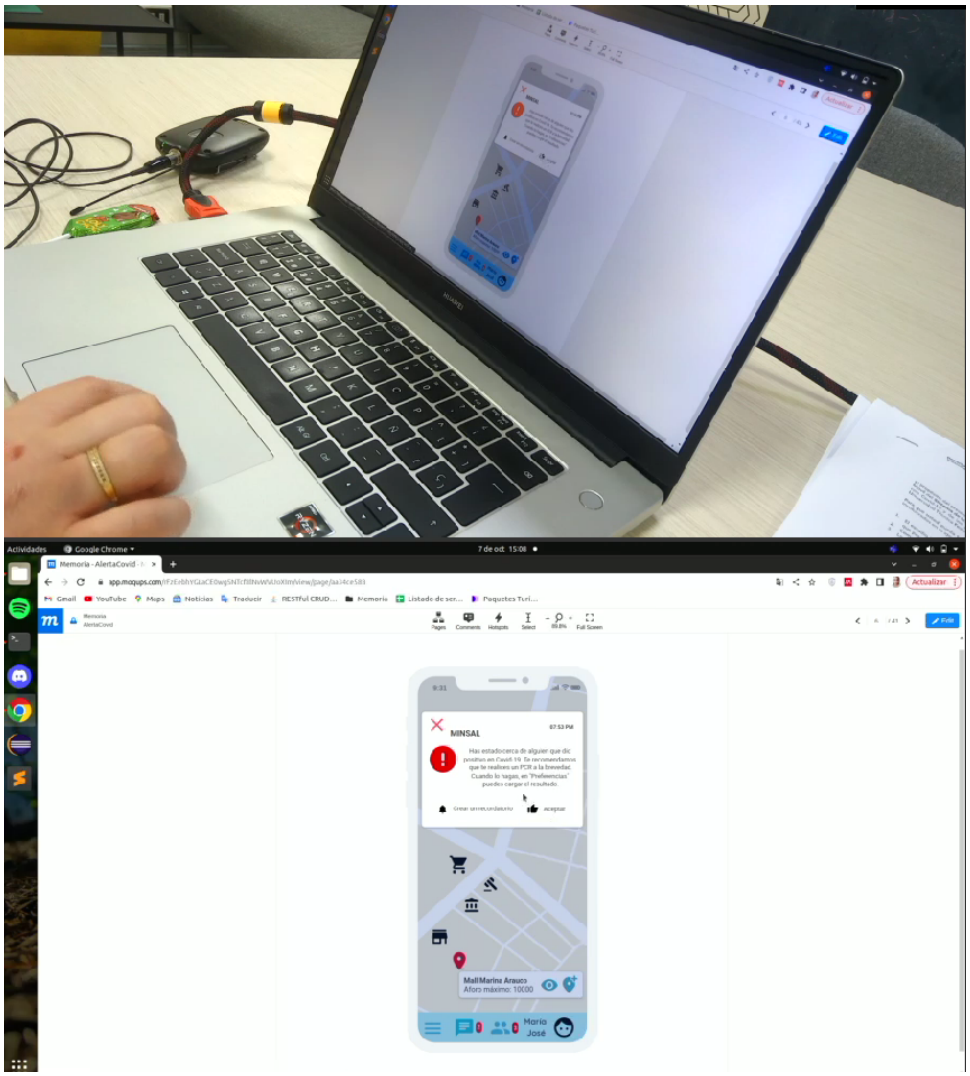

Figura 40: Grabación de pruebas de aplicación dirigida a público general

5.1. Evaluación de aplicación móvil

5.1.1. Escenarios de usuario

ID de historia / Id de tarea	Tarea	Escenario/ Instrucciones	Criterio de término	Requerimientos
HU01 / T1	Registrarse en la aplicación	"Para comenzar, supongamos que no cuentas con ClaveÚnica, y por lo tanto, debes registrarte con tus datos personales."	El usuario clickea en el botón "Si no cuentas con ClaveÚnica, Regístrate". Luego, el usuario hace click en "Continuar" para poder ingresar a la aplicación.	
HU05 / T2	Personalizar perfil	"La aplicación otorga recompensas a cambio de completar misiones, favor explorar las misiones y equipar alguna recompensa disponible"	El usuario completará misiones, y por ellas ganará recompensas. El usuario se dirige a "Misiones" y equipa la recompensa obtenida.	Al ingresar por primera vez a la aplicación, aparece un aviso que muestra que ha ganado una recompensa.
HU03 / T3	Registrar visita	"La aplicación le permite registrar su visita cada vez que usted asiste a algún lugar, favor simular que usted desea registrar una visita en la aplicación"	El usuario clickea (desde inicio) el pin con el símbolo más (+) de esta forma se abre un modal para que pueda registrar la información de su visita.	El pin está ubicado en "Mall Marina Arauco", y desde allí se habilita un cuadro donde se puede registrar la visita.

Tabla 27: Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. Pt. 1.
Fuente: Elaboración propia

ID de historia / Id de tarea	**Tarea**	**Escenario/ Instrucciones**	**Criterio de término**	**Requerimientos**
HU07 / T4	Ver perfil de amigo	"La aplicación le permite ver los perfiles de los amigos que tenga agregado, ya sea directamente desde un menú o a través de su registro de visitas. Favor simular que usted desea revisar el perfil de un amigo"	El usuario ingresa al menú de "Amigo", y hace click en el nombre del amigo que desea revisar. Otra forma de realizarlo, es desde el menú de Visitas (en las evaluaciones de las publicaciones).	El usuario con el cual es posible interactuar de esta forma es Ada Lovelace.
HU11 / T5	Ver recompensas de misiones	"La aplicación otorga recompensas a cambio de completar misiones, favor explorar las misiones disponibles y sus posibles recompensas."	El usuario, se dirige al menú de "Misiones". Al ingresar al detalle, ve la recompensa que ganó (o ganaría) al completarla.	La misión disponible para interacción es "Primer ingreso"
