

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



**DISEÑO CENTRADO EN PERSONAS PARA APOYAR LA
GESTIÓN DE RIESGOS DE INCENDIOS EN SITIOS
PATRIMONIALES**

RODRIGO EDUARDO GÓMEZ MONDACA

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA**

Profesora Guía:
CLAUDIA ANDREA LÓPEZ MONCADA

Profesora Correferente:
MARCELA HURTADO
ANDREA VÁSQUEZ

Marzo - 2022

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta memoria a mi familia y a mis amigos/as, gracias por todo su apoyo y
por creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría comenzar agradeciendo a mi familia, en especial a mi Madre y Padre, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional, sin importar qué tan loca fuera la meta que me propusiera, quienes han estado allí para celebrar mis victorias, consolarme en mis derrotas, y creer en mí hasta el final, independiente de todo lo que haya pasado. Si logré llegar aquí fue gracias a su apoyo.

También quiero agradecer a mi profesora guía, quien siempre estuvo dispuesta a ayudarme y responder mis dudas, y quien me motivó a terminar esta memoria cuando los ánimos ya no me acompañaban.

Durante esta aventura que comenzó en 2015, mucha gente entró y salió de mi vida, y muchos me acompañaron como mis compañeros/as. Me gustaría destacar a Matías Valenzuela, uno de los mejores amigos y compañeros que pude conocer, con quien comenzamos trabajando en la universidad, y hoy en día nos encontramos trabajando juntos aún en el ámbito profesional. También quiero agradecer al gran grupo que hicimos con Francis Vargas, Fabián Arancibia, Carina Flores, Diego Carvajal, Fabián Salas, Javier Olivares e Ignacio Rojas, con quienes nos apoyamos independiente de a que ritmo fuera cada uno, y a Diego Castro, mi buen amigo del colegio con quien, a pesar de estar en carreras distintas, nos apoyamos hasta el final estudiando en el edificio M de la universidad. Sólo me queda decirles: “Ahora te toca a ti”.

También me gustaría agradecer a esas bellas personas que me han acompañado desde antes de haber llegado acá, como Jorge Mondaca, Sebastián Mella, Valentín Beiza, Jean Benítez, Pía Araya y Francisca Aránguiz, gracias por todo el apoyo que me han dado en todo este tiempo que llevamos conociéndonos, y agradecer a quienes he conocido estos últimos años y han pasado a ser parte importante de mí, como Carla Flores y Daxel Henríquez, cuánto apañe por parte de ustedes.

Quiero agradecer también a *Fulfillment*, el equipo a donde llegué a realizar mi última práctica y con quienes aún sigo compartiendo ya como un miembro más del equipo. Estoy muy agradecido de todo lo que me han enseñado y de cómo me han apoyado, dejándome escaparme en algunos momentos para terminar esta memoria. Muchas gracias a todos los que conocí desde que entré a este hermoso equipo.

Un agradecimiento final a todos los que conocí durante mi vida universitaria, ya fuera dentro o fuera de la universidad. Se me vienen muchos nombres a la cabeza, y todos aportaron un poco en que me convirtiera en el profesional que soy ahora.

Muchas gracias.

RESUMEN

El riesgo de desastres es una problemática que ha afectado a nuestra sociedad. Esto ha provocado el nacimiento de nuevas instituciones y el desarrollo de diversas tecnologías, las cuales buscan prevenir y combatir la posibilidad de que estos se produzcan. Esta memoria busca co-diseñar y construir una plataforma por la cual se pueda brindar apoyo a la gestión de riesgos de incendios mediante la participación ciudadana. Para lograrlo, se utilizó la metodología de Diseño Centrado en Personas, la cual permitió identificar los principales requerimientos de usuario y de diseño de la interfaz del sistema. Para la implementación de esta plataforma, se seleccionaron *frameworks* y otras herramientas que posibilitaron el desarrollo de esta. Finalmente, se explica la importancia de incluir a la comunidad y capacitarla para enfrentarse a un posible desastre.

Palabras Clave: Diseño Centrado en Personas; Crowdsourcing; Gestión de Riesgo de Desastres; Medio Tecnológico.

ABSTRACT

Disaster risk is a problem that has affected our society. This has led to the birth of new institutions and the development of new technologies that seek to prevent and fight the possibility of these problems to arise. This work seeks to co-design and build a platform to support the fire risk management through citizen participation. To accomplish this, the User Centered Design methodology was used, which allowed the identification of the main user requirements and user interface designs. For the implementation of this platform, frameworks and other tools were selected for the development. Finally, the importance of including and training the community for a possible disaster is explained.

Keywords: User Centered Design; Crowdsourcing; Disaster Risk Management; Technological Mean.

GLOSARIO

- ASPAT: Asociación para la Preservación Digital del Patrimonio
- ALCALDÍA CIUDADANA: Otra forma de referirse a la Municipalidad de Valparaíso
- CMN: Consejo de Monumentos Nacionales
- DCU: Diseño Centrado en Usuarios. Enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto.
- DFL: Decreto con Fuerza de Ley. Corresponde a una norma jurídica con rango de ley, emanada del poder ejecutivo en virtud de delegación expresa efectuada por el poder legislativo.
- DRM: Gestión del Riesgo de Desastres. Es un instrumento para lograr la reducción del riesgo de desastres, por medio de la disminución de la vulnerabilidad, en base a acuerdos sociales que surgen como resultado del análisis de riesgo.
- DRR: Reducción del Riesgo de Desastres.
- FRM: Gestión del Riesgo de Inundación.
- ICOMOS: Consejo Internacional de Monumentos y Sitios. Es una asociación civil no gubernamental, cuyo objetivo principal es el de promover la teoría, la metodología y la tecnología aplicada a la conservación, a la protección y a la valorización de monumentos y de sitios de interés cultural.
- MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- MOP: Ministerio de Obras Públicas
- MVP: *Minimum Viable Product*. Es un producto con suficientes características para satisfacer a los clientes iniciales, y proporcionar retroalimentación para el desarrollo futuro.
- SNPC: Servicio Nacional del Patrimonio Cultural
- Stack MEVN: MongoDB, Express, VueJs y Node. Conjunto de herramientas para el desarrollo de software.
- UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	4
GLOSARIO	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE TABLAS.....	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
1.1 Objetivos de la solución	15
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	16
2.1 Crowdsourcing.....	16
2.1.1 Tipos de Crowdsourcing.....	16
2.1.2 Mecanismos de control de calidad de datos	17
2.2 Estado de la práctica	18
2.2.1 <i>Malasakit 1.0</i>	20
2.2.2 Observatorio ciudadano de inundaciones.....	22
2.3 Técnicas de diseño centrado en personas	23
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	27
3.1 Planificación y Especificación del Contexto	27
3.2 Identificación de Requerimientos	28
3.3 Diseño de la Solución	29
3.4 Evaluación	29
3.5 Selección de Tecnologías de Implementación	30

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN	31
4.1 Identificación de Stakeholders	31
4.2 Entrevistas Semi-estructuradas.....	32
4.3 Prototipo de Software	43
4.4 Evaluación Participativa	51
4.4.1 Resultados y Hallazgos	53
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	57
5.1 Trabajo futuro	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
Anexos	63
A. Diagrama de Afinidad Completo.....	63
B. Análisis de los resultados del quiz	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Roles de los usuarios en crowdsourcing según su nivel de participación y tipo de datos. Fuente: <i>Crowdsourcing Tools for Disaster Management: A Review of Platforms and Methods</i> . Poblet, García-Cuesta, Casanovas, 2014	20
Figura 2: Quiz realizado a los usuarios de Malasakit, junto a las respuestas de los otros participantes. Fuente: <i>Malasakit 1.0: A Participatory Online Platform for Crowdsourcing Disaster Risk Reduction Strategies in the Philippines</i> , 2017	21
Figura 3: Respuestas abiertas a las ideas propuestas por otros participantes. Fuente: <i>Malasakit 1.0: A Participatory Online Platform for Crowdsourcing Disaster Risk Reduction Strategies in the Philippines</i> , 2017	21
Figura 4: Sitio web para el envío de reportes. Fuente: <i>Flood Citizen Observatory: A crowdsourcing-based approach for flood risk management in Brazil</i> , 2014	23
Figura 5: Ciclo de diseño centrado en personas. Fuente: <i>Methods to support human-centered design</i> . Maguire, 2011	25
Figura 6: <i>Stakeholders Map</i> , Participación Ciudadana en la Gestión de Riesgo de Incendios. Fuente: Elaboración Propia	31
Figura 7: Acercamiento 1 al Diagrama de Afinidad. Fuente: Elaboración Propia	37
Figura 8: Acercamiento 2 al Diagrama de Afinidad. Fuente: Elaboración Propia	38
Figura 9: <i>Mockup</i> Página Principal. Fuente: Elaboración Propia	43
Figura 10: <i>Mockup</i> Generar Código. Fuente: Elaboración Propia	44
Figura 11: <i>Mockup</i> Código Generado. Fuente: Elaboración Propia	44
Figura 12: <i>Mockup</i> Iniciar Quiz. Fuente: Elaboración Propia	45
Figura 13: <i>Mockup</i> Responder Quiz. Fuente: Elaboración Propia	46
Figura 14: <i>Mockup</i> Pauta y Resultados. Fuente: Elaboración Propia	46
Figura 15: <i>Mockup</i> Resultados. Fuente: Elaboración Propia	47
Figura 16: <i>Mockup</i> Filtrado y Gráficos. Fuente: Elaboración Propia	48
Figura 17: <i>Mockup</i> Gráficos. Fuente: Elaboración Propia	48

Figura 18: <i>Mockup</i> Página Principal V2. Fuente: Elaboración Propia	49
Figura 19: <i>Mockup</i> Crear Quiz. Fuente: Elaboración Propia	50
Figura 20: <i>Mockup</i> Ver Quiz. Fuente: Elaboración Propia	51
Figura 21: Diagrama de afinidad obtenida de las entrevistas y focus group. Fuente: Elaboración Propia	63
Figura 22: Gráfico de Resultados de Encuesta. Fuente: Elaboración Propia	64
Figura 23: A lo largo de su vida, ¿ha estado presente en un incendio? Fuente: Elaboración Propia	64
Figura 24: ¿El polvo de los extintores es tóxico? Fuente: Elaboración Propia	65
Figura 25: ¿Cuál es la forma correcta de utilizar un extintor? Fuente: Elaboración Propia	65
Figura 26: ¿Qué elementos se pueden encontrar en un recinto para combatir un incendio? Fuente: Elaboración Fuente	66
Figura 27: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a vías de escape? Fuente: Elaboración Propia	66
Figura 28: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles no corresponden a vías de evacuación recomendadas? Fuente: Elaboración Propia	67
Figura 29: Un cortocircuito no puede generar un incendio. Fuente: Elaboración Propia	67
Figura 30: Un recalentamiento de conductores es lo mismo que un cortocircuito. Fuente: Elaboración Propia	68
Figura 31: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a los números de emergencia en Chile? Fuente: Elaboración Propia	68
Figura 32: Respirar el humo que se genera en un incendio puede resultar mortal. Fuente: Elaboración Propia	69
Figura 33: En el caso de no haber alcanzado a salir de la vivienda que se está incendiando, lo recomendable es. Fuente: Elaboración Propia	69
Figura 34: Al momento de detectar un incendio, se recomienda gatear o arrastrarse hasta la salida. Fuente: Elaboración Propia	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Métodos para el diseño centrado en el usuario. Fuente: Methods to support human-centered design. Maguire, 2011	26
Tabla 2: Entrevista Individual y Grupal a Bomberos de Villa Alemana e Iquique. Fuente: Elaboración Propia	33
Tabla 3: Citas más relevantes obtenidas en las entrevistas individuales y <i>focus group</i> . Fuente: Elaboración Propia	35
Tabla 4: Escenario de uso 1. Fuente: Elaboración Propia	39
Tabla 5: Escenario de uso 2. Fuente: Elaboración Propia	39
Tabla 6: Escenario de uso 3. Fuente: Elaboración Propia	40
Tabla 7: Escenario de uso 4. Fuente: Elaboración Propia	40
Tabla 8: Escenario de uso 5. Fuente: Elaboración Propia	41
Tabla 9: Requerimientos de Usuarios. Fuente: Elaboración Propia	41
Tabla 10: Citas obtenidas respecto al prototipo de software. Fuente: Elaboración Propia	52
Tabla 11: Encuesta realizada en la plataforma de este trabajo de memoria. Fuente: Elaboración Propia	54

INTRODUCCIÓN

Los incendios, debido a su rápida propagación y alto nivel de destrucción, han sido uno de los principales responsables de los daños sufridos a casas, edificios, entre otras edificaciones. La gran mayoría de los incendios estructurales son provocados por el ser humano, ya sea por negligencias, descuidos en el uso del fuego o por falta de mantención del sistema eléctrico y de gas. Si esto lo enfocamos a los edificios patrimoniales que existen en nuestro país, éstos se pueden considerar como unos de los más vulnerables, debido a la antigüedad que tienen y los materiales con los que están hechos, por lo que es responsabilidad de la gente velar y proteger el patrimonio histórico de nuestro país.

La presente memoria tiene como objetivo el diseñar y construir una plataforma que implemente y promueva la participación ciudadana, con el fin de brindar apoyo a la gestión de riesgos de desastres, específicamente para la gestión de riesgos de incendios en sitios patrimoniales históricos.

La implementación de una plataforma en dicho contexto busca ampliar el apoyo que se entrega a las instituciones encargadas de enfrentar estas problemáticas, mediante la recopilación de datos y el apoyo que puede entregar la comunidad al buscar un aumento en la participación ciudadana.

A su vez, para promover la participación ciudadana se utilizará la metodología de Diseño Centrado en Personas (también conocido como Diseño Centrado en Usuarios o DCU). Esto permitirá encontrar un conjunto de soluciones más adecuado a las necesidades que se buscan satisfacer.

En el primer capítulo de este documento, se realizará un análisis de las situaciones en que se encuentra el patrimonio histórico de Chile, además de los estudios y planes que se han desarrollado para su preservación y protección, con ello, se establecerán los objetivos que guiarán este trabajo de título. La revisión permitirá construir las bases para lograr identificar los problemas relacionados con la gestión de riesgo de incendio a los que se enfrentan los sitios patrimoniales.

En el segundo capítulo, se dará a conocer y se analizarán los resultados de investigaciones y aplicaciones que se han realizado en diferentes contextos para apoyar la gestión de riesgos de desastres, además del uso de ciertas prácticas como el *crowdsourcing*, las cuales buscan promover la participación ciudadana.

En el tercer capítulo se presentará la propuesta de solución, en la cual se explicarán los pasos a seguir y técnicas a implementar para lograr el cumplimiento de los objetivos de esta memoria.

En el cuarto capítulo se realizará la validación de la propuesta de solución, la presentación de los resultados finales y la implementación de la plataforma.

Finalmente, en el quinto y último capítulo, se presentarán las principales conclusiones que se obtuvieron del trabajo realizado y se esbozarán los lineamientos que debiera tener un trabajo a futuro.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La UNESCO es una organización que trata de establecer la paz mediante la cooperación internacional en distintas materias, como educación, ciencia y cultura. Considerando este último punto, ésta refuerza los vínculos entre las naciones promoviendo el patrimonio cultural y la igualdad de todas las culturas, preservándolo así en 167 países. Sin embargo, es necesario para esta organización el contar con el apoyo de los países donde se encuentran estos sitios patrimoniales, para así asegurar su protección y conservación.

En Chile, el 28 de febrero de 2018 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto con Fuerza de Ley (DFL) que permite la implementación del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, el cual, a través del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural y del Consejo de Monumentos Nacionales de Chile, se encargan del reconocimiento, resguardo, protección y tuición del patrimonio cultural y natural, velando por su identificación, protección oficial, supervisión, conservación y puesta en valor.

Actualmente, Chile cuenta con 6 sitios que son considerados patrimonio mundial [UNESCO, 2021]:

- Parque Nacional Rapa Nui (1995)
- Iglesias de Chiloé (2000)
- Barrio histórico de la ciudad portuaria de Valparaíso (2003)
- Oficinas salitreras de Humberstone y Santa Laura (2005)
- Ciudad minera de Sewell (2006)
- Qhapaq Ñan – Sistema vial andino (2014)

Sin embargo, al ser algunas de éstas edificios antiguos, existe un gran riesgo de sufrir un incendio, sobre todo el Barrio Histórico de Valparaíso, región que es conocida por sufrir de una gran cantidad de incendios, tanto forestales como estructurales, siendo una de las más afectadas por incendios en los últimos años [CONAF, 2021]. Es por esto que en Valparaíso se plantea la elaboración del Plan Maestro para la Gestión del Riesgo de Incendios, el cual, bajo una visión común y participativa de la comunidad, impulse un conjunto de orientaciones, procedimientos e iniciativas de intervención institucional, social y urbana que permitan contribuir a minimizar vulnerabilidades ante desastres y reducir los riesgos de incendio en la comuna de Valparaíso, mejorando así la seguridad y la calidad de vida de sus habitantes.

Según los análisis de este plan, las áreas de riesgo alto y muy alto corresponde aproximadamente al 10% del territorio comunal, comprendiendo más de 3.000 hectáreas

de superficie. Las características principales de estas zonas es que en gran medida conforman el interfaz urbano forestal de la comuna, por lo que corresponden a porciones del territorio que requieren de intervención de manera transversal en el corto, mediano y largo plazo. Lamentablemente, los recursos con los que cuenta el municipio son limitados, por lo que se presenta la necesidad de establecer mecanismos de priorización de áreas que permitan orientar de mejor forma en qué zonas es urgente la intervención del municipio, todo esto en función de las condiciones de vulnerabilidad, la carga de combustible presente en las zonas forestales y la presencia de microbasurales [Municipalidad de Valparaíso, 2018].

El desafío que plantea el Plan Maestro para la Gestión del Riesgo de Incendios en el contexto de la Alcaldía Ciudadana es la consideración de un nuevo modelo de gestión del riesgo ante desastres urbanos forestales, donde se integren los distintos puntos de vista, tanto de las instituciones como de las comunidades, y también la perspectiva de los equipos técnicos del municipio.

