

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles



UCASAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

Juan Angel Rodrigo Puca
Ingeniería en Informática

2019

Proyecto de Grado

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

Profesores	Nombre y Apellido	Firma
Profesora Guía	Ing. Guillermina Nieves	
Profesor Tribunal Evaluador		
Profesor Tribunal Evaluador		
Profesor Tribunal Evaluador		

Fecha de Exposición: ____/____/ 2019

Agradecimientos y dedicatorias

Al lector de este texto, a mi familia, profesores, amigos, y todos aquéllos que ayudaron directa o indirectamente a obtener las fuerzas necesarias para continuar cada día con la carrera y concluir con este trabajo.

Muchas Gracias por crear esta oportunidad y por todo lo que me han brindado durante esta etapa de mi vida.

Tabla de Contenidos

Tablas.....	6
Referencia de Imágenes.....	7
Abstract.....	10
Introducción.....	11
Conceptos Relacionados	12
Gestión de Impacto: Caso de Estudio.....	17
Paso 1: Determinación de Objetivos.....	17
Organización	17
Naturaleza del Problema	18
Estado de la cuestión	18
Recursos	20
Objetivo de la Gestión de Impacto.....	21
Paso 2: Análisis de los Agentes Involucrados	22
Identificación de los agentes involucrados.....	22
Compromiso de los agentes involucrados.....	23
Paso 3: Medición: Resultados, Impactos e Indicadores.....	23
Selección del producto	23
Selección de resultados	27
Paso 4: Verificación y Valoración del Impacto	27
Paso 5: Seguimiento y presentación del Impacto	30
Experiencias.....	31
Proyecto.....	34
Descripción de la Solución	34
Motivación para abordarlo.....	35
Objetivos.....	35
Alcance	36
Prioridades	36
Restricciones	36
Metodología de Trabajo.....	37
PM4R	37

Estructura de desglose de tareas	38
Cronograma.....	40
Curva S de Recursos	41
Matriz de Adquisiciones	44
Matriz de Riesgos	45
Matriz de Comunicaciones	50
Matriz de Responsabilidades	58
Desarrollo de la solución	61
Metodología de Desarrollo	61
Captura de Requerimientos.....	61
Módulos	62
Casos de Uso.....	62
Game Document Design	64
TDD	77
Codificación.....	86
Pruebas.....	93
Instalación y uso	95
Pasos a seguir.....	96
Conclusiones.....	97
Futuras líneas de Investigación.....	98
Bibliografía y Referencias.....	99

Tablas

Tabla 1: Aspectos a considerar del problema	18
Tabla 2: Aplicaciones destacadas en Impacto Social	20
Tabla 3: Beneficios	22
Tabla 4: Clasificación de tipos de agentes involucrados	22
Tabla 5: Comparativa de alternativas	24
Tabla 6: Valoración de las alternativas.....	25
Tabla 7: FODA Juego.....	26
Tabla 8: Selección de resultados	27
Tabla 9: Crecimiento de la cantidad de usuarios con respecto a las opciones de difusión	27
Tabla 10: Usuarios por ubicación.....	28
Tabla 11: Valoración interna	29
Tabla 12: SoLoMo aplicado a la solución	35
Tabla 13: Planilla Curva S.....	41
Tabla 14: Costos por RRHH.....	42
Tabla 15: Costos por Hardware	42
Tabla 16: Costos por Software	42
Tabla 17: Costo Total	43
Tabla 18: Planilla de la Matriz de Adquisiciones.....	44
Tabla 19: Planilla de la Matriz de Riesgos	49
Tabla 20: Planilla de Matriz de Comunicaciones	57
Tabla 21: Planilla de Matriz de Responsabilidades.....	60
Tabla 22: Módulos a considerar	62
Tabla 23: Game Document Design	77
Tabla 24: Código en cada componente.....	92
Tabla 25: Pruebas realizadas	94

Referencia de Imágenes

Ilustración 1: https://pixabay.com/photos/adult-couple-woman-man-fun-3086304/	11
Ilustración 2: https://hipgive.org/wp-content/uploads/2016/12/positivo-e1478651291982.png	12
Ilustración 3: contexto de aplicación. https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero5/monux1.gif	14
Ilustración 4: Representación de las Etapas	14
Ilustración 5: https://pixabay.com/photos/african-african-american-afro-3621035	17
Ilustración 6: Proceso de intervención actual	18
Ilustración 7: https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.forestapp	20
Ilustración 8: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.otsimo.app	20
Ilustración 9: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.todxs	20
Ilustración 10: Organigrama de SFL	21
Ilustración 11: Colectivos beneficiarios	22
Ilustración 12: Mapa de selección de agentes involucrados basado en su compromiso – Guía práctica para la medición y la gestión de impacto.	23
Ilustración 13: Comparando valoraciones con gráfico radial	26
Ilustración 14: Crecimiento de la cantidad de usuarios	27
Ilustración 15: Gráfica radial de la valoración interna	29
Ilustración 16: Presentación del Impacto	30
Ilustración 17: Juego Protege Ilustración 18: Premiación del Juego	31
Ilustración 19: Juego SeleccionAR Ilustración 20: El juego en los medios	32
Ilustración 21: Presentación de SIMP Ilustración 22: Premiación - Prensa River - http://www.cariverplate.com.ar/hackathon-nacional-generacion-river-tech-cup	32
Ilustración 23: Evolución de la idea al proyecto	33
Ilustración 24: https://pixabay.com/es/photos/%C3%A1frica-afroamericano-afro-american-3692906/	34
Ilustración 25: Representación de SoLoMo	34
Ilustración 26: EDT	38
Ilustración 27: Gantt del Proyecto	40
Ilustración 28: Gráfica de la curva S	42
Ilustración 29: Matriz para el nivel de riesgo	49
Ilustración 30: Representación de los Módulos	62

Ilustración 31: Vista de Juego de StarFox 64	64
Ilustración 32: Vista de Juego de Shattered Steel.....	65
Ilustración 33: Profesor Van Aken – Video TV Pública	65
Ilustración 34: Transformación a un árbol multifructal	66
Ilustración 35: Perspectiva del juego al iniciar.....	66
Ilustración 36: Perspectiva durante el juego.....	67
Ilustración 37: Vista superior con foco.....	67
Ilustración 38: Vista lateral con foco.....	67
Ilustración 39: Uso del teléfono como control	68
Ilustración 40: Cambio en los Indicadores	69
Ilustración 41: Acceso a las opciones del menú	70
Ilustración 42: Uso del movimiento del teléfono	70
Ilustración 43: Uso de la captura	71
Ilustración 44: Fórmula de la velocidad empleada.....	71
Ilustración 45: Fórmula para determinar posición.....	72
Ilustración 46: Segmento a considerar para la posición	72
Ilustración 47: Vista de la cámara	73
Ilustración 48: “Simple Spiker UFO”.....	73
Ilustración 49: “Apple” - “Strawberry”- “Orange”	73
Ilustración 50: “Apple tree”.....	74
Ilustración 51: “360 panorama from Red Sand Dune, Wadi Rum, Jordan”.....	74
Ilustración 52: “Low poly rocks”	75
Ilustración 53: Notebook de desarrollo	76
Ilustración 54: Teléfono para el desarrollo a adquirir	76
Ilustración 55: Arquitectura.....	78
Ilustración 56: Diagrama Entidad-Relación	79
Ilustración 57: Diagrama de Clases	80
Ilustración 58: Diagrama de Secuencia correspondiente a Registrar Jugador.....	80
Ilustración 59: Diagrama de Secuencia correspondiente a Registrar Resultados.....	81
Ilustración 60: Diagrama de Secuencia correspondiente a Solicitar datos de jugadores.....	82
Ilustración 61: Diagrama de Secuencia correspondiente a Solicitar Informe	82
Ilustración 62: Jugabilidad.....	83

Ilustración 63: Pantalla de Inicio	83
Ilustración 64: Pantalla al jugar	84
Ilustración 65: Pantalla que muestra los resultados de la partida	84
Ilustración 66: Pantalla que muestra los datos del usuario	84
Ilustración 67: Pantalla para mostrar los 10 mejores puntajes obtenidos	85
Ilustración 68: Pantalla usada para ver el impacto social alcanzado	85
Ilustración 69: Distribución de los archivos	88
Ilustración 70: Enrutamiento en servidor	89
Ilustración 71: Estadísticas de Realidad Virtual	94
Ilustración 72: Pasos para acceder al juego	95
Ilustración 73: Vista desde Firefox en PC	96

Abstract

El presente proyecto tiene como objeto presentar al **desarrollo de videojuegos** como una oportunidad para acercar cuestiones sociales a usuarios de **tecnologías móviles**, las cuales permiten difundir contenidos sociales de una forma mucho más dinámica e interactiva y llegar a una gran cantidad de personas.

Introducción

En la actualidad, nos encontramos en un período masivo de consumismo ¹ de contenidos por medios digitales. En diversos formatos que cada vez buscan llamar nuestra atención aprendiendo de nuestros gustos y preferencias ².



Ilustración 1: <https://pixabay.com/photos/adult-couple-woman-man-fun-3086304/>

Entre esos formatos encontramos a los **videojuegos** que mantienen nuestra atención por mayor tiempo por medio de sus dinámicas, escenarios, historias, y contenidos digitales.

Por otro lado, se encuentran las **organizaciones** que buscan difundir sus contenidos y llegar de la mejor manera hacia su público objetivo. Y cada día aumentan su presencia digital para llegar a una mayor cantidad de personas.

Si juntamos a ambos mundos nos encontraremos con diversos casos de éxitos, por nombrar algunos como los e-sports³ o la gamificación⁴. Ahora que hemos juntado todas las piezas quedará pensar en cómo los mismos han llegado a las personas para crear ese **Impacto social**. De eso trata este Proyecto de grado.

¹Actitudes de Consumo

<https://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Usos%20y%20actitudes%20de%20consumo%20de%20contenidos%20digitales.%20Julio%202017.pdf>

² Recomendaciones en base a preferencias <https://help.netflix.com/es/node/100639>

³ deportes electrónicos

⁴ Gamificación: “técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados”.

Conceptos Relacionados

Impacto Social

Se puede definir como el resultado o la consecuencia de una determinada acción en una comunidad⁵.

Matemáticamente es la diferencia entre lo resultante luego de una intervención (resultante primario) y lo que hubiese ocurrido si el suceso no se hubiese producido (contrafactual).

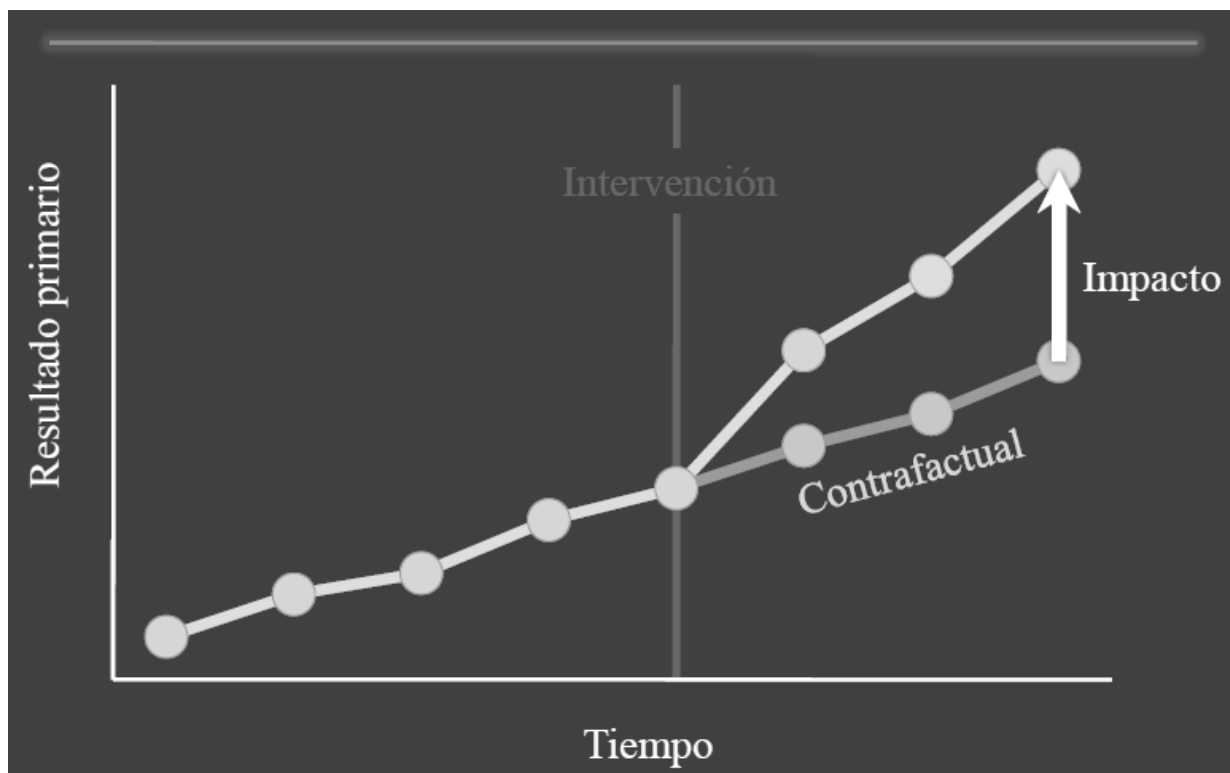


Ilustración 2: <https://hipgive.org/wp-content/uploads/2016/12/positivo-e1478651291982.png>

Es decir que para su existencia deberá haber un hecho, que en un punto determinado de la situación (intervención) con su presencia se produzca un resultado que afecte a lo esperable. Por ejemplo, la revolución industrial que ha producido cambios en las formas de trabajo.⁶

Intervención Social

Es una acción justificada que se produce sobre una persona o grupo social, orientada a superar obstáculos que impiden avanzar en el desarrollo humano.

La intervención social es un tipo de actividad que reúne las siguientes características⁷:

- Se realiza de manera formal u organizada.
- Pretende responder a necesidades sociales (relacionadas con derechos sociales).
- Tiene como propósito primario proteger y promover la interacción humana (es decir, el acoplamiento dinámico entre autonomía funcional e integración relacional).
- Aspira a una legitimación pública o comunitaria.

⁵ Definición de Impacto Social - <https://definicion.de/impacto-social/>

⁶ Hablemos un poco de Impacto Social - HIPGive - <https://hipgive.org/es/hablemos-un-poco-de-impacto-social/>

⁷ Repensando la intervención social - Fernando Fontova

Modelo de Intervención Social

Es la estrategia de intervención que ha sido aplicada, evaluada y validada rigurosamente y que puede replicarse en lo general en otro contexto con los mismos resultados⁸.

Según Juan Jesús Viscarret Garro, existen diferentes tipos de modelos, de los cuales se pueden encontrar⁹: Modelo psicodinámico, Modelo de intervención en crisis, Modelo centrado en la tarea, Modelo conductual-cognitivo, Modelo humanista y existencial, Modelo crítico/radical, Modelo de gestión de casos, Modelo sistémico.

De los distintos tipos de modelos solo consideraremos el sistémico teniendo en cuenta que es el más acorde a la formación académica recibida.

Modelo sistémico

El modelo sistémico, surge a partir de la Teoría General de los Sistemas (General Systems Theory). Tiene en cuenta una perspectiva donde existen elementos interrelacionados que actúan dentro de un ambiente dinámico. El objetivo es la formación de un sistema y producir un cambio en ese sistema¹⁰.

Proyecto de Intervención Social

Nace como consecuencia del deseo de mejorar la realidad en la que vivimos. Plantea procesos de ejecución y concreta recursos. Define objetivos operativos en base a un modelo¹¹.

Evaluación del Impacto Social

La evaluación del Impacto Social es un proceso de investigación, planificación y manejo del cambio o consecuencias sociales (positivas y negativas, previstas y no previstas) que surgen de las políticas, planes, desarrollos y proyectos¹².

Es preciso obtener datos de cómo estos cambios se producen y como modifican la vida de las personas.

Evaluación de Impacto Social para Proyectos de I+D+I

En un artículo de la “Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación” se define una guía para proyectos sociales, la misma es un instrumento¹³ que puede ayudar a conciliar dos tendencias:

- la voluntad política de ampliar el concepto de sistema de innovación hacia lo social, para incluir cada vez más consideraciones sobre el impacto social de la tecnología —en aspectos como el bienestar, la calidad de vida, los riesgos, los dilemas éticos—
- y económica, que comienza a demandar una mayor responsabilidad social por parte de las organizaciones en todos sus procesos, incluidos los de innovación

⁸ Metodología de la intervención social - Sandra Losada Menéndez

⁹ Modelos de intervención en Trabajo Social - Juan Jesús Viscarret Garro

¹⁰ Acerca de los modelos de intervención en trabajo social comunitario - María del Carmen Torres Alonso

¹¹ Proyectos de Intervención Social - Universidad de Málaga

¹² Evaluación del Impacto Social - IISD

¹³ Desarrollo de una Guía de Evaluación de Impacto Social para Proyectos de I+D+I



Ilustración 3: contexto de aplicación. <https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero5/monux1.gif>

Esta guía solo es referencial para mostrar la importancia de la perspectiva universitaria y tecnológica, para que las organizaciones puedan justificar acciones o medidas que impactan en la sociedad.

En cuanto a evaluar, la guía solamente hace referencia a la valoración cualitativa y no cuantitativa. Es por ello que, ante el creciente interés por la medición social y la falta de un marco lógico para el uso de estas prácticas, ‘Grupo de expertos de la Comisión Europea en Emprendeduría Social’, conjuntamente con la ‘European Venture Philantropy Associatio’ han desarrollado una guía de **medición de impacto social en 5 etapas**¹⁴ o también llamada ‘Guía práctica para la medición y la gestión de Impacto’:



Ilustración 4: Representación de las Etapas

¹⁴ Cinco pasos <https://madrid.impacthub.net/noticia/cinco-pasos-medir-tu-impacto-social/>

Paso 1: Determinación de Objetivos

Se puede realizar desde dos puntos de vista:

- Desde el punto de vista del inversor social: considerando a los motivos para medir el impacto social, recursos dedicados a medir, rigor del análisis, tiempo para realizar la medición.
- Desde el punto de vista del Proyecto Social: considerando al problema social a resolver, actividades, recursos necesarios, resultados esperados.

Se deberán responder como mínimo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la problemática social que el Proyecto Social está tratando de resolver? (Naturaleza del Problema)
- ¿Qué actividades se están llevando a cabo en el Proyecto Social para resolver el problema social? (Estado de la cuestión)
- ¿Qué recursos tiene el Proyecto Social para realizar sus actividades?
- ¿Qué resultados se esperan?

Paso 2: Análisis de los Agentes Involucrados¹⁵

Se realiza con:

- Identificación de los agentes involucrados: representación por medio de un bosquejo o mapeo de agentes.
- Identificar el compromiso de los agentes: como se comunican o como interactúan entre ellos y sus responsabilidades.

Paso 3: Medición: Resultados, Impactos e Indicadores

Para este paso se busca calcular el impacto social (Impact) a través de los resultados (Outcomes¹⁶) de la siguiente manera:

- Definir los resultados como elementos de referencia o meta
- Seleccionar los resultados más importantes, tangibles, útiles y realistas
- Seleccionar indicadores: Los mismos deberán ser coherentes con el objetivo, SMART¹⁷, claramente definido, no ser único.

Paso 4: Verificación y valoración del Impacto

Para la verificación se puede realizar por medio de la Investigación con fuentes secundarias, un análisis comparativo con proyectos similares, entrevistas o grupos de discusión.

En cuanto a valoración se puede establecer como cualitativa (por medio de historias de vida, encuestas o grupos participativos) o cuantitativas (a partir de técnicas de análisis costo-beneficio o de valor declarado-revelado).

Paso 5: Seguimiento y Presentación de Resultados

¹⁵ Cualquier actor que realiza actividades para la organización o se vea afectado por ellas.

¹⁶ El 'outcome' es aquello que se mide en un estudio

¹⁷ De las siglas en inglés (Específico, medible, alcanzable, relevante y temporal)

Por medio del seguimiento se buscan formas de obtener los datos de manera sistemática. A partir del mismo se determinará si los resultados son adecuados a lo planificado o si se requerirá una intervención para modificarlos.

La presentación de resultados dependerá de las necesidades de los agentes involucrados, en base a ello se generarán los informes, teniendo en cuenta los objetivos y expectativas. Se deberá tener en cuenta que dichos informes pueden ser útiles para financiar las iniciativas.

Estos pasos anteriormente mencionados forman parte de los Principios de la gestión de Impacto¹⁸ que se desarrollarán a continuación en un enfoque cuantitativo.

¹⁸ Principios de la Gestión de Impacto – EVPA <https://evpa.eu.com/knowledge-centre/publications/impact-management-principles>

Gestión de Impacto: Caso de Estudio

Paso 1: Determinación de Objetivos

Organización

El autor, como parte de su trayecto paralelo a la vida universitaria, ha formado parte de organizaciones sociales, entre ellas una ONG que le permitió conocer las necesidades sociales y las formas de ejercer un cambio en la comunidad, así como también conocer las necesidades internas y las oportunidades de crecimiento en el área.

Es por ello que, para ejemplificar, el proyecto se centra en una organización ficticia sin fines de lucro orientada a la protección del medio ambiente con un alcance a nivel nacional, conformada mayormente por jóvenes universitarios, la cual se encarga de realizar difusión de problemáticas y de su accionar frente a situaciones que afectan a lo ecológico. Para representarla, la llamaremos SFL.



Ilustración 5: <https://pixabay.com/photos/african-african-american-afro-3621035>

A continuación, se emplearán los pasos mencionados aplicando la gestión de Impacto sobre el ente social.

Naturaleza del Problema

En SFL el problema es encontrar una vía **alternativa** para llegar a un público joven de forma participativa y motivacional que permita transmitir contenidos relacionados a problemáticas sociales.