HU13 / T6	Ver todas las recompensas	"Las recompensas ganadas son permanentes y acumulables, favor explorar la aplicación y descubrir todas las recompensas ganadas hasta el momento"	El usuario ingresa al menú de "Inventario", donde puede ver todas las recompensas que ha obtenido por completar misiones.	Es posible navegar entre las pestañas.

Tabla 28: Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. Pt. 2.
Fuente: Elaboración propia

ID de historia / Id de tarea	Tarea	Escenario/ Instrucciones	Criterio de término	Requerimientos
HU14 / T7	Subir PCR	"La aplicación permite subir un resultado PCR para actualizar la situación actual de contagio, favor explorar la aplicación y simular que usted desea subir un documento de resultado de PCR"	El usuario ingresa a la opción "Preferencias", o hace click en su cara desde el menú inferior, para poder ver configuraciones de su usuario. Dentro de ellas se encuentra la opción "Subir PCR".	Al hacer click en la opción de subir PCR, es posible simular la carga de un archivo.
HU16 / T8	Cerrar sesión	"Favor simular que usted desea cerrar su sesión en la aplicación"	El usuario presiona el botón de apagado para cerrar sesión, luego confirma esta decisión.	
HU01-2 / T9	Iniciar sesión con ClaveÚnica	"La aplicación permite iniciar sesión con la ClaveÚnica personal, favor simular que usted desea iniciar sesión a través de este método."	El usuario hace click en "ClaveÚnica" (para iniciar sesión con ClaveÚnica).	El fin de esta tarea es que el usuario pueda ver la alerta que recibiría en caso de ser un contacto estrecho.

Tabla 29: Escenarios de usuario para pruebas de usabilidad. Pt. 3.
Fuente: Elaboración propia

Para las distintas pruebas se han obtenido los siguientes resultados:

5.1.2. T1: Registrarse en la aplicación 5

Tiempo promedio: 55 segundos.

La tarea es fácilmente comprendida por todos los usuarios, aún así, hubo un usuario que tardó más de dos minutos en resolverlo, sin embargo, el mismo usuario aclaró que fue por no haber leído correctamente.

5.1.3. T2: Personalizar perfil 6

Tiempo promedio: 48 segundos.

La tarea es fácilmente comprendida por todos los usuarios, aún así, hubo un usuario que tardó más tiempo que el resto en resolverlo, sin embargo, el mismo usuario aclaró que fue por no haber leído correctamente.