Respecto al área patrimonial del barrio histórico de Valparaíso, y utilizando como base una investigación que se realizó sobre la gestión de riesgos [Cybill Muñoz, 2019], se identifica que la administración del sitio recae en diferentes instituciones, las cuales tienen autoridad administrativa en Valparaíso y sobre el Sitio del Patrimonio Mundial de Valparaíso. Cada una abarca diferentes ámbitos de acción y se necesita coordinación entre ellas para lograr una gestión adecuada. Éstas consisten en la Municipalidad de Valparaíso, la Dirección de Obras Municipales, la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la región de Valparaíso, el Consejo de Monumentos Nacionales y el Departamento de Patrimonio.

Todas estas partes se encargaron de presentar en 2016 un Plan de Gestión Patrimonial, cuyo objetivo es responder a los desafíos relacionados con la conservación y el control de la planificación urbana, es decir, regular las condiciones para la transformación o conservación de los espacios que conforman un área urbana (el sitio patrimonial de Valparaíso en este caso). Sin embargo, este plan fue revisado y rechazado por ICOMOS (*International Council on Monuments and Sites*), organización no gubernamental que trabaja para la conservación y protección de la herencia cultural o patrimonio, debido a que debía *“mejorar notablemente en el campo del manejo y planificación del patrimonio mundial, pues en su estado actual no satisface los requisitos de un Sistema de Manejo y Gestión del Bien”*, además de considerar como una situación grave la inexistencia de un Sistema de Manejo de Gestión para el Sitio [ICOMOS, 2016].

Es en este contexto donde se busca aumentar la participación de la población, buscando apoyo para la gestión del riesgo de incendios, pero ¿cómo se puede lograr esto? Se puede aplicar el concepto de *Crowdsourcing* [Estellés-Arolas, Navarro-Giner, González, 2015], que se ha hecho popular debido a su fácil implementación. Es utilizado tanto por grupos pequeños como por grandes empresas, incentiva la búsqueda de apoyo en la participación ciudadana para completar tareas, buscar información o conocer la opinión sobre qué nuevo producto les gustaría. Además, abre la puerta a un sinfín de posibilidades al

momento de trabajar (recolectando información, completando encargos, proponiendo nuevas ideas, entre otras cosas), y, lo más importante, hace sentir a la comunidad que es parte de un proyecto más grande, o que su opinión realmente se toma en cuenta [Frisiello, Nguyen, Rossi, Dominici, 2017].

Para obtener una solución a la problemática que existe por el riesgo a incendios, es necesario establecer objetivos generales y específicos que permitan orientar el trabajo de memoria y, posteriormente, evaluar los resultados obtenidos.

1.1 Objetivos de la solución

Objetivo General

Desarrollar y evaluar con técnicas de diseño centrado en personas un mecanismo de crowdsourcing en que la ciudadanía participe en la gestión del riesgo de incendios en sitios patrimoniales históricos de Valparaíso.

Objetivos Específicos

- Investigar y aplicar técnicas centradas en personas para diseñar un mecanismo de crowdsourcing que promueva la participación ciudadana en la recolección de datos relevantes para la gestión de riesgos de incendio en sitios patrimoniales históricos de Valparaíso.
- Implementar el mecanismo de crowdsourcing diseñado e integrar los datos recolectados para apoyar la mitigación de riesgos de incendio en sitios patrimoniales históricos.
- Validar la efectividad del mecanismo de crowdsourcing utilizando técnicas centradas en personas con ciudadanos residentes en los sectores patrimoniales de Valparaíso.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se presentará, en primera instancia, una aproximación conceptual al término de *crowdsourcing*, donde se abarcarán los distintos tipos que existen para cada tarea, y los mecanismos de control de calidad de los datos. Luego, se realizará un análisis al estado de la práctica, en donde se revisarán algunos casos en que se ha implementado el crowdsourcing para la reducción del riesgo de desastres o la preservación del patrimonio cultural. Finalmente, se indagará en la metodología de diseño centrado en personas, con la cual se establecerán las bases para la propuesta de solución.

2.1 Crowdsourcing

Este término se definió como el acto de externalización por parte de una empresa o institución, de una función realizada normalmente por un empleado, a un grupo indefinido (y por lo general grande) de personas mediante una convocatoria abierta (Howe, 2006). Este término se ha hecho bastante popular entre las empresas u organizaciones que buscan impulsar la colaboración en masa y, de esta forma, lograr objetivos de negocios o eventualmente propuestas sociales.

2.1.1 Tipos de Crowdsourcing

Se han identificado distintos tipos de estrategias de *crowdsourcing*, dependiendo de la tarea que se quiera realizar [Estellés-Arolas, Navarro-Giner, González, 2015]. Éstas se describen a continuación.

- ❖ *Crowdcollaboration*: Es una iniciativa donde los miembros de una multitud se comunican entre ellos, mientras que la persona que propone el problema se mantiene al margen. Se divide en dos tipos:
 - *Crowdstorming*: Consiste en sesiones donde se realizan lluvias de ideas entre la comunidad, la cual se realiza de forma *online*. La misma gente puede comentar y votar respecto a qué idea les gusta más.
 - *Crowdsupport*: Los mismos usuarios se encargan de resolver dudas o problemas de otros usuarios. De esta forma, no es necesario que contacten al servicio oficial de soporte al cliente.
- ❖ *Crowdcasting*: Funciona como un concurso, donde se propone un problema o tarea a la comunidad, y se recompensa a quien entregue la solución más rápida o a quien entregue una solución de mejor calidad.
- ❖ *Crowdfunding*: En este tipo de iniciativa, un individuo, organización o empresa busca financiamiento por parte de la comunidad, a cambio de recompensas.
- ❖ *Crowdopinion*: Se busca conocer la opinión de los usuarios respecto a un problema en particular o un producto mediante votos, comentarios u otros métodos.

- ❖ **Crowdcontent:** En estas tareas, la comunidad utiliza su trabajo y conocimientos para crear o encontrar contenido de todo tipo (no de forma competitiva). Se divide en tres tipos:
 - **Crowdproduction:** La comunidad crea contenido, por ejemplo, dividir las partes de un texto para traducirlo.
 - **Crowdsearching:** La comunidad busca contenidos en internet, con cualquier propósito.
 - **Crowdanalyzing:** Iniciativa en que la comunidad busca contenidos, pero no en internet, si no que en videos o imágenes.

De los tipos de crowdsourcing mencionados anteriormente, se puede destacar que **Crowdproduction** es el tipo que más se acomoda a lo que se busca en este trabajo, ya que no es necesaria una búsqueda de nuevas ideas para trabajar o buscar un método de financiamiento; lo que se necesita y busca es la recopilación de información para apoyar a la gestión de riesgo de incendios en sitios patrimoniales. En **Crowdproduction**, algunos representantes de la comunidad crearán contenido dirigido a recopilar información de la misma comunidad respecto a cuánto saben (a grandes rasgos) sobre un incendio y las medidas preventivas a tomar, entre otras cosas. Por otro lado, se puede utilizar **Crowdcasting** para entregar un incentivo a la comunidad para participar, por ejemplo, al hacer la recopilación de información una especie de competencia, con un premio de por medio.

2.1.2 Mecanismos de control de calidad de datos

Debido a la naturaleza abierta del **crowdsourcing**, los datos manejados pueden no siempre ser útiles. Sin embargo, existen mecanismos con los cuales se puede realizar un control de calidad en los datos obtenidos [Piedrahita, Vélez, 2017]. Algunos de estos mecanismos, como la revisión de expertos, son aplicables sólo en el **crowdsourcing** de pago (por ejemplo, *Amazon Mechanical Turk*).

- ❖ **Agregación de resultados:** Consiste en introducir redundancia pidiendo a varios trabajadores realizar la misma tarea, y luego se agregan los resultados buscando obtener un resultado más fiable. En otras palabras, el objetivo es encontrar la verdad oculta en el conjunto de respuestas dadas por la multitud.
- ❖ **Revisiones multinivel:** Consiste en disponer de un segundo grupo de trabajadores para verificar las respuestas proporcionadas por el primer grupo.
- ❖ **Revisión de expertos:** Es un enfoque donde los resultados presentados por los trabajadores son revisados antes de aceptarlos y, si un resultado es rechazado, el pago puede ser retenido para esa tarea. Es un método muy efectivo, sin embargo, es muy costoso y limita la escalabilidad del **crowdsourcing**.

- ❖ **Votación:** Consiste en presentar a varios trabajadores los posibles resultados de una determinada tarea. Cada trabajador indica la respuesta que considera correcta y, posteriormente, se selecciona como respuesta correcta el resultado más votado.
- ❖ **Datos de oro:** Se basa en preguntas llamadas de oro (cuyas respuestas son conocidas de antemano) que se pueden evaluar automáticamente para comprobar las respuestas dadas, buscando estimar la calidad del trabajo realizado. Esta validación es sencilla y no requiere de tiempo adicional o actividades humanas. El porcentaje de respuestas correctas de oro se compara con algún umbral definido por la *crowdsourcer*¹, para decidir si aceptar o rechazar las respuestas entregadas por el trabajador.
- ❖ **Reputación y preselección:** Los trabajadores que se quieren para una determinada tarea se pueden preseleccionar con base en su reputación y características específicas. De todas formas, se les puede pedir responder a preguntas definidas previamente para evaluar su idoneidad antes de la asignación de tareas.

El mecanismo que más se adapta a los objetivos que se desean lograr con este trabajo son votación. La votación nos puede dar buenos resultados en el caso de evaluar el conocimiento de los participantes de una encuesta, ya que se puede utilizar la respuesta más votada como el conocimiento general (independiente si esta respuesta es correcta o no).

2.2 Estado de la práctica

La gestión del riesgo de desastres (*Disaster Risk Management*) es un instrumento para lograr la reducción del riesgo de desastres (*Disaster Risk Reduction*) por medio de la disminución de la vulnerabilidad, en base a acuerdos sociales que surgen como resultado del análisis de riesgo. Esto implica abordar las vulnerabilidades en los factores sociales, económicos y medioambientales, de tal forma de reducir la probabilidad de que ocurra un desastre.

Se basa en una evaluación continua de los riesgos y vulnerabilidades, e involucra a muchos tipos de actores y *stakeholders*, por ejemplo, gobiernos, expertos en distintas áreas e incluso a las comunidades locales.

Se analizarán proyectos en que se implementó el *crowdsourcing* para apoyar la DRR, en los cuales se pidió apoyo a comunidades locales y se incentivó la participación ciudadana.

Para empezar, se analiza cómo se categoriza a la multitud que formará parte del desafío o tarea a realizar, ya que, dependiendo de su rol, varían los datos que se obtienen [Poblet, García-Cuesta, Casanovas, 2014]. De esta forma, podemos clasificar a la multitud en los siguientes niveles o categorías (Figura 1):

1. La multitud como un sensor: La gente genera datos en bruto por el simple uso de sus dispositivos móviles (con procesos que se ejecutan automáticamente por

¹ Persona que publicó el desafío o tarea.

aplicaciones que actúan como un sensor), los cuales pueden ser utilizados para distintos propósitos (estimar el flujo de tráfico, triangular la posición de la persona, etc.). A este tipo de *crowdsourcing* se le llama Oportunista, ya que los datos no requieren ser procesados, siendo una forma pasiva de conseguir los datos.

2. La multitud como un computador social: La gente genera datos principalmente por usar redes sociales (compartir contenido, comunicarse con otros). A estos usuarios no les importa el tener que procesar los datos, sin embargo, estos datos pueden ser utilizados por expertos para extraer información relevante.

Tanto en el punto 1 como en el 2 no ocurre una participación de los usuarios con el fin de apoyar una iniciativa o proyecto, simplemente se utilizan los datos que generan por el uso de sus dispositivos móviles y redes sociales.

3. La multitud como reporteros: La gente entrega información de primera fuente, en tiempo real sobre eventos que se están desarrollando. Estos usuarios entregan metadatos valiosos, con los cuales se pueden procesar los datos y obtener información valiosa.
4. La multitud como solucionadores de microtarefas: La gente genera datos estructurados y de alta calidad al desarrollar tareas específicas trabajando con datos de menor calidad (clasificar imágenes, catalogar reportes, etc.). Estos participantes tienen un rol más activo, al explotar posibles talentos que tenga la gente o al requerir que los participantes tengan un entrenamiento previo a resolver la tarea.

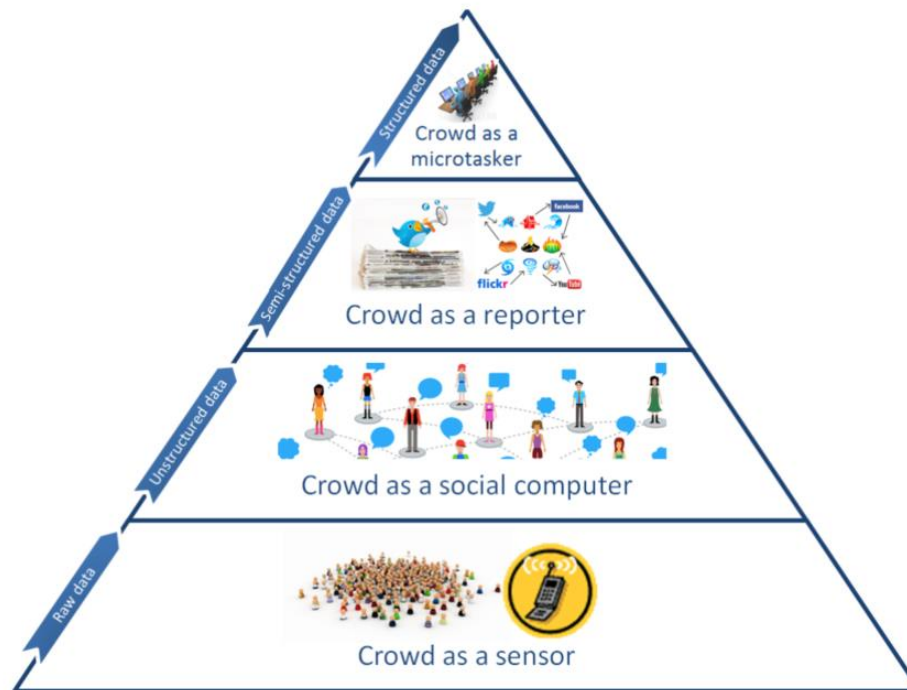


Figura 1: Roles de los usuarios en crowdsourcing según su nivel de participación y tipo de datos.

Fuente: *Crowdsourcing Tools for Disaster Management: A Review of Platforms and Methods*. Poblet, García-Cuesta, Casanovas, 2014

A continuación, se analizan algunos ejemplos del uso de *crowdsourcing* para apoyar la gestión del riesgo de desastres en otros países, ya sea con el objetivo de prevenir o alertar a la gente de un posible desastre que ocurrirá, como para ver cómo reacciona la gente frente a un desastre y cómo enfrentan las consecuencias que puede llegar a provocar.

2.2.1 Malasakit 1.0

Más de 98 millones de personas se ven afectadas por desastres naturales, y los países en desarrollo no cuentan con medidas efectivas para la DRR. Algunos gobiernos han implementado estrategias para hacer frente a esta problemática, donde se considera a las comunidades como actores pasivos. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que incluir a las comunidades afectadas por desastres como actores que colaboren con la recolección e interpretación de datos puede incrementar la eficacia de las estrategias enfocadas en DRR. *Malasakit* es una plataforma para la recolección de datos digitales en zonas de catástrofe mediante la participación de las comunidades afectadas [Nonnecke, Mohanty, Lee, Lee, Beckman, Mi, Krishnan, Roxas, Oco, Crittenden, Goldberg, 2017].

La etapa de recolección de datos se divide en dos.

1. Los participantes ingresan sus datos (nombre de la comunidad, ubicación, fecha de ingreso de datos, género, cargo) y su *feedback*² respecto a las estrategias locales de DRR. Además, los participantes pueden ver sus respuestas en relación con la del resto por medio de gráficos.

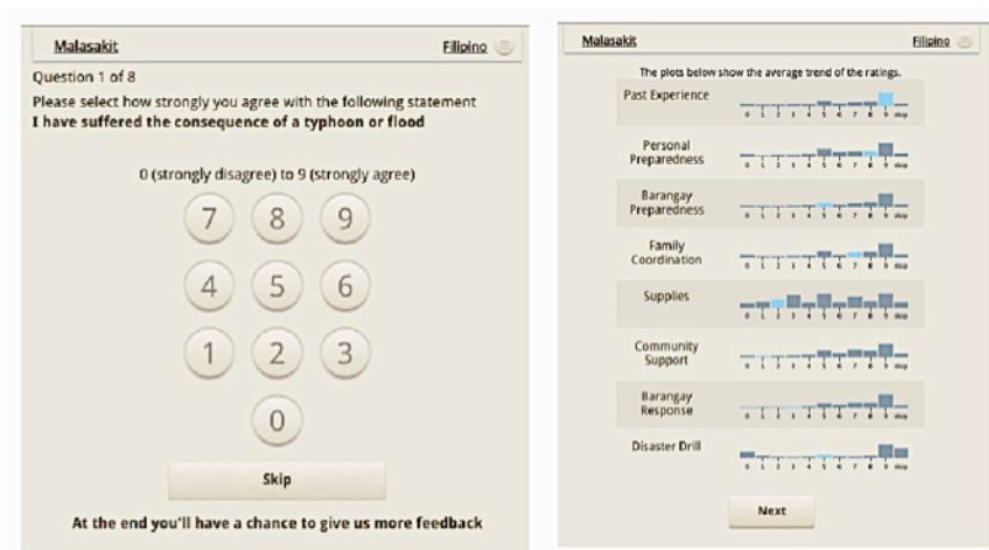


Figura 2: Quiz realizado a los usuarios de Malasakit, junto a las respuestas de los otros participantes.