Considerando los siguientes aspectos:

Aspecto	Descripción
Comunicacional	Falta de alternativas que sean diferenciales frente a otras organizaciones. Es decir, algo fuera de lo que actualmente es comúnmente utilizado (redes sociales, blog).
Evaluativo	Falta de un medio que permita traer datos del alcance obtenido en tiempo real o brindar un seguimiento del impacto para resultados a largo plazo.
Experimental	Falta de elementos aplicado a lo social capaces de replicarse y lograr obtener similares resultados.
Referencial	Ausencia de un marco teórico para el desarrollo de nuevos medios en el sector social que sirvan como ejemplo o referencia.

Tabla 1: Aspectos a considerar del problema

Así es que podemos definirlo como un problema de difusión dentro de una dimensión cognitiva (saber qué y saber cómo) para un sector específico de la sociedad.

Estado de la cuestión

Internamente en la organización

La entidad social promueve actividades coordinadas con la participación de todas sus áreas, es por ello que ante una intervención social a considerar por la organización, por ejemplo, para una campaña para detener la tala indiscriminada en la provincia de Salta, se deberá a proceder a pensar en las siguientes cuestiones:

- Analizar el problema: ¿Qué consecuencias traería a la población y al ecosistema? ¿En qué momento ocurrirá? ¿Qué tan grave es la situación?
- Crear un modelo de intervención social: ¿Cómo se actuará? ¿Quiénes son los principales implicados? ¿Cómo se relacionan entre sí?
- Formar el proyecto de Intervención Social: ¿Qué recursos serán necesarios? ¿Qué se deberá hacer y en qué momento?
- Evaluar: ¿Los esfuerzos realizados han sido los suficientes?

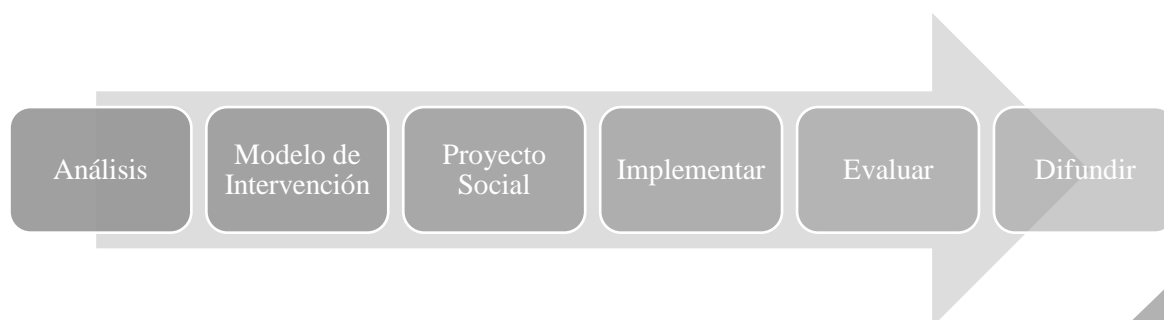


Ilustración 6: Proceso de intervención actual

Por supuesto que esta cantidad de información se deberá difundir públicamente para que la sociedad tome conciencia sobre una problemática y la reacción producida por la organización.

Esta forma lineal de proceder lamentablemente no permite conocer el estado de lo desempeñado en el momento, especialmente para proyectos sociales a largo plazo, lo que hace difícil saber el impacto logrado y es por ello que se requiere de una retroalimentación del impacto social aplicado.

En cuanto a la respuesta inicial frente al problema se utilizan los medios digitales de comunicación más masivos como son las redes sociales¹⁹ y blogs, esto permite tener una interacción instantánea y a corto plazo. Pero no es suficiente a largo plazo para la captura de nuevos voluntarios o servir como una alternativa que la diferencia con otras organizaciones que realizan la misma actividad en la región.

Al encontrar una alternativa²⁰, la misma podría servir inclusive como una intervención social por sí misma, expandirlo para aprovechar oportunidades globales y llegar inclusive a generar su propio Impacto Social.

Externamente a la organización

Se pueden encontrar diversos eventos o festivales para resaltar o exponer cuestiones sociales por medio de la tecnología, lo que permite compartir experiencias y alternativas de lo realizado por organizaciones o grupos de estudiantes. Los mismos son del interés de la organización y las cuales se detallan a continuación:

Games for Change (G4C)

Es una comunidad que ha iniciado en 2004 con el propósito de facilitar la creación y distribución de juegos de impacto social. Permitiendo a los desarrolladores impulsar cambios en el mundo real por medio de la tecnología. De este modo se ha logrado ayudar a las personas a aprender, mejorar su comunidad, y a contribuir a hacer del mundo un lugar mejor²¹. Este grupo de personas trabaja continuamente en seleccionar juegos que involucren temas sociales contemporáneos y busca su fomento por medio de desafíos o festivales.

Imagine Cup

Es la mayor competencia a nivel global de tecnologías desarrolladas por estudiantes de ciencias de la computación²², auspiciada por la empresa Microsoft y realizada de manera anual y con diversas categorías (Desarrollo de Juegos, Ciudadanía, Innovación). Se considera como una buena opción para presentar en sociedad una solución.

Store

Las aplicaciones móviles también son del interés de la organización, especialmente por el alcance conseguido y por el enfoque que han tomado hacia las temáticas sociales aprovechando el gran alcance de las nuevas tecnologías. A continuación, se mostrará las mejores aplicaciones²³ en Impacto Social a tomar como referencia:

¹⁹ “Redes sociales como herramientas para las organizaciones no gubernamentales” - Ziliotto

²⁰ Las ONG buscan nuevas formas de difusión - La Nación - Lorena Oliva

²¹ Games for change - About Us - <http://www.gamesforchange.org/who-we-are/about-us/>

²² Imagine Cup - Microsoft <https://imaginecup.microsoft.com/es-es>

²³ Best Social Impact – Google Play



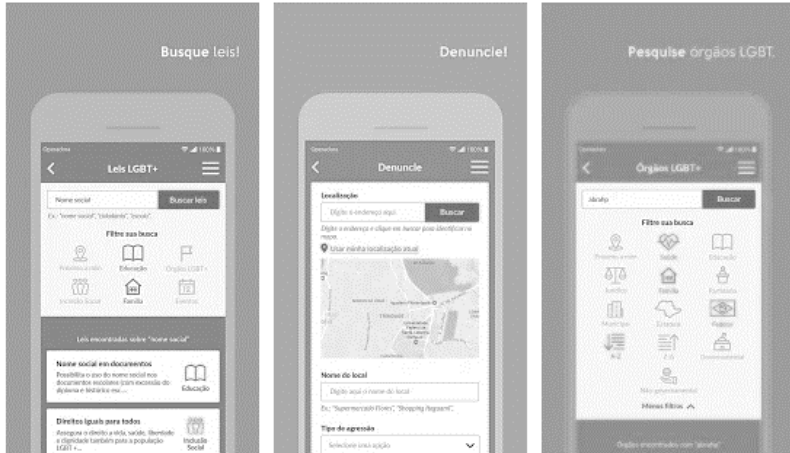
<p>Forest es un juego para ayudar a dejar temporalmente el móvil, enfocarse en las actividades diarias y aprovechar el tiempo. Premiada por Google como la mejor aplicación de Impacto Social en 2018.</p>	 <p>Ilustración 7: https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.forestapp</p>
<p>Otsimo es una aplicación certificada y premiada de juegos educativos desarrollada para niños diagnosticados con problemas de aprendizaje, autismo, síndrome de Down y otras necesidades especiales.</p>	 <p>Ilustración 8: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.otsimo.app</p>
<p>TODXS: Su misión es empoderar a la comunidad LGBT +, educando a la sociedad y transformando a Brasil en un país verdaderamente inclusivo y libre de la discriminación.</p>	 <p>Ilustración 9: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.todxs</p>

Tabla 2: Aplicaciones destacadas en Impacto Social

Recursos

SFL está compuesta por unidades regionales, cada una con un objetivo o temática acorde a las problemáticas locales (deforestación, caza indiscriminada, contaminación ambiental, etc.).

Por años esta entidad social busca nuevos medios para difundir efectivamente sus actividades y accionar. Al ser SFL nueva en el noroeste argentino es fundamental marcar su presencia y producir una buena impresión frente a la comunidad.

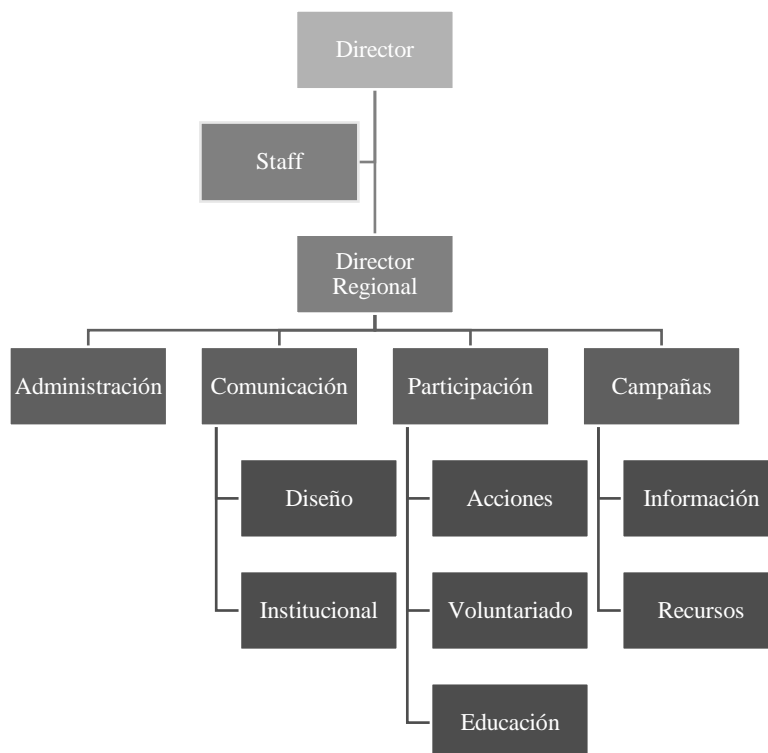


Ilustración 10: Organigrama de SFL

La organización SFL cuenta con un Director General y un staff compuesto por (1 Tesorero, 4 consejeros). Para cada región existe un Director Regional, el cual lidera a 4 Coordinadores: Administración, Comunicación, Participación, Campañas.

Para cada iniciativa, se logra coordinar entre las 4 áreas bajo la supervisión del Director Regional y con el trabajo de aproximadamente 15 personas.

Objetivo de la Gestión de Impacto

En este punto solo se busca establecer un valor que sirva de umbral para determinar si es posible llegar a concretar el impacto social.

El objetivo a conseguir en cuanto a Impacto, es encontrar un producto/servicio o medio alternativo logre llegar al menos a 500 jóvenes dentro de la provincia de Salta en el plazo de un mes. Dicho número permitirá lograr tener una base de potenciales seguidores y representa el 0.15% del grupo objetivo, es decir de las personas entre 15-29 años de la provincia de Salta según el último censo²⁴.

²⁴ Estadísticas de la población de Salta <http://estadisticas.salta.gov.ar/web/level3/2/2/111/101/null>

En caso de que el objetivo se cumpla representará beneficios desde los siguientes puntos de vista:

Punto de vista	Beneficios
Conceptual	A marcar presencia en el noroeste argentino con una alternativa real y funcional para la difusión de los contenidos.
Integral	A redefinir el proceso interno en la organización incorporando la retroalimentación.
Impacto	A identificar el impacto social logrado para la iniciativa.
Operativo	A redefinir los recursos y esfuerzos dedicados a la difusión. A justificar las acciones realizadas y adecuarlas a los objetivos internos de la organización.
Institucional	Lograr obtener una muestra que permita convencer al resto de la organización para cambiar el proceso de intervención actual y adecuarlo a uno enfocado en el impacto social. Obtener conocimiento que pueda ser transferible ante un inversor o que permitan ser comparables con otras instituciones.

Tabla 3: Beneficios

Paso 2: Análisis de los Agentes Involucrados

Identificación de los agentes involucrados

Dentro de los agentes involucrados podemos encontrar a los siguientes colectivos beneficiarios:

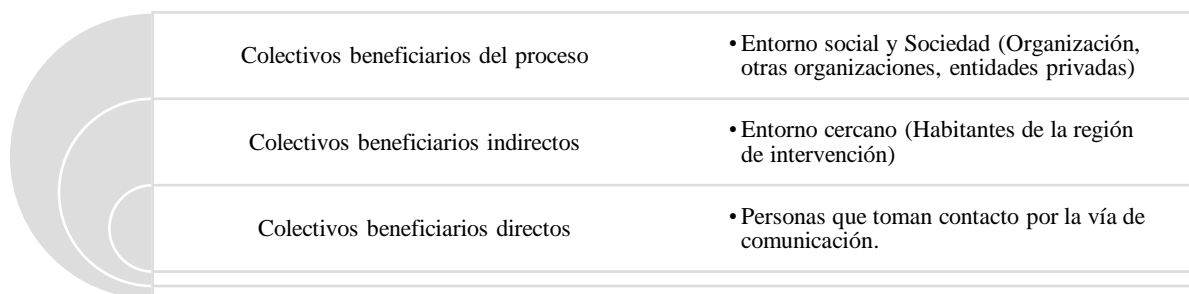


Ilustración 11: Colectivos beneficiarios

	Directo	Indirecto
Contribuyente	Personal propio de la organización.	-
Beneficiario	Público joven que utilice el nuevo medio en carácter participativo-informativo.	Entorno cercano al público objetivo. Por ejemplo: Vecinos, familiares, amigos.

Tabla 4: Clasificación de tipos de agentes involucrados

Compromiso de los agentes involucrados

Según la guía que se utiliza como base se puede establecer los siguientes tipos de responsabilidades:

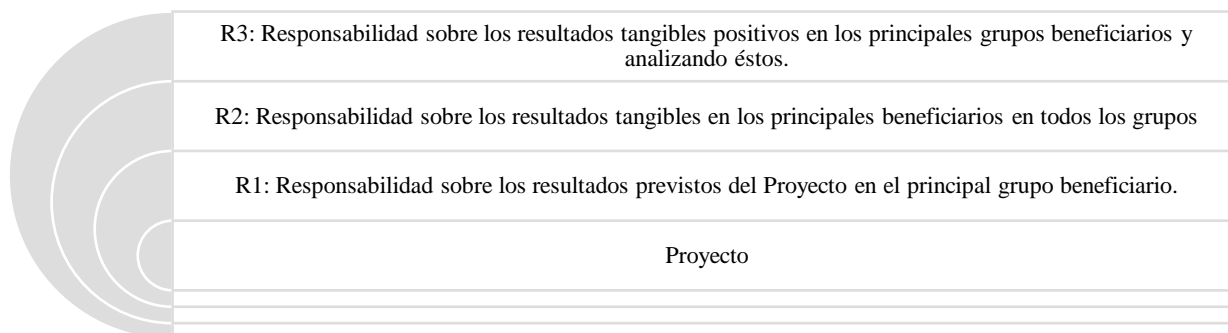


Ilustración 12: Mapa de selección de agentes involucrados basado en su compromiso – Guía práctica para la medición y la gestión de impacto.

El personal propio de la organización es el principal responsable ante un proyecto o una intervención social. Siendo el Director Regional, el responsable sobre los resultados tangibles positivos en los principales grupos beneficiarios y de determinar el grupo objetivo (R3), los coordinadores son responsables de asegurar que los resultados tangibles se produzcan sobre los beneficiarios, y por último el equipo seleccionado para el proyecto tiene la responsabilidad sobre los resultados previstos.

Para más información con respecto a cada una de las tareas y sus responsables, ver la ‘Matriz de Responsabilidades’ del Proyecto.

Paso 3: Medición: Resultados, Impactos e Indicadores**Selección del producto**

Antes de seleccionar los resultados, se procederá a comparar diversas alternativas desde la cual se podría establecer un producto que cumpla con lo que la organización busca.

Opciones	Costo	Comunicación con el público	Integración (con otros medios)	Barrera de entrada	Retroalimentación	Tipo de resultados
Blog o sitio web informativo	Bajo	Muy baja. Solo se limita a consumir un contenido sin interacción.	Bajo	Baja. No es difícil de crearlos y existen opciones simples y gratuitas.	Baja. Solo de cantidad de visitantes	Resultados a corto plazo.
FanPage (página en red social)	Bajo	Alto. Permite consumir contenido e interactuar.	Medio	Baja. No es difícil de crearlos	Media. Cantidad de usuarios diferenciado	Resultados a corto plazo

				y existen opciones simples y gratuitas.	por edad, ubicación o interacción.	
Publicidad digital (ads)	Medio	Muy bajo. Solo se limita a promocionar un contenido.	Bajo	Media. Requiere en algunos conocimientos técnicos para hacerlos funcionar.	Baja. Cantidad de vistas – click.	Resultados a corto plazo
Aplicación Móvil. Tipo informativa	Alto	Medio. Permite consumir contenido y a veces interactuar.	Alto	Alta. Representa una alternativa, requiere de conocimientos técnicos para crearlo.	Media. Cantidad de usuarios diferenciado por edad, ubicación o interacción.	Resultados a corto o largo plazo
Aplicación Móvil. Tipo Juego	Alto	Alto. Permite consumir contenidos y generar una experiencia con el mismo.	Alto	Alta. Representa una alternativa, requiere de conocimientos técnicos para crearlo.	Alta. Media. Cantidad de usuarios diferenciado por edad, ubicación o interacción. Comportamiento ante situaciones.	Resultados a corto o largo plazo

Tabla 5: Comparativa de alternativas

Para validar el producto se ha realizado una encuesta online a una muestra de 100 personas (es decir al 0.03% del público objetivo) con las siguientes preguntas para cada producto:

- Experiencia: ¿Usted encuentra una experiencia agradable al usar este producto?
- Diferencial: ¿Usted encuentra cada vez que usa este producto algo diferente o nuevo?
- Social: ¿Este producto le permite conectarse con otras personas?
- Entretenimiento: ¿Lo usaría en su tiempo libre?
- Comunicacional: ¿El producto le transmite un mensaje o le enseña algo?

Y con las siguientes respuestas posibles:

- 5 (siempre)
- 4 (muy frecuentemente)
- 3 (usualmente)
- 2 (a menudo)
- 1 (pocas veces)
- 0 (nunca)

La tabla resultante se encuentra compuesta por 100 filas (cada uno de los participantes de la encuesta) por 25 columnas (preguntas para cada producto), por lo cual se han promediado los valores para obtener algo más sencillo de visualizar:

	Blog	FanPage	Ads	App	Juego
Experiencia	2.5	3.5	0.2	3	4.5
Diferencial	1.9	2.3	0.7	3.5	4.5
Social	1.5	4.6	1.7	3.6	3.4
Entretenimiento	1.7	3.5	0.3	3.1	4.8
Comunicacional	3.5	3.6	2.3	4.1	4.5

Tabla 6: Valoración de las alternativas

La Tabla 6 nos indica que, para el público encuestado, un juego puede representar una mejor forma de interactuar socialmente que hacerlo en un blog, pero en menor grado que usando una FanPage o una app informativa.

Para contrastar estas realidades se presenta a continuación un gráfico radial que permitirá visualizar que productos tienen valores similares, diferentes o cuales toman valores extremos. Además, se elige este tipo de gráfica considerando que se tiene más de una variable para comparar.

La gráfica radial se encuentra compuesta por ejes. Cada eje representa a una variable cuantitativa (en este caso a 'Experiencia', 'Diferencial', 'Social', 'Entretenimiento', 'Comunicacional'). Para cada producto, se marcan sus valores en cada eje y luego se unen sus puntos para formar un polígono. Con estos polígonos se puede:

- comparar entre productos: por ejemplo, el polígono de 'app' es similar, pero en menor tamaño al polígono de 'juego', por lo cual un 'juego' refuerza o mejora los aspectos de una aplicación informativa.

- encontrar en que se destaca cada producto: por ejemplo, un juego claramente se destaca en entretenimiento.

En Ilustración 13 es posible notar como una ‘FanPage’ puede ser destacable en lo social pero no es diferenciadora, lo que justifica buscar una alternativa. Por su parte, un juego forma un polígono mucho más amplio que los demás productos demostrando su excelente valoración.



Ilustración 13: Comparando valoraciones con gráfico radial

Teniendo en cuenta que se busca una alternativa que sea interactiva, diferente a lo que otras organizaciones pudiesen ofrecer, dirigida hacia un sector particular de la sociedad y que pueda ser analizada, la opción de aplicación móvil del tipo juego aparece como una gran selección.

Antes de comenzar el proyecto, el que, a partir de lo expuesto, cuente con un juego como producto principal, se analizarán las características internas y externas que deberán tenerse en cuenta y el potencial o limitante que puedan encontrar.

<p>Fortalezas</p> <p>Aprovechar la experiencia del equipo local en cuanto a la difusión de los contenidos comunicacionales que debería tener el juego.</p> <p>Integrar a los medios actuales de la organización.</p>	<p>Oportunidades</p> <p>Obtener una gran disponibilidad del producto en base a la cantidad de dispositivos.</p> <p>Generar una alternativa real para diferenciarse frente a otras organizaciones.</p> <p>Obtener un modelo replicable y adaptable para otras regiones.</p>
<p>Debilidades</p> <p>Grupo humano pequeño para el desarrollo.</p> <p>Financiamiento limitado.</p>	<p>Amenazas</p> <p>Cambios en la tecnología.</p>

Tabla 7: FODA Juego

Selección de resultados

Una vez establecido el producto se procederá a establecer los indicadores para cada uno de los resultados.

Resultados	Colectivos	Indicadores
Resultados Inmediatos	Público objetivo	Cantidad de personas que en este momento acceden al medio
Resultados a largo plazo	Público objetivo	Cantidad de personas que han accedido al medio e interactuado con el mismo. Tiempo total de permanencia.
Impactos (Resultados netos a largo plazo)	Sociedad	Cantidad de personas diferenciada por ubicación.