5.1.4. T3: Registrar visita 10

Tiempo promedio: 1 minuto 20 segundos.

Los usuarios pueden completar la tarea sin mayor problema, sin embargo, varios usuarios señalaron que el ícono debía cambiar por uno más intuitivo (un ícono que les permitiera asociar a la palabra "registrar"), y que el botón para registrar la visita debía decir "Registrar" y no "Publicar". También, hubo un usuario que señaló que el ver la palabra "Visitas" en el menú lateral, pensó que desde allí podía realizar el registro, y que no pensaba que eso la llevaría a ver el historial de visitas.

5.1.5. T4: Ver perfil de amigo 15

Tiempo promedio: 53 segundos.

Los usuarios pueden completar la tarea sin mayor problema, y lo hicieron desde varios puntos de partida (desde el menú inferior, o desde el menú lateral). Los usuarios en general, señalan que están bastante familiarizados a esta funcionalidad e ícono, dado que está presente en la mayoría de las redes sociales.

5.1.6. T5: Ver recompensas de misiones 23

Tiempo promedio: 42 segundos.

La tarea es fácilmente comprendida por todos los usuarios, y no tomó mucho tiempo en encontrar la opción en el menú lateral, ya que todos estaban familiarizados con el ícono asociado al menú.

5.1.7. T6: Ver todas las recompensas 25

Tiempo promedio: 1 minuto 45 segundos.

La tarea **no** es comprendida por la mayoría de los usuarios, y gran parte de ellos señaló que el término "Inventario" no era familiar para ubicar las recompensas ganadas. Un usuario no pudo realizar dicha actividad. Gran parte de los usuarios comentó que se debía separar las insignias del resto de objetos recolectados. También, que en vez de mostrar los articulos recolectados en una opción del menú, estuviesen presente en las preferencias del usuario. Los usuarios no están acostumbrados a la palabra "Inventario" y sugirieron cambiarla por "Objetos", o "Premios".

5.1.8. T7: Subir PCR 30

Tiempo promedio: 1 minuto 4 segundos.

Los usuarios pueden completar la tarea de forma expedita, sin embargo, varios señalan que esta funcionalidad debería estar más visible dentro de la aplicación, ya sea en el inicio (con un ícono tipo burbuja), o en el menú lateral, pero como una opción aislada y directa.

5.1.9. T8: Cerrar sesión 31

Tiempo promedio: 15 segundos.

La tarea es fácilmente comprendida por todos los usuarios, y no tomó mucho tiempo en encontrar la opción en el menú lateral, ya que todos estaban familiarizados con el ícono asociado al menú.

5.1.10. T9: Iniciar sesión con ClaveÚnica 8

Tiempo promedio: 52 segundos.

La tarea es fácilmente comprendida por todos los usuarios, y no tomó mucho tiempo en iniciar sesión. Al completar esta tarea, se desplegaba una alerta que simulaba la cercanía a un caso Covid-19 positivo.

Esta alerta sugería que el usuario se realizara un PCR, ya que había estado cerca de una persona contagiada. Los usuarios en general estuvieron conformes con la idea de la alerta, sin embargo, hubo varios usuarios que sugirieron que en la alerta se mostrara el lugar en el que habían estado en presencia de un caso positivo. Esto, si bien puede sonar lógico, puede ser una vulneración a la privacidad de los usuarios, en caso de que el lugar sea muy específico y se pueda saber con exactitud cuál es el caso positivo inicial.

5.2. Evaluación de plataforma para administradores

En esta oportunidad se pudo entrevistar, mediante videollamada, a una autoridad sanitaria que está a cargo de mantener la trazabilidad de los casos positivos de Covid-19 (análisis de bases de datos, contacto, seguimiento, cierre de casos) y que, por temas de confidencialidad, no se mencionará su nombre, aunque cabe precisar que sólo compartió información no sensible.