Fuente: *Malasakit 1.0: A Participatory Online Platform for Crowdsourcing Disaster Risk Reduction Strategies in the Philippines*, 2017

2. Los participantes entregan respuestas textuales a las preguntas y colaboran al momento de evaluar qué tan útiles fueron las respuestas de otros.



Figura 3: Respuestas abiertas a las ideas propuestas por otros participantes.

Fuente: *Malasakit 1.0: A Participatory Online Platform for Crowdsourcing Disaster Risk Reduction Strategies in the Philippines*, 2017

² Retroalimentación del sistema

Gracias a lo anterior, se logró mejorar la efectividad de las estrategias para la DRR. La comunidad compartió sus recomendaciones ante posibles catástrofes, como formas de mantener la comunicación dentro de la comunidad (concretar un punto de evacuación) o asignar miembros de la comunidad para monitorear redes sociales y otros medios de comunicación (radio, noticieros), y así avisar con tiempo la ocurrencia de una posible catástrofe [Nonnecke, Mohanty, Lee, Lee, Beckman, Mi, Krishnan, Roxas, Oco, Crittenden, Goldberg, 2017].

Sin embargo, se perdieron datos en el proceso por una débil conexión a internet. Por otro lado, se ve la posibilidad de implementar medios visuales para hacer más interactiva la interacción entre los participantes y la plataforma, y permitir a los investigadores modificar las encuestas con el fin de obtener datos relacionados a otras problemáticas.

2.2.2 Observatorio ciudadano de inundaciones

Según la *World Meteorological Organization*, las inundaciones representan un 44% de los desastres naturales que ocurren en el mundo, y en Brasil, este fenómeno se intensifica durante la temporada de lluvias (entre los meses de diciembre y marzo). Debido a esto, para el apoyo del FRM (Gestión del Riesgo de Inundación) es necesaria la recopilación de datos específicos del lugar donde ocurren los desastres, lo cual es bastante complicado de obtener en este país.

Para ello, se propusieron cuatro mecanismos que facilitarían la interpretación de los datos por parte de los voluntarios [Castro, Porto de Albuquerque, Fava, Mendiando, 2014].

1. Instalar reglas para controlar el nivel de agua en los cauces.
2. Instalar una barra de distintos colores (verde, amarillo, naranja y rojo), donde cada color indica un nivel de peligro distinto.
3. Instalar una figura similar a la de un humano, distinguiendo hasta qué parte del cuerpo le llega el agua.
4. Utilizar etiquetas simples (bajo, medio, alto, desbordándose) para determinar el nivel del agua. Estas etiquetas se suelen usar en los medios brasileños para reportar el nivel del agua en los ríos.

Para enviar los datos recopilados, los voluntarios pueden hacer uso de la aplicación móvil o del sitio web, los cuales siguen el siguiente formato.

- **Título:** Representa el tema abordado en este reporte.
- **Descripción:** Se refiere a la observación realizada por el voluntario, por ejemplo, el nivel del agua o el área inundada.
- **Categoría:** Representa el mecanismo utilizado para interpretar los datos.
- **Nombre del lugar:** Se refiere al lugar desde el cual el voluntario mandó su reporte.

The screenshot displays the 'AGORA Observatório Cidadão de Enchentes' web interface. At the top, there are logos for the University of São Paulo (USP), ICMC, and BCS. Below the header, a navigation bar includes links for 'INÍCIO', 'VER RELATOS', 'ENVIAR RELATO', 'CONTATO', and 'OBSERVATÓRIO CIDADÃO'. The main section is titled 'Enviar novo relato' and contains several input fields: 'Título do relato *', 'Descrição *', 'Data e horário: Hoje às 1:01 am' (with a 'Modificar data' link), and 'Categorias *'. The categories are listed as checkboxes: 'Nível de Água com Régua', 'Rua alagada', 'Nível de Água', 'Nível de Água com Falsa', 'Nível de Água', and 'Relatos confiáveis'. Below these is an 'Informações opcionais' section with fields for 'Nome', 'Sobrenome', and 'Email'. To the right of the form is a map of a city area with a red pin indicating a location. Below the map are buttons for 'APAGAR O ÚLTIMO', 'APAGAR SELECIONADOS', and 'LIMPAR MAPA'. There is also a search bar for 'Cidade, estado e/ou país' and a button 'Encontrar localidade'. Below the search bar is a note: '* Procure a local usando o nome do lugar, as coordenadas de latitude e longitude (formato: 35,19,-85,61), ou clique sob o local para apontar o ponto exato no mapa.' Further down are fields for 'Refinar nome do local *' (with an example: 'Esquina do Palácio do Congresso Nacional, Praça dos Três Poderes, Brasília'), 'Link de fonte de notícias', 'Link de Vídeo Externo', and 'Enviar fotos' (with a button 'Escolher arquivo' and the text 'Nenhum arquivo selecionado'). At the bottom right is a blue 'Enviar' button.

Figura 4: Sitio web para el envío de reportes.

Fuente: *Flood Citizen Observatory: A crowdsourcing-based approach for flood risk management in Brazil*, 2014

Con el fin de validar la credibilidad de los reportes recibidos, éstos son revisados y analizados por los autores de este trabajo antes de estar disponibles en la plataforma [Castro, Porto de Albuquerque, Fava, Mendiando, 2014]. De esta forma, se busca reducir la cantidad de reportes falsos o de información incorrecta que se hará pública. Sin embargo, este proceso resulta ser bastante costoso debido al hecho de que los administradores tienen que revisar cada reporte que ingresa al sistema, por lo que queda para trabajo futuro ver la forma de automatizar este proceso.

2.3 Técnicas de diseño centrado en personas

Debido a que se utilizará *Crowdsourcing* como medio principal de recopilación de datos, se necesita un método que permita facilitar todo este proceso de participación a la comunidad, entregándoles herramientas fáciles de utilizar, haciéndolos partícipes de este proceso, y dejando evidencia de que su participación ayudará a apoyar la gestión de riesgo de incendios. Es por esto por lo que se decide utilizar las técnicas de diseño centrado en personas.

Esta metodología, también conocida como DCU (diseño centrado en usuario) fue escogida ya que se preocupa de incorporar al usuario en el proceso de desarrollo de software, con el fin de lograr obtener un sistema utilizable [Maguire, 2001]. Esta metodología resulta ser un complemento a los métodos de desarrollo de software.

Define 4 principios claves para su desarrollo:

- **El entendimiento de los usuarios y las tareas a realizar, resultando en la participación activa de los usuarios:** Considerar a los usuarios finales en el diseño del sistema puede mejorar la aprobación y compromiso que tendrán con el sistema, debido a que estos usuarios tienen más conocimientos sobre el contexto en que se sitúa el sistema. De esta forma, los usuarios sienten que el sistema se está desarrollando en consulta con ellos, y no que se les está imponiendo.
- **Asignar adecuadamente las tareas a realizar tanto por los usuarios como por el sistema desarrollado:** Se debe conocer bien las capacidades, limitaciones y conocimientos de la tarea a realizar por parte de las personas. De esta forma, se puede determinar qué tareas realizarán las personas y cuales realizará el sistema.
- **Realizar iteraciones constantes para lograr una mejor solución:** Gracias al *feedback* recibido por parte de los usuarios finales en las primeras etapas del diseño de la solución, ésta se puede ir mejorando con cada iteración, logrando un diseño cada vez más acorde a la tarea que se desea realizar. Estos diseños pueden ir desde simples maquetas de papel hasta prototipos de software que sean capaces de cumplir con una tarea del “mundo real”.
- **Equipo de diseño multidisciplinario:** El desarrollo de un sistema es un proceso de colaboración entre personas con distintos puntos de vista y experiencia en distintas áreas, lo cual permite abordar un problema desde distintos enfoques. Es por esto por lo que un equipo conformado por personas que se desempeñan en distintas áreas (diseñadores gráficos, mánager, desarrolladores de software, usuarios finales, etc.) puede mejorar considerablemente el resultado final de un proyecto.

Se compone de cinco actividades esenciales que deberían ser adoptados para poder incorporar los requisitos de uso en el proceso de desarrollo de software: Planificación, Definición del Contexto, Identificación de Requerimientos, Soluciones de Diseño y Evaluación (Figura 2). Estos procesos se llevan a cabo de manera iterativa, con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos

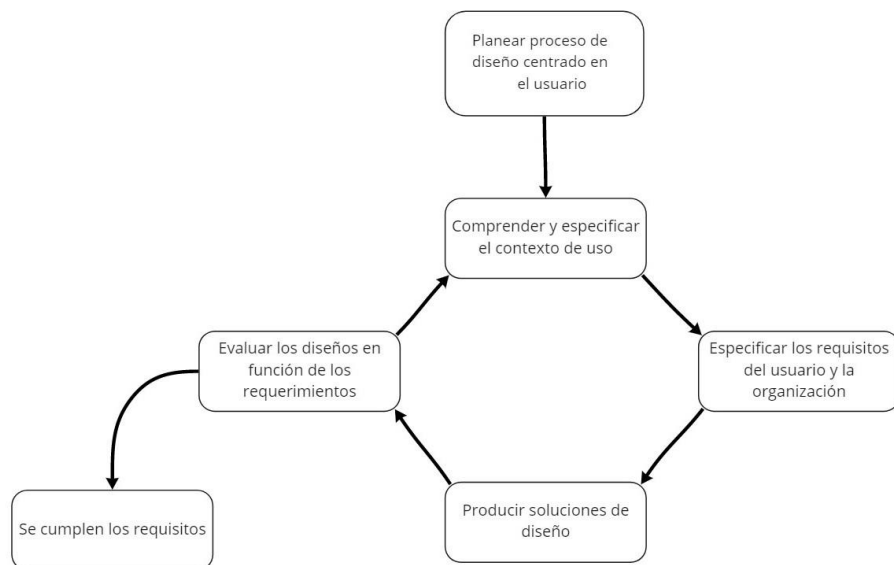


Figura 5: Ciclo de diseño centrado en personas.

Fuente: *Methods to support human-centered design*. Maguire, 2011

Bevan et al. (2001) en Maguire (2011) recopilaron un conjunto de métodos o actividades que apoyan cada etapa del ciclo del DCU (Ver en Tabla 1). Los autores realizaron la selección basados en la experiencia obtenida del proyecto “*UsabilityNet*”³.

³ Bevan, N. (2003). *UsabilityNet methods for user centered design*. *Human-Computer Interaction: Theory and Practice*, pp. 434-438

Tabla 1: Métodos para el diseño centrado en el usuario.
Fuente: *Methods to support human-centered design*. Maguire, 2011

Planificación	Contexto de uso	Requerimientos	Diseño	Evaluación
- Planificación de la usabilidad y alcance - Análisis de costo-beneficio de usabilidad	- Identificar <i>stakeholders</i> - Contexto de análisis de uso - Encuesta de usuarios existentes - Estudio de campo / observación del usuario - Diario de actividades - Análisis de tareas	- Análisis de <i>stakeholders</i> - Análisis costo-beneficio de usuario - Entrevista de requerimientos de usuarios - <i>Focus groups</i> - Escenarios de uso - Personas - Análisis existente del sistema - Mapeo de tareas / funciones - Asignación de la función - Usuario, usabilidad y requisitos organizacionales	- <i>Brainstorming</i> - Diseño paralelo - Directrices y estándares de diseño - <i>Storyboarding</i> - Diagrama de afinidad - <i>CardSorting</i> - Prototipos de Papel - Prototipos de Software - Prototipos de <i>Wizard of Oz</i> - Prototipo organizacional	- Evaluación participativa - Evaluación asistida - Evaluación de heurísticas - Pruebas de usuario controladas - Cuestionarios de satisfacción - Evaluación de la carga de trabajo cognitiva - Incidentes críticos - Entrevistas de la experiencia

Este marco conceptual presenta los lineamientos que permitirán generar una mejor propuesta de solución. Se seguirá el proceso presentado anteriormente, eligiendo una o más técnicas de las etapas que se proponen en la metodología DCU, con el objetivo de lograr desarrollar un producto mínimo viable (MVP) que permita la participación ciudadana en la gestión de riesgo de incendios.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En la propuesta de solución, se seguirán los procedimientos de la metodología de Diseño Centrado en Personas. Se explicará cada actividad del proceso que son cubiertas en esta memoria y las técnicas asociadas a cada una de ellas.

3.1 Planificación y Especificación del Contexto

La primera actividad corresponde a “**Planificación y Contexto**”, la cual tiene como objetivo buscar y evaluar la usabilidad y el alcance que tendrá la plataforma que se desea desarrollar, además de quiénes son las entidades encargadas de brindar soporte y apoyo a los sitios patrimoniales, ver cuál es el rol de las comunidades en este contexto y de qué forma se les puede incluir en el apoyo de la gestión de riesgos de incendios. En esta actividad se abarcarán las dos primeras etapas de la metodología de Diseño Centrado en Personas.

Inicialmente, se debe comprender y especificar el contexto en donde se utilizará la plataforma a desarrollar. Ésta será utilizada por personas con distintas características, distintos rangos etarios, conocimientos técnicos, entre otras cosas, por lo que una adecuada comprensión del contexto permitirá mejorar la usabilidad y seguridad de las personas que utilicen el sistema [Maguire, 2001].

Para un mayor entendimiento del contexto, se analizará lo conversado en la Tercera Jornada Rioplatense de Patrimonio Cultural, donde se expone y discute la situación actual del Patrimonio mundial y los riesgos que enfrenta.

Por medio de la revisión del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres [United Nations, 2015], se busca encontrar una manera de promover la participación ciudadana para ayudar con la preservación y protección del patrimonio.

Por otro lado, y para un mayor detalle a nivel local, se efectuará una revisión a la Tesis de Magister “Gestión de Riesgos: Evaluación del Riesgo de Incendio en Inmuebles del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso” realizada por la arquitecta Cybill Muñoz García. De esta forma, se espera obtener un listado de las personas y entidades más relevantes para el problema que se está enfrentando en esta memoria, y evaluar qué medidas ya se han implementado para apoyar la gestión de riesgos.

Con estos datos, se aplicará la técnica de Identificación de *Stakeholders*, el cual tiene como objetivo identificar quiénes se verán afectados o beneficiados por el sistema y, de ser considerado necesario y factible, estas personas pueden ser las mismas que ayuden a identificar requerimientos o prueben el sistema. Dentro de estas personas, se pueden encontrar usuarios/as finales, supervisores y/o sostenedores [Maguire, 2001].

Luego de la planificación y especificación del contexto, Maguire (2001) propone realizar la identificación de los requerimientos de los usuarios y especificarlos, de tal forma que

estos requisitos sean incorporados por los desarrolladores del sistema y, de ser posible, incluir a los usuarios a lo largo de este proceso.

3.2 Identificación de Requerimientos

La segunda actividad corresponde a “**Requerimientos**”, en la cual se aplicarán técnicas, con el fin de definir qué características o funcionalidades deberá tener la plataforma a desarrollar para cumplir con los objetivos propuestos y lograr una buena recepción por parte de las personas. Para lograr esto, se trabajará con miembros del Cuerpo de Bomberos de Villa Alemana, además de algunos miembros pertenecientes al Cuerpo de Bomberos de Iquique.

Una de las técnicas que se implementará son las Entrevistas-Semiestructuradas, las cuales se pueden utilizar tanto con los usuarios de la plataforma como con los *Stakeholders*, con el fin de obtener la información sobre sus necesidades y requerimientos respecto al producto de software a desarrollar. Además, este tipo de entrevistas permite al entrevistado(a) *explayarse* respecto al tema en cuestión, pero a cambio, no se conoce la variedad de reacciones que puede tener respecto al tema [Maguire, 2001].

Otra técnica que se utilizará son los *Focus Group* [Maguire, 2001], en la cual se reúne a un grupo de *Stakeholders* con el fin de discutir respecto al tema. De esta forma, se pueden identificar distintos problemas que pueda presentar la plataforma, al permitir a los participantes generar discusiones y, de esta forma, establecer una visión colectiva respecto al tema a tratar, lo que resulta más beneficioso que tratar el tema con cada participante de forma individual [Maguire, p.14].

A continuación, se desarrollará un Diagrama de Afinidad basado en los resultados que se obtendrán de las entrevistas y *focus group*. Mediante el Diagrama de Afinidad, se busca organizar las ideas y observaciones, para definir la estructura que tendrá el sistema. Es bastante útil para elegir qué se mostrará en pantalla o qué funcionalidad se abarcará al agrupar las ideas o conceptos.

Finalmente, se utilizarán los Escenarios de Uso, los cuales permiten realizar ejemplos detallados de cómo el usuario/a utilizaría la plataforma para llevar a cabo sus tareas en un contexto específico. Según [Maguire, 2001], los escenarios permiten a los diseñadores considerar las características que buscan las personas a las que va dirigida la plataforma, permitiendo explorar los problemas de usabilidad que podrían existir y detectarlos en una etapa temprana del proceso de desarrollo y diseño.

Luego de la obtención y selección de los requerimientos, continúa la etapa de diseño, en la cual conviene realizar prototipos de la plataforma, los cuales se pueden producir de forma rápida y sencilla en las primeras etapas del desarrollo del sistema. De esta forma, los potenciales usuarios pueden interactuar con ella, visualizarla y comentar sobre su futuro diseño [Maguire, p.18].

3.3 Diseño de la Solución

La tercera actividad corresponde al “**Diseño**”, en la cual se busca, por medio de prototipos creados a partir de los requerimientos obtenidos, refinar la interfaz de la plataforma hasta obtener el modelo final que se utilizará para el proceso de evaluación. Por este motivo, se contempla el desarrollo de un Prototipo de *Software*, el cual busca simular una versión más realista del sistema que se piensa implementar, al entregar un alto grado de realismo que no se podría apreciar bien en un prototipo de papel. Esto permitirá a los usuarios interactuar con la plataforma y opinar respecto al diseño en una etapa temprana, permitiendo realizar cambios de ser necesarios.

A partir de la forma en que se implementó *Malasakit 1.0*, se considerará el utilizar para este trabajo lo siguiente:

1. Los participantes ingresarán su ubicación al momento de aportar con sus datos.
2. Los participantes completarán la evaluación que se les realizará, la cual consistirá en una serie de preguntas de opción múltiple acompañadas de medios visuales de ser posible.