Tabla 8: Selección de resultados

Paso 4: Verificación y Valoración del Impacto**Resultados a corto-largo plazo**

Con el fin de comprobar el impacto que puede producir un juego se procede a comparar con las opciones que tradicionalmente utilizaba la organización para la difusión de los contenidos.

Tiempo/Difusión	FanPage	Blog	App (Juego)
1ra semana	45	11	117
2da semana	64	14	220
3ra semana	78	15	515
4ta semana	132	17	759

Tabla 9: Crecimiento de la cantidad de usuarios con respecto a las opciones de difusión

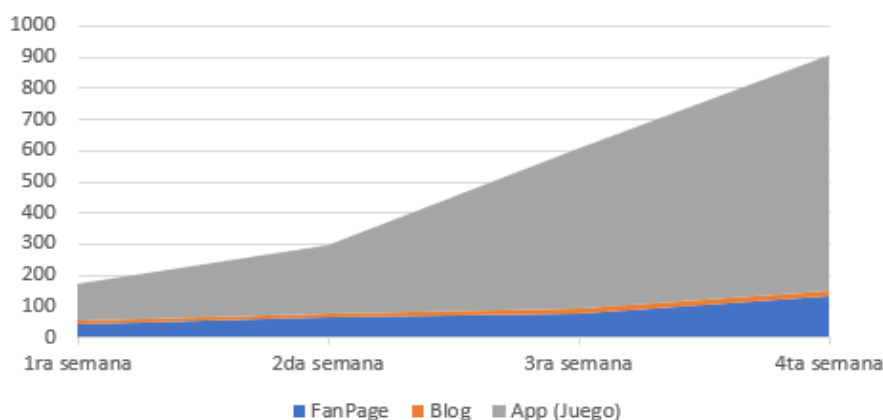
Crecimiento de la cantidad de usuarios

Ilustración 14: Crecimiento de la cantidad de usuarios

Los datos obtenidos corresponden a datos reales en tiempos diferentes (considerando que las opciones no fueron implementadas a la vez) y en segmentos iguales para la obtención de datos.

Impacto

En cuanto a la cantidad de los usuarios por ubicación se encontraron los siguientes datos al terminar el mes:

Lugar	Cantidad
Güemes	4
Metán	1
Rosario de Lerma	1
Salta	759
Jujuy	2
Otros	3

Tabla 10: Usuarios por ubicación

Valoración interna

Internamente en la organización se requiere una valoración de lo que se necesita, para poder representar esto se ha procedido del mismo modo que en la Tabla 6, con la misma cantidad de personas, pero considerando los siguientes puntos de vista:

- Conceptual: Este producto marca presencia en el noroeste argentino como una alternativa real para la difusión de contenidos
- Integral: Este producto puede ayudar a mejorar a una organización social a ser cada vez mejor.
- Impacto: Este producto puede impactar en la vida cotidiana, cambiando positivamente algún aspecto de la vida de una persona o de su rutina.
- Operativo: Este producto puede ayudar a obtener más recursos o mejorar las acciones de una organización social
- Institucional: Este producto puede ayudar a mostrar lo que hace una organización o las causas por las que la organización se involucra.

En base a las afirmaciones se presentan las siguientes opciones:

- 5 (Totalmente de acuerdo)
- 4 (De acuerdo)
- 3 (Parcialmente de acuerdo)
- 2 (En desacuerdo)
- 1 (En total desacuerdo)
- 0 (No sabe, no contesta)

De la tabla resultante se promedian los valores, obteniendo la una tabla mucha más simplificada con los valores correspondiente a la valoración interna.

	Blog	FanPage	Juego
Conceptual	2.5	3.1	3.5
Integral	1.7	3.7	3.8
Impacto	1.2	2.1	4.1
Operativo	1.3	4.1	3.7
Institucional	3.8	2.7	3.7

Tabla 11: Valoración interna

Según la tabla se interpreta que en lo ‘operativo’ es mejor un ‘Juego’ que un ‘Blog’ pero no es mejor que una ‘FanPage’. Para encontrar como se relacionan los productos con cada uno de estos puntos de vista se realiza una gráfica radial:

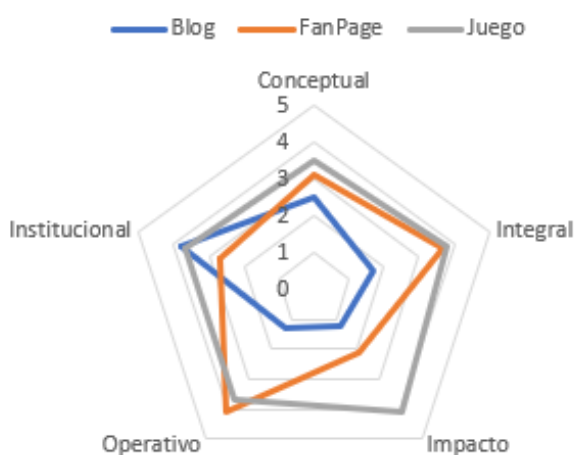


Ilustración 15: Gráfica radial de la valoración interna

Según la gráfica un ‘Juego’ puede superar a una ‘FanPage’ en 4 de 5 puntos de vista, con un polígono mucho más amplio y destacándose principalmente en ‘Impacto’. Por lo cual se puede considerar que el desarrollo de un juego puede ser significativamente útil para una organización.

Paso 5: Seguimiento y presentación del Impacto

Para este paso es necesario establecer un medio que permita hacer el seguimiento del impacto social. Para cubrir este paso, se propone realizar una pantalla capaz de presentar los datos de una forma agradable y de fácil interpretación. La misma deberá ser capaz de consumir los datos obtenidos en el juego. Se darán más detalles en la sección de ‘Proyecto’.

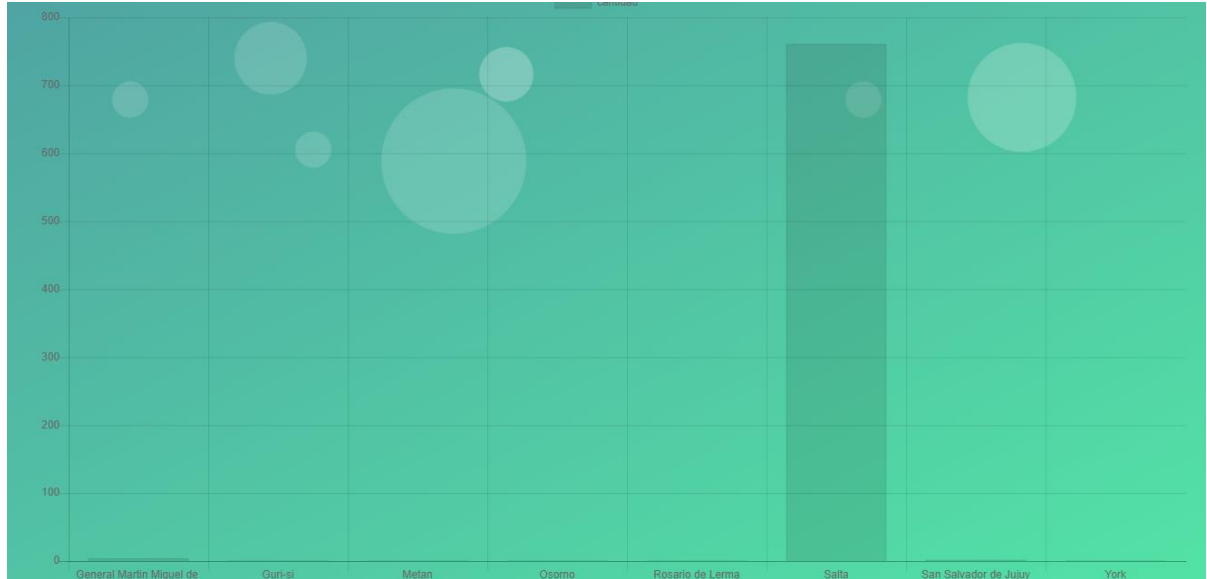


Ilustración 16: Presentación del Impacto

En base a los resultados obtenidos y al análisis realizado durante los 5 pasos de los Principios de la gestión de Impacto, podemos concluir que un videojuego puede:

- servir como una vía alternativa de difusión de contenidos sociales
- redefinir los procesos internos por medio de la retroalimentación de los participantes
- mejora los aspectos en los que se destaca una aplicación informativa
- servir como un agente para la ayuda en la toma de decisiones
- potenciar el impacto social.

Experiencias

Con el fin de demostrar cualitativamente la propuesta, se presentarán a continuación proyectos de impacto social en el que tomó participación el autor en su etapa académica.

Ecotón [2012]: Proyecto iniciado en el marco del evento Innovar para Bien (I4G)²⁵ en la ciudad de México y organizado por la empresa Microsoft, cuya participación fue como representante del país en carácter de joven innovador. En dicho evento se realizaron capacitaciones sobre innovación en aspectos sociales. Durante la jornada, se realizó la presentación del Proyecto Ecotón, una iniciativa que buscaba conectar a personas que compartan pasión por realizar cambios ecológicos a través de una red social con el uso de gamificación y orientada hacia el público latinoamericano. Esto sirvió como primer paso para concretar una idea que reúna lo tecnológico con lo social.

STEP [2013]: Proyecto iniciado durante la capacitación en el curso de ‘Sprout e-course program’ de TakingITGlobal. El proyecto presentado constaba de el desarrollo de una aplicación móvil para compartir esos pequeños cambios que todos pueden hacer e inspirar a producirlos. El curso estaba diseñado para brindar a los jóvenes líderes acceso a la capacitación en habilidades esenciales, que incluyen la formación de equipos, la gestión de proyectos, las comunicaciones y el aprovechamiento de la tecnología mientras imaginan, planifican y desarrollan proyectos de innovación social. Desde 2008, más de 400 innovadores sociales emergentes de 71 países han participado en el curso e-Sprout, con el apoyo financiero proporcionado por el gobierno, organizaciones sin fines de lucro y socios de la industria²⁶.

Protège [2014]: Proyecto presentado en Imagine Cup, la solución se centraba en el desarrollo de un juego para la plataforma Windows Phone con dos escenarios bien definidos e integrados: mascota virtual y mini-juegos. Su objetivo fue hacer conocer a cada uno de los usuarios del juego los peligros de la contaminación ambiental y las formas existentes de reciclado. A su vez crear conciencia de que la parte ambiental es un desafío que todos debemos afrontar, primero desde uno mismo y luego en comunidad. El proyecto logró consagrarse ganador de la edición local en 2014 y lograr el puesto de Semifinalista Mundial en la edición internacional de 2014 en la categoría de desarrollo de juegos.



Ilustración 17: Juego Protege



Ilustración 18: Premiación del Juego

²⁵ Innovar para bien (I4G) - <https://vimeo.com/47745664>

²⁶ Descripción del Sprout e-course <https://sprout.tigweb.org/ecourse/>

SeleccionAR [2015]: Proyecto presentado con mención Especial y semi-finalista local en el marco del evento y competición llamado TecnoTour, el Festival de Desarrollo Tecnológico organizado por la Fundación DAR en conjunto con la empresa Microsoft²⁷. En el cual se presentó un juego móvil de trivia para conocer la historia democrática, candidatos presidenciales y sus propuestas.



Ilustración 19: Juego SeleccionAR



Ilustración 20: El juego en los medios

SIMP: Proyecto presentado en el marco de la competencia Tech Cup: Generación River Plate²⁸ y ganador en la categoría Neurociencia. El proyecto consistía en desarrollar un sistema que brinde soporte en cuanto al desarrollo psicomotriz de los niños como así también instruirlos a sus respectivos tutores sobre los posibles movimientos que pueden realizar para desarrollar un aspecto en particular (coordinación, equilibrio, reflejos, etc.).



Ilustración 21: Presentación de SIMP



Ilustración 22: Premiación

Prensa River

<http://www.cariverplate.com.ar/hackathon-nacional-generacion-river-tech-cup>

²⁷ Más información sobre el evento TecnoTour <https://surenio.com.ar/2015/05/se-lanzo-el-tecnotour-2015-festival-de-desarrollo-tecnologico>

²⁸ Más información sobre TechCup <https://www.youtube.com/watch?v=IRil5vsZTws>

Como se puede apreciar todo el trayecto vivenciado ha servido como un camino de preparación para el proyecto de Grado y como una muestra del alcance que puede llegar ese tipo de desarrollos en el ámbito social.

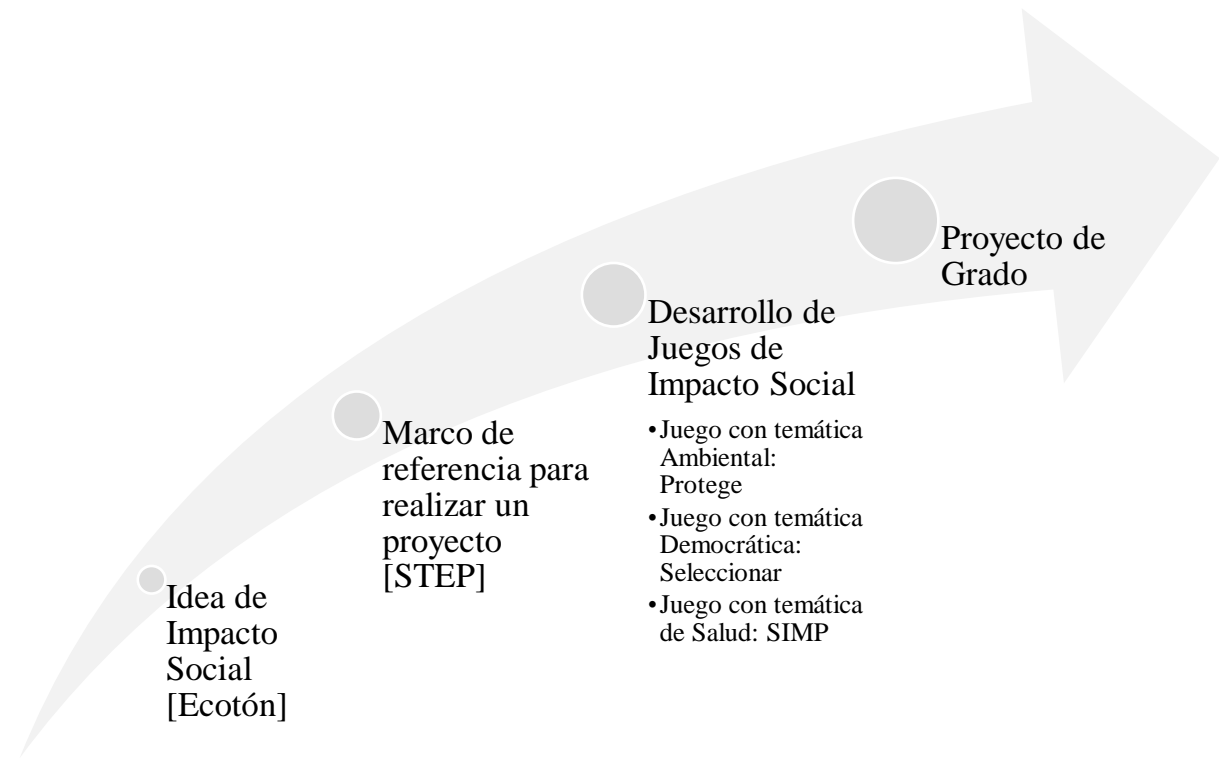


Ilustración 23: Evolución de la idea al proyecto

Proyecto

Descripción de la Solución

La solución propuesta consiste en desarrollar un videojuego de Impacto Social para dispositivos móviles, que sirva como alternativa para la difusión del impacto social asociado a una problemática y vinculada a una organización social.



Ilustración 24: <https://pixabay.com/es/photos/%C3%A1frica-afroamericano-afro-american-3692906/>

El tipo de solución corresponde a la aceptación del enfoque de marketing SoLoMo²⁹ (por las palabras anglosajonas Social-Local-Móvil) lo cual significa que un usuario es considerado como un consumidor, en este caso de contenidos digitales proporcionados dentro de la experiencia de un juego. Brindando la oportunidad de aprender de las interacciones sociales, adaptar el contenido en base lo que ocurre en la región en la que vive y mantener la comunicación desde su smartphone en todo momento. Estas ideas fueron aplicadas en apps móviles como Foursquare e incorpora aspectos lúdicos para la retención de los usuarios.

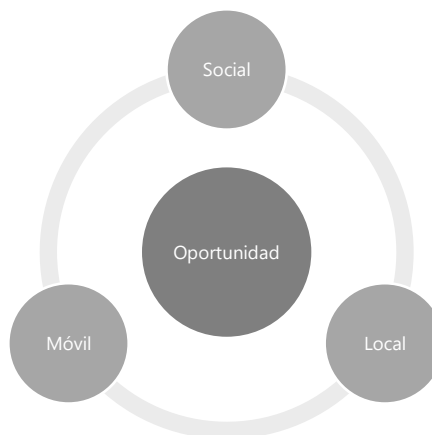


Ilustración 25: Representación de SoLoMo

²⁹ Definición de SOMOLO - <https://www.puromarketing.com/30/18604/solomo-apuesta-marketing-digital.html>

Como podemos observar en la ilustración se trata de una convergencia entre 3 componentes para la elaboración de nuevas oportunidades.

Los aspectos a considerar del problema (ver Tabla 1) en conjunto con la aplicación de ‘SoLoMo’ permitirán encontrar nuevas oportunidades que se detallarán a continuación:

Componente	Oportunidades
Social	<p>Oportunidad para crear un diferencial en lo comunicacional: En base a un entorno atractivo para difundir contenidos por medio de las interacciones del juego y establecer un vínculo con las nuevas generaciones.</p> <p>Oportunidad para aprovechar las interacciones que ocurren en el juego para obtener datos que sean útiles al evaluar cuantitativamente el impacto social en tiempo real o a largo plazo.</p>
Local	Oportunidad para crear un elemento o medio alternativo que pueda servir de manera experimental para futuras producciones locales.
Móvil	Oportunidad para aprovechar el gran alcance poblacional de los dispositivos móviles para crear un producto social que sirva de referencia en difusión de contenidos y aproveche el tiempo de los jugadores.

Tabla 12: SoLoMo aplicado a la solución

Estas nuevas oportunidades mejorarán lo anteriormente descrito en el FODA (ver Tabla 7) y realzarán el potencial que puede lograr el producto a desarrollar.

Motivación para abordarlo

- Demostrar la complejidad del desarrollo de juegos, sus posibles usos fuera de lo netamente lúdico y brindarle parte del reconocimiento que verdaderamente debería tener³⁰.
- Incentivar a la realización de software en temáticas sociales: Actualmente en la región no hay muchos desarrollos centrados en ello y existe un segmento de mercado que aún no ha sido explorado por completo en cuanto a sus posibilidades.
- Brindar un marco de trabajo y un enfoque ingenieril para el desarrollo de videojuegos de Impacto Social en base a la experiencia obtenida: en cuanto a tecnologías para usar, posibilidades tecnológicas, códigos para reutilizar, etc.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un videojuego para dispositivos móviles capaz de generar Impacto Social, permitiendo la transmisión de contenidos motivacionales y participativos sobre una temática social y enfocado en un público en particular.

³⁰ Mitos falsos sobre los videojuegos - <https://vandal.elespanol.com/noticia/1350694708/diez-mitos-falsos-sobre-los-videojuegos/>

Objetivos Específicos

- Diseñar, codificar e implementar el videojuego para su uso en dispositivos móviles
- Evaluar la funcionalidad del videojuego.
- Crear un marco documental de todo el proceso de desarrollo del software en cuestión.
- Servir como medio para probar cuantitativamente el Impacto Social que puede producir un videojuego (ver sección ‘Gestión de Impacto’).

Alcance

La solución propuesta debe contemplar los siguientes elementos:

- Un prototipo funcional de un videojuego capaz de producir Impacto Social
- Documentación del diseño de los componentes del software
- Documentación de la codificación
- Documentación de la prueba

Prioridades

Prioridades a tener en cuenta:

- Centrarse en la conectividad y los dispositivos móviles
- Asegurar disponibilidad del producto
- Lograr un diseño adaptable a los distintos dispositivos
- Proporcionar integridad y privacidad a la información de la solución.

Restricciones

- Tiempo: El tiempo máximo para la puesta en funcionamiento de la solución en su totalidad es de 10 meses.
- Recursos: Utilización de recursos Open Source para el desarrollo

Metodología de Trabajo

PM4R

Para este proyecto de desarrollo se utilizará PM4R (Project Managment for Results)³¹. Esta metodología es basada en PMI® para soluciones e ideas innovadoras y propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES). Se seleccionó esta metodología por su cercanía a lo aprendido³² en el PMBOK durante la cursada de la carrera y por su enfoque hacia los resultados.

PM4R propone la utilización de 7 herramientas³³ para la planificación efectiva en gestión de proyectos:

- **Estructura de desglose de tareas:** Permite conocer el alcance del proyecto y desglosarlo en partes más pequeñas y manejables.
- **Cronograma:** Permite conocer los tiempos del proyecto, secuenciar las actividades a realizar y los tiempos a controlar durante el avance.
- **Curva S:** Permite conocer los costos del proyecto, visualizando el avance financiero del proyecto y comparar los costos planificados con la realidad.
- **Matriz de adquisiciones:** Permite conocer las adquisiciones del proyecto (bienes o servicios), las cantidades y las fechas estimadas.
- **Matriz de Riesgo:** Permite conocer los riesgos del proyecto y gestionar la incertidumbre en el mismo, teniendo en cuenta su probabilidad, impacto y como responder ante ellos.
- **Matriz de comunicaciones:** Permite planificar las comunicaciones del proyecto para cumplir con las necesidades de los interesados en el proyecto, teniendo en cuenta el mensaje a comunicar, los métodos y sus responsables.
- **Matriz de Responsabilidades:** también conocida como Matriz RACI (Responsable, Aprueba, Consultado, Informado) permite conocer los roles y responsables de los entregables.