Luego del inicio de la entrevista, se puede concluir que el sistema de trazabilidad utilizado actualmente se lleva de manera sistémica y metódica, lo cual trae confiabilidad y certeza en la recolección inicial de datos y de información. A su vez, se concluye que la información obtenida de las personas contactadas (contagiadas) es mayormente veraz, ya que las personas tienden a respetar (y un poco temer) cuando se explicita que se está comunicando con una autoridad sanitaria. Si bien hay veracidad en la información obtenida de la población, aun así se percibe el miedo de declarar el contagio positivo, principalmente por temas laborales, ya sea que un empleado no quiere "meterse en problemas" con su jefe, o que el jefe no quiere declarar contagios positivos para no perder empleados.

Otro punto importante es tener en cuenta a las personas que, por algún motivo, no puedan utilizar esta aplicación, ya sea por incapacidades de uso de la tecnología, incapacidades intelectuales o motrices. Para este tipo de población, sería interesante ver alternativas analógicas que permitan llevar un control, aunque este sea más simple, como por ejemplo, la entrega de un pendrive/gps, que no podría proveer información tan al detalle como la aplicación, pero permitiría el seguimiento de lugar y hora de la persona contagiada.

Luego de un tutorial por la aplicación en su interfaz a público general e interfaz de administrador, la persona entrevistada evalúa de manera muy positiva tanto las funcionalidades como la interfaz de usuario de la aplicación, destacando de manera importante la capacidad de "rastreo" de las personas contagiadas y de la notificación automática a aquellas personas que puedan ser posibles contagios, ya que sería una automatización importante en procesos críticos y que toman demasiado tiempo hacerlos de manera tra-

dicional (que una persona se encargue manualmente de esto). Junto con esto, también se destaca el potencial de esta aplicación para la trazabilidad de contagios en lugares más remotos del país, en donde se tiene muy poca información y muy poco contacto con las personas, lo que puede traer una mayor cobertura y precisión en la medición y control de contagios.

5.3. Resultados

Dentro de las pruebas realizadas en el LabUX hubo preguntas libres, en las cuales los usuarios debían opinar acerca del diseño en sí (íconos, imágenes, vistas, etc), o entregar observaciones sobre cosas que considerarían cambiar o agregar.

Los usuarios concordaron que la aplicación fue de su agrado, pero que actualmente podría tener un enfoque agregado ya que la pandemia del Covid-19 estaba controlada dentro de todo. Varios usuarios consideran que, dado la aplicación tiene como base la interacción entre personas y el Covid-19, podría entregar información exclusiva de este virus, tal como fechas de vacunación, centros de vacunación, casos diarios confirmados, el carné de vacunación, etc.

Los usuarios afirmaron que, tanto los colores, íconos, y todos los elementos visuales utilizados, eran intuitivos y dejaban claro el sentido de la aplicación, y que incluso usuarios de mayor edad podrían usarlo sin mayores problemas.

La totalidad de usuarios señaló que, si este sistema de trazabilidad se hubiese lanzado en los inicios de la pandemia, sus efectos se habrían mitigado, por lo que ellos la habrían usado.

Por otro lado, en la entrevista realizada a la persona encargada de la trazabilidad Covid, se concluyó que el documento PCR debiese subirlo una autoridad sanitaria, para un mayor control de la información, que la aplicación permita subir información, como nombre, teléfono, mail, del círculo familiar y/o cercano de la persona (con quien vive/trabaja); los usuarios administradores pueden ser capaces de bloquear o desbloquear, a través de la aplicación, la movilidad de una persona respecto a su estado de contagio, y que la aplicación permita conocer más detalles sobre la vida cotidiana de la persona, vale decir, conocer el uso de mascarillas, contactos habituales con otras personas, si compartió vehículos como medio de transporte, entre otros.

Por lo tanto, tanto los usuarios evaluados como público general, y la autoridad sanitaria

encargada de la trazabilidad, afirman que el sistema de trazabilidad del Covid-19 habría sido una pieza clave en el seguimiento y control de los casos durante la pandemia, y ahora que ésta está controlada en su mayoría, este sistema podría adquirir distintos usos.

Capítulo 6
Conclusiones

El origen de todo lo expuesto yace en el objetivo general, del cual se deben desprender dos análisis importantes: la recolección de información y cómo se propone recolectarlos.