Una vez que se complete la evaluación, los participantes pueden recibir un *feedback* en base a sus respuestas, la cual los ayude a disminuir las posibilidades de sufrir un incendio o prepararse para enfrentarlo en el peor de los casos. También se puede añadir una sección para que los expertos puedan modificar o crear nuevas encuestas.

La idea principal es utilizar las oportunidades de mejora detectadas en *Malasakit 1.0* para hacer más interactiva la participación de la gente en la plataforma.

Por otro lado, usando como referencia el proyecto realizado en Brasil para el control de inundaciones, uno de los problemas que potencialmente se tendrá que enfrentar será la validación de los datos recibidos, ya que se tendrá que evaluar la credibilidad de los datos recibidos. Una opción para considerar es la utilización del “Filtrado de Trabajadores” para seleccionar a las personas que cumplan los requisitos para participar en la evaluación. Sin embargo, este método consumirá muchos recursos, y es posible que al final se consigan muy pocos datos debido a la cantidad de participantes que clasifiquen.

3.4 Evaluación

Finalmente, la cuarta actividad corresponde a la etapa de “**Evaluación**”, cuyo objetivo es probar con las personas la plataforma desarrollada y, de esta forma, conseguir la mayor cantidad de información para analizar si se logra cumplir con los objetivos de este estudio. Según [Maguire, 2001], ayuda a confirmar cuántos objetivos o requerimientos se han logrado cumplir, además de proveer más información respecto al diseño del sistema, el cual puede refinarse en un proceso de mejora continua.

Dentro de la amplia variedad de técnicas encontradas en el Diseño Centrado en Personas que permiten evaluar el prototipo realizado, se utilizará la técnica de Evaluación

Participativa, que permitirá a los usuarios interactuar con el prototipo realizado en la etapa anterior y reflexionar sobre el mismo.

3.5 Selección de Tecnologías de Implementación

Para desarrollar una propuesta de solución, se desarrollará una página web utilizando el **Stack MEVN**, una alternativa muy sólida que sigue el enfoque *FullStack*. Para el desarrollo del *backend* se utiliza Node.js⁴ junto al *framework* Express⁵, lo cual permite administrar el manejo de rutas, errores, entre otras cosas, utilizando el lenguaje de programación JavaScript.

Para el *Frontend* se trabajará con VueJS⁶, Buefy⁷ y Bulma⁸. VueJS es un *framework* de JavaScript de código abierto para crear interfaces de usuario y aplicaciones de una sola página. Por otro lado, Bulma es un *framework* de código abierto para el manejo del diseño y la responsividad de la plataforma.

Finalmente, Buefy es un componente de interfaz de usuario construido en base a Vue.js y Bulma, dos *frameworks* bien conocidos, busca apoyar de manera fácil y eficiente la interfaz de usuario

Para la gestión de la base de datos se utilizará MongoDB⁹, una base de datos no relacional orientada a documentos y de código abierto. Por otro lado, para manejar la integración entre Mongo y JavaScript se utilizará la librería Mongoose¹⁰.

⁴ <https://nodejs.org/es/>

⁵ <https://expressjs.com/es/>

⁶ <https://vuejs.org/>

⁷ <https://buefy.org/>

⁸ <https://bulma.io/>

⁹ <https://www.mongodb.com/>

¹⁰ <https://mongoosejs.com/>

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos al aplicar las técnicas de Diseño Centrado en Personas mencionadas en el capítulo anterior. Se verá cómo cada una de estas técnicas aporta al desarrollo de la plataforma presentada en este trabajo y, mediante las distintas iteraciones en que se fue trabajando, cómo fue mejorando desde su diseño al cumplimiento de las necesidades de las personas que la utilizarán.

Para la primera actividad, la cual consistía en la definición del contexto, se utilizó la técnica “Identificación de *Stakeholders*”, en la cual se espera identificar a todas las partes interesadas que se pueden ver afectadas por la plataforma desarrollada

4.1 Identificación de *Stakeholders*

Para una mayor comprensión de los *stakeholders*, quiénes son y porqué están en esta categoría, se dividirán en dos grupos según su participación e interacción con el sistema. Estos grupos se identifican como *Stakeholders* Internos y Externos.

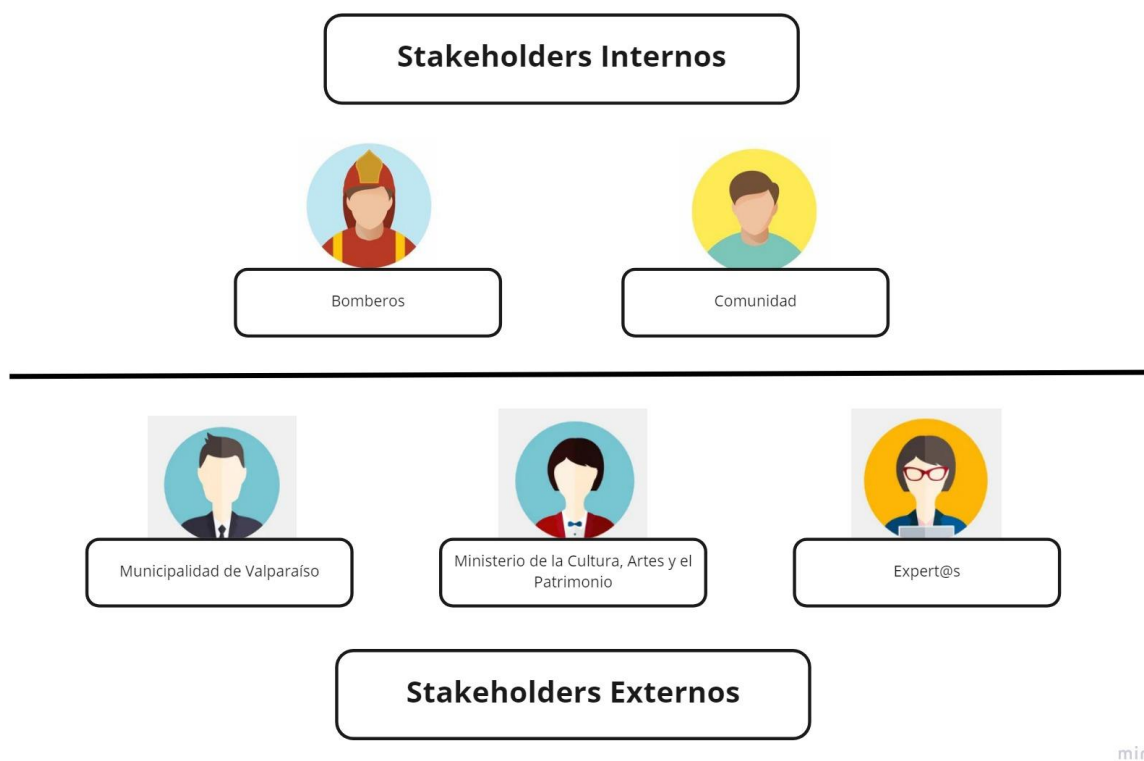


Figura 6: *Stakeholders Map*, Participación Ciudadana en la Gestión de Riesgo de Incendios.

Fuente: Elaboración Propia

Los *Stakeholders* internos son aquellas personas que influyen de manera directa en el sistema, desde quienes participan de su desarrollo y diseño, hasta las personas que lo utilizarán. Son en quienes se centra la atención, ya que el fin último es satisfacer sus necesidades. Entre ellos se logran identificar:

1. **Comunidad:** Se entiende por comunidad a un conjunto de personas que viven juntas bajo ciertas reglas, comparten los mismos intereses y, a su vez, velan por la seguridad de sus hogares y viviendas ante posibles siniestros, siendo uno de los más comunes los incendios.
2. **Cuerpos de Bomberos:** Distribuidos a lo largo del país, cada uno de estos cuerpos de bomberos son una corporación privada, con personalidad jurídica y estatutos propios. Estos cuerpos son diferentes entre sí, tanto por la diversidad de emergencias que deben atender como por el tamaño y características de la comunidad a la que sirven, sin embargo, lo que todos éstos tienen en común es que destacan por su entrenamiento y preparación para actuar al momento de ocurrir un incendio, siendo los más capacitados para enfrentar este tipo de desastres.

Los *Stakeholders* externos no interactúan directamente con la plataforma, pero se pueden ver beneficiados por su implementación. Sin embargo, no son considerados directos para la propuesta de diseño dado limitaciones de factibilidad.

1. **Ilustre Municipalidad de Valparaíso:** Encargada de la administración de la comuna de Valparaíso, cuya finalidad es velar y satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural.
2. **Ministerio de la Cultura, las Artes y el Patrimonio:** Ministerio encargado de implementar las políticas públicas para el desarrollo cultural. Su misión es promover un desarrollo cultural entre los habitantes del país, además de preservar y promover la difusión del patrimonio cultural chileno, promoviendo la participación ciudadana.
3. **Investigadores y Expertos:** Los investigadores y expertos son ciudadanos que apoyan de cierta forma a la Municipalidad y Ministerios al proveerlos de datos y planes, tanto para dar soporte a la gestión de riesgo de desastres como para impulsar la protección y preservación del patrimonio histórico.

Para la segunda actividad, la cual corresponde al proceso de identificación de requerimientos, se hará uso de 3 técnicas: Entrevistas-semiestructuradas o Entrevistas de Requisitos de Usuarios, *Focus Group* y Escenarios de Uso, con las cuales se definirán las funcionalidades que debe tener el sistema.

4.2 Entrevistas Semi-estructuradas

Esta actividad se inicia con la confección de un cuestionario (ver Tabla 2) para entrevistar a algunos miembros del Cuerpo de Bomberos de Villa Alemana y de Iquique (por razones

de factibilidad) con el fin de conocer más sobre este tipo de siniestro y el actuar de la gente que se ve afectada. Se utilizó el mismo cuestionario como base para realizar el *Focus Group* de manera presencial junto a Bomberos de Villa Alemana.

Tabla 2: Entrevista Individual y Grupal a Bomberos de Villa Alemana e Iquique.

Fuente: Elaboración Propia

La presente memoria tiene como objetivo diseñar y construir tecnologías que brinden apoyo a la gestión de riesgos de incendios por medio de la participación ciudadana.

Se busca reunir información sobre qué tan preparada está la gente en el caso de un posible incendio, si saben las formas de prevenirlo, y qué consejos o recomendaciones se les pueden entregar para ayudar a reducir el riesgo de incendios.

Es por esto por lo que nos gustaría conocer su opinión respecto al tema, para ver, a partir del punto de vista de un experto, cómo se puede abordar de mejor forma el tema y conocer qué tipo de datos nos pueden ayudar para el desarrollo de una tecnología que permita la participación ciudadana en este proceso.

1. ¿Podría hablarme de usted? ¿En qué se desempeña?
2. ¿Se especializa en algún área en particular dentro del cuerpo de bomberos? ¿Puede comentarme en qué se enfoca su rol?
3. Se conoce que el fono para contactar a bomberos es el 132 en caso de emergencias, ¿Existe algún otro medio por el cual contactar con bomberos en caso de emergencias? ¿De qué lado cree que llega una mayor cantidad de llamadas al ocurrir un desastre? ¿Cree que se puede mejorar el contacto entre la población y bomberos?
4. Piense en el último incendio en el cual tuvo que participar, ¿cómo estaba actuando la gente al momento en que llegó a la escena? ¿Cómo era su comportamiento, su reacción a lo que sucedía?
5. Pensando en qué tanto sabe la gente sobre medidas para prevenir un incendio o cómo actuar ante uno, ¿Qué tan informada cree que se encuentra la gente?
6. Con respecto a la pregunta anterior, ¿existe algún documento o plataforma donde la gente pueda aprender más sobre estas medidas, o se realiza algún curso de capacitación sobre el tema? ¿Qué opina usted sobre esto? ¿Cómo se podría mejorar?
7. Colocándonos en el caso de que se quiera construir una tecnología para ver qué tan preparada está la gente para un incendio y su experiencia con ellos, y entregar cierto tipo de apoyo
 - ¿Qué consideraría usted que sería importante de preguntar a la gente?
 - Si se les entregaran consejos o recomendaciones por este medio a la gente

sobre qué hacer para prevenir o tratar de controlar un incendio, ¿Qué cree que sería importante de destacar en estos casos?

- En su opinión, ¿Hay alguna característica en especial que cree que debería tener esta tecnología?

Muchas gracias por acceder a esta entrevista y compartir su punto de vista respecto del tema. Le comento que esta memoria busca, por medio del *crowdsourcing* (participación ciudadana), incentivar la participación de la comunidad para buscar formas de apoyar la gestión de riesgo de incendios, mediante el desarrollo de una aplicación móvil que permita recopilar los datos comentados durante la entrevista, y entregar a las personas medidas para reducir el riesgo de incendios, o apoyarlos en el caso de que ocurra el siniestro. Una vez esté desarrollada una primera iteración de la aplicación para ponerla en práctica y, si cuenta con el tiempo para ello, podríamos realizar una reunión para presentarle la tecnología desarrollada y recibir más retroalimentación de su parte.

Estas entrevistas fueron realizadas de manera *online* (vía Zoom) debido a la situación de pandemia que se está viviendo y por las diferentes regiones en que viven algunos de los participantes. Estas entrevistas permitieron conocer en detalle la situación y el contexto que viven los bomberos, quienes son los primeros en actuar en caso de un incendio, y la reacción de la gente que se ve afectada. Se destacan algunas observaciones (ver Tabla 3) que se consideran importantes para identificar los problemas a los que se enfrentan bomberos en la actualidad debido a los incendios, obtenidas tanto de las entrevistas en las cuales participaron 2 bomberos, como del *focus group* en el cual participaron 3 bomberos. Para diferenciar las citas, se representarán aquellas obtenidas de las entrevistas como [E], mientras que las obtenidas del *focus group* se representarán como [F].

Los entrevistados concuerdan con que el objetivo principal es “ver qué tan informada se encuentra la gente con respecto a los incendios” [F5][E9] y, de ser posible, “educar de alguna forma a la gente respecto a qué hacer y cómo enfrentar un incendio” [F11].

Además, surge la necesidad de desmitificar el conocimiento que tiene la gente [F2][E7], ya que este hecho puede jugar en contra al momento de ocurrir un siniestro y acabar en el peor caso posible.

Por otro lado, la comunicación, la cual es un punto muy importante para considerar, se debe fortalecer y hacerla bidireccional. De esta forma, se pueden mantener informadas a todas las personas que habitan o trabajan en un recinto o domicilio y resaltar problemas que presente la misma, desde información de cuál es el porcentaje de riesgo que tiene el

recinto de sufrir un siniestro como posibles fallas que se estén presentando en el mismo (cortes de corriente, fugas de gas, entre otras cosas) [F4].

El poder tener un espacio donde se pueda evaluar o medir el conocimiento de la gente y guardar todos estos datos resultaría muy beneficioso [F10], ya que posibilitaría tanto a bomberos como a otros investigadores o, simplemente, miembros de una comunidad, a prepararse de mejor forma ante un siniestro, ver qué es lo que deben de reforzar en la gente y, probablemente, reducir el daño o las víctimas que provoque un siniestro [F3].

Los participantes estaban de acuerdo en que es necesaria la realización de cursos o simulacros de una situación de emergencia, en los cuales se enseñe a utilizar las distintas herramientas o instrumentos que existen para combatir un incendio, aprender a reconocer rutas de escape, y combatir el actuar por instinto que tienen las personas ante una situación de caos [E1][F6][E8][F12].

Tabla 3: Citas más relevantes obtenidas en las entrevistas individuales y *focus group*.