A continuación, se hará uso de cada una de las herramientas sugeridas por la metodología en base a las plantillas homologadas y guías prácticas propuestas por el PM4R.

³¹ Información acerca de PM4R <https://pm4r.org/about>

³² Compatibilidad con lo aprendido <https://pm4r.org/faq>

³³ PM4R 7 Pasos - <http://www.pm4rglobal.org>

Estructura de desglose de tareas

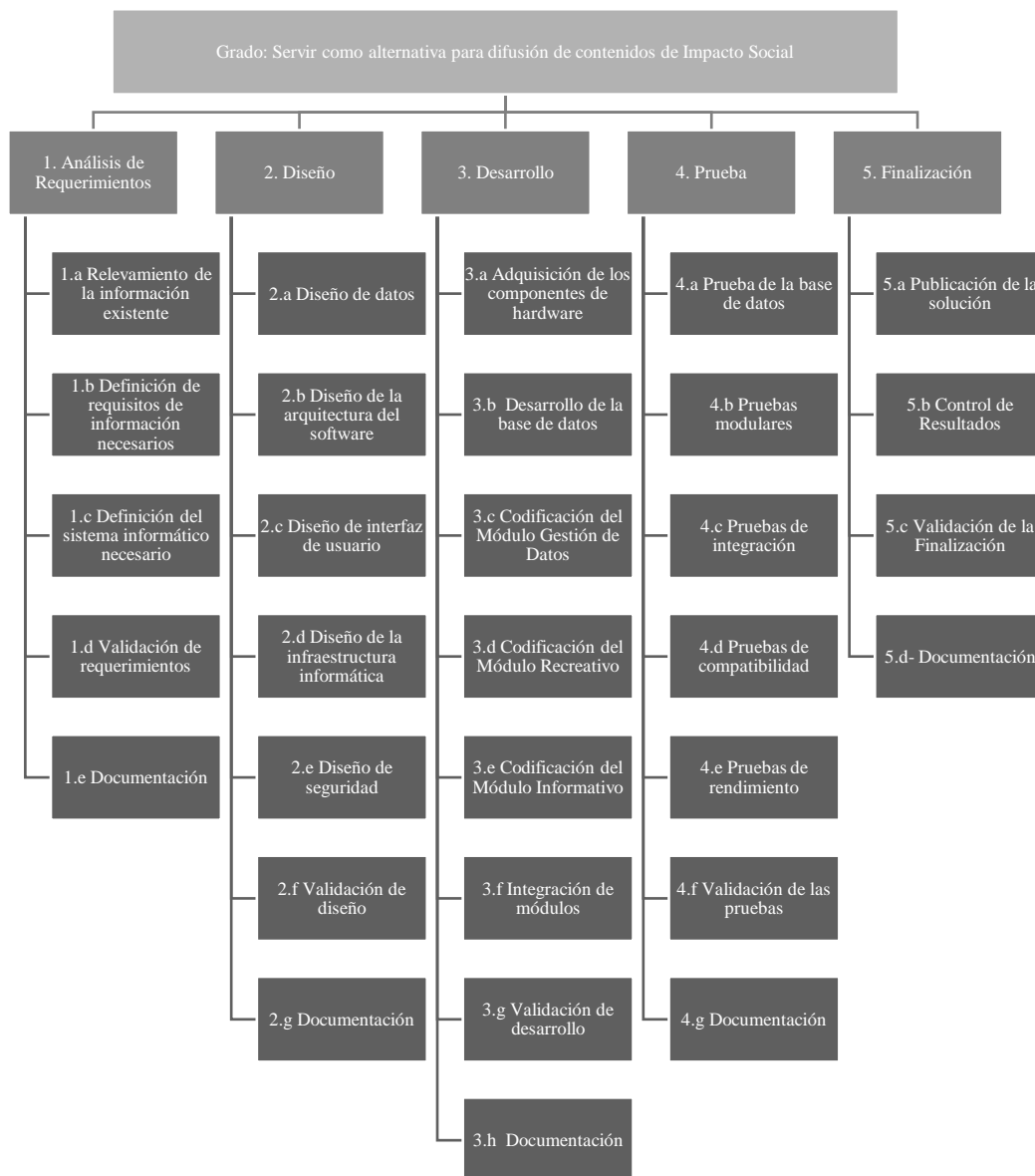


Ilustración 26: EDT

Lista de Actividades

- 1- Análisis de Requerimientos (se realizará todo el relevamiento necesario en la organización de manera de asegurar todos los requerimientos necesarios para desarrollar el sistema informático deseado)
 - a. Relevamiento de la información existente: se realizará el relevamiento de la información que se maneja dentro de la organización, mediante cuestionario a 3 personas seleccionadas, además mediante observación de la manera de trabajo y visualización de papeles, archivos, planillas y documentos que se manejan diariamente o que revisten de importancia.
 - b. Definición de requisitos de información necesarios (Se analizará los datos obtenidos en los relevamientos y se definirán los requisitos de información que son necesarios hacer llegar al público objetivo).
 - c. Definición del sistema informático necesario (En base a la información obtenida se definirá las funcionalidades necesarias y complementarias del

sistema informático adecuado, los módulos que tendrá, las tareas que se podrán realizar dentro de esos módulos).

- d. Validación de los requerimientos (En reunión con los interesados en el proyecto se deberá aprobar los entregables de la etapa de requerimientos.)
- e. Documentación

2- Diseño

- a. Diseño de datos (Se diseñará un primer avance sobre el diagrama de entidad-relación, diagramas de clases, casos de uso, diagrama de actividades, de secuencia; en base a los datos obtenidos del Análisis de Requerimientos).
- b. Diseño de la arquitectura del software (Se desarrollará el diseño de todos los módulos que contendrá la solución).
- c. Diseño de interfaz de usuario (Se diseñará las distintas interfaces de usuario que tendrá con el fin de hacerlo amigable a los usuarios del sistema).
- d. Diseño de la infraestructura informática (se determinará el lugar de despliegue de componentes, conexiones, características de servidor-cliente).
- e. Diseño del plan de seguridad (Se realizará el diseño de la seguridad del sistema informático. Esto incluye a las bases de datos, definición de roles dentro del sistema, conexiones, etc.).
- f. Validación del diseño (En reunión con los responsables de la organización se deberá aprobar los entregables de la etapa de requerimientos).
- g. Documentación

3- Desarrollo

- a. Adquisición de los componentes de hardware (Este proceso incluye la compra o alquiler de todo el hardware necesario especificado en las fases de requerimientos y diseño).
- b. Desarrollar base de datos (Realizar la estructura de la base de datos según lo especificado en el diseño).
- c. Codificación de módulo Gestión de Datos
- d. Codificación de módulo Recreativo
- e. Codificación de módulo Informativo
- f. Integración de módulos
- g. Validación del Desarrollo
- h. Documentación

4- Prueba

- a. Prueba a la base de datos
- b. Pruebas modulares
- c. Prueba de integración
- d. Pruebas de compatibilidad
- e. Pruebas de rendimiento
- f. Validación de las pruebas
- g. Documentación

5- Finalización

- a. Publicación de la solución: Brindar una versión pública por una Tienda de Aplicaciones para uso correspondiente en dispositivos móviles.
- b. Control de Resultados: En base a lo obtenido: ¿Se ha logrado generar un impacto social? ¿Se ha logrado llegar al público objetivo?
- c. Validación de la finalización
- d. Documentación

Cronograma

Gantt

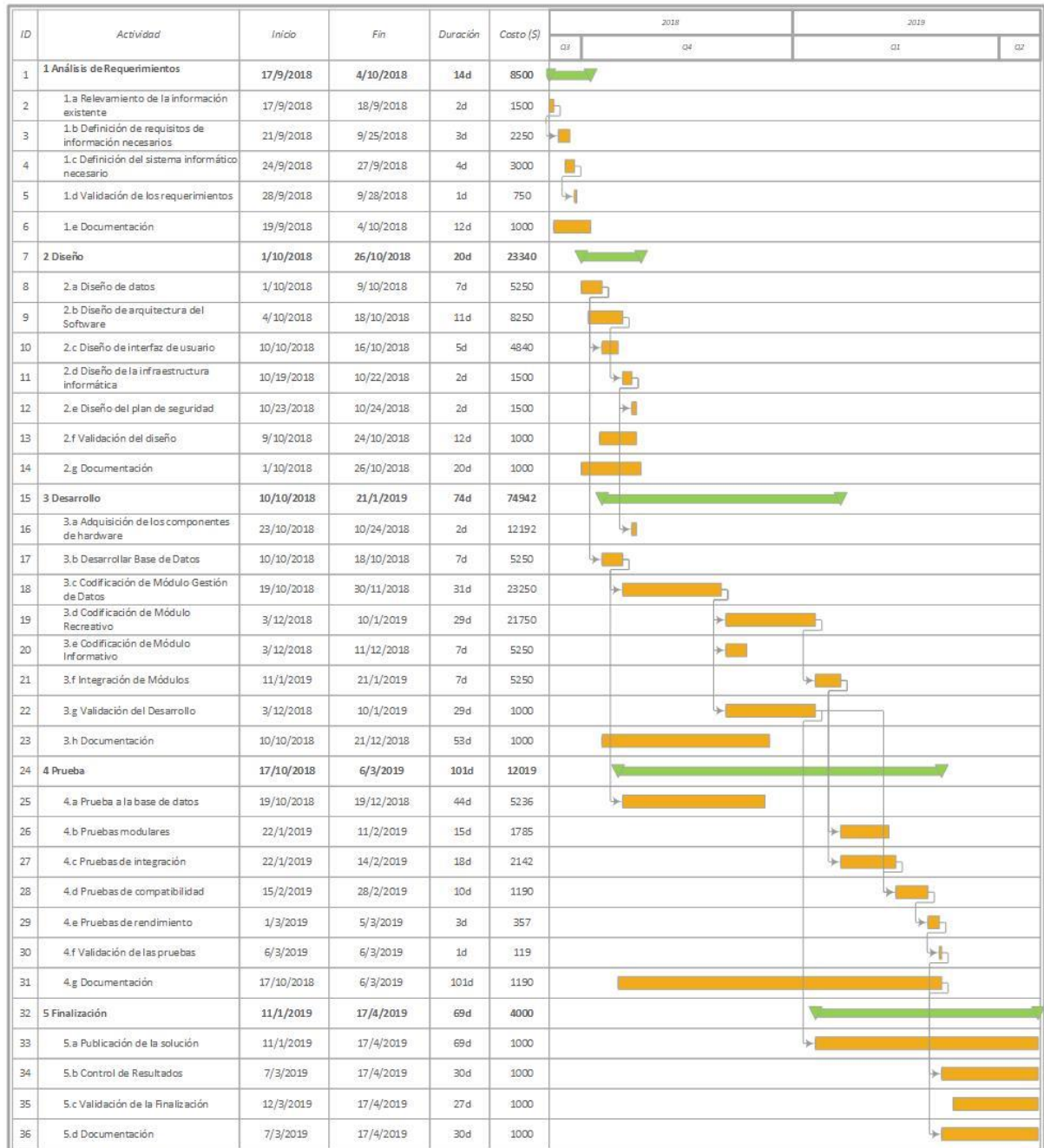


Ilustración 27: Gantt del Proyecto

Curva S de Recursos

PM4^R

Curva S de Recursos												
Proyecto:	Grado											
ID:	9											
Fecha de Inicio	17/09/2018				Fecha Fin:	17/04/2019			Fecha de Corte:	1/2/2019		
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Valor Planificado	\$ 6,670.00	\$ 25,170.00	\$ 24,900.00	\$ 24,900.00	\$ 25,142.00	\$ 12,019.00	\$ 4,000.00					
Valor Planificado Acumulado	\$ 6,670.00	\$ 31,840.00	\$ 56,740.00	\$ 81,640.00	\$ 106,782.00	\$ 118,801.00	\$ 122,801.00					
Costo Real	\$ 8,500.00	\$ 23,340.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00							
Costo Real Acumulado	\$ 8,500.00	\$ 31,840.00	\$ 51,840.00	\$ 71,840.00	\$ 91,840.00							

Tabla 13: Planilla Curva S

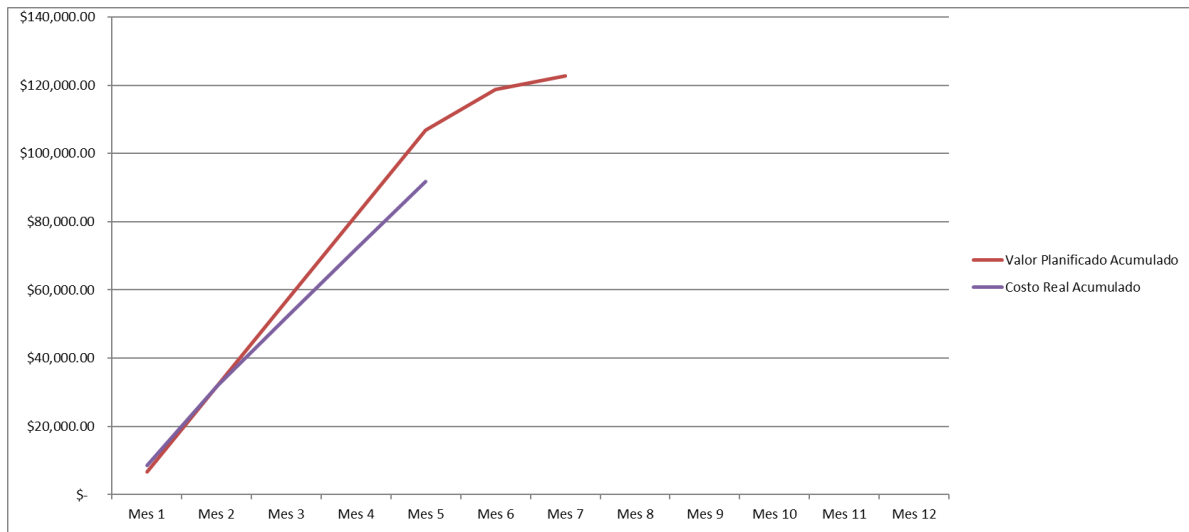


Ilustración 28: Gráfica de la curva S

Costos

RRHH

Rol	Costo por hora	Horas	Costo
Desarrollador de aplicaciones (1)	\$ 227 ³⁴	371 h	\$84217
Diseñador (1)	\$ 114.05	40 h	\$4562
Tester o Evaluador (1)	\$205	101 h	\$20705

Tabla 14: Costos por RRHH

Hardware

Tipo	Costo
Servidor	\$ 3192
Celular para prueba	\$ 8000
Dispositivo VR	\$ 1000

Tabla 15: Costos por Hardware

Software

Cuota de registro como desarrollador Android	\$1125 (US\$ 25 al valor actual) ³⁵
--	--

Tabla 16: Costos por Software

³⁴ Valores obtenidos en base la Tabla de Honorarios indicativos de profesionales informáticos – COPAIPA <http://www.copaipa.org.ar/informatica/>

³⁵ Valor de la cuota de Registro <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=es>

Total

RRHH	\$109484
Hardware	\$12192
Software	\$1125
Total	\$122801

Tabla 17: Costo Total

Aclaración: Los costos son estimativos a lo realizado, y no presentan algo que efectivamente haya sido cobrado.

Matriz de Adquisiciones

PM4^R

Matriz de Adquisiciones						
Proyecto:	Grado					
ID:	9					
Código EDT	Estructura de la EDT	Tipo de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Fechas Estimadas		Presupuesto Estimado
				Inicio	Fin	
3	Desarrollo					
3.a.1	Adquisición de los componentes de hardware	Servidor Ubuntu Server 16.04 – 2GB RAM – 10GB SSD	Contratación Directa de Cloud Hosting	23/10/19	23/10/20	\$3,192
3.a.1	Adquisición de los componentes de hardware	Celular para Prueba	Compra	24/10/19		\$8,000
3.a.1	Adquisición de los componentes de hardware	Dispositivo VR	Compra	24/10/19		\$1,000
3.a.1	Adquisición de los componentes de hardware	Cuenta desarrollador Android	Suscripción	23/10/19	23/10/20	\$1,125
Total						\$13,317

Tabla 18: Planilla de la Matriz de Adquisiciones



Matriz de Riesgos											
Proyecto:	Grado										
ID:	9										
Fecha de inicio:	17/09/2018										
Fecha de fin:	17/04/2019										
No. de Riesg	Elemento de la EDT	Tipo de riesgo	Riesgo		Síntoma	Impacto (A/M/B)	Probabilidad (A/M/B)	Evaluación		Respuesta	Responsable de la acción de respuesta
			Fuente	Consecuencia				Valor (1 al 9)	Nivel (A/M/B)		
1.a	Relevamiento de la información existente	Alcance	Personal con poco tiempo	Demora en obtener datos	El personal a obtener información no se encuentra disponible o tiene poco tiempo	M	M	4	M	Ofrecer fechas anticipadas y una franja de horarios. Pedir apoyo de interesados.	Desarrollador / Interesados Principales
1.d, 2.f, 3.g, 4.f, 5.c	Validación	Cronograma	Cambios en los requisitos	Posible retraso o demora en la culminación del proyecto	Lo realizado no es lo mismo a lo especificado o existe discrepancia.	M	M	4	M	Rellenar solicitud de cambio justificando lo realizado	Desarrollador

1.d, 2.f, 3.g, 4.f, 5.c	Validación	Cronograma	La validación tarda más de lo esperado	Retraso	Cambio en fecha de respuesta de validación	M	A	6	A	Ofrecer fechas anticipadas y una franja de horarios	Desarrollador
1.e, 2.g, 3.h, 4.g, 5.d	Documentación	Técnico	Documentación desactualizada	Complicaciones para realizar actualizaciones	La documentación no refleja lo realizado actualmente	A	B	3	M	Antes de liberar una nueva versión, asegurar documentación. Utilización de Wiki, GIT	Desarrollador
2,3,4	Diseño, Desarrollo, Pruebas	Cronograma, Costo	Salida de personal	Demora	Un personal ayudante (Diseñador/Tester) abandona el proyecto	M	M	4	M	Remplazar con personal de la misma organización	Desarrollador / Interesados Principales
2.c	Diseño de interfaz de Usuario	Técnico	Diseño inadecuado	Demora en la Desarrollo	Los diagramas no reflejan lo adecuado para llevar a producción por medio de las pantallas	A	M	6	A	Documentación en conjunto en etapa de Diseño. Volver a rediseñar.	Desarrollador/Diseñador

3	Desarrollo	Cronograma	El desarrollo demora más de lo esperado	Retraso en la entrega de la solución	El personal involucrado (Desarrollador, Diseñador, Tester) tarda más de lo esperado	A	M	6	A	Coordinar en etapa de validación por posibles demoras y confirmar estado. Utilización de GIT para mostrar avances realizados y actualizar cronograma con los resultados reales.	Desarrollador
3.1	Adquisición de los componentes Hardware	Costo	No se puede contar con los elementos a adquirir	Retraso en la etapa de Prueba	Cambio en los precios	B	A	3	M	Solicitar los elementos a comprar con anterioridad a la etapa en la que sean necesarios usar	Tester
3.1	Adquisición de los componentes Hardware	Cronograma	No se puede contar con los elementos a adquirir	Retraso en la etapa de Prueba	Los elementos para adquirir no se encuentran disponibles	B	M	2	B	Se ha reducido el impacto llevándolo en una etapa anterior a la de prueba	Tester / Desarrollador

3, 4,5	Desarrollo / Prueba/ Finalización	Técnico	Desconexión con el servidor	No se puede acceder a la solución	Caída en la conexión con el servidor	A	B	3	M	Se ha reducido el impacto proponiendo la utilización de un Cloud Hosting para disminuir la probabilidad de caída del servicio	Desarrollador
4.a	Prueba a la Base de Datos	Técnico / Cronograma	Pruebas no superadas (ya sea por integridad o consistencia de los datos)	Demora por los problemas encontrados	No se logró pasar las pruebas a la base de datos (ya sea por vulnerabilidades o errores)	A	M	6	A	Revisar documentación y comparar con las pruebas	Desarrollador
4.b	Pruebas modulares	Técnico / Cronograma	Pruebas no superadas (no es automatizable, completo, repetible, independiente)	Demora por los problemas encontrados	No se logró pasar por las pruebas	A	B	3	M	Revisar la documentación de cada módulo y comparar con los resultados obtenidos en las pruebas	Desarrollador
4.c	Pruebas de Integración	Técnico / Cronograma	Pruebas no superadas (los módulos no pueden funcionar en conjunto)	Demora por los problemas encontrados	No se logró pasar por las pruebas	A	B	3	M	Revisar los endpoints y conexiones entre módulos.	Desarrollador

4.d	Pruebas de Compatibilidad	Técnico / Cronograma	Pruebas no superadas (el sistema no puede funcionar adecuadamente sobre el hardware propuesto)	Demora por los problemas encontrados	No se logró pasar por las pruebas	B	A	3	M	Realizar pruebas en diferentes dispositivos para validar. Establecer un rango de características que deba cumplir el hardware.	Tester
4.f	Pruebas de rendimiento	Técnico / Cronograma	Pruebas no superadas (El sistema no puede funcionar con el rendimiento esperable)	Demora por los problemas encontrados	No se logró pasar por las pruebas	M	A	6	A	Reducir la carga de datos en el front-end o el tamaño de los archivos.	Desarrollador

Tabla 19: Planilla de la Matriz de Riesgos

La matriz de riesgo realizada según lo especificado por PM4R toma como referencia a la siguiente matriz para determinar su nivel de riesgo.