Respecto a la recolección de información, las preocupaciones principales tienen que ver con el gobierno de datos, del cual se analizarán conceptos de *seguridad, privacidad, calidad* y *colaboración.*

Los conceptos más delicados son la seguridad y privacidad de los datos e información recolectada y/o generada, los cuales se escapan del Scope de la investigación, ya que está solo se limita a investigar y analizar una propuesta de aplicación desde el punto de vista de experiencia de usuario y no al almacenamiento, acceso y tratamiento de datos. Según esto, la memoria sólo se enfoca en sugerir mecanismos para el cuidado de los datos en información, sugerencias como infraestructura de hardware adecuadas. En términos de infraestructura de software: contar con protocolos, encriptaciones y firewalls versus los diferentes tipos de virus. Por último contar con un equipo humano profesional capacitado para mantener y resguardar las bases de datos.

La parte del gobierno de datos asociados a la calidad y colaboración tiene relación con el cómo se propone recolectar los datos.

Respecto a la calidad, como mencionó la persona experta en la entrevista, las personas tienden a decir la verdad y al ser sinceras al tener en conocimiento que se están comunicando con una autoridad sanitaria, asimismo se deduce que, al ser una aplicación desarrollada y habilitada por el gobierno, las personas mantendrán la veracidad de la información entregada en su mayor parte.

Por último, la colaboración será potenciada gracias a la gamificación de la aplicación, concepto aplicado que desarrolla compromiso y lealtad para con la aplicación, ya que incentiva a los usuarios a través de premios o recompensas por completar misiones relacionadas con su comportamiento, retiene a los usuarios a través de la lealtad desarrollada por recompensas que escalan si ingresan periódicamente a la aplicación, les permite una personalización su experiencia a través de una experiencia única para cada usuario. El hecho de poder agregar a amigos, familiares o conocidos le permite al usuario participar de una comunidad, lo cual le da un tono sociable a la experiencia y otorga la oportunidad de compartir recompensas con sus pares. Por último, apelar a la diversión y a la competitividad de la experiencia a través de las misiones y recompensas permiten determinar los KPI más importantes para la trazabilidad y, según estos, diseñar misiones que permitan recabar esta información, capturando de manera controlada el Comportamiento del usuario.2.3

En resumen, se concluye que a través de la investigación expuesta, se logra proponer un sistema de trazabilidad basado en mecanismos de gamificación para motivar o elicitar la actividad de los usuarios y la recolección segura y justa de información útil para trazabilidad.

Respecto a los objetivos específicos, se concluye que, junto con las medidas de seguridad para resguardar la información y la capacidad de capturar gran cantidad de datos de manera fidedigna, la autorización de los usuarios para permitir el acceso y la utilización de dicha información es fundamental para el desarrollo de esta aplicación, es por esto que se sugiere que parte del equipo de trabajo deba tener un conocimiento legislativo excepcional, que permita desarrollar políticas de privacidad y términos y condiciones de uso que permitan resguardar de manera segura la información del usuario, pero que también permita el acceso y el uso de ésta de manera confidencial y responsable.

Siguiendo la misma línea de lo anterior, la recolección de datos para mantener la trazabilidad se hace de manera manual actualmente. Como se expuso en el punto 1.4 de esta investigación, los procesos asociados a la trazabilidad de casos positivos de Covid-19 se hacen de manera manual, vale decir, hay personas encargadas de realizar acciones y actividades en diferentes partes del proceso, como toma de PCR, educación sanitaria, call center, fiscalizadores, entre otros. Esto lleva a un inevitable déficit de recursos financieros y humanos cuando se produce un aumento exponencial de los casos positivos de Covid-19, comportamiento que es esperado respecto al número de contagios de una pandemia global. Según esto se concluye que el desarrollo e implementación de esta aplicación permitiría la automatización de varios procesos críticos, optimizando de manera importante los acotados recursos financieros y humanos disponibles.

Por último, gran parte del desarrollo de vacunas, metodologías epidemiológicas e investigaciones asociadas depende de manera importante de la colaboración a nivel global, es por esto que no deja de ser relevante la posibilidad de que la comunidad científica y médica pueda tener acceso en cierta medida a esta información, ya que se necesitan datos reales y confiables para el modelamiento del comportamiento del virus y de la pandemia, datos que deben ser "crudos" (raw data) ya que la información que el estado pone a disposición son generalmente datos trabajados (promedios, tablas, resultados de análisis) que no aportan el mismo nivel de confiabilidad para las simulaciones de los modelos a testear. Esto se conecta directamente con lo mencionado anteriormente, que tiene que ver con el desarrollo de políticas y términos de que permitan resguardar y utilizar la información recolectada.