Fuente: Elaboración Propia

Etiqueta	Tipo	Descripción
E1	Cita	“Toda la gente quiere ayudar, pero nos bombardean con tanta información que tiene el efecto contrario”
F2	Cita	“El conocimiento popular se basa mucho en una fantasía”
F3	Cita	“Muchas situaciones que pudieron terminar sin víctimas empeoraron por el actuar instintivo de la gente”
F4	Cita	“A veces, la información sobre el estado de un edificio sólo se queda en el gerente o jefe, y no baja al resto de los empleados, o viceversa, siendo que todos deberían tener conocimiento de estas cosas, debe existir un flujo de información”
F5	Cita	“Mientras más preparado está el individuo para enfrentar una emergencia con pensamientos racionales, más son sus posibilidades de salir sin lesiones o salvar su vida
F6	Cita	“Una persona, por ejemplo, ve en un edificio una manguera que dice ‘Uso Exclusivo de Bomberos’. La persona no sabe usarlo, no sabe qué es, sólo sabe que es de uso exclusivo de bomberos”
E7	Cita	“El 80% de la gente en Chile cree que el polvo del extintor es tóxico, y que incluso podría resultar mortal para una persona”

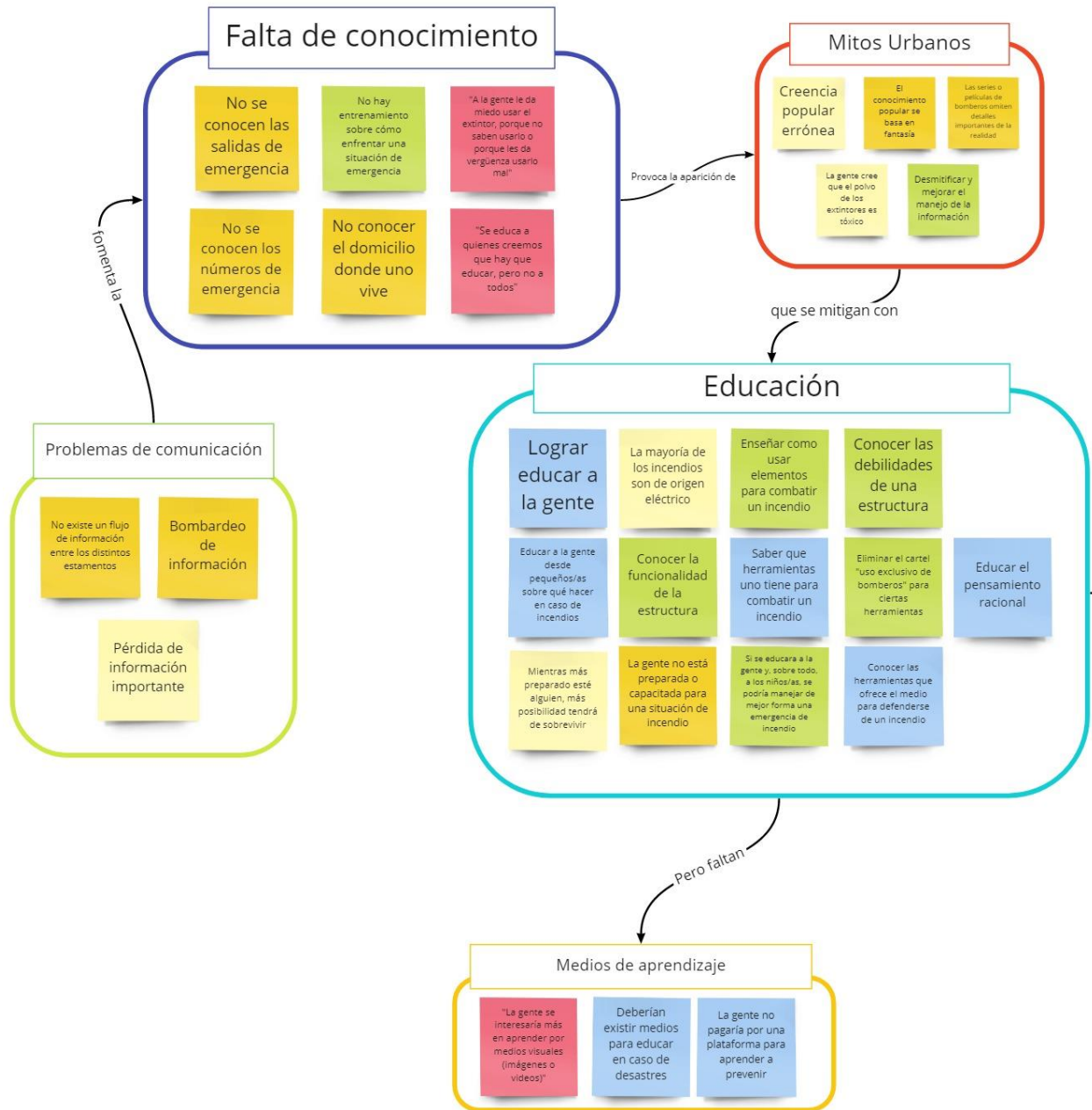
E8	Cita	“Un grave problema y que se ve mucho es que la gente no conoce su domicilio”
E9	Cita	“Las familias chilenas no tienen ningún tipo de entrenamiento doméstico para enfrentar una situación de emergencia”
F10	Cita	“No hay tecnologías que evalúen el factor humano que es determinante en la protección o combate contra incendios”
F11	Cita	“Se tiene que educar el pensamiento racional en la gente en una situación de emergencia”
F12	Cita	“Una casa, recinto o edificio puede tener todas las medidas contra incendios que quiera, pero el factor humano puede hacer que todas esas medidas no sirvan de nada”

Una vez analizadas las entrevistas y *focus group*, se realiza un diagrama de afinidad (**Anexo A**) para reunir y ordenar las ideas, opiniones y observaciones destacadas.

Se logra identificar que el tema en el que coincidieron más ideas es la **Educación**, la cual ayuda a mitigar los **Mitos Urbanos**, sin embargo, la falta de **Medios de Aprendizaje** relacionados a los incendios hace difícil la tarea de combatir estos mitos urbanos. Además, la **Falta de Conocimiento** es la que termina provocando la aparición de los mitos urbanos, la cual a su vez es provocada por los **Problemas de Comunicación**.

Por otro lado, la educación ayuda a formar a los **Expertos** conocidos como Bomberos quienes, al educar y fortalecer su **Ser Racional**, son capaces de enfrentar las **Dificultades** que conllevan las situaciones de emergencia como los incendios y, a su vez, se vuelven capaces de controlar el impulso de **Actuar Instintivamente** que generan estas situaciones.

DISEÑO CENTRADO EN PERSONAS PARA APOYAR LA GESTIÓN DE RIESGOS EN SITIOS PATRIMONIALES A TRAVÉS DE CROWDSOURCING



miro

Figura 7: Acercamiento 1 al Diagrama de Afinidad.
Fuente: Elaboración Propia

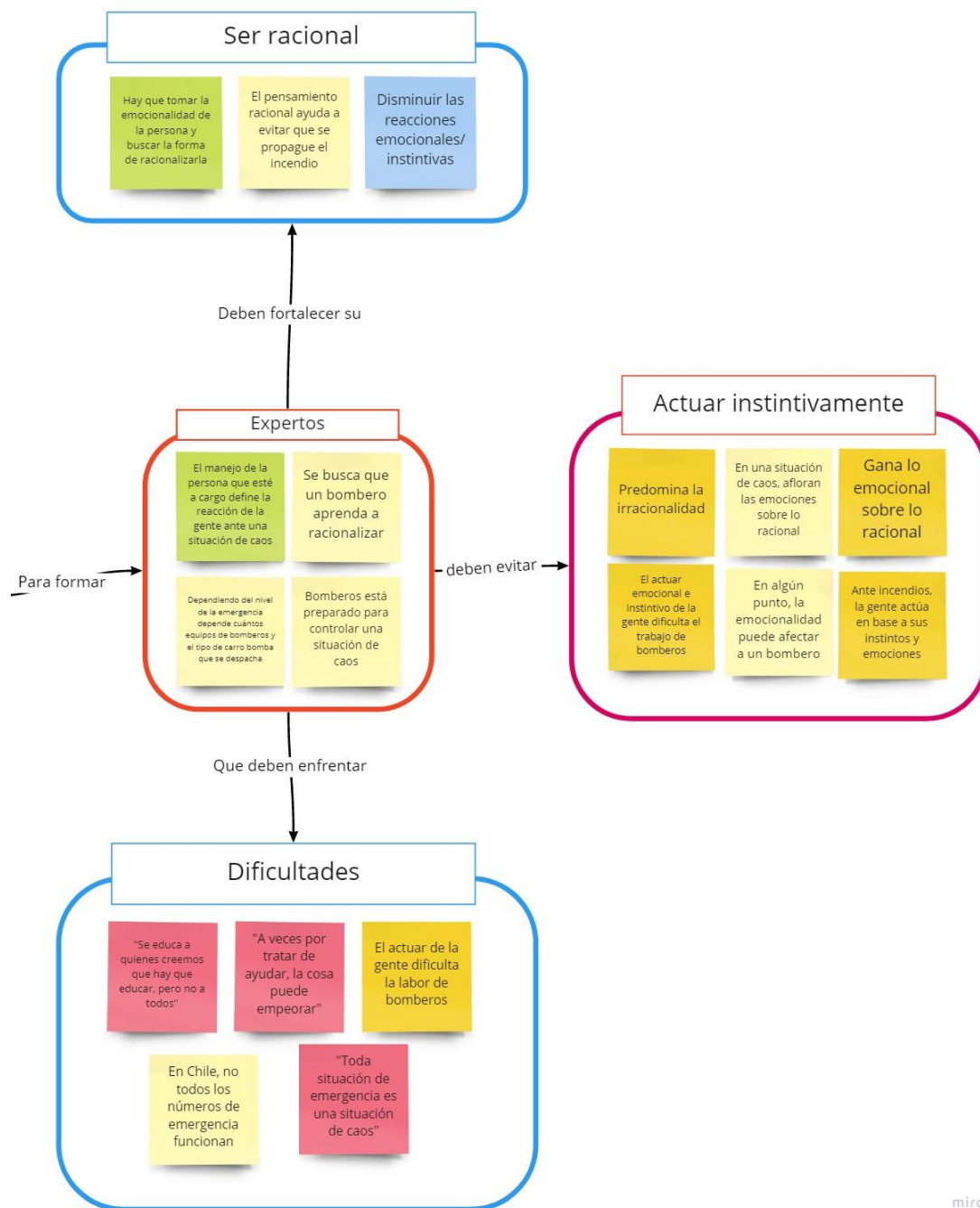


Figura 8: Acercamiento 2 al Diagrama de Afinidad.

Fuente: Elaboración Propia

Se diseñan tres escenarios de uso para complementar lo visto anteriormente y terminar de definir los requerimientos del sistema.

Este escenario (ver Tabla 4) contempla la primera parte del proceso, la cual consistirá en generar un código con el cual las personas puedan responder la encuesta y, de esta forma, comenzar a reunir datos.

Tabla 4: Escenario de uso 1.

Fuente: Elaboración Propia

ESCENARIO 1
Objetivo: Habilitar un quiz
Ana, quien es una voluntaria de bomberos, desea saber qué tan informada se encuentra su familia y amigos sobre los incendios. Un compañero le comenta sobre una página donde puede recopilar datos en base a encuestas ya existentes. Ana accede a la página web desde su ordenador, selecciona la opción “Generar código de quiz” y, luego de seleccionar entre qué fechas estará habilitado éste y qué prueba utilizará (de una lista de pruebas ya existentes), se genera su código de quiz, el cual deberá compartir con todas las personas que desea que lo respondan.

El siguiente escenario (ver Tabla 5) abarca la segunda parte del proceso, el cual consiste en cómo los participantes deberían de responder la encuesta que se les envía por medio de la plataforma dispuesta.

Tabla 5: Escenario de uso 2.

Fuente: Elaboración Propia

ESCENARIO 2
Objetivo: Responder un Quiz
Raúl recibe un mensaje de su amiga Ana, la cual quiere realizar un quiz. Raúl ingresa desde su ordenador a la página web que le envió Ana y selecciona la opción “Responder Quiz”, en la cual ingresa el código recibido por su amiga, selecciona la región y comuna en que vive, y comienza a responderlo. El quiz consta de alternativas, y cada vez que responde una de las preguntas, se le indica si seleccionó la respuesta correcta, hasta que haya respondido todas las preguntas.

En el último escenario (ver Tabla 6) se contempla la última parte del proceso, en la cual las personas que generaron el quiz podrán utilizar los datos recopilados como más les convenga.

Tabla 6: Escenario de uso 3.

Fuente: Elaboración Propia

ESCENARIO 3
Objetivo: Ver resultados del quiz
Una vez terminado el plazo dispuesto para responder el quiz, Ana ingresa desde su ordenador a la página web y selecciona la opción de “Ver resultados”, en la cual podrá elegir cuál de los quiz que hay disponibles en la página desea revisar. Una vez seleccionado un quiz, podrá filtrar en base a ciertos parámetros, como el código del quiz o la ubicación (región o comuna)

Una vez presentados los escenarios de uso a dos de los Bomberos de Villa Alemana que participaron en el *focus group*, se detectó la falta de una funcionalidad, la cual consiste en la necesidad de generar un quiz desde cero, para el caso en que se necesite una nueva encuesta, ya que las existentes no abarcan ciertos temas. Es por esto por lo que surgen dos nuevos escenarios de uso, los cuales contemplan estos requerimientos.

El escenario 4 (ver Tabla 7) abarca el proceso de creación de un quiz desde cero, permitiendo a la persona que posea las credenciales de administrador crear un quiz personalizado.

Tabla 7: Escenario de uso 4.

Fuente: Elaboración Propia

ESCENARIO 4
Objetivo: Crear un Quiz
Ana desea realizar una encuesta sobre formas de prevenir un incendio. Sin embargo, las encuestas ya existentes en la plataforma que siempre utiliza no abarcan este tema, por lo que desea crearla ella misma. Una vez accede a la página web desde su ordenador, Ana inicia sesión con una cuenta de administradora, la cual le permite ver dos nuevas opciones en la página web. Selecciona la opción “Crear quiz” para iniciar el proceso de creación de una nueva encuesta. Ana podrá seleccionar el nombre que tendrá el quiz y añadir las preguntas que quiera, además de seleccionar cuántas alternativas tendrá cada pregunta y cuál será la respuesta correcta.

Finalmente, el último escenario (ver Tabla 8) muestra la posibilidad de revisar los quizzes ya existentes, para evitar repetir preguntas o, tal vez, quizzes completos.

Tabla 8: Escenario de uso 5.

Fuente: Elaboración Propia

ESCENARIO 5
Objetivo: Revisar un Quiz
Antes de crear su nuevo quiz, Ana desea revisar las encuestas ya existentes, para no repetir alguna pregunta y asegurarse que el quiz que creará ella no es una copia de alguno de los ya existentes. Ana inicia sesión con su cuenta de administradora y selecciona la opción “Ver quizzes”, en la cual podrá seleccionar el quiz a revisar, y podrá ver las preguntas que la conforman, junto a sus respectivas alternativas y respuestas.

Una vez analizados los resultados obtenidos al aplicar las técnicas centradas en personas, se logran identificar una serie de Requerimientos de Usuarios que son resumidos en la Tabla 9

Tabla 9: Requerimientos de Usuarios.

Fuente: Elaboración Propia

Etiqueta	Nombre	Resumen	Pre-Condición	Post-Condición
R1	Iniciar sesión	La persona se conecta a la plataforma con su cuenta de administrador	-	La persona inicia sesión como administrador/administradora
R2	Generar código	La persona genera un código para un quiz en específico	-	La plataforma genera un código de quiz, el cual podrá ser compartido y utilizado para responder el quiz
R3	Ingresar a quiz	La persona accede a un quiz utilizando su código	-	La plataforma despliega las preguntas correspondientes al Quiz que estaba asociado al código
R4	Responder	La persona responde las		La plataforma muestra las preguntas una por una junto a

	quiz	preguntas del quiz	-	sus alternativas. Una vez respondida una, pasa a la siguiente
R5	Ver pauta	La persona ve un listado de las preguntas, junto a su respectiva respuesta y puntaje final	-	La plataforma muestra el puntaje final obtenido, junto a un listado de las preguntas con sus respectivas respuestas
R6	Ver resultados	La persona ve un gráfico con un resumen de los resultados	-	La plataforma, una vez seleccionado un quiz, muestra un gráfico que muestra un resumen de todas las respuestas
R7	Filtrar resultados	La persona puede filtrar los resultados de un quiz	-	La plataforma permite filtrar en base a los parámetros: Código de quiz, región y comuna.
R8	Ver pregunta en específico	La persona ve los resultados de cada pregunta por sí sola	-	La plataforma despliega un listado, del cual se podrá seleccionar la pregunta que se quiere revisar, y se mostrará un gráfico con los resultados
R9	Descargar resultados	La persona puede descargar los resultados	-	La plataforma permite descargar los gráficos de resultado en formato png o csv
R10	Crear quiz	La persona puede crear un quiz desde cero	La persona debe de haber Iniciado sesión [E1]	La plataforma despliega un menú en el cual se define el título del quiz, se agregan las preguntas con sus respectivas alternativas y respuesta correcta, y se guarda en el sistema
R11	Ver quiz	La persona puede revisar un quiz ya	La persona debe de haber Iniciado	La plataforma muestra un listado de los quiz que existen, permitiendo a la persona ver un listado de sus

		existente	sesión [E1]	preguntas junto a sus alternativas y respuesta correcta
R12	Cerrar sesión	La persona se desconecta de su sesión de administrador	La persona debe de haber Iniciado sesión [E1]	La persona termina su sesión

A continuación, se utiliza la técnica de “Prototipo de *Software*”, lo cual permite implementar los requerimientos de usuario identificados de una manera más realista para que los usuarios puedan experimentar cómo funcionaría el sistema, mediante el uso de *mockups*.

4.3 Prototipo de *Software*

El primer *mockup* muestra la página principal de la plataforma.

En esta página, la persona tiene la posibilidad de “Iniciar sesión”[R1] si es que tiene cuenta de administrador. Al no ser necesario que la persona esté registrada para participar de un quiz (ya que las respuestas son anónimas), esta funcionalidad se vuelve exclusiva de los administradores. Por otro lado, se pueden ver tres opciones principales resaltadas en el menú, las cuales consisten en “Generar código de quiz” [R2], “Responder quiz” [R3] y “Ver resultados” [R6], los cuales se explicarán a continuación.

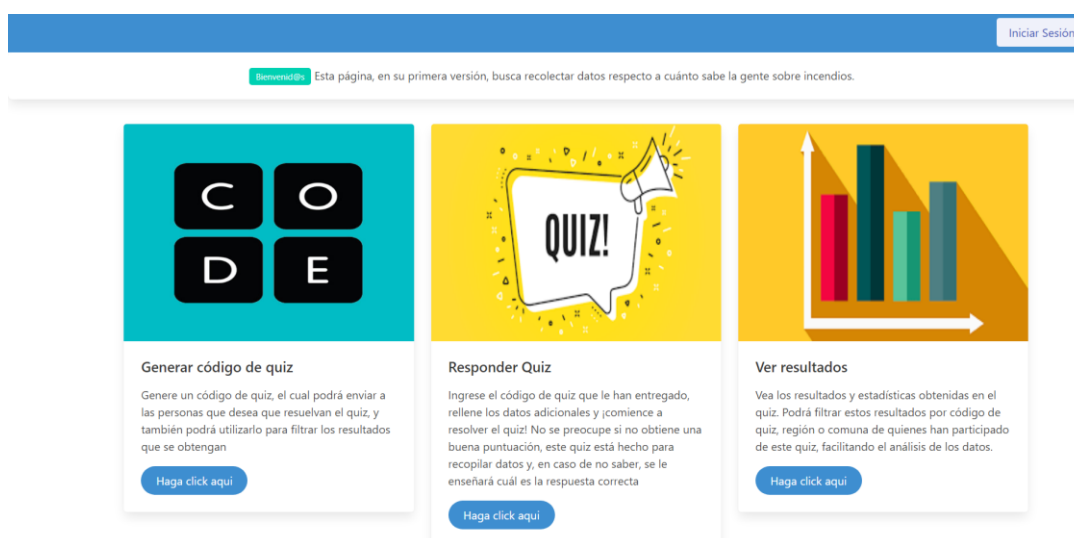


Figura 9: *Mockup* Página Principal.