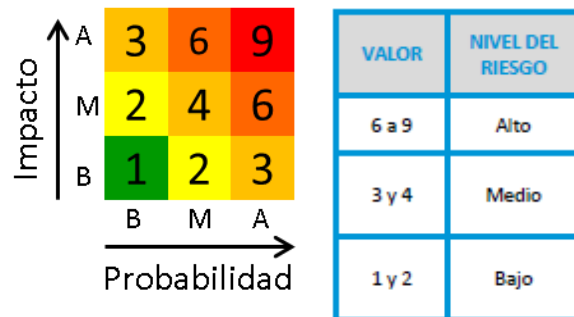


Ilustración 29: Matriz para el nivel de riesgo

Matriz de Comunicaciones

PM4^R

Matriz de Comunicaciones								
Proyecto:		Grado						
ID:		9						
Elemento de la EDT	Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo	
	¿Qué comunicamos ?	¿Por qué?	Destinatario	Método de Comunicación	Preparación	Envío	Fecha inicial	Frecuencia
1.a Relevamiento de la información existente	Informe de relevamiento	Presentar lo Investigado en encuestas o por observación.	Coordinadores	Informe escrito y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	18/09/2018	Al inicio del Proyecto
1.b Definición de requisitos de información necesarios	Lista de requisitos	Empezar a limitar el alcance.	Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	21/09/2018	Al finalizar actividad
1.c Definición del sistema informático necesario	Alcance	Coordinar el alcance	Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	24/09/2018	Cada 2 días

1.d Validación de los requerimientos	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	Revisar	Director Regional / Coordinadores	Reunión de Presentación	Desarrollador	Desarrollador	28/09/2018	Única vez. Momento a coordinar
1.e Documentación	Documentación	Presentar formalmente los avances	Director Regional / Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	19/09/2018	Momento a coordinar
2.a Diseño de datos	Carpeta de Diseño de Datos	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Vía digital	Desarrollador	Desarrollador	1/10/2018	Dos veces por semana
2.b Diseño de arquitectura del software	Informe de Arquitectura	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Vía digital	Desarrollador	Desarrollador	4/10/2018	Dos veces por semana
2.c Diseño de interfaz de usuario	Pantallas	Coordinar para el desempeño de actividades	Desarrollador	Vía digital	Diseñador	Diseñador	10/10/2018	Dos veces por semana
2.d Diseño de infraestructura informática	Informe de Infraestructura	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Vía digital	Desarrollador	Desarrollador	19/10/2018	Única vez

2.e Diseño de plan de Seguridad	Plan de Seguridad Informática	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Vía digital	Desarrollador	Desarrollador	23/10/2018	Única vez
2.f Validación del diseño	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	Revisar	Tester	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	9/10/2018	Una vez por semana
2.g Documentación	Documentación	Presentar formalmente los avances	Coordinadores	Documentación en repositorio	Desarrollador	Desarrollador	1/10/2018	Momento a coordinar
3.a Adquisición de los componentes de hardware	Matriz de Adquisición	Coordinar para la recepción de las adquisiciones	Director Regional / Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	23/10/2018	Al finalizar actividad
3.b. Desarrollar base de datos	Actualización a la carpeta de diseño de datos	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Publicación en repositorio de la solución	Desarrollador	Desarrollador	10/10/2018	Dos veces por semana
3.c Codificación de módulo Gestión de Datos	Presentar versión del software para revisión	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Publicación en repositorio de la solución	Desarrollador	Desarrollador	19/10/2018	Semanalmente

3.d. Codificación de módulo Recreativo	Presentar versión del software para revisión	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Publicación en repositorio de la solución	Desarrollador	Desarrollador	3/12/2018	Semanalmente
3.e. Codificación de módulo Informativo	Presentar versión del software para revisión	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Publicación en repositorio de la solución	Desarrollador	Desarrollador	3/12/2018	Semanalmente
3.f. Integración de módulos	Informe del resultado de la integración	Coordinar para el desempeño de actividades	Tester	Publicación en repositorio de la solución	Desarrollador	Desarrollador	21/01/2019	Dos veces por semana
3.g. Validación del Desarrollo	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	Revisar	Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	3/12/2018	Dos veces. Según disponibilidad
3.h. Documentación	Documentación	Presentar formalmente los avances	Coordinadores	Documentación en repositorio	Desarrollador	Desarrollador	10/10/2018	Momento a coordinar

4.a. Prueba a la base de datos	Informe de pruebas de la base de datos	Se revelará los datos obtenidos en cuanto a la funcionalidad, velocidad en el procesamiento de los datos.	Desarrollador	Actualización a la documentación del repositorio	Tester	Tester	19/12/2018	Semanalmente
4.b. Pruebas modulares	Informe de pruebas modulares	Se revelará los datos obtenidos sobre las pruebas que se realizarán en cada uno de los módulos por separados.	Desarrollador	Actualización a la documentación del repositorio	Tester	Tester	22/1/2019	Semanalmente

4.c. Prueba de integración	Informe de pruebas de integración	Se revelará los datos obtenidos sobre las pruebas que se realizarán al integrarse todos los módulos. Estos datos permitirán conocer el grado de éxito que tendrá el sistema al implementarse en su totalidad.	Desarrollador	Actualización a la documentación del repositorio	Tester	Tester	22/1/2019	Semanalmente
4.d. Pruebas de compatibilidad	Informe de pruebas de compatibilidad.	Buscará informar sobre el funcionamiento de la solución en el hardware y software existente	Desarrollador	Actualización a la documentación del repositorio	Tester	Tester	15/02/2019	Semanalmente

4.e. Pruebas de rendimiento	Informe de pruebas	Buscará informar sobre los aspectos que determinan la eficiencia del producto	Desarrollador	Actualización a la documentación del repositorio	Tester	Tester	1/3/2019	Al finalizar actividad
4.f. Validación de las pruebas	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	Revisar	Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	6/3/2019	Al finalizar actividad
4.g Documentación	Documentación	Presentar formalmente los avances	Coordinadores	Documentación en repositorio	Desarrollador	Desarrollador	6/3/2019	Momento a coordinar
5.a Publicación de la solución	Aviso de publicación	Para avisar la disponibilidad de la solución	Coordinadores / Tester	Correo Electrónico	Desarrollador	Desarrollador	11/1/2019	Al terminar con actividad
5.b Control de Resultados	Aviso para realizar control	Se debe revisar si los resultados obtenidos en la Tienda corresponden con lo esperado	Coordinadores	Correo Electrónico	Desarrollador	Desarrollador	7/3/2019	Única vez. Momento a coordinar

5.c Validación de la finalización	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	Revisar	Coordinadores	Informes escritos y vía correo.	Desarrollador	Desarrollador	12/3/2019	Única vez. Momento a coordinar
5.d Documentación	Documentación	Presentar formalmente los avances	Director Regional / Coordinadores	Documentación en repositorio	Desarrollador	Desarrollador	7/3/2019	Momento a coordinar

Tabla 20: Planilla de Matriz de Comunicaciones

Comunicación de los interesados

- Director Regional: Su rol es fundamental para el proyecto, dado que es el responsable máximo en su región, su posición es la de negociador en cuanto a costo y alcance necesario para su organización.
- Coordinador Comunicación: Es fundamental para saber lo que la organización busca transmitir.
- Coordinador Participación: Es necesario tener un contacto fluido para saber los datos que se requieren para captar la atención de nuevos participantes o coordinar las acciones realizadas.
- Coordinador de Campaña: Es fundamental para solicitar recursos o identificar los recursos propios.

Comunicaciones del Proyecto

Se llevarán a cabo reuniones semanales y quincenales para informar los avances del proyecto y ver si los mismos satisfacen las necesidades de la organización. Cabe aclarar que por cada reunión se realizara con un documento denominado Minuta de Reunión. Pero si se requieren cambios también se requiere documentar los mismos a fin de establecer los costos y tiempo de acuerdo a la complejidad de los cambios.

Modelos de Avance

- Reunión semanal: El desarrollador se reunirá con los coordinadores de la organización en forma semanal. La reunión será en los días jueves por la tarde. En cada reunión se buscará conocer los avances del proyecto en cada una de las etapas y controlar si se está cumpliendo con lo establecido en el cronograma.

- Reunión quincenal: El desarrollador se reunirá cada 15 días con el director regional de SFL para revisar los avances del proyecto y verificar si se está cumpliendo con lo establecido en el cronograma.

Ambos tipos de reuniones están incluidos en el cronograma en los ítems de “Verificación” de tal modo que las mismas sean cumplidas.

Matriz de Responsabilidades**PM4^R**

Matriz de Responsabilidades						
Proyecto:	Grado					
ID:	9					
EDT	Producto o Entregable	Responsables				
		Desarrollador	Tester	Diseñador	Director Regional	Coordinadores
Código en la EDT	Nombre del entregable o producto					
1.a	Informe de relevamiento	R			A	C
1.b	Lista de requisitos	R			I	C
1.c	Alcance	R			I	C

1.d	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	R			A	C
1.e	Documentación	R			A	C
2.a	Carpeta de Diseño de Datos	R	C			
2.b	Informe de Arquitectura	R	C			
2.c	Pantallas	C	I	R		
2.d	Informe de Infraestructura	R	C			
2.e	Plan de Seguridad Informática	R	C			
2.f	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	A	C		A	R
2.g	Documentación	R	A	C	I	I
3.a	Matriz de Adquisición	A			R	C
3.b	Actualización a la carpeta de diseño de datos	R	C			
3.c	Presentar versión del software para revisión	R	C	I	I	A
3.d	Presentar versión del software para revisión	R	C	I	I	A
3.e	Presentar versión del software para revisión	R	C	I	I	A
3.f	Informe del resultado de la integración	R	A			
3.g	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	C	I		A	R
3.h	Documentación	R	A		I	I
4.a	Informe de pruebas de la base de datos	C	R			
4.b	Informe de pruebas modulares	C	R			
4.c	Informe de pruebas de integración	C	R			
4.d	Informe de pruebas de compatibilidad.	C	R			
4.e	Informe de pruebas	C	R			
4.f	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	R	C			A

4.g	Documentación	R	A			
5.a	Aviso de publicación	R	C	I		I
5.b	Aviso para realizar control	R	C	I	A	A
5.c	Minuta de Reunión / Solicitud de Cambio	C	I		C	R
5.d	Documentación	R	A		I	I

Tabla 21: Planilla de Matriz de Responsabilidades

Referencia:

R: Responsable (efectivamente quien realiza la tarea)

C: Consultado (Posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea)

I: Informado (Debe ser informado sobre el avance o los resultados)

A: Aprobador (Se responsabiliza de que la tarea se realice)

Desarrollo de la solución

Metodología de Desarrollo

Como metodología de desarrollo se elige al Proceso Unificado³⁶, dado que con el mismo se podrá comunicar y transmitir en detalle la parte técnica que conlleva el desarrollo de un juego. No por ello se descartan mejores o iguales resultados mediante la aplicación de otro tipo de metodología³⁷.

Para complementar la metodología se hará uso de recursos altamente difundidos para el desarrollo de juegos que se detallan a continuación:

- El GDD (Game Document Design)³⁸ es un documento de mejora continua que nos permitirá tener una visualización de lo que constituye el juego en cuanto a las mecánicas, arte o contenidos.
- El TDD (Technical Design Document) un documento que puede simplificar la forma en la que se desarrollará un juego incorporando diagramas³⁹ y contenidos técnicos de la documentación de un software tradicional⁴⁰.

Captura de Requerimientos

Con respecto a lo netamente informativo o lo que realmente necesitará la organización social, es posible obtenerlo a través de encuesta, observación, documentación u otras técnicas de recolección de datos⁴¹. De este modo, hemos llegado a que es necesario conocer el impacto producido por una campaña (o en este caso un juego), es decir conocer básicamente a cuanta gente se ha llegado, de donde vienen y como valoran el mensaje enviado por la organización.

Entendemos que esos datos en algún lugar deben guardarse y estar disponibles en el momento efectivo en que la organización lo requiera.

Y por último nos quedará la fuente de donde se producirán esos datos, el juego, que a diferencia del software tradicional se tratará de una parte más creativa que lo netamente descriptivo al entorno. Por ejemplo, si necesitamos un software para un restaurante pensaremos rápidamente en un control de inventario, facturación, etc. Pero en un juego se tratará de crear un entorno propio con sus reglas que pueden ser incluso desafiantes a nuestra realidad. Para ello se requerirá hacer brainstorming⁴² o pensar en elementos para luego empezar a relacionarlos con un nuevo entorno. Esta parte esencialmente se iterará y se irá mejorando al pasar las etapas.

³⁶ Proceso unificado de desarrollo - Ecured - https://www.ecured.cu/Proceso_unificado_de_desarrollo

³⁷ Paper – Procesos de desarrollo para Videojuegos - <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3238114.pdf>

³⁸ Introducción al GDD – California Institute of Arts - <https://www.coursera.org/lecture/game-design/the-game-design-document-gtMSZ>

³⁹ Plantilla para TDD - <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc?e17.doc?id=18632>

⁴⁰ Uso del TDD - <https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/tdd-and-gdd>

⁴¹ Libro - Requirements Engineering: A Good Practice Guide - Ian Sommerville & Pete Sawyer

⁴² Brainstorming aplicado a videojuegos - <https://www.coursera.org/lecture/game-design/making-a-simple-game-and-brainstorming-BEk1N>

Módulos

En base a lo anterior, se puede establecer que la solución se puede dividir en 3 módulos a considerar:

Recreativo	Se encargará de brindar una interfaz correspondiente a un juego para dispositivos móviles que permita la interacción con contenidos relacionado a la temática sugerida por la organización.
Informativo	Permitirá la visualización de los datos recolectados y que sean del interés propio para la organización.
Gestión de Datos	Permitirá el almacenamiento de forma centralizado de los datos, así como la adaptación de los mismos a las necesidades de la organización y de brindar acceso a los datos pertinentes a los demás módulos.

Tabla 22: Módulos a considerar

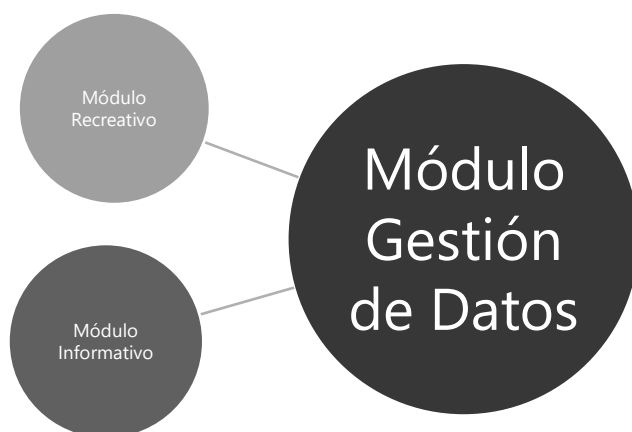
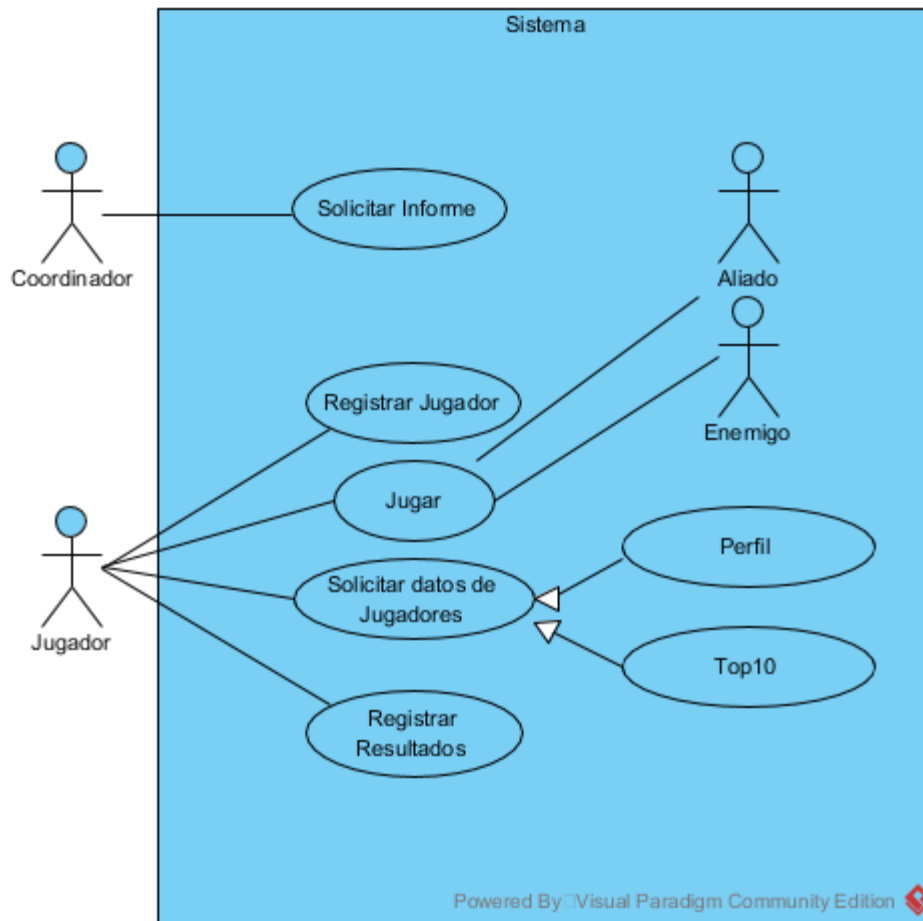


Ilustración 30: Representación de los Módulos

Casos de Uso

Los casos de uso son ideales para determinar los personajes o entidades (actores), las actividades principales y tener una mirada de los requisitos funcionales a descubrir⁴³.

⁴³ Casos de uso <https://users.csc.calpoly.edu/~djanzen/courses/402F09/presentations/UseCases.pdf>



Por lo cual, podemos pensar en dos actores que interactúan con el sistema:

- Coordinador: persona perteneciente a la organización que requiere conocer el alcance de sus contenidos.
- Jugador: persona no perteneciente a la organización pero que encuentra al juego como un medio al cual puede acceder a los contenidos.

Y los siguientes casos de uso:

- Solicitar informe: A partir de los datos obtenidos, generar una presentación que pueda ser visualizada por un coordinador o un miembro de la organización.
- Registrar Jugador: El jugador al entrar al sistema deberá registrar sus datos a fin de mantener su puntaje y sus logros en el juego.
- Jugar: Parte central de la experiencia que tendrá con el sistema. Involucra relacionarse con actores internos como un “Aliado” y “Enemigo”.
- Solicitar datos de jugadores: Permitirá traer sus propios datos (perfil) y una mirada del puntaje obtenido por otros jugadores (Top10).
- Registrar Resultados: Permitir registrar el puntaje del desempeño del Jugador.

Game Document Design

El documento comienza desde el concepto de juego y se va completando continuamente de acuerdo a cada uno de los avances realizados. Como resultado final, obtendremos la mayor parte de la documentación correspondiente al diseño del producto a desarrollar y a los datos necesarios para publicarlo⁴⁴.

A continuación, se hará muestra del documento completado en la actual versión.

Lista de Revisión	
Versión	1.2 Versión actual (22/03/2019)
Version General Del Juego	
Título	Outsider Origen del nombre: Azar Significado: (voz ing.) Participante en una prueba deportiva al que, aunque no es favorito, se conceden de antemano ciertas probabilidades de vencer. ⁴⁵
Desarrollador	Juan Angel Rodrigo Puca
Concepto	“Es un mundo desértico un árbol multi-frutal es la única salvación, aliméntate de sus frutos y esquiva a enemigos en tu lucha por la sobrevivencia.”
Inspiración	<p>StarFox 64: es un juego de combate aéreos desarrollado por Nintendo en el cual el protagonista (Fox) busca vengar a su padre (James) y salvar al planeta Corneria⁴⁶.</p> 

Ilustración 31: Vista de Juego de StarFox 64

⁴⁴ Uso del GDD - <http://wwwx.cs.unc.edu/Courses/comp585-s11/585GameDesignDocumentTemplate.docx>

⁴⁵ Significado del nombre seleccionado - Diccionario Enciclopédico Océano

⁴⁶ Historia de StarFox- Nintendo - <https://www.nintendo.com.au/discover-the-history-of-star-fox>

Shattered Steel: es un juego de simulación que toma lugar en un desolado futuro donde la humanidad se encuentra en vías de extinción⁴⁷.



Ilustración 32: Vista de Juego de Shattered Steel



Árbol de 40 frutas: creación del profesor Van Aken (visto en TEDx⁴⁸) para producir diversas frutas en un mismo árbol a partir de injertos, de tal manera que un mismo árbol puedan convivir melocotones, ciruelas, cerezas, etc. Se utiliza una variedad de árbol natural para el clima y el suelo de la zona, y permite que la fruta se cultive en áreas en que de otra manera no admitiría su tipo de árbol.