Respecto al uso de la solución, se debe decir que actualmente se sigue utilizando el sistema de trazabilidad expuesto en el punto 1.4. Sin embargo, gracias a la entrevista con el experto, se puede concluir que la aplicación propuesta sería de gran aporte para el sistema actual, por lo que, en el caso de desarrollarse la implementación de la aplicación, su uso sería esencial.

Por otra parte, se debe analizar qué tan útil es la aplicación para los usuarios. En

este sentido, según la investigación desarrollada, se concluye que hay dos conjuntos de usuarios principales y un tercer usuario indirecto a los cuales esta aplicación les genera valor.

El primer (macro) usuario corresponde al ministerio de salud y a las personas que se desempeñan como autoridad sanitaria a cargo de la trazabilidad de casos positivos de Covid-19, quienes actúan como usuarios administradores. A opinión personal, estos usuarios perciben el mayor valor de la aplicación, ya que ésta permite capturar una gran cantidad de datos e información de manera rápida, verídica, automática, con gran cobertura, mejorando la eficiencia de manera importante procesos críticos en el sistema de trazabilidad actual.

El segundo usuario corresponde al usuario de carácter general, representado por personas comunes, inclusive personas que no se encuentran contagiadas, ya que ellos son potenciales casos de contagio y por ende, el control de la positividad de los casos también depende de ellos. De la población contagiada, el principal valor percibido es participar y colaborar dentro de la aplicación al recibir recompensas por misiones, adquirir reputación o ranking dentro de la comunidad, generar comunidad entre sus pares y recibir información valiosa.

El tercer usuario, aunque se considera un usuario de manera indirecta, son la comunidad científica y médica, quienes eventualmente pueden tener acceso a datos e información, ya que, como se comentó anteriormente, necesitan datos reales y confiables para modelar el comportamiento del virus y de la pandemia.

Como se ha expuesto en esta investigación, los principales problemas del sistema de trazabilidad actual utilizada por el Minsal yace en que, hasta el momento, no ha podido desarrollar una aplicación que permita recabar de manera precisa, fiable y amplia datos e información de la población contagiada y no contagiada ni el desarrollo de políticas de privacidad que permita resguardar la confidencialidad de los datos de los usuarios mientras que a la vez permita la utilización de éstos de manera responsable. Según esto, se concluye que la propuesta de un sistema de trazabilidad basado en mecanismos de gamificación para motivar o elicitar la actividad de los usuarios y la recolección segura y justa de información útil para trazabilidad resuelve este problema, ya que efectivamente permite levantar información de manera precisa, verídica y de una cobertura tan grande como la cantidad de población con acceso y conocimiento de uso de un smartphone. Cabe también destacar la importante optimización de los acotados recursos humanos y financieros del Minsal, gracias a que la aplicación permite automatizar parte importante de procesos críticos del sistema de trazabilidad actual.

Se explicita que la propuesta no define o desarrolla políticas de privacidad ni términos y condiciones de uso, por lo que se sugirió, de manera importante, que el grupo encargado del desarrollo de la aplicación cuente con profesionales expertos en este tema. De la misma manera, la propuesta no define un sistema de almacenamiento, acceso y tratamientos de datos e información, ya que esta se escapa del Scope de la propuesta, la

cual se centra en el desarrollo de una aplicación desde el punto de vista de la experiencia de usuario.

Como se ha expuesto, la gamificación es una técnica que utilizan los diseñadores para insertar elementos de juego en entornos que no son de juego, de modo que mejoren la participación del usuario con un producto o servicio. Al desarrollar funciones adecuadamente divertidas, como tablas de clasificación, insignias u otras recompensas, los diseñadores aprovechan las motivaciones intrínsecas de los usuarios para que disfruten más de su uso, incentivando así, la utilización periódica o intensiva de la aplicación.