Fuente: Elaboración Propia

Al acceder a “Generar código de quiz”, la persona podrá ver un menú especial (ver Figura 7) en el cual podrá seleccionar las fechas entre las cuales estará vigente el código, seleccionar qué quiz utilizará de los que están disponibles y, finalmente, generar el código, el cual podrá compartir y utilizar para responder dicho quiz.

Generar código

- Seleccione las fechas en que estará disponible el quiz
- Seleccione el quiz que utilizará
- Haga click en el botón "Generar código" para obtener el código para su quiz, el cual podrá enviar a las personas que desea que respondan este quiz

¡Recuerde guardar bien este código!

Seleccione la fecha de duración que tendrá el Quiz

Seleccione las fechas...

Seleccione el quiz que utilizará

▼

Generar código Cerrar

Figura 10: *Mockup* Generar Código.

Fuente: Elaboración Propia

Esta etapa del proceso **[R2]** termina una vez se genera el código, como se muestra en la Figura 6, el cual se debería cerrar una vez la persona haga click en el botón “OK”.

✓

¡Se ha generado su código de quiz!

Su código es: q2pzrpklbau3liuvcc15

OK

Figura 11: *Mockup* Código Generado.

Fuente: Elaboración Propia

A través de la opción “Responder quiz” (ver Figura 6), la persona podrá acceder a un menú en la cual deberá ingresar sus datos antes de iniciar el quiz.

En la Figura 9, se pueden ver los pasos para ingresar a la plataforma y responder el quiz [R3]. Para ello, la persona debe de ingresar el código del quiz que generó (o que haya recibido), seleccionar su región y comuna, para luego comenzar a responder dicho quiz, o regresar a la pantalla principal.

Esta página, en su primera versión, busca recolectar datos respecto a cuánto sabe la gente sobre incendios.

Realizar Quiz

Para comenzar a responder el quiz:

- Ingrese un código de quiz válido
- Seleccione su región
- Seleccione su comuna
- Haga click en "Comenzar Quiz"

Código del quiz

Seleccione una región

Seleccione una comuna

Comenzar Quiz Volver a la pantalla principal

Figura 12: *Mockup* Iniciar Quiz.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se inicia el proceso de responder las preguntas del quiz (ver Tabla 11), en el cual se puede ver que una vez que la persona seleccione una alternativa, el sistema le indicará si su respuesta fue correcta o no y podrá continuar a la siguiente pregunta, sin embargo, una vez seleccionada su respuesta, no podrá cambiar su selección. Además, contará con una barra de progreso ubicada arriba de las preguntas, para que la persona pueda saber qué porcentaje del quiz ha completado.

24

¿Cuál es la forma correcta de utilizar un extintor?

☐ a) Se retira el seguro, se presiona la palanca y se dirige la manguera a las llamas

☒ b) Se presiona la palanca y se dirige la manguera directo a las llamas

☐ c) Se retira el seguro, se dirige la manguera a la base del fuego y se presiona la palanca

☐ d) Ninguna de las anteriores

Siguiente

Figura 13: *Mockup* Responder Quiz.

Fuente: Elaboración Propia

Una vez finalizado el quiz, la persona podrá ver el resultado obtenido [R5], junto a un listado de las preguntas con sus respectivas alternativas y la respuesta correcta (ver Figura 11). Se puede hacer click sobre cada pregunta para desplegar la respuesta. Además, cuenta con un botón que llevará a la persona de vuelta a la página principal.

bienvenido@ Esta página, en su primera versión, busca recolectar datos respecto a cuánto sabe la gente sobre incendios.

Resultados del Quiz



Respuestas correctas: 9/12

Volver a la página principal

A lo largo de su vida, ¿ha estado presente en un incendio? (esta pregunta no tiene respuesta correcta, no la considere en el puntaje final)

a) Si

b) No

Respuesta correcta: a

El polvo de los extintores es tóxico

Figura 14: *Mockup* Pauta y Resultados.

Fuente: Elaboración Propia

Si desde el menú principal se dirigen a la opción “Ver resultados”, se encuentran con el *mockup* presentado en la Figura 12, el cual permite revisar los resultados del quiz seleccionado [R6] (ver Figura 13), además de poder filtrar en base a los parámetros Código del Quiz, Región y Comuna [R7].

Bienvenido! Esta página, en su primera versión, busca recolectar datos respecto a cuánto sabe la gente sobre incendios.

Ver Resultados

En esta sección podrán revisar los resultados que se han obtenido en cada tipo de quiz, en el cual podrán filtrar por:

- Código de quiz
- Región
- Comuna
- O resetear los campos de filtrado

Seleccione el quiz que desea revisar

Quiz sobre incendios ▾

Cargar datos Volver

Filtrar

Código del quiz

Región

Comuna

Filtrar Resetear filtros

Figura 15: *Mockup* Resultados.
Fuente: Elaboración Propia

Bajo las opciones de filtro se puede encontrar el gráfico con un resumen general de los resultados [R6] (ver Figura 13), el cual puede ser exportado para ser utilizado como se estime conveniente [R9].



Figura 16: Mockup Filtrado y Gráficos.

Fuente: Elaboración Propia

Para terminar con el análisis de los datos por parte de la persona, bajo el resultado general se dispondrá de un pequeño menú en el cual se pueden ver las preguntas de forma individual [R8] (ver Figura 14).

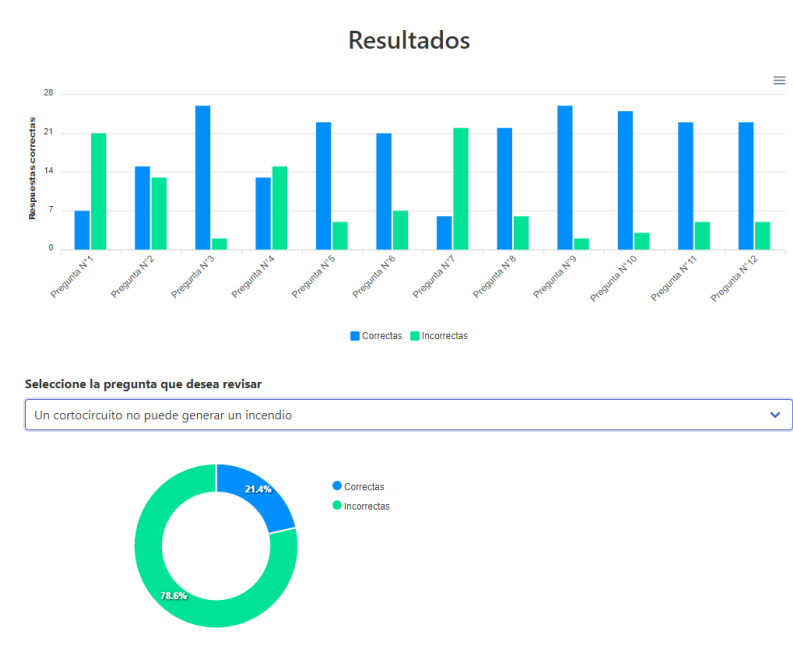


Figura 17: Mockup Gráficos.

Fuente: Elaboración Propia

Pasando a otro caso, si la persona inicia sesión como administrador, en su menú principal se podrán ver dos nuevas opciones, como se puede ver en el *mockup* de la Figuras 15.

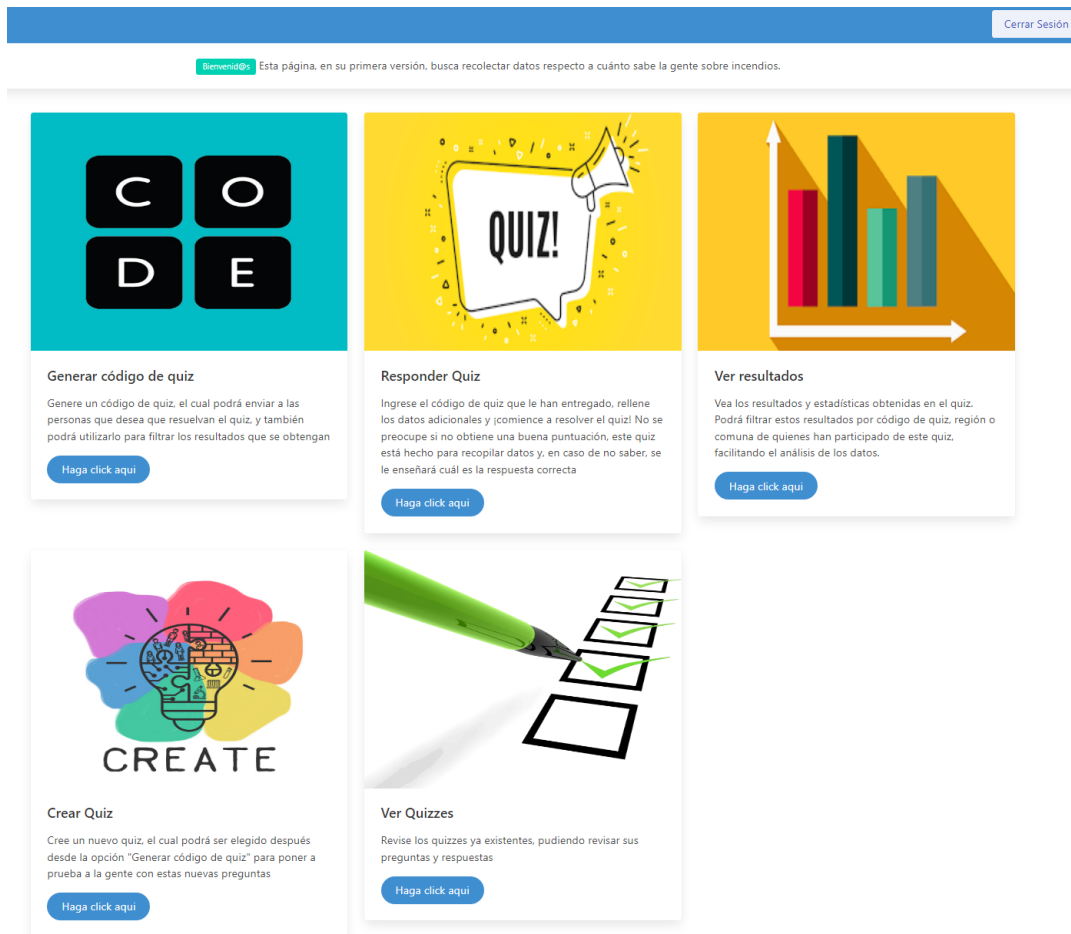


Figura 18: *Mockup* Página Principal V2.

Fuente: Elaboración Propia

En dicho *mockup*, se pueden ver las nuevas opciones, las cuales son “Crear quiz” [R10], “Ver quizzes” [R11] y “Cerrar sesión” [R12] (ver Figura 15), opciones que pertenecen únicamente a los usuarios con rol de administrador.

Para la sección de “Crear quiz” [R10] (ver Figura 16), se le permite a la persona comenzar definiendo el título del Quiz, además de ingresar preguntas con la cantidad de alternativas deseadas las cuales, idealmente, no debiesen superar las 5 o 6 alternativas. También debe indicar cuál es la respuesta correcta. Una vez se hayan agregado todas las preguntas, se podrá dar click al botón “Crear Quiz”, lo cual permitira guardar el quiz en el sistema, quedando público para cualquiera que quiera utilizarlo al momento de crear un nuevo quiz (ver Figura 7).

Cerrar Sesión

Bienvenido! Esta página, en su primera versión, busca recolectar datos respecto a cuánto sabe la gente sobre incendios.

Crear Quiz

En esta sección, podrá crear un quiz con las preguntas y alternativas que desee. Para ello:

- escoja un nombre para su Quiz
- Añada preguntas al quiz
- Por cada pregunta, añada las alternativas que quiera (idealmente que no supere las 5 alternativas) e indique la alternativa correcta
- Para seleccionar cuál será la respuesta correcta, debe de añadir un mínimo de 2 alternativas

Ingrese el nombre que tendrá el quiz

Quiz de prueba

Ingrese el enunciado de la pregunta

¿Cómo me llamo?

Ingrese la alternativa que desea añadir

Soy la respuesta 1

Añadir alternativa

Crear Quiz Volver al menú principal

Figura 19: *Mockup* Crear Quiz.

Fuente: Elaboración Propia

Para la sección “Ver quizzes” (ver Figura 17), la persona puede seleccionar uno de los quizzes que se encuentran disponibles y revisarlo. La plataforma le mostrará un listado con las preguntas y sus respectivas respuestas. En esta sección se pueden ver todos los quizzes que se han creado hasta la fecha.

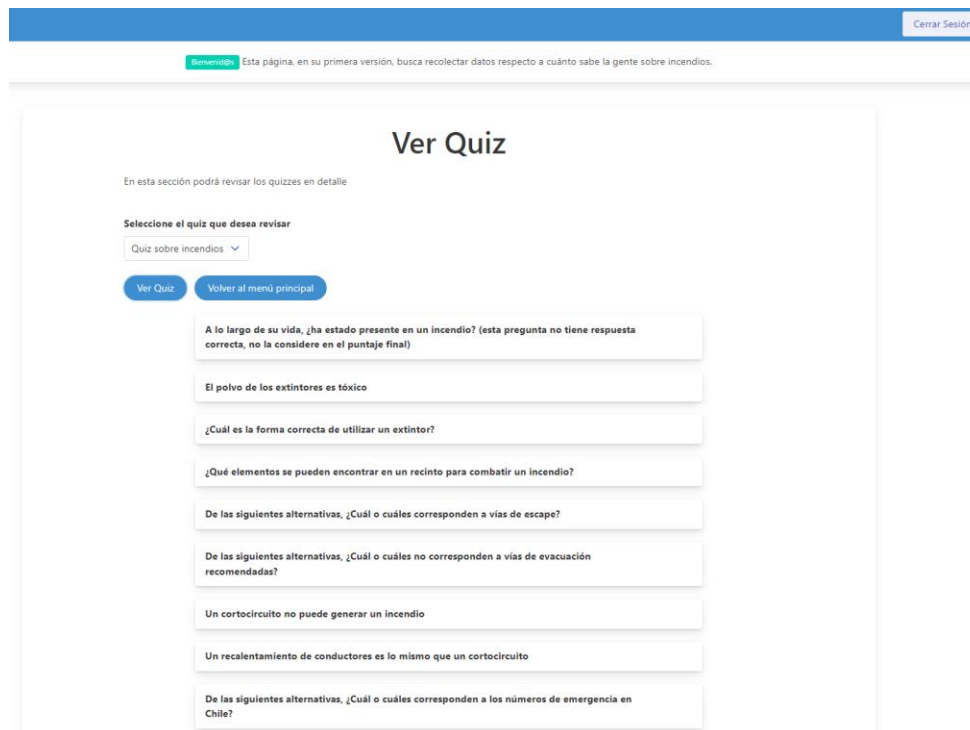


Figura 20: *Mockup* Ver Quiz.

Fuente: Elaboración Propia

Para la última parte del proceso, se guiará a las personas a través de los distintos *mockups* que se desarrollaron con tal de recibir el feedback necesario, ya sea de su funcionalidad o de su diseño.

4.4 Evaluación Participativa

Este proceso consiste en que, a medida que se van presentando y explicando los requerimientos de usuarios diseñados a los *stakeholders*, éstos observan y entregan su opinión u observaciones respecto al flujo de las funcionalidades, el diseño del sistema e incluso pueden aportar con sugerencias para mejorar el trabajo presentado.

Debido a la disponibilidad que tiene el cuerpo de bomberos de Villa Alemana, esta etapa se pudo realizar sólo con uno de los participantes del *focus group*, quien trabajó directamente con la plataforma realizando las tareas que se le pedían y conociendo su funcionamiento.

A continuación, se presentan los resultados en la **Tabla 10** con las principales observaciones y sugerencias obtenidas en el proceso, agradeciendo nuevamente la participación de bomberos en todo este proceso.

Tabla 10: Citas obtenidas respecto al prototipo de software.

Fuente: Elaboración Propia

Etiqueta	Citas	Referencia
E1	"Me gusta que la página principal se vea fácil de utilizar y amigable con el usuario"	Página principal
E2	"Es sencillo el proceso de generar un código, pero me complica un poco el hecho de que, si no alcanzo a copiar el código y se me cierra la ventana, tendré que generar un nuevo código"	Generar código de quiz
E3	"Me gusta el proceso para comenzar a responder un quiz, es rápido, pero si fuera posible, me gustaría guardar un poco más de información de quien responde"	Ingresar a quiz
E4	"El mostrar si la alternativa que se eligió es la correcta o no es un buen detalle, le entrega de inmediato <i>feedback</i> a la persona que lo está completando"	Responder quiz
E5	"Sería bueno si se pudiera agregar una explicación acerca de porque la alternativa X es la correcta, siento que mejoraría el <i>feedback</i> que se entrega"	Responder quiz
E6	"En caso de no poder agregar una explicación, podría recomendarse al final del quiz visitar una página X para aprender más sobre el tema, por ejemplo, ingrese a combatirincendios.com y aprenda más sobre ello"	Responder quiz
E7	"Es bueno ver un resumen al final del quiz, sirve como buen <i>feedback</i> para quien lo quiera ver"	Ver pauta
E8	"Hay que advertir, cuando se ven los resultados, que por defecto muestra todos los resultados que existen hasta que uno filtra por el código del quiz, o podrían confundirse con la cantidad de datos que ven"	Ver resultados
E9	"El poder ver la cantidad de respuestas por pregunta es un buen detalle, y es una buena idea poder filtrarlo al igual que el gráfico general"	Filtrar resultado
E10	"Me gusta que aumenten las opciones al iniciar sesión, pero tal vez podrían achicarse las opciones, ya que en una pantalla más chica tal vez uno no se dé cuenta de las dos nuevas opciones que aparecieron"	Iniciar sesión

E11	“Se ve sencillo el crear una prueba, y es un buen detalle poder agregar las preguntas que uno quiera”	Crear quiz
E12	“Qué bueno que se puedan agregar y borrar las alternativas y preguntas como uno quiera, aunque sería bueno ver la posibilidad de que las preguntas puedan tener respuestas abiertas”	Crear quiz
E13	“Esto da lugar no sólo a realizar encuestas o desafíos sobre incendios, queda abierto a abarcar muchos más temas, como terremotos, maremotos, lo que la gente necesite”	Crear quiz
E14	“Es bueno poder revisar las encuestas que ya existen. Así nos podemos ahorrar el trabajo de crear un quiz que ya existe”	Ver quizzes

4.4.1 Resultados y Hallazgos

La evaluación participativa revela que el cuerpo de bomberos de Villa Alemana se encuentra interesado por el alcance que puede tener la plataforma [E13]. Se logra identificar el apoyo que les entregaría el poder evaluar de forma previa el conocimiento que tienen las personas respecto a los incendios [E14], lo cual les permitiría ver qué puntos se necesitan reforzar al momento de realizar cursos enfocados en la comunidad [E11] [E12]. Además, la comunidad tendría a su alcance una plataforma con la cual medir y reforzar su conocimiento de los incendios [E1].