Ilustración 33: Profesor Van Aken – Video TV Pública

⁴⁷ Descripción de ‘Shattered Steel’ - <https://www.imdb.com/title/tt0155165/>

⁴⁸ Video - The tree of forty fruits | Sam Van Aken | TEDxManhattan - <https://youtu.be/t9EuJ9QlikY>

	 <p>Ilustración 34: Transformación a un árbol multifructal</p>
Tipo de Juego / Género	<p>Acción (se requiere de velocidad, destreza y tiempo de reacción)⁴⁹.</p> <p>Género: Shooter 3D (permite control del personaje que dispone de un apuntador que puede ser dirigido a voluntad dentro de un entorno en 3D)⁵⁰.</p> <p>Subgénero: Shoot'em up (Shmup)⁵¹ (el jugador posee control limitado hacia adelante)</p>
Audiencia	Clasificación: [PEGI 7] Juego con sonidos que pueden atemorizar a niños pequeños o con formas muy suaves de violencia ⁵² .
Palabras claves	Árbol, frutas, sobreviviente, volar
Jugabilidad	
Vistas	 <p>Ilustración 35: Perspectiva del juego al iniciar</p>

⁴⁹ Definición de un juego de acción - Lifewire - <https://www.lifewire.com/nintendo-action-game-1126179>

⁵⁰ Definición de un juego Shooter - William Hosch - <https://www.britannica.com/topic/electronic-shooter-game>

⁵¹ Definición del subgénero Shmup - Prof. Jim Whitehead -

[https://web.archive.org/web/20110720075232/http://classes.soe.ucsc.edu/cmpps080k/Winter07/lectures/shmups.p](https://web.archive.org/web/20110720075232/http://classes.soe.ucsc.edu/cmpps080k/Winter07/lectures/shmups.pdf)
df

⁵² Qué son PEGI y ESRB, las clasificaciones por edad de las apps y juegos Android - José García Nieto -

<https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-peg-estrb-clasificaciones-edad-apps-juegos-android>

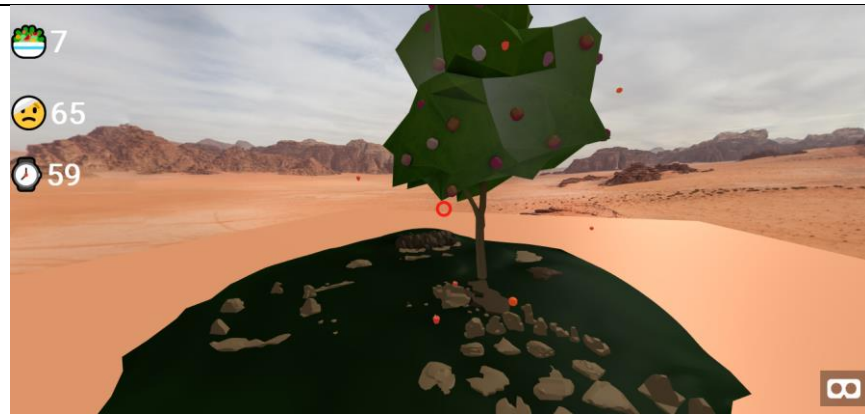


Ilustración 36: Perspectiva durante el juego

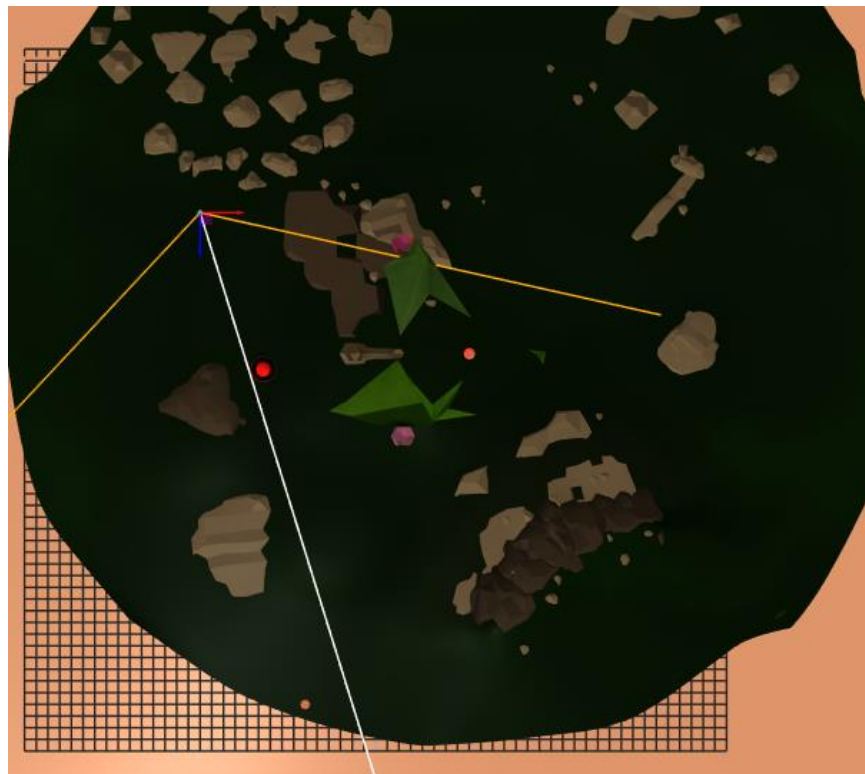
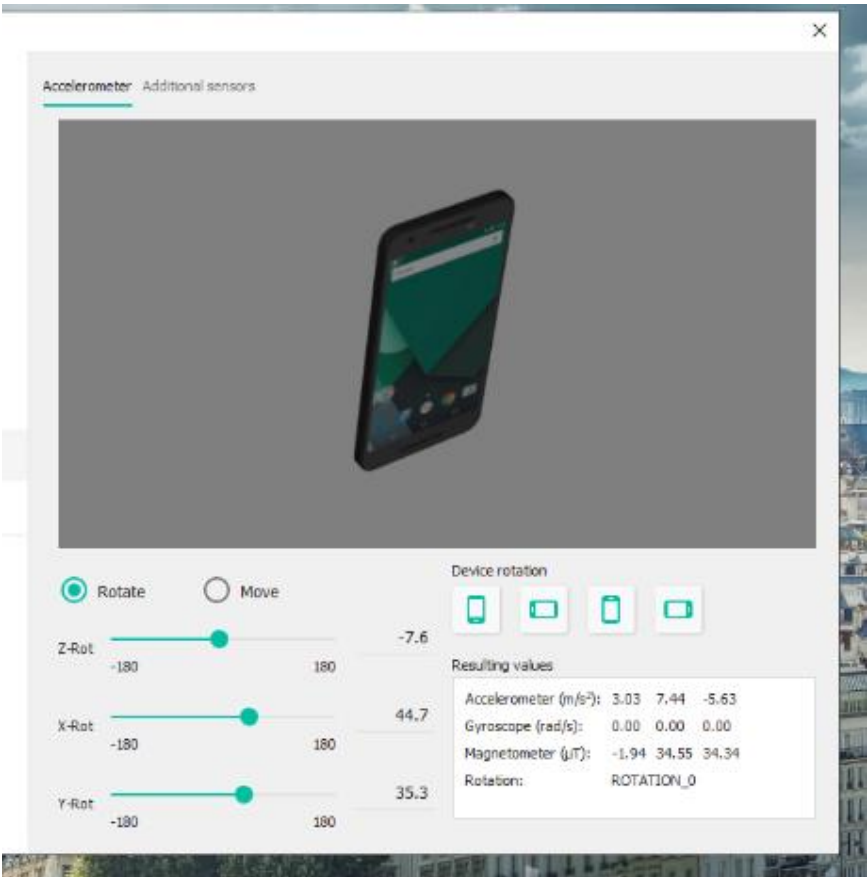


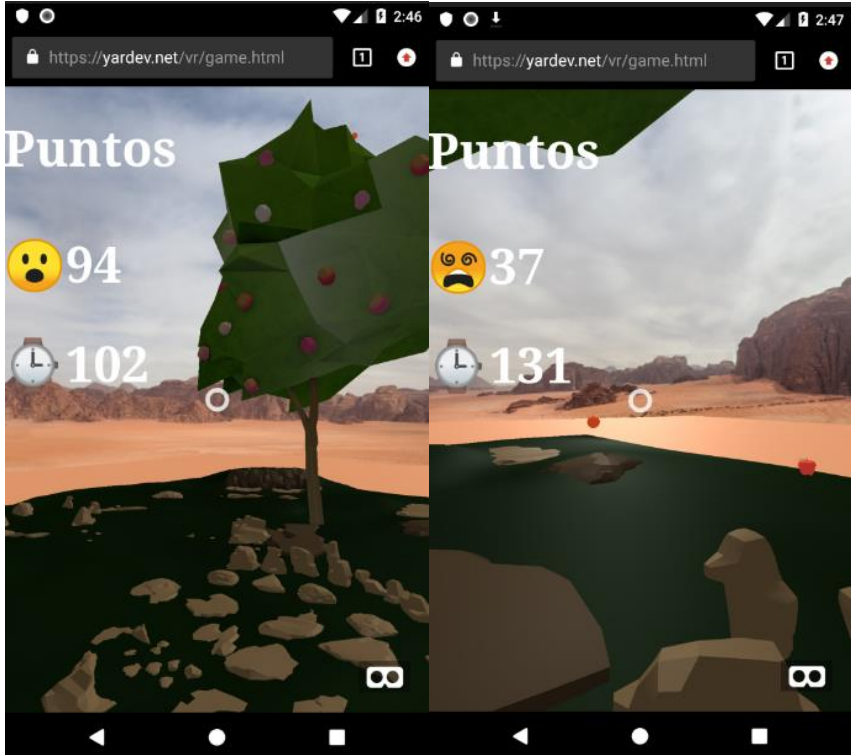
Ilustración 37: Vista superior con foco




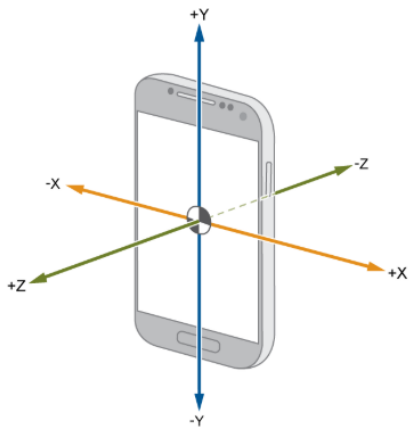
Ilustración 38: Vista lateral con foco

Control de Juego	 <p>Ilustración 39: Uso del teléfono como control</p> <p>El teléfono actúa como propio controlador haciendo uso de sus capacidades en cuanto a movimiento⁵³, no se requiere hardware extra para el control del juego.</p>
Objetos	<ul style="list-style-type: none"> - Aliados: Objetos con forma de frutas. - Jugador: Representado como el foco de la cámara en el juego y en primera persona. - Enemigos (Inteligencia Artificial): objetos voladores que siguen al jugador. - Neutrales: Servirán como parte del escenario o para ambientar el juego. No poseerán acciones y se encontrarán estaticos.
Actividad del Jugador	<p>El jugador deberá capturar la mayor cantidad de frutas (aliados) en menor tiempo y evitar a los enemigos.</p> <p>Reglas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por cada fruta que logra atrapar el jugador se sumará un punto.

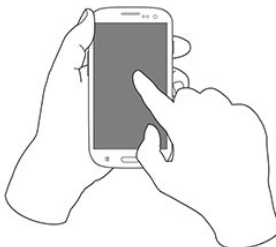
⁵³ Orientación del dispositivo y movimiento – Pete LePage -
<https://developers.google.com/web/fundamentals/native-hardware/device-orientation/>

	<ul style="list-style-type: none"> - Por cada colisión del jugador con un enemigo se restará un punto de vida. - Los enemigos serán más rápidos con el pasar del tiempo.
Interfaz en el juego	 <p>Ilustración 40: Cambio en los Indicadores</p> <p>El juego cuenta con tres indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntos: valor inicial: 0, valor máximo: $2^{53} - 1$ - Vida: valor inicial: 100, valor mínimo: 0 - Tiempo: valor inicial: 0, valor máximo: 180. <p>Inicialmente se muestran las palabras correspondientes a los indicadores, ante el primer cambio se muestra un Emoji⁵⁴ acompañado del valor.</p>

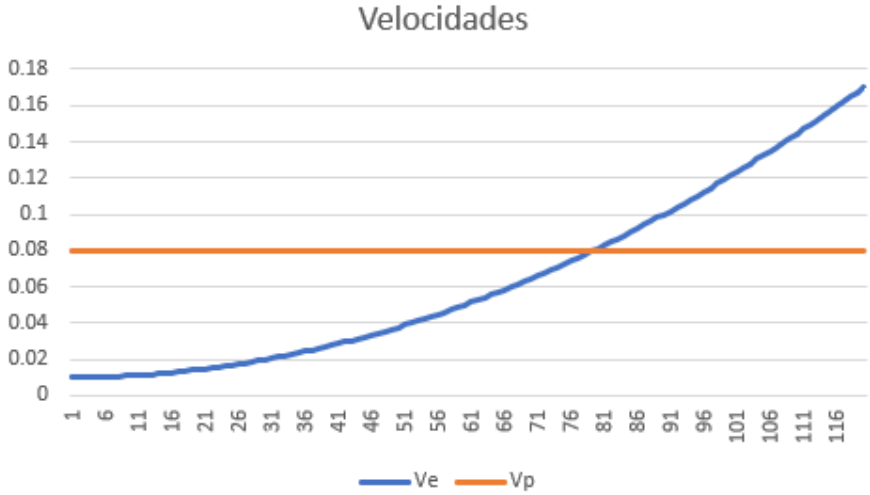

⁵⁴ Fun Emoji Games To Play - <https://appamatix.com/fun-emoji-games-to-play/>

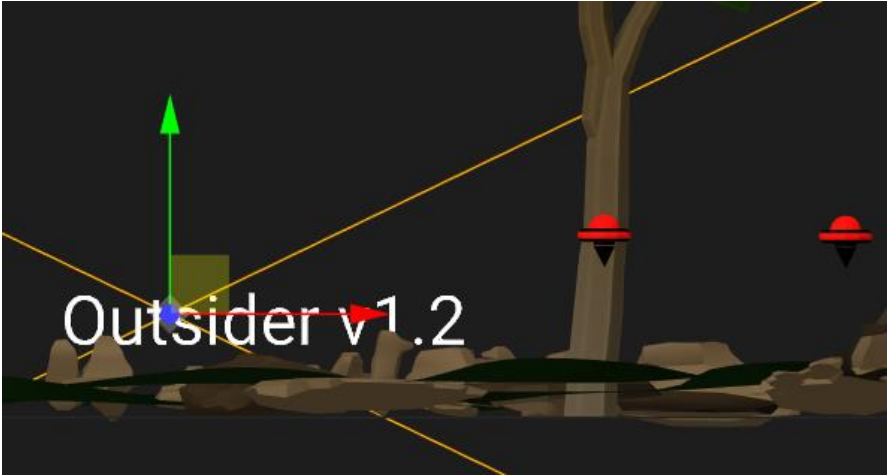


Contextual	
Menú	 <p>Ilustración 41: Acceso a las opciones del menú</p> <p>El menú principal está conformado por 5 opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jugar: para acceso directo al juego, terminado el mismo se mostrarán los resultados obtenidos junto a un mensaje propio de la organización. - Perfil: permite conocer detalles del jugador (alias, puntaje máximo, última actualización de sus datos) - Top 10: lista de los jugadores con mejor puntuación - Política de Privacidad: Permite conocer como los datos del jugador son manejados y el uso que se le brinda. - Acerca de: datos del autor del juego.
Mecánica	<p>Para movimientos</p>  <p>Ilustración 42: Uso del movimiento del teléfono</p> <p>El juego hace uso del acelerómetro⁵⁵, que permitirá identificar los movimientos y la posición del teléfono. A los cuales se verán representados como los cambios en la posición de la cámara del juego.</p>

⁵⁵ Así funciona el acelerómetro en nuestros teléfonos - David Sanmartín -
<https://www.xatakamovil.com/varios/asi-funciona-el-acelerometro-en-nuestros-telefonos>

	<p>Por ejemplo, hacer un cambio en el x en sentido positivo, implicará un desplazamiento de la cámara hacia la derecha.</p> <p>Para captura</p>  <p>Ilustración 43: Uso de la captura</p> <p>Para capturar un aliado (fruta), solamente deberá hacer un toque (touch) sobre la pantalla.</p>
Física	<p>Velocidad</p> <p>Para el enemigo se realizó una fórmula de velocidad especial determinada por la siguiente ecuación:</p> $Ve(t) = c + V_0$ $c = \frac{t}{300000}; V_0 = 0.01$ <p>Ilustración 44: Fórmula de la velocidad empleada</p> <p>Como se puede apreciar en la ecuación se corresponde a una velocidad cambiante por un valor creciente (c) asociado al tiempo de permanencia en el juego y un valor de corrección o de tiempo inicial (v0). Por lo cual en cuanto a formas se podría acercar a las ecuaciones de caída libre⁵⁶.</p> <p>Para el jugador corresponderá una velocidad (Vp) constante de 0.08 px/ms. De este modo quedará asegurado que el enemigo alcanzará y superará la velocidad del jugador para alcanzarlo.</p>

⁵⁶ Caída libre – Educaplus - http://www.educaplus.org/movi/4_2caidalibre.html

	<p style="text-align: center;">Velocidades</p>  <p>Colisión entre objetos</p> <p>Cuando la posición del jugador y del enemigo es demasiada próxima (cercana a cero) se considerará como colisión, quitándole un punto de vida al jugador.</p> <p>Posición</p> <p>Los aliados cambian su posición luego de caer al piso, regresando en un punto diferente del plano, pero a la misma altura:</p> $X = (Rnd * (max - min + 1)) + min$ <p>Ilustración 45: Fórmula para determinar posición</p> <p>En la formula implica que tanto los valores máximos como mínimos serán incluidos.</p>  <p>Ilustración 46: Segmento a considerar para la posición</p> <p>Del plano se considera un segmento cuadrado (-15, 15), siendo el max y min, los valores correspondientes a tales extremos.</p>
Movimientos	<p>La cámara principal se encuentra limitada hacia derecha-izquierda y arriba-abajo.</p> <p>El desplazamiento siempre se realiza hacia adelante automáticamente.</p>

Interfaz	
<p>Cámara</p>	<p>La cámara se encuentra centrada en la posición (-9,2,-31) apuntando directamente hacia el nombre del Juego.</p>  <p>Ilustración 47: Vista de la cámara</p>
<p>Sprites</p>	<p>Enemigo</p>  <p>Ilustración 48: “Simple Spiker UFO”</p> <p>Autor: Alex Holder</p> <p>Licencia: CC-BY</p> <p>Formato: gltf</p> <p>Aliado</p>  <p>Ilustración 49: “Apple” - “Strawberry”- “Orange”</p> <p>Autor: Poly by Google</p> <p>Licencia: CC-BY</p> <p>Formato: gltf</p>

Neutral



Ilustración 50: “Apple tree”

Autor: Poly by Google

Licencia: CC-BY

Formato: gltf

Neutral: Fondo de Escenario

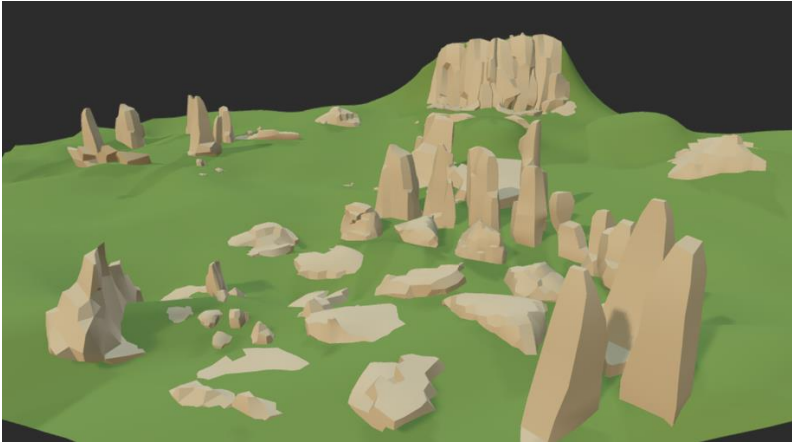




Ilustración 51: “360 panorama from Red Sand Dune, Wadi Rum, Jordan”

Autor: Sitoo

Licencia: CC BY-NC-ND 2.0

Formato: jpg

	<p>Neutral: Escenario</p>  <p>Ilustración 52: “Low poly rocks”</p> <p>Autor: Joe McDowall</p> <p>Licencia: CC BY 4.0</p> <p>Formato: gltf</p>
Efectos de Sonido	<p>“8-bit Sound Effect Pack (vol 001)”</p> <p>Efectos: explosión, shoot</p> <p>Autor: Xenocity</p> <p>Licencia: CC0 Dominio Público</p> <p>Formato: original (wav) modificado para juego (mp3)</p> <p>Sitio del Recurso: https://opengameart.org/content/8-bit-sound-effect-pack-vol-001</p>
Música	<p>“Airship Thunderchild”</p> <p>Autor: Otto Halmén</p> <p>Licencia: OGA-BY 3.0</p> <p>Formato: mp3</p> <p>Tamaño: 4.6Mb</p> <p>Sitio del Recurso: https://opengameart.org/content/airship-thunderchild</p>
Técnico	
Target Hardware	<p>Dispositivo móvil con Android 4.4 o superior</p> <p>Con conectividad a internet</p>

	Con soporte para Google VR Services ⁵⁷
Hardware Desarrollo	 <p>Ilustración 53: Notebook de desarrollo</p> <p>Asus X450LA (equipo propio del desarrollador)</p> <p>Procesador: Intel® Core™ i7 4510U</p> <p>RAM: 8GB</p> <p>Disco: 1TB HDD 5400</p> <p>Placa gráfica: GeForce 840M</p> <p>Sistema Operativo: Windows 10</p>  <p>Ilustración 54: Teléfono para el desarrollo a adquirir</p> <p>Sistema Operativo: Android 8.1</p> <p>Procesador: Qualcomm® Snapdragon™ 808 processor, 1.8 GHz hexa-core 64-bit</p>
Software Desarrollo	<p>Editor de Código:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Studio Code 1.32

⁵⁷ Servicios para hacer uso de Realidad Virtual - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.vrcore&hl=es>

	<ul style="list-style-type: none"> • Sublime 3.2 <p>Repositorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Git (Local) - GitHub <p>Lenguajes de Programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Javascript (para Front-end) • PHP (para Back-end) <p>Librerías utilizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A-frame 0.8.0 • AngularJS 1.7.5 • NgStorage 0.3.10 • jQuery 3.3.1 • ChartJS 2.7.2 • Bootstrap 4.3.1 • PopperJS 1.14.7 • FontAwesome 5.7.2 <p>Navegadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google Chrome 73.0 - Firefox Developer Edition 67.0b6 <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visual Paradigm 15.2 - Laragon - Postman - WinSCP
Requisitos de conectividad	Conectividad a Internet: 3G/4G/Wi-fi es requerida