Esta técnica está siendo cada vez más efectiva, ya que los usuarios o la población objetivo que se ven motivados o familiarizados con las dinámicas de videojuegos es cada vez mayor. Esto es porque la generación que tuvo acceso a video juegos va "envejeciendo" (generaciones de los años 80' en adelante), es decir, en un futuro cercano, hasta personas de la tercera edad estarán familiarizadas con estas dinámicas.

De manera más concreta, en términos numéricos, la gamificación potencia el compromiso del usuario para con la aplicación[6]:

- El 55 % de los usuarios que usan una aplicación en la primera semana después de la descarga volverán a usar esa aplicación en los próximos tres meses.
- El 82 % de los usuarios que usan una aplicación en la segunda semana después de la descarga volverán a esa aplicación en los próximos tres meses.
- El 37 % de los usuarios que usan una aplicación después de la segunda semana después de la descarga volverán a esa aplicación en los próximos tres meses.
- En 2018, 1 de cada 4 usuarios abandona las aplicaciones móviles después de un solo uso.
- En 2019, se accederá al 21 % de las aplicaciones descargadas por usuarios de aplicaciones móviles en todo el mundo una vez después de la descarga.

Otro elemento importante es la lealtad del usuario:

- Más del 90 % de los consumidores se consideran altamente leales a sus marcas preferidas.
- El 75 % de los consumidores esperan experiencias consistentes cuando interactúan con un sitio web, una aplicación, redes sociales, etc.
- Más del 60 % de las comunidades en línea con mejor desempeño utilizaron algunos elementos de gamificación.

- El 86 % de los usuarios tienen más probabilidades de hacer negocios o interactuar con una organización si ofrece una experiencia personalizada.

Uno de los ejemplos más claros, significativos y cercanos es el caso de la aplicación *Betterfly*, la cual es una plataforma de beneficios digitales a través de la cual los empleadores pueden incentivar hábitos saludables entre sus empleados, como caminar, trotar, andar en bicicleta, meditar entre otros. Esta aplicación ha logrado incentivar y motivar a las personas a llevar una vida más sana y activa premiando los hábitos saludables con un seguro de vida cuya cobertura crece sin costo alguno en la medida en que estos vayan adquiriendo mejores hábitos.

Es por esto que se concluye que es una técnica que se está utilizando es altamente efectiva y adecuada para incentivar y motivar a las personas a ingresar y participar de manera periódica en la aplicación, lo cual es fundamental para la recolección de datos e información objetivos, ya que la riqueza o su valor yace en que éstos deben ser lo más periódicos posibles y con gran capacidad de cobertura.

En cuanto a el trabajo futuro que se puede desprender de esta investigación, se pueden señalar dos temas importantes:

El primero de ellos es el desarrollo de *Políticas de Privacidad* y *Términos y Condiciones de Uso* que permitan resguardar la privacidad de los datos y la información de los usuarios y que a la vez permita el acceso y el uso de ésta de manera confidencial y responsable. Este es un tema bastante importante ya que la ley número 19628 referente a la protección a los datos privados y sensibles de los usuarios, establece que se prohíbe el tratamiento o transmisión de los datos a menos que se cuente con la autorización expresa del titular de la información, elemento legal con el cual tuvo problemas el Minsal a la hora de desarrollar la aplicación CoronApp el año 2020. Esto sumado a que la privacidad de los datos personales y las clausulas de uso de aplicaciones no son temas de conocimiento general, por lo que la responsabilidad del desarrollo adecuado de estos elementos recae principalmente en los expertos que sean asignados para esta tarea.

El segundo corresponde a la seguridad en el almacenamiento, acceso y tratamiento de datos e información, lo que va ligado directamente al punto anterior, ya que, si se lograse desarrollar Políticas y Condiciones que permitan mantener la privacidad de los datos y otorgar el acceso a ellos de manera confidencial y responsable, el siguiente paso es construir una infraestructura de hardware, software y capital humano capaz de vigilar y mantener la integridad de los datos e información almacenada y utilizada. Esta infraestructura y sus tres aristas es un tema que se debe desarrollar en profundidad, ya que cada vez son mas frecuentes los hackeos a plataformas y bases de datos gubernamentales, acciones que buscan exponer, dañar o secuestrar datos e información confidencial, atentando directamente con la privacidad de los datos de los usuarios.