La implementación de un **MVP** (*Minimum Viable Product*) permitirá evaluar el conocimiento de las personas con respecto a los incendios y, de ser posible, enseñarles por medio del *feedback* entregado qué hacer ante un incendio, cuáles son las herramientas para utilizar para enfrentarlo y cómo prevenirlo [E4] [E7]. Por otro lado, se entregará una pequeña sección para analizar los datos obtenidos en base a la respuesta de los usuarios respecto a un quiz [E9].

Por medio de esta evaluación fue posible obtener una buena retroalimentación con respecto a cómo se debería mejorar el diseño de la plataforma [E2] [E10], el *feedback* entregado a los usuarios que responden un quiz [E5] [E6], el análisis de datos [E8] y, de ser posible, la cantidad de información recibida por los usuarios [E3].

Una vez analizados los comentarios obtenidos en la evaluación participativa, se desarrolla una plataforma web que permita la participación ciudadana en la gestión de riesgos de incendios utilizando un quiz creado por el autor de este trabajo y validado por el Cuerpo de Bomberos de Villa Alemana, enfocado en el conocimiento respecto a un incendio.

Tabla 11: Encuesta realizada en la plataforma de este trabajo de memoria.

Fuente: Elaboración Propia

1. A lo largo de su vida, ¿ha estado presente en un incendio? (esta pregunta no tiene respuesta correcta, no la considere en el puntaje final)
 - a) Si
 - b) No
2. El polvo de los extintores es tóxico
 - a) Verdadero
 - b) Falso (Correcta)
3. ¿Cuál es la forma correcta de utilizar un extintor?
 - a) Se retira el seguro, se presiona la palanca y se dirige la manguera a las llamas
 - b) Se presiona la palanca y se dirige la manguera directo a las llamas
 - c) Se retira el seguro, se dirige la manguera a la base del fuego y se presiona la palanca (Correcta)
 - d) Ninguna de las anteriores
4. ¿Qué elementos se pueden encontrar en un recinto para combatir un incendio doméstico?
 - a) Prenda seca
 - b) Extintor
 - c) Manguera de jardín
 - d) a, b y c
 - e) Sólo b y c (Correcta)
5. De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a vías de escape?
 - a) Puertas delanteras o traseras
 - b) Ventanas grandes o pequeñas
 - c) Accesos a patios (interiores o exteriores)
 - d) Todas las anteriores (Correcta)
6. De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles no corresponden a vías de evacuación recomendadas?
 - a) Escaleras de madera o de caracol

- b) Ascensor
 - c) Pasillos angostos
 - d) Alternativas a, b y c (Correcta)
 - e) Ninguna de las anteriores
7. Un cortocircuito no puede generar un incendio
- a) Verdadero (Correcta)
 - b) Falso
8. Un recalentamiento de conductores es lo mismo que un cortocircuito
- a) Verdadero
 - b) Falso (Correcta)
9. De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a los números de emergencia en Chile?
- a) 133, 134, 911
 - b) 131, 132 y 133 (Correcta)
 - c) 911
 - d) Ninguna de las anteriores
10. Respirar el humo que se genera en un incendio puede resultar mortal
- a) Verdadero (Correcta)
 - b) Falso
11. En el caso de no haber alcanzado a salir de la vivienda que se está incendiando, lo recomendable es
- a) Abrir todas las puertas y ventanas para controlar el fuego
 - b) Intentar correr hacia la salida, aunque haya que pasar por habitaciones en llamas
 - c) Cerrar las puertas de la habitación en que se encuentra, y colocar prendas húmedas debajo de las puertas (Correcta)
 - d) Ninguna de las anteriores
12. Al momento de detectar un incendio, se recomienda gatear o arrastrarse hasta la salida
- a) Verdadero (Correcta)
 - b) Falso

La plataforma se puso a disposición del público general del 01 de diciembre al 08 de diciembre del año 2021, logrando la participación de 50 personas, quienes ingresaron a la plataforma con el código entregado y respondieron el quiz. A partir de estas respuestas, se analizaron los resultados de cada pregunta, los cuales se pueden encontrar en el Anexo B.

Dentro de las preguntas que más respuestas incorrectas tuvo, se encuentra la que hace referencia a la toxicidad del polvo de los extintores. El principal hallazgo alcanzado, en base a los comentarios de los participantes, es que muchos creían que dicho polvo era tóxico, siendo éste el motivo por el cual nunca habían querido utilizar uno de estos dispositivos, o estar cerca de uno.

Respecto a la frecuencia de uso de la plataforma, los participantes mencionaron que utilizarían la página sólo cuando se les pida responder un quiz, además de que no crearían uno por su cuenta ni se dedicarían a revisar los resultados generales obtenidos. Por lo tanto, manifiestan que para ellos sería más cómodo recibir un enlace que los lleve a una página que les permita responder directamente el quiz.

Por otro lado, los participantes señalaron que para ellos hubiese sido mucho más cómodo responder el quiz directamente desde sus teléfonos móviles, ya que están acostumbrados a utilizar estos dispositivos, y les es más fácil acceder desde él a una página web. Con este hallazgo, es evidente que el hecho de que solo se pudiera acceder a la plataforma desde un ordenador limitó, en gran medida, a la cantidad de personas que pudieron (o que potencialmente querían) participar.

Con los resultados y la participación obtenida en esta primera iteración, se espera que bomberos utilice este tipo de plataformas para capturar información en distintos niveles de organización de territorios (barrios, comunas, regiones, etc.), logrando así aumentar la cantidad de personas educadas respecto a cómo actuar frente a un incendio, además de permitirles detectar oportunidades de mejora respecto a la labor educativa que realizan con la población en general.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

El co-diseño, planificación y desarrollo de una plataforma que apoye la gestión de riesgos de incendios busca generar un espacio donde se fomente la participación ciudadana, de tal forma que la gente pueda, mediante el desarrollo de un quiz, medir su conocimiento respecto a los incendios, aprender sobre posibles medidas para prevenir o enfrentar un incendio.

Se evidencia el cumplimiento de los objetivos propuestos en el trabajo de esta memoria, los cuales se enfocaron en promover la participación ciudadana para apoyar la gestión de riesgos de incendios, por medio de la implementación de la metodología de Diseño Centrado en Personas, la cual, mediante su proceso de desarrollo iterativo, permitió identificar más aspectos del problema que no se habían considerado en una etapa inicial, además de hacer más fluida la interacción con el usuario. Cabe destacar que gracias a las herramientas que entrega esta metodología, fue posible determinar los requerimientos de usuario y funcionalidades de forma más sencilla.

Se investigaron y analizaron las diversas técnicas existentes centradas en personas con el fin de generar una buena interacción con los usuarios y *stakeholders*, de tal forma que existiera una retroalimentación constante entre los participantes al involucrarse en todo el proceso de desarrollo y diseño de la plataforma. La metodología utilizada constituye, sin duda, un gran aporte para la realización de este proyecto.

Gracias a la utilización de *frameworks* y de herramientas como el *Stack MEVN*, fue posible el desarrollo de una plataforma de una página, la cual reduce los tiempos de carga y permite generar un sistema de fácil uso para el usuario. Estas herramientas gozan de una alta demanda en el mercado gracias a su sencilla implementación y constante evolución en el mundo tecnológico.

Por medio de esta memoria, se busca implementar una plataforma que, por un lado, permita a la gente poner a prueba sus conocimientos sobre los incendios y, al mismo tiempo, enseñarles más sobre el tema, enfocándose en medidas para prevenir y enfrentar un posible incendio. Por otro lado, se busca recopilar datos por medio de la participación ciudadana, los cuales se podrán utilizar para analizar el conocimiento y la preparación que tiene la población para enfrentar una situación de catástrofe.

Aunque el presente trabajo va enfocado en la gestión de riesgos de incendios, se ha identificado que la plataforma da la posibilidad de abarcar una mayor cantidad de temas, todo dependiendo de la persona que vaya a utilizarla.

A pesar de que existen páginas enfocadas a realizar pruebas sobre ciertos temas o competencias, no existe una plataforma en específico que se encargue de recopilar datos del actuar y conocimiento de las personas, a pesar de que el factor humano es un gran influyente en cómo resulte una situación de catástrofe. Es por esto por lo que se realizó

esta primera aproximación a dicho problema, de tal forma que exista un medio *online* por el cual cualquier persona pueda participar e invitar a otros a colaborar en la recopilación de datos respecto a distintos temas (gestión de riesgo de incendios para este trabajo de memoria). Además, todos los resultados serán públicos, por lo que en cualquier momento alguien puede ingresar a la plataforma y utilizar los datos como necesite.

Lamentablemente, no existen muchos cursos o simulacros que la gente pueda realizar para prepararse ante un inminente incendio que pudiera ocurrir, por lo que se busca con la plataforma entregar una pequeña retroalimentación al señalarle al usuario cuál es la respuesta correcta para cada pregunta, esperando en un trabajo a futuro mejorar la calidad del *feedback*.

Finalmente, es necesario comprender que debido a que la plataforma va dirigida a ser pública, y cualquier persona puede generar un nuevo quiz a partir de uno ya existente, el trabajo de “Crear un Nuevo Quiz” dependerá exclusivamente de usuarios administradores que se irán definiendo con el tiempo, los cuales pueden consistir en comandantes de cuerpos de bomberos, miembros de la Municipalidad de Valparaíso, representantes de comunidad, entre otras personas, y a su vez, estas mismas personas pueden hacer que cada vez vaya aumentando más la participación ciudadana. Además, el enfoque que se dio en este trabajo fue hacia las personas ¿por qué?, debido al hecho de que a pesar de que un recinto, hogar o edificio cuente con las mejores tecnologías y herramientas para prevenir o combatir un incendio, si las personas que lo habitan no saben cómo utilizar dichas herramientas, o se ven superados por el miedo o pánico que sientan debido a la situación, todo lo implementado para superar dicha catástrofe puede resultar ser inútil, y la peor situación posible puede llegar a suceder.

5.1 Trabajo futuro

Como continuación de este trabajo de memoria, existen diversas líneas de acción para seguir trabajando. La primera hace referencia a la implementación de la versión móvil de esta plataforma, para lo cual las herramientas utilizadas entregan la opción de implementar esta nueva modalidad. De esta forma, será posible aumentar el alcance de la plataforma e incentivar a más personas a utilizarla.

Por otro lado, se puede refinar la entrega de retroalimentación al momento de responder un quiz. Algunas opciones pueden ser, al momento de crear un quiz, se le puede dar la opción al creador de entregar, en mayor detalle, una explicación acerca de porqué tal respuesta es la correcta. Sin embargo, una buena idea sería mantener esta funcionalidad opcional, ya que no todos pueden querer implementar esta mecánica en sus quizzes. Otra opción es poder utilizar apoyo visual al momento de realizar las preguntas y entregar el *feedback*, ya sean imágenes o videos que complementen la información, y faciliten el aprendizaje por parte de los participantes.

Con respecto a los quizzes, se puede habilitar a los usuarios administradores la opción de editar un quiz ya existente. Sin embargo, hay que analizar bien la implementación de esta mecánica, debido a que el cambio de algunas preguntas en un quiz ya existente puede crear un conflicto con las respuestas que ya se encuentran guardadas para dicho quiz y generar una inconsistencia en los datos. Puede resultar más viable el poder realizar una copia de un quiz y editar dicha copia, para luego guardarlo con un nuevo nombre, o una nueva versión de dicho quiz.

Adicionalmente, se pueden realizar mejoras al momento de revisar los resultados de un quiz. Se puede habilitar una opción para ver cuáles fueron las alternativas más respondidas en una pregunta, para poder analizar en qué está fallando la gente, si esto se debe a algún mito o creencia errónea, y ver qué se debe reforzar en el *feedback*.

Un buen apoyo que se puede generar gracias a esta herramienta, y que puede mejorar el *feedback* entregado, es ver la opción de asociarse con alguna página web o grupo que se dedique a realizar cursos de prevención ante desastres, y de esta forma complementar la retroalimentación que se entrega en cada pregunta o al final de cada quiz. Se pueden añadir links que lleven a los participantes directamente a los cursos que están relacionados al tema que abarca el quiz.

Por otro lado, se pueden difundir cursos gratuitos o simulacros que se realicen en alguna región o comuna, ya sea de forma presencial u *online*, cosa de ofrecerle a la comunidad otras opciones que refuercen el conocimiento y la preparación frente a una posible catástrofe. La idea de promover estos cursos y simulacros es el preparar a la gente y educarle su pensamiento racional, ya que, independiente de qué tan preparados teóricamente se encuentren para enfrentar una emergencia, el actuar instintivamente siempre puede jugar en contra y provocar que una persona tome una decisión que le costará caro.

De crecer la plataforma y su cantidad de funcionalidades, puede resultar viable el implementar una especie de “tutorial” o curso de inicio, la cual enseñe a los nuevos participantes el potencial de esta plataforma, su funcionamiento y las buenas prácticas para su utilización.

Finalmente, hay que considerar que la participación en la primera versión de la plataforma fue relativamente baja, por lo que los resultados obtenidos no son representativos para la cantidad de personas que integran un país. A pesar de esto, es importante que se continúe y aumente el desarrollo de tecnologías y participación ciudadana para apoyar la gestión de riesgos no solamente de incendios, si no de catástrofes, ya que éstas, generalmente, son inesperadas; pero sí es posible tener a la población preparada para prevenirla, enfrentarla y recuperarse de ser necesario, de tal forma de disminuir la cantidad de víctimas y mitigar el daño a las estructuras, en este caso, nuestro patrimonio histórico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Castro, Porto de Albuquerque, Fava, Menciondo, 2014] Castro, L. Porto de Albuquerque, J. Fava, M. Menciondo, E. (2014). *Flood Citizen Observatory: A crowdsourcing-based approach for flood risk management in Brazil*.

[Cybill Muñoz, 2019] Cybill Muñoz García (2019). Gestión de Riesgos: Evaluación del Riesgo de Incendio en Inmuebles del Sitio de Patrimonio Mundial de Valparaíso.

[CONAF, 2021] CONAF (2021). Situación Diaria de Incendios Forestales (Periodo 2020-2021). Recuperado el 10 de diciembre del 2021, de <https://www.conaf.cl/situacion-nacional-de-incendios-forestales/>

[Stathopoulou, Georgopoulos, Panagiotopoulos, Kaliampakos, 2015] E. K. Stathopoulou, A. Georgopoulos, G. Panagiotopoulos, D. Kaliampakos (2015). *Crowdsourcing lost cultural heritage*.

[Estellés-Arolas, Navarro-Giner, González, 2015] Estellés-Arolas, E. Navarro-Giner, R. González, F. (2015). *Crowdsourcing Fundamentals: Definition and Typology*.

[Frisiello, Nguyen, Rossi, Dominici, 2017] Frisiello, A. Nguyen, Q. Rossi, C. Dominici, F. (2017). *Gamified Crowdsourcing for Disaster Risk Management*.

[Sperling, Szekely, 2005] F. Sperling, F. Szekely (2005). *Disaster Risk Management in a Changing Climate*.

[Garg, Kim, Gergle, Zhang, 2019] Garg, K. Kim, Y. Gergle, D. Zhang, H. (2019). *4X: A hybrid approach for scaffolding data collection and interest in low-effort participatory sensing*.

[ICOMOS, 2016] ICOMOS Chile (2016). Informe de Evaluación documento “Plan Director de Gestión Patrimonial de la Ciudad Puerto de Valparaíso”.

[Municipalidad de Valparaíso, 2018] Ilustre Municipalidad de Valparaíso (2018). Plan Maestro para la Gestión del Riesgo de Incendios Valparaíso.

[Maguire, 2001] Maguire, M (2001). *Methods to support human-centred design*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), pp. 587-634.

[Morschheuser, Hamari, Koivisto, 2016] Morschheuser, B. Hamari, J. Koivisto, J (2016). *Gamification in Crowdsourcing: A review*.

[Nonnecke, Mohanty, Lee, Lee, Beckman, Mi, Krishnan, Roxas, Oco, Crittenden, Goldberg, 2017] Nonnecke, B. Mohanty, S. Lee, A. Lee, J. Beckman, S. Mi, J. Krishnan, S. Roxas, R. Oco, N. Crittenden, C. Goldberg, K. (2017). *Malasakit 1.0: A Participatory Online Platform for Crowdsourcing Disaster Risk Reduction Strategies in the Philippines*.

[Piedrahita, Vélez, 2017] Piedrahita, A. Vélez, P. (2017). Control de calidad en sistemas crowdsourcing: Un mapeo sistemático.

[Poblet, García-Cuesta, Casanovas, 2014] Poblet, M. García-Cuesta, E. Casanovas, P (2014). *Crowdsourcing Tools for Disaster Management: A Review of Platforms and Methods*.

[UNESCO, 2021] UNESCO (2021). *World Heritage Convention*. Recuperado el 03 de mayo de 2021, de <https://whc.unesco.org/es/list/>

[United Nations, 2015] United Nations, (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

ANEXOS

En los **Anexos** se incluye todo aquel material complementario que no es parte del contenido de los capítulos de la memoria, pero que permiten a un lector contar con un contenido adjunto relacionado con el tema.