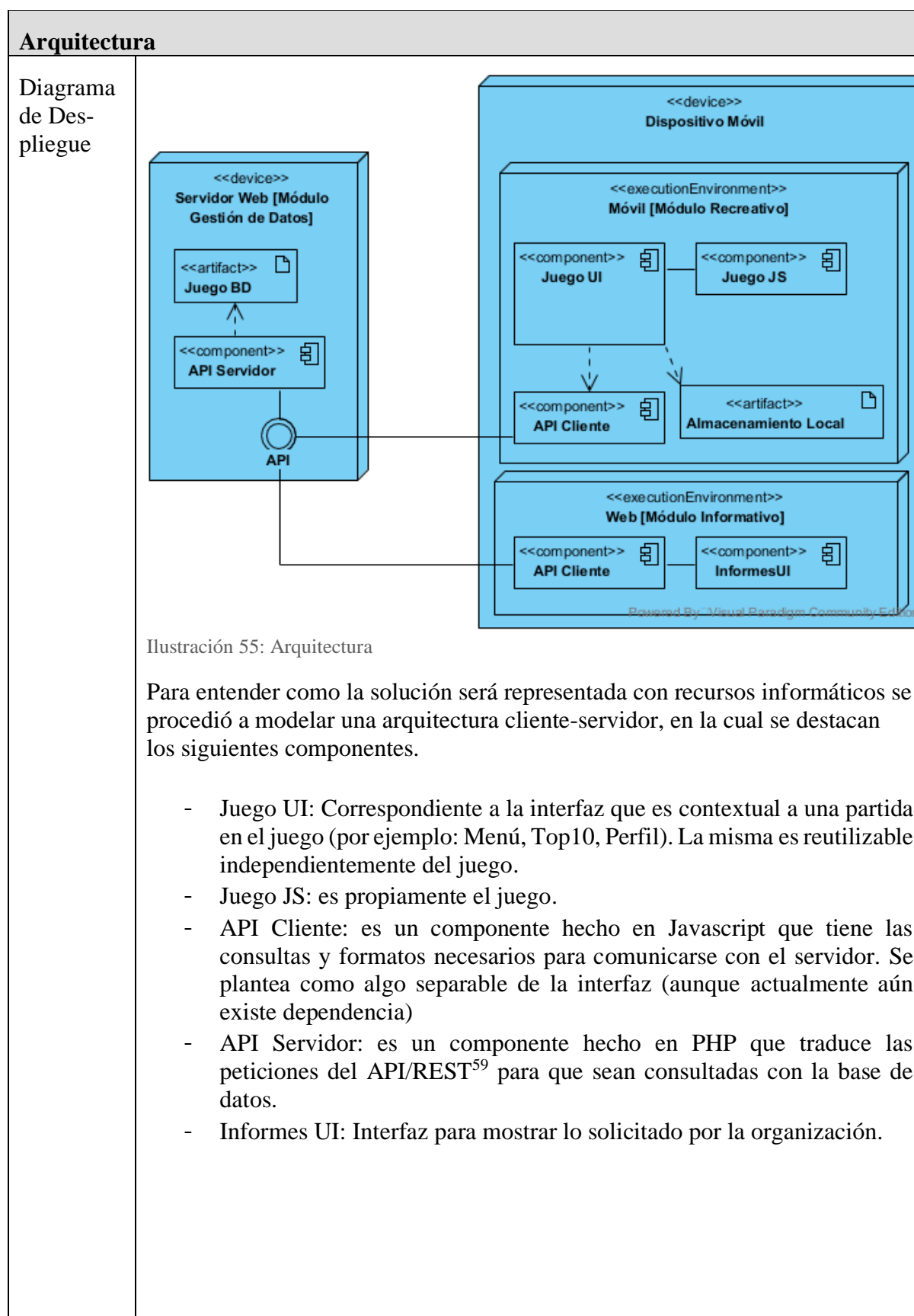
Tabla 23: Game Document Design

TDD

El TDD usualmente no es tan difundido, pero es una herramienta útil para deconstruir todo lo realizado y mostrar todo desde un punto de vista más técnico a partir de diagramas propios de UML.

Aclaración: La parte técnica del GDD y los casos de usos también pueden formar parte del documento⁵⁸.

⁵⁸ Basado en 'Game Development and Production' - Erick Bethke - ISBN 1-55622-951-8



⁵⁹ Uso del API/REST en desarrollo de proyectos - <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/api-rest-que-es-y-que-son-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos>

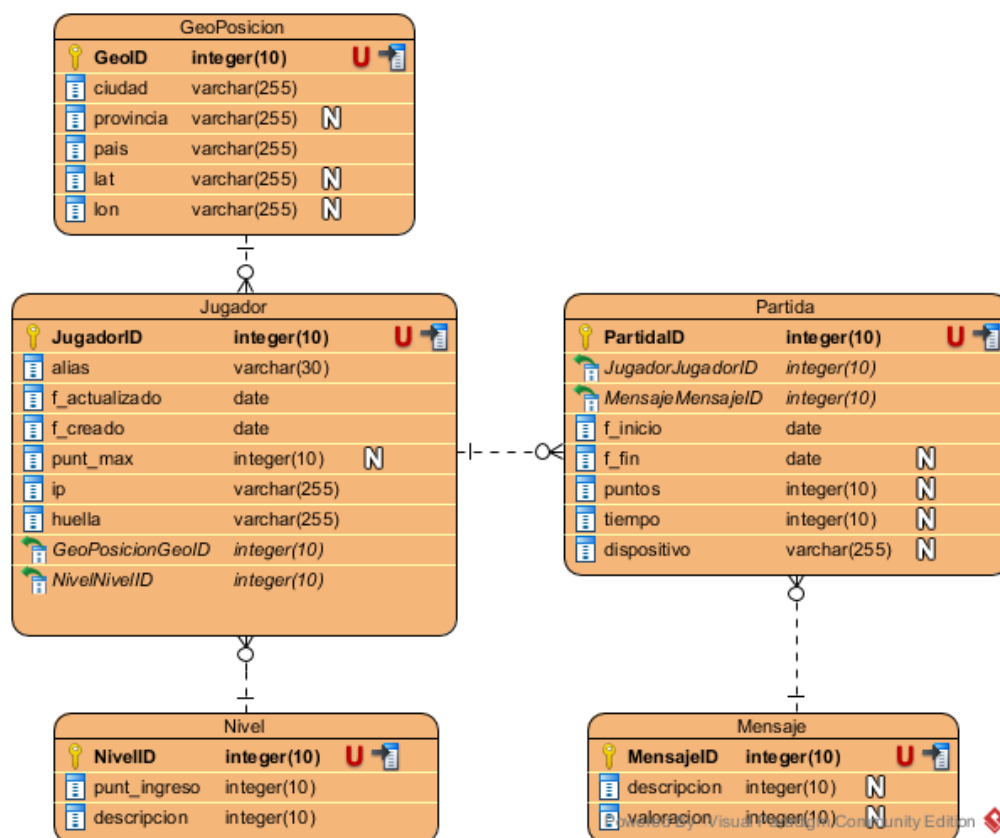
Modelo EstáticoDiagrama
Entidad
Relación

Ilustración 56: Diagrama Entidad-Relación

Aclaraciones:

En el caso de la tabla Nivel no se hace uso en la versión actual pero igualmente es agregado para su eventual implementación. El objetivo de la misma es ampliar o detallar los datos de perfil de un jugador.

Para la tabla GeoPosicion se propone una versión simple, a la cual puede ser extendida de acuerdo al crecimiento de la cantidad de lugares en el que se encuentren los jugadores.

La tabla Mensaje puede ser extendida de acuerdo al uso que le brinde la organización, por ejemplo: pueden corresponderse a mensajes en redes sociales, publicaciones en un blog, etc.



Diagrama de Secuencia



Juan Angel Rodrigo Puca

	<p>El objetivo de esta secuencia es evitar el registro tradicional (a través de un formulario en el que el usuario ingresa manualmente por entradas de texto a los datos de usuario/contraseña/ubicación) para lo cual se procedió a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • crear un alias (un nombre de usuario autogenerado por el cliente) y una huella (una contraseña autogenerada por el servidor) de tal manera de identificar a cada jugador. • obtener datos de ubicación en base a la dirección IP del cliente • almacenar localmente (en el cliente) los datos de registro. <p>Una vez que el usuario ha ingresado, el cliente crea el alias y obtiene su dirección IP. Luego el cliente realiza una petición vía API/REST al servidor para almacenar los datos del Jugador. Como respuesta se obtiene un valor de error, que en caso de ser falso el cliente procede a guardar los datos enviados en almacenamiento local.</p>
Registrar resultados	<p>Ilustración 59: Diagrama de Secuencia correspondiente a Registrar Resultados</p> <p>Una vez terminada una partida el jugador esperará que su resultado obtenido quede guardado, para lo cual sin saberlo el jugador iniciará una secuencia de comunicación entre el cliente-servidor que permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - traer un mensaje motivador (propio de la organización) para el jugador - registrar los datos de la partida en el servidor - actualizar puntaje (en caso de haber superado su puntaje anterior) <p>Existirá una comparación entre la huella que posee el servidor (huella) y la huella encriptada que posee el usuario (huella_hash) con el fin de que se pueda comprobar la existencia del usuario.</p>

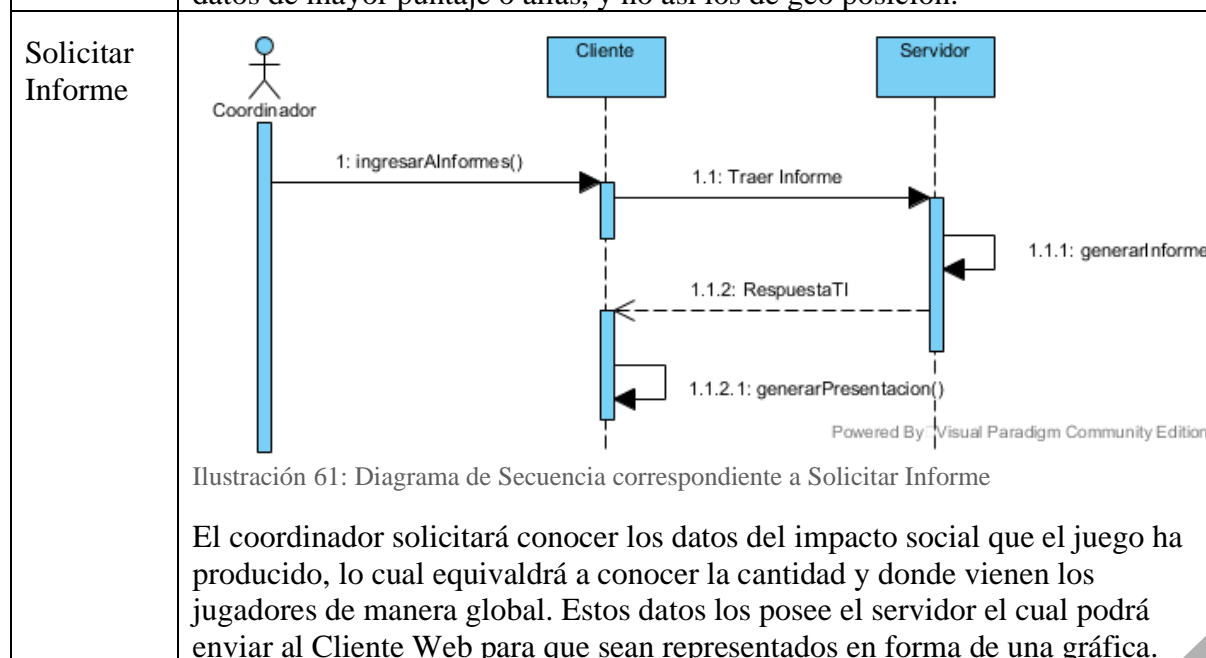
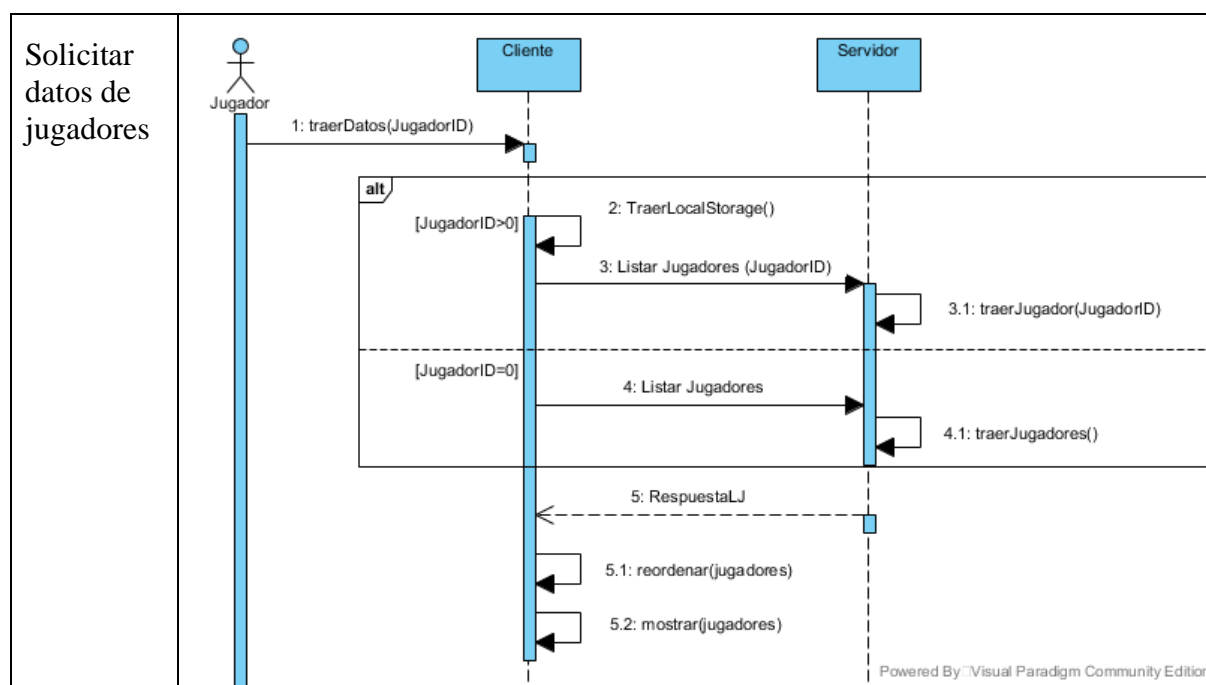


Diagrama de Actividad

Jugabilidad

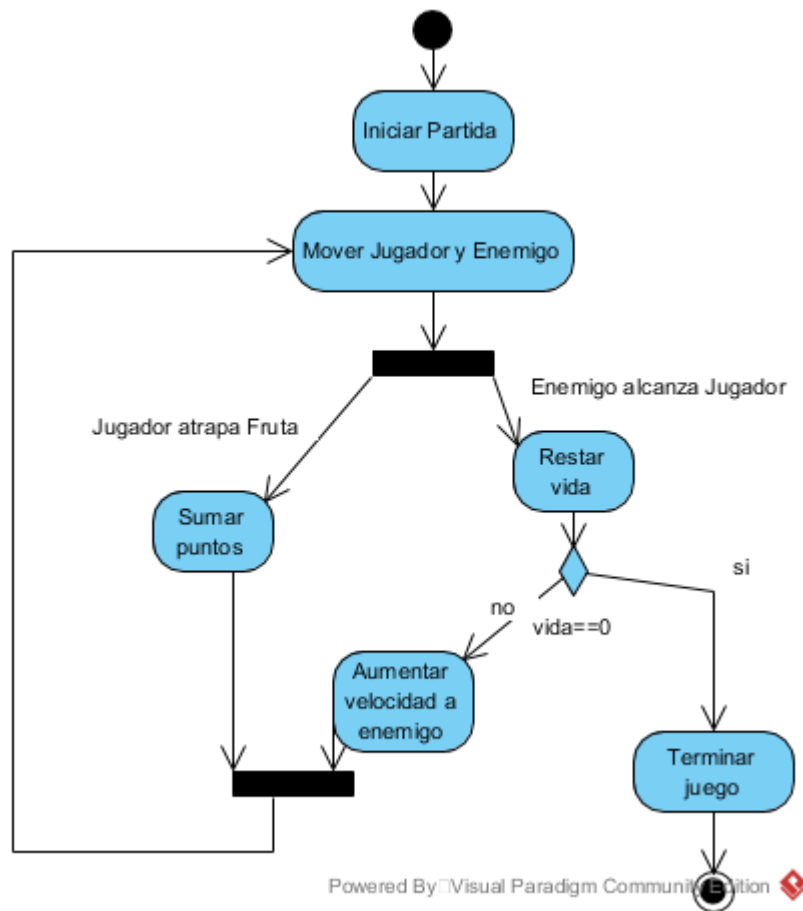





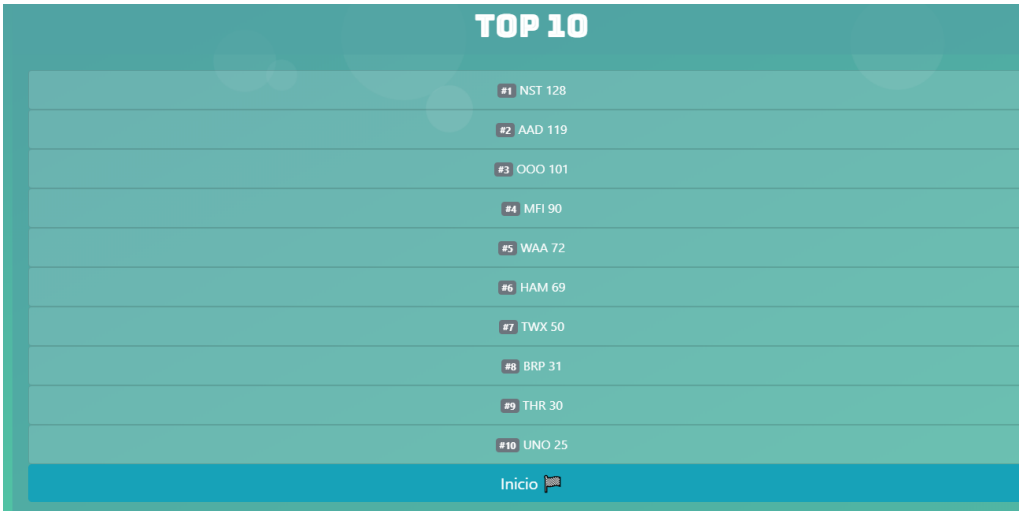

Ilustración 62: Jugabilidad

En este diagrama de actividad se modela el comportamiento del jugador frente a un enemigo o aliado, y como el mismo se traduce a los indicadores mostrados por el juego.

PantallasInicio
(menú principal)

Ilustración 63: Pantalla de Inicio

<p>Jugar</p>	 <p>Ilustración 64: Pantalla al jugar</p>
<p>Resultado</p>	 <p>Ilustración 65: Pantalla que muestra los resultados de la partida</p>
<p>Perfil</p>	 <p>Ilustración 66: Pantalla que muestra los datos del usuario</p>

<p>Top 10</p>	 <p>Ilustración 67: Pantalla para mostrar los 10 mejores puntajes obtenidos</p>
<p>Informes</p>	 <p>Ilustración 68: Pantalla usada para ver el impacto social alcanzado</p> <p>Para acceder a esta pantalla: https://yardev.net/vr/index.html#!/informes</p>
<p>Otros</p>	<p>Acerca de: Datos del autor del juego</p> <p>Política de Privacidad: Redirección a un sitio web con la parte legal del juego.</p>

Codificación

A continuación, se ejemplificará con pequeñas versiones simplificadas de código a cada una de las partes del desarrollo realizado. Esto es para explicar cómo se han utilizado las tecnologías y como se han integrado entre sí.

El código completo de la solución se encuentra disponible en su repositorio en GitHub⁶⁰.

Componente	Descripción
Juego JS	<p>Como ejemplo tomaremos la estructura de un juego usando PhaserJS⁶¹, en el cual se puede apreciar que un juego es una instancia conformada por una configuración (que tiene el ancho/alto de la pantalla, tipo de juego) y las funciones correspondientes a una escena, en donde se realiza la carga de bienes (assets) o elementos del juego y actualización de los mismos.</p> <pre>// configuración const config = { type: Phaser.AUTO, width: window.innerWidth, height: window.innerHeight, physics: { ... }, scene: { preload: preload, create: create, update: update } }; // Crear juego var game = new Phaser.Game(config); // Carga de assets function preload(){...} // Crear elementos function create(){...} // Actualizar elementos function update(){...}</pre>

⁶⁰ Repositorio de la solución - <https://github.com/jrodrigopuca/grado>

⁶¹ Un marco de trabajo para desarrollo de juegos - <https://github.com/photonstorm/phaser>

Esta estructura es muy común en el desarrollo de videojuegos, lo cual permitirá tener una base para comenzar.

Si llevamos la estructura a un lenguaje de etiquetado, obtendremos algo así:

```
<juego>
  <escena>
    <assets>...</assets>
    <obj-juego>...</obj-juego>
    <actualizar>...</actualizar>
  </escena>
</juego>
```

Esto es solo una alternativa para empezar a pensar en un juego sin necesidad de un Game framework (como PhaserJS) o un Game Engine⁶² (como Unity) para realizarlo.