Como reflexión final, aunque la pandemia del Covid-19 este mayormente controlada, la población sigue estando expuesta a contagiarse nuevamente de alguna de las enfermeda-

des que está presente en la actualidad. Junto con esto, la población mundial ha ido de a poco adaptándose a las medidas sanitarias adoptadas en los últimos años hasta hacerlas parte de su comportamiento habitual. Es por esto que, para que se siga manteniendo el control en esta nueva cotidianeidad, se deben desarrollar sistemas, protocolos y herramientas que permitan hacer un seguimiento constante de manera rápida, precisa y de gran cobertura a la poblacion respecto a su estado de salud, de este modo se pueden tomar medidas que permitan desacelerar el avance de la enfermedad.

La aplicación propuesta puede convertirse en una de las herramientas principales en el monitoreo constante del comportamiento de todos los virus a nivel mundial, así como también la detección de nuevos virus, permitiendo informar casi en tiempo real el estado del contagio, mejorando de manera significativa una de las variables críticas en el manejo de pandemias: monitoreo y capacidad de reacción.

Referencias Bibliográficas

[1] Análisis del público objetivo: qué es y ejemplos.

[2] CoronApp. Chile.

[3] Covid-19: Uso de apps con rastreo de contactos y respeto a la privacidad.

[4] Enciclopedia de waze.

[5] Fortnite y la psicología de las recompensas aleatorias y sorpresas.

[6] Gamificación en aplicaciones móviles.

[7] Gobierno y datos del Covid-19: secretismo, manipulación y democracia - CIPER Chile.

[8] Hamagen. israel.

[9] Instituto Milenio Fundamentos de los Datos congela participación en la Mesa de Datos del Covid-19 - CIPER Chile.

[10] La herramienta de creación 3d: Unreal engine.

[11] Ley-19628, Ministerio Secretaría General de la Presidencia - Ley Chile - Biblioteca del Congreso Nacional.

[12] Ley de datos personales. singapur.

[13] Ley de protección a la privacidad. israel.

[14] Los siete mejores motores de videojuegos del 2022.

[15] Metodologías del desarrollo de software.

[16] Motor de videojuegos: Cocos2d.

[17] Motor de videojuegos completamente personalizable: Amazon lumberyard, amazon web services.

[18] Motor de videojuegos: Cryengine.

[19] Motor de videojuegos: Gamemaker.

[20] Motor de videojuegos gratis y de código abierto: Godot engine.

[21] Plataforma de desarrollo en tiempo real: Unity.

[22] Políticas de privacidad y seguridad de la información. hamagen.

[23] Problemas de protección de los datos personales de la aplicación “CoronApp” - CIPER Chile.

[24] Protocolo de coordinación para acciones de vigilancia epidemiológica durante la pandemia Covid-19 en Chile: Estrategia nacional de Testeo, Trazabilidad y Aislamiento.

[25] Reddit.

[26] Siete etapas del desarrollo de videojuegos.

[27] Smittestopp. Noruega.

[28] TraceTogether. Singapur.

[29] Twitch.

[30] Wiki de candy crush.

[31] Wiki de fortnite.

[32] Wiki de starcraft.

[33] S. Aleem, L. F. Capretz, and F. Ahmed. Game development software engineering process life cycle: a systematic review. *Journal of Software Engineering Research and Development*, 4, 12 2016.

[34] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación.

[35] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (1): Significado y vocación épicos.

[36] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (2): Desarrollo y realización.

[37] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (3): Potenciación de la retroalimentación y la creatividad.

[38] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (4): Propiedad y posesión.

[39] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (5): Influencia social y relación.

[40] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (6): Impaciencia y escasez.

[41] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (7): Impredecibilidad y curiosidad.

[42] Y. kai Chou. Las ocho unidades centrales detrás de la gamificación (8): Pérdida y evitación.

[43] M. Soledad, H. Ponce, R. Elgueta, R. M. B. Fernández, L. Claudia, G. Hérnandez, D. L. Valenzuela, M. Rubio, A. Pío, M. De, M. Felipe, and B. Palma. Proyecto financiado por la agencia nacional de investigación y desarrollo del gobierno de chile, dentro del marco del proyecto concurso asignación rápida anid-covid0041.