A. Diagrama de Afinidad Completo

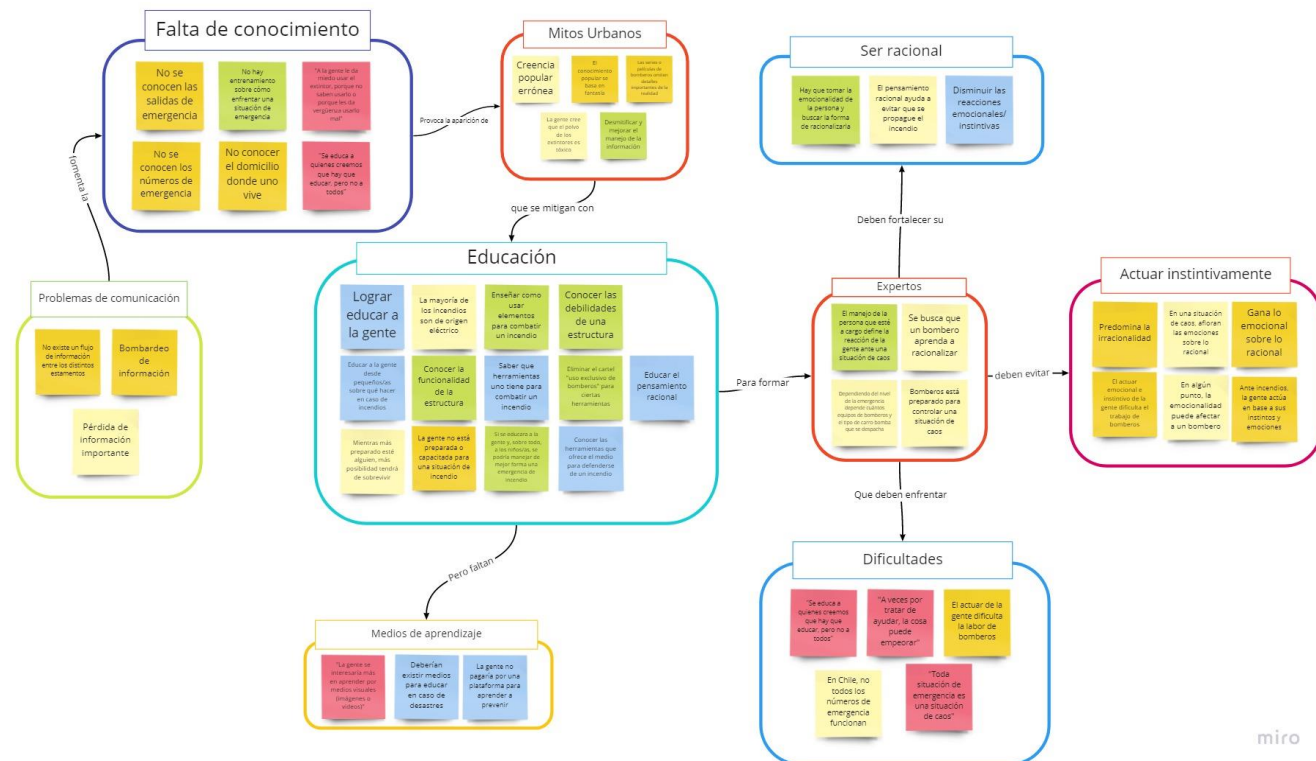


Figura 21: Diagrama de afinidad obtenida de las entrevistas y focus group.

Fuente: Elaboración Propia

B. Análisis de los resultados del quiz

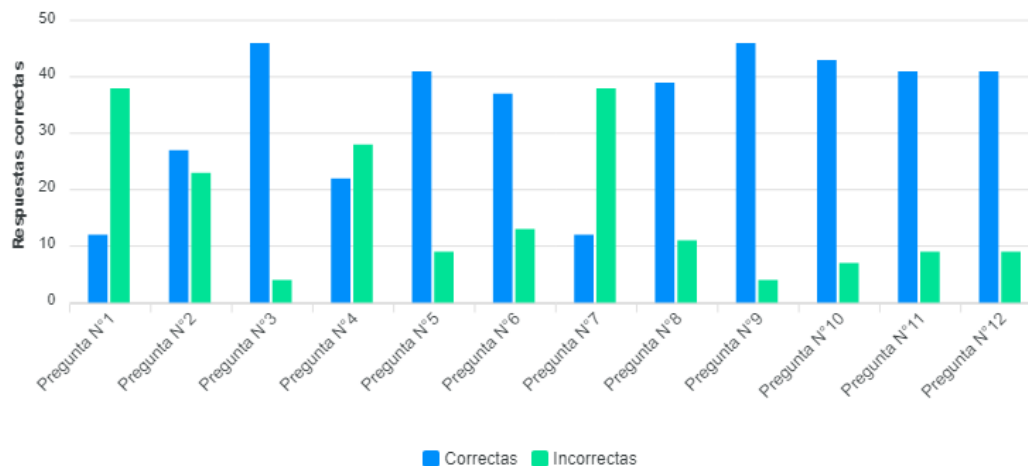


Figura 22: Gráfico de Resultados de Encuesta.

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la experiencia que han tenido las personas con incendios, un 76% de los participantes han declarado nunca haber estado presentes en un incendio. Esta pregunta se realizó para introducir el tema y ver cuántas personas han vivido esas experiencias, para usarlas posteriormente como referencia al momento de revisar las siguientes preguntas.

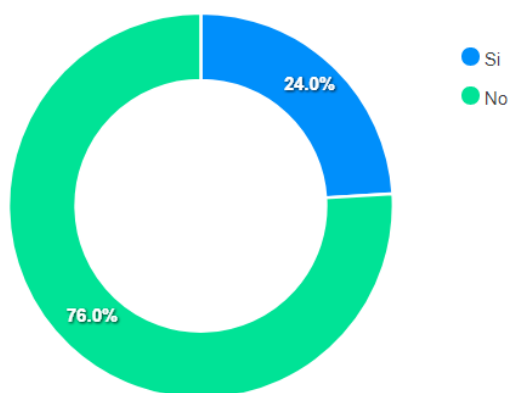


Figura 23: A lo largo de su vida, ¿ha estado presente en un incendio?

Fuente: Elaboración Propia

Un 46% de los participantes cree que el polvo de los extintores es tóxico, es decir, casi la mitad de los participantes cree erróneamente este mito, por lo que hay que desmentirlo entre los ciudadanos.

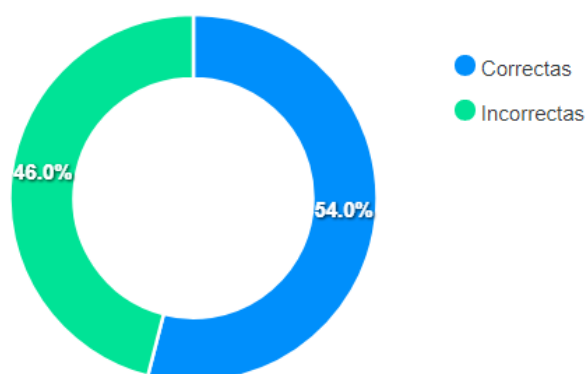


Figura 24: ¿El polvo de los extintores es tóxico?

Fuente: Elaboración Propia

Un 92% de los participantes conoce, teóricamente, la forma correcta de utilizar un extintor, por lo que, de contar con uno en su hogar o lugar de trabajo, deberían ser capaces de utilizarlo correctamente para enfrentar un incendio.

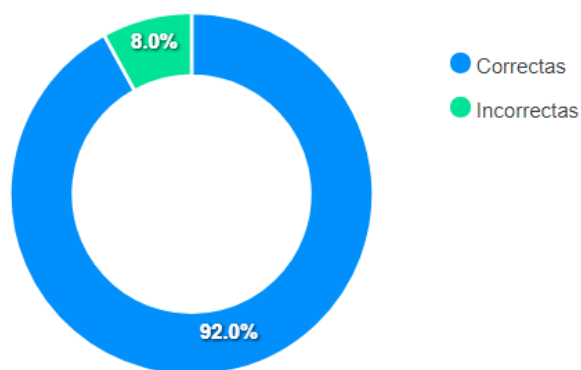


Figura 25: ¿Cuál es la forma correcta de utilizar un extintor?

Fuente: Elaboración Propia

Sobre los elementos que se pueden encontrar en un recinto para combatir un incendio, un 56% de los participantes no conoce todos los elementos que se podrían utilizar para hacerlo, sin embargo, tienen conocimiento de algunos de ellos.

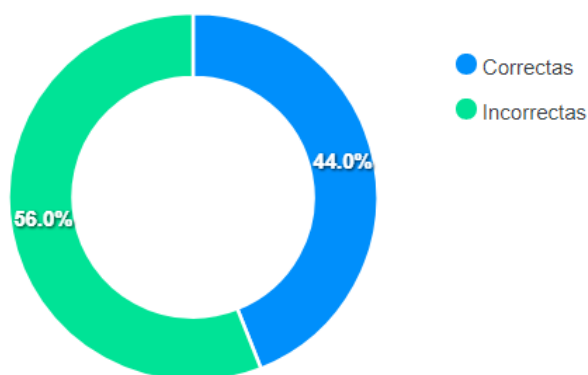


Figura 26: ¿Qué elementos se pueden encontrar en un recinto para combatir un incendio?

Fuente: Elaboración Fuente

De los encuestados, un 82% de los participantes serían capaces de reconocer las vías de escape, ya sea de su domicilio o de su lugar de trabajo

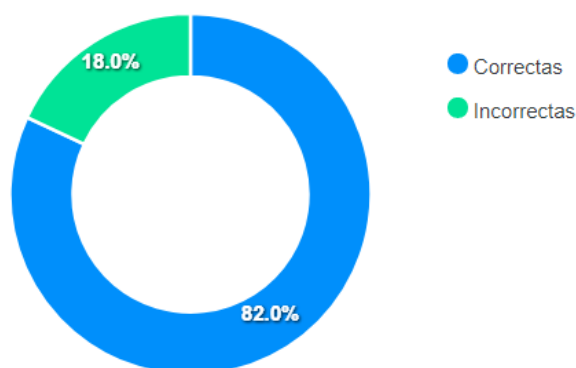


Figura 27: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a vías de escape?

Fuente: Elaboración Propia

Un 74% de los participantes sabe reconocer qué vías no corresponden a vías de evacuación recomendadas, debido a que no son considerados caminos seguros para desalojar un edificio o recinto en caso de emergencia.

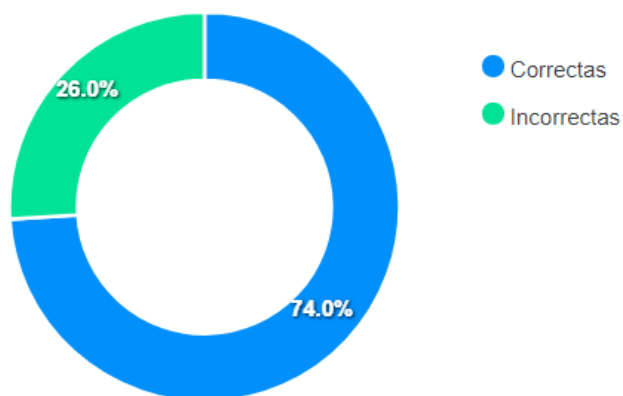


Figura 28: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles no corresponden a vías de evacuación recomendadas?

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a la alternativa de que un cortocircuito no puede generar un incendio, un 76% cree que sí puede generar un incendio, cuando en realidad, es el recalentamiento de conductores lo que puede generarlo.

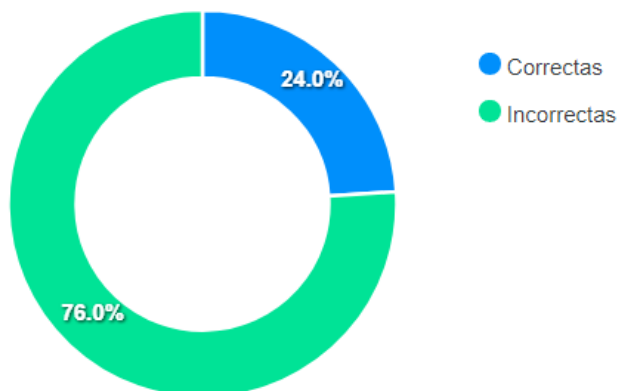


Figura 29: Un cortocircuito no puede generar un incendio.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se preguntó a los participantes si un cortocircuito y un recalentamiento de conductores son lo mismo, a lo cual un 78% de los participantes logró identificar que corresponden a términos distintos.

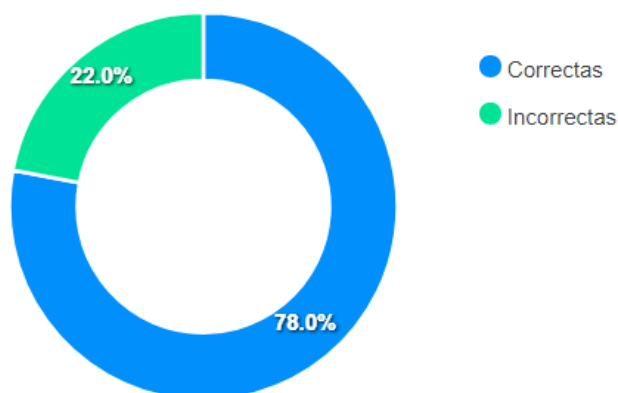


Figura 30: Un recalentamiento de conductores es lo mismo que un cortocircuito.

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se preguntó a los participantes por los números de emergencia en Chile, a lo cual un 92% de los participantes respondió correctamente, identificando los números de Ambulancia, Bomberos y Carabineros.

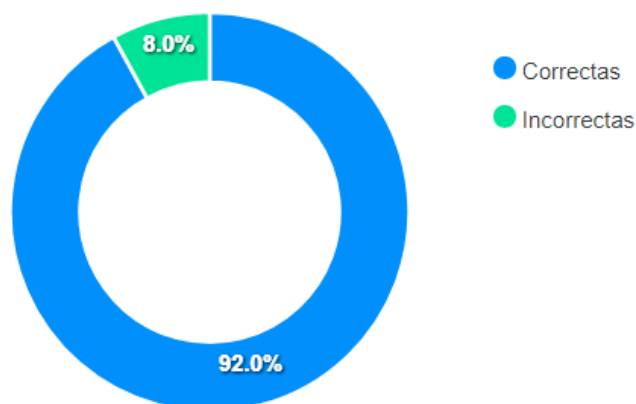


Figura 31: De las siguientes alternativas, ¿Cuál o cuáles corresponden a los números de emergencia en Chile?

Fuente: Elaboración Propia

Un 86% de los participantes es conciente de que el humo que se genera en un incendio puede resultar mortal.

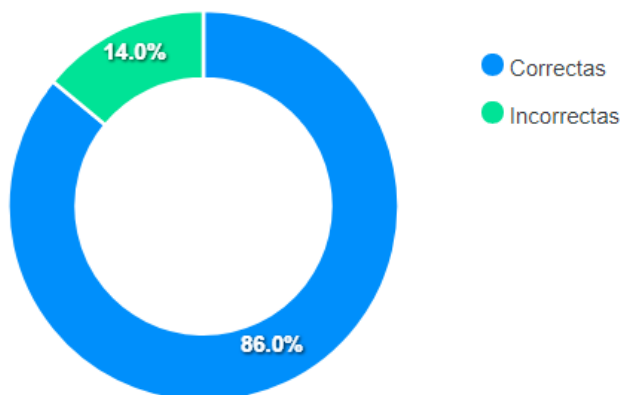


Figura 32: Respirar el humo que se genera en un incendio puede resultar mortal.

Fuente: Elaboración Propia

Un 82% de los participantes logró identificar una de las posibles acciones a tomar en caso de no haber logrado salir de una vivienda que se está incendiando.

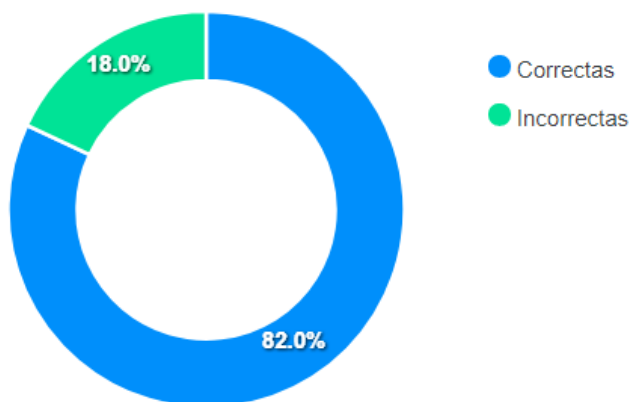


Figura 33: En el caso de no haber alcanzado a salir de la vivienda que se está incendiando, lo recomendable es.

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se pregunta si es recomendable gatear o arrastrarse hacia la salida en caso de detectar un incendio, a lo cual el 82% de los participantes respondió de forma correcta que sí es lo recomendable a realizar.

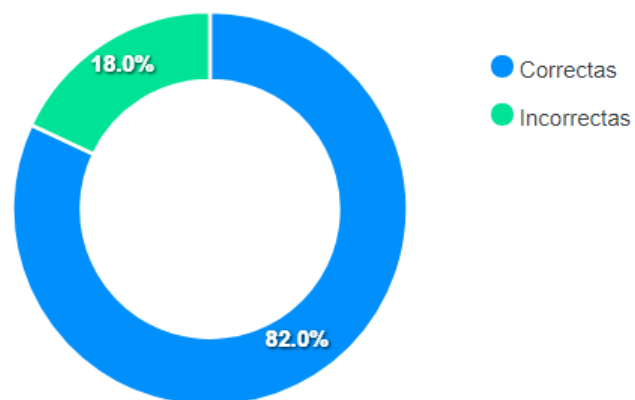


Figura 34: Al momento de detectar un incendio, se recomienda gatear o arrastrarse hasta la salida.
Fuente: Elaboración Propia