Por el otro lado, he encontrado a A-Frame, un framework basado en ThreeJS⁶³ para realidad virtual, para lo cual si se adapta un poco también podría seguir la misma estructura:

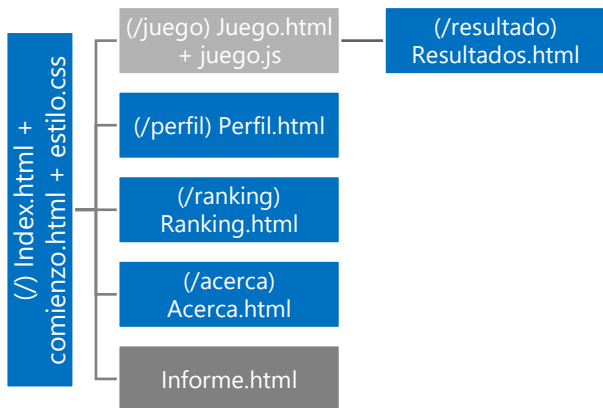
```
<body>
<a-scene>
  <script src="juego.js"></script>
  <a-assets>
    <a-asset-item id="apple"
      src="assets/models3d/apple_01.glTF"></a-
asset-item>
  </a-assets>
  <a-entity class="fruta" gltf-model="#apple"
    position="-7 45 9" scale="0.05 0.05 0.05"
  mover>
  </a-entity>
</a-scene>
</body>
```

De tal manera, obtenemos a:

- el juego como parte de un elemento html (<body/>)
- una escena (<a-scene/>)
- la carga de assets (<a-assets />)
- crear un elemento del juego (<a-entity/>)

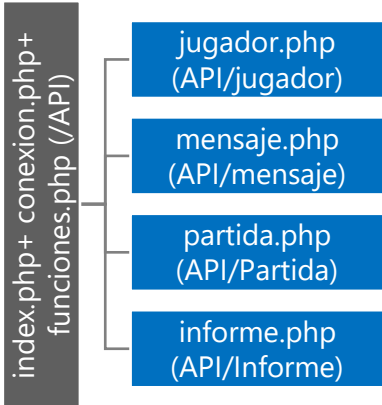
⁶² Comparación de las distintas formas de crear un juego - <https://www.gamesparks.com/blog/game-engine-analysis-and-comparison/>

⁶³ Tecnología para el uso de 3d - <https://medium.com/@necsoft/es-three-js-101-hola-mundo-parte-1-e821592823db>

	<p>- actualizar elementos con Javascript (<script/>)</p> <p>Esta es una versión simplificada de la estructura del juego.</p>
Juego UI + Api Cliente	<p>Archivos</p>  <p>Ilustración 69: Distribución de los archivos</p> <p>Cabe destacar que el código Javascript se encuentra directamente dentro del archivo index.html. Dejando a futuro una separación del mismo.</p> <p>Enrutamiento</p> <p>Para los archivos correspondientes al componente Juego UI se asigna una ruta desde el index.html para su fácil acceso, tal como se ve en el siguiente ejemplo:</p> <pre>const app = angular.module('app', ['ngRoute', 'ngStorage']); app.config(function (\$routeProvider) { \$routeProvider .when("/ranking", { templateUrl: "ranking.html", controller: 'ctrlRanking' }) ... })</pre> <p>Como podemos ver se asigna a cada ruta una plantilla html y un controlador en Javascript. El código esta realizado usando AngularJS⁶⁴.</p> <p>Controlador</p> <p>Define el comportamiento que tendrán los datos dentro de la aplicación, y en este caso para traer los datos de los jugadores haciendo una llamada o consulta (\$http)⁶⁵ y retornar una promesa que de ser resuelta devolverá un objeto que podremos pasar a la vista (\$scope.mejores).</p>

⁶⁴ AngularJS Documentación <https://angularjs.org/>

⁶⁵ \$http en AngularJS - [https://docs.angularjs.org/api/ng/service/\\$http](https://docs.angularjs.org/api/ng/service/$http)

	<pre>app.controller('ctrlRanking', function (\$scope, \$http) { \$http.get('api/jugador.php') .then(function (response) { \$scope.mejores = response.data; }) })</pre> <p>Plantilla</p> <p>Funcionará como una vista, en este caso se recibirán los datos de los jugadores (mejores)⁶⁶, se filtrará (limitTo), ordenará (orderBy) y se iterará (ng-repeat) para mostrarlos en una lista.</p> <pre><ul ng-repeat="m in mejores orderBy:'-punt_max' limitTo:10"> #{{ \$index+1 }} <lead>{{ m.alias }}</lead> {{ m.punt_max }} </pre>
API Servidor	 <p>Ilustración 70: Enrutamiento en servidor</p> <p>Para el API Servidor, se ha elegido optar por realizar una página php por cada ruta y desde allí llamar a una función de respuesta.</p> <p>Por ejemplo, en caso de realizar un GET sobre “api/jugador” sin parámetros, el servidor buscará a “jugador.php”. Se revisará si llegan parámetros y con ello se seleccionará a la función traerJugadores().</p>

⁶⁶ Uso del \$scope - <https://docs.angularjs.org/guide/scope>

```

...
// GET
$JugadorID=isset($_GET["id"])?$_GET["id"]:-1;
//si no hay id que devuelva todos

if ($JugadorID == -1){traerJugadores();}
else{ traerJugador($JugadorID);}
...

```

La función traerJugadores() se encargará:

- traer todos los jugadores por medio de una consulta SQL
- seleccionar los datos a mostrar
- llevar los datos a un formato json (para luego mostrarlo por medio del API)

```

function traerJugadores(){
    $pdo = conecta();

    $sql = "SELECT * FROM jugadores";
    $stmt = $pdo->prepare($sql);
    $stmt->execute();

    if ($stmt->rowCount() > 0){
        $players=[];
        while($row = $stmt->fetch()){
            $player=array(
                "alias"=>$row["alias"],
                "punt_max"=>$row['punt_max'],
            );
            $players[]=$player;
        }
        echo json_encode($players,JSON_NUMERIC_CHECK);
    }
    else{
        echo json_encode(array("error"=>"no hay jugadores"));
    }
    unset($stmt);
    unset($pdo);
}

```

Con lo cual el servidor responderá con los datos solicitados:

	<pre>[{"alias": "UNO", "punt_max": "23"}, {"alias": "TWO", "punt_max": "12"}, {"alias": "THR", "punt_max": "30"}]</pre>
API	
<p>[POST] API/jugador</p> <p>Registrar Jugador</p>	<p>Descripción: Registra a un nuevo jugador en el servidor</p> <p>Solicitud: /api/jugador</p> <p>Parámetros: (alias, ip)</p> <p>Respuesta:</p> <pre>{ "respuesta": { "id": "733", "huella": "7c64d067bc1ded475dec767bddfffc851" } }</pre>
<p>[GET] API/jugador</p> <p>Listar a un jugador</p>	<p>Descripción: Trae data de un solo jugador</p> <p>Solicitud: /api/jugador</p> <p>Parámetros: (id)</p> <p>Respuesta:</p> <pre>[{"alias": "THR", "punt_max": "30"}]</pre>
<p>[GET] API/jugador</p> <p>Listar todos los jugadores</p>	<p>Descripción: Trae todos los jugadores registrados en el juego</p> <p>Solicitud: /api/jugador</p> <p>Parámetros: -</p> <p>Respuesta:</p> <pre>[{"alias": "UNO", "punt_max": "23"}, {"alias": "TWO", "punt_max": "12"}, {"alias": "THR", "punt_max": "30"}]</pre>
<p>[GET] API/Mensajes</p> <p>Traer Mensajes</p>	<p>Descripción: trae un mensaje aleatorio, sirve como auxiliar del POST Partida</p> <p>Solicitud: /api/mensaje</p> <p>Parámetros: -</p> <p>Respuesta:</p> <pre>{ "id": "2", "descripcion": "mejoremos nuestro entorno" }</pre>

<p>[POST] API/Partida (Registrar Partida)</p>	<p>Descripción: Registra los datos de la partida luego de terminada</p> <p>Solicitud: api/partida</p> <p>Parámetros: (huella, idJugador, idMensaje, tiempo, puntos)</p> <p>Respuesta:</p> <pre>{ "respuesta": "listo" }</pre>
<p>[GET] API/Informe</p>	<p>Descripción: Devuelve los datos necesarios para generar un informe</p> <p>Solicitud: api/informe</p> <p>Parámetros: -</p> <p>Respuesta:</p> <pre>[{"Salta": 3}, {"Jujuy": 2}, {"Otros":12}]</pre>

Tabla 24: Código en cada componente

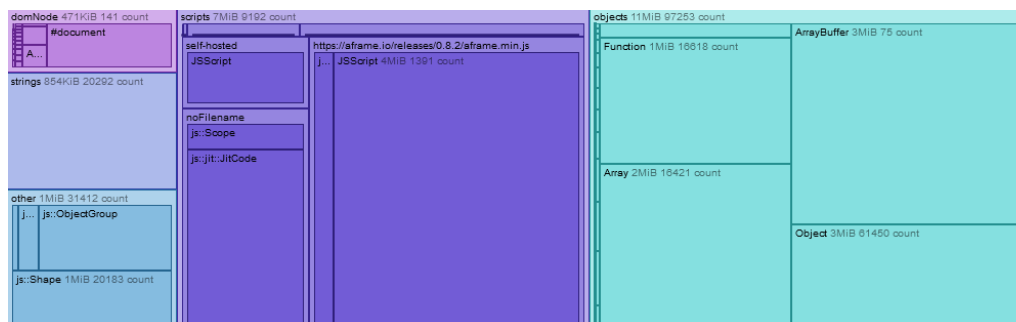
Pruebas

Las pruebas realizadas se obtuvieron con los elementos de hardware detallados en el GDD, y se realizaron las comparaciones necesarias en entorno web en móvil para tener resultados promedios.

Prueba Integral

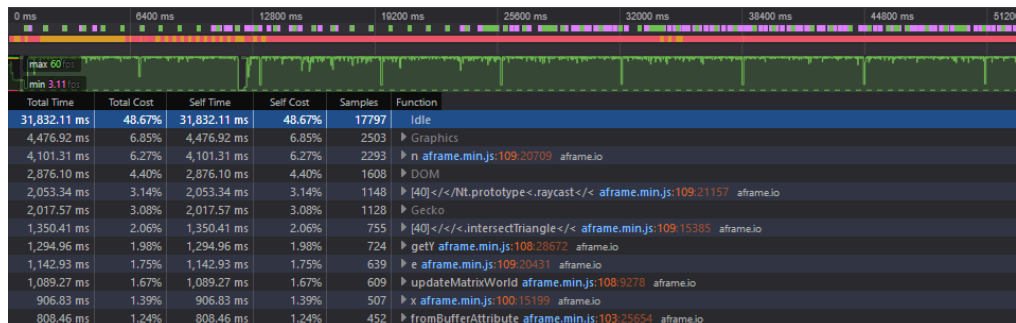
Memoria

Utilizando la herramienta ‘Tree Map’ de la versión para desarrollador de Firefox se puede obtener el siguiente resultado de un análisis⁶⁷:



Se obtuvo 22.84 MB en memoria al ejecutar el juego, lo cual es aceptable pero no total optimizado para dispositivos móviles. La mayor parte del espacio que queda persistente en memoria son correspondiente a las imágenes.

Rendimiento



Se realizó un análisis de performance con Firefox⁶⁸, el cual permite conocer las funciones que ocupan mayor tiempo en ejecución.

Tiempo evaluado: 65 segundos de los cuales fueron 62 segundos de juego (JuegoJS) y 3 de interfaz (JuegoUI).

Resultados:

- 31 seg: tiempo ocioso.
- 4 seg: funciones para carga de gráficos.
- 4 seg: funciones de aframe
- 3 seg: funciones para modificaciones de los elementos

⁶⁷ Optimización de la tecnología empleada - <https://hacks.mozilla.org/2017/07/optimizing-performance-of-a-frame-scenes-for-mobile-devices/>

⁶⁸ Usando Call Tree – MDN web docs - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Tools/Performance/Call_Tree

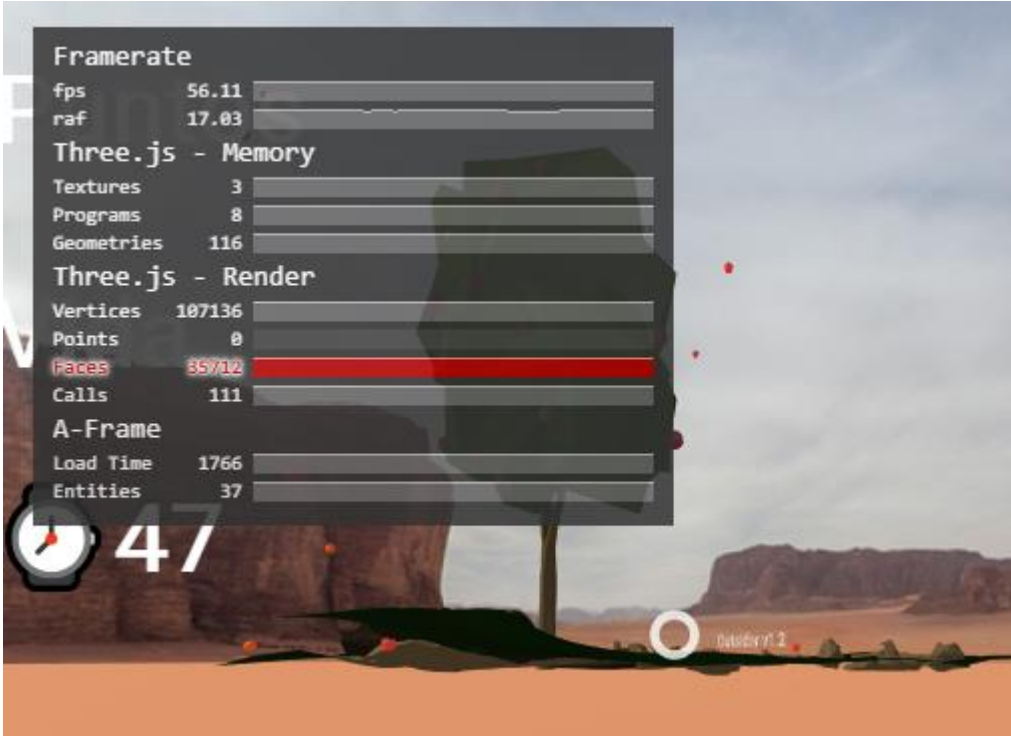
	Quedará entonces descubrir las funciones que quedan a la espera de resultados, y disminuir los tiempos de carga de los gráficos.
Prueba Modular	
Rendimiento del Módulo Recreativo	<p>Aframe proporciona stats⁶⁹ en tiempo real para conocer el rendimiento de las escenas.</p>  <p>Ilustración 71: Estadísticas de Realidad Virtual</p> <p>De los cuales, los resultados más importantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fps (frames por segundo): 60 (en promedio) - Latencia: 17 (en promedio) - Texturas: 3 texturas de ThreeJS - Programas: 8 GLSL shaders (funciones para dibujar algo en pantalla) en la escena. - Elementos geometricos de ThreeJS: 116 - Caras de los elementos geometricos: 35712, este es un gran punto a mejorar, implicará simplificar a algunos de los elementos 3D para que los mismos puedan cargar rapidamente.

Tabla 25: Pruebas realizadas

⁶⁹ Datos estadísticos – Aframe - <https://aframe.io/docs/0.9.0/components/stats.html>

Instalación y uso

Para hacer uso del juego se deberán realizar los siguientes pasos:

1. Revisar requisitos (según ‘Tabla 23’):
 - Disponer de un dispositivo móvil con Sistema Operativo Android versión 4.4 o superior. Puede visualizar la versión de Android en la pantalla de Configuración tal como se ve en la ‘ilustración 72’.
 - Disponer de conectividad a internet.
 - Disponer de soporte para Google VR Services: Instalar los servicios RV de Google en el dispositivo móvil desde Google Play o desde su sitio oficial (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.vrcore&hl=es>). Este requisito es opcional.
2. Acceder al sitio del juego (<https://yardev.net/vr/>) y seleccionar ‘Jugar’. Para conocer más detalles sobre la Jugabilidad ver ‘Tabla 23’. Se sugiere la utilización del navegador Chrome para Android.

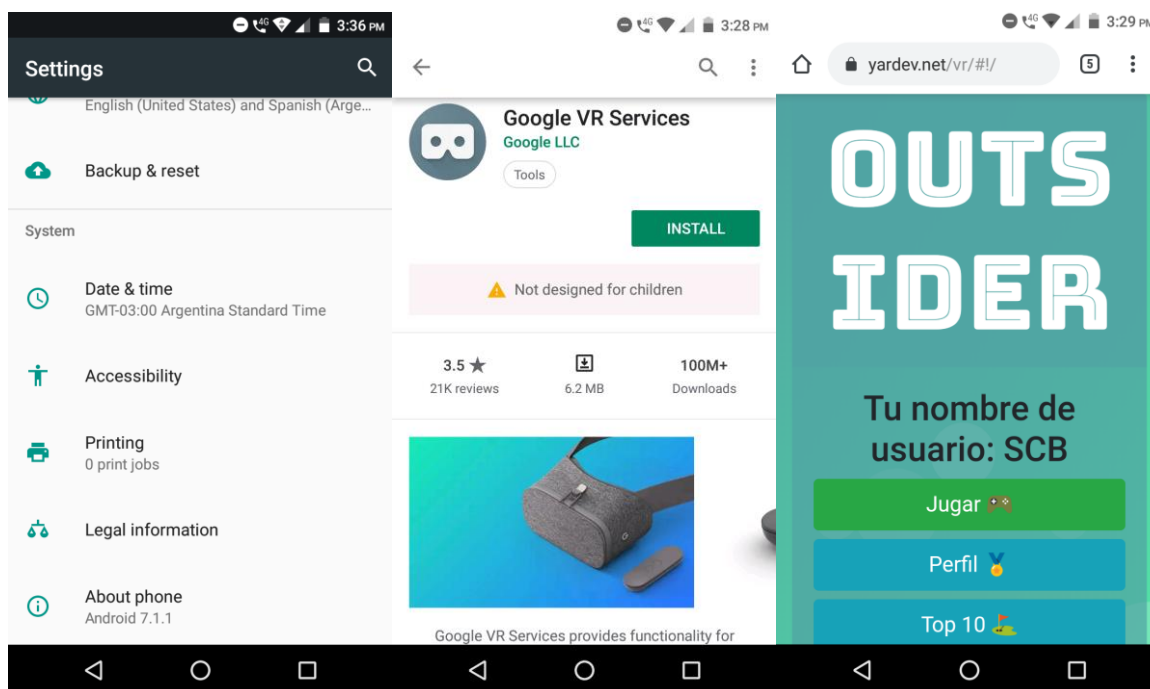


Ilustración 72: Pasos para acceder al juego

Otra forma de usar:

- 1) Desde una PC acceder a una versión actualizada del navegador web Firefox o Chrome, visitar al sitio del juego (<https://yardev.net/vr/>)
- 2) Seleccionar la tecla F12 para acceder a las herramientas de desarrollador
- 3) Pulsar la combinación Ctrl+Shift+M para acceder a la visualización como dispositivo móvil.

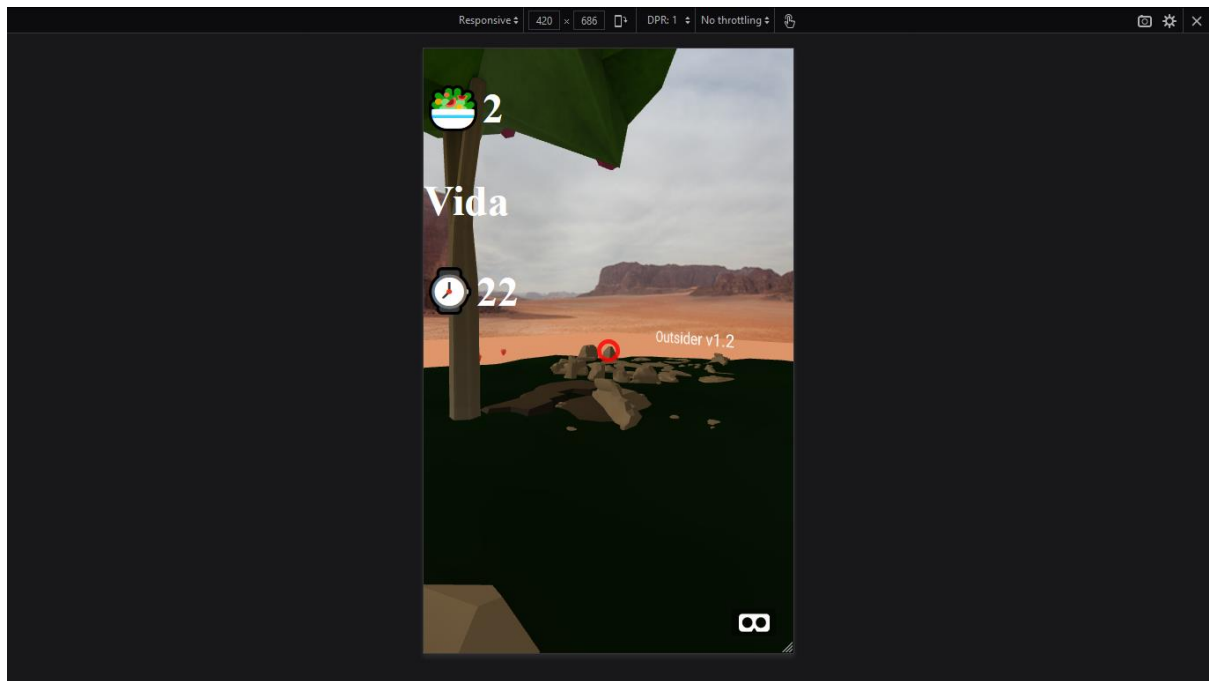


Ilustración 73: Vista desde Firefox en PC

Pasos a seguir luego de las pruebas

- Optimizar para uso en dispositivos móviles en base a las pruebas realizadas.
- Buscar opciones para mejorar la solución en entornos de realidad virtual.
- Publicación dentro de las Tiendas de Aplicaciones.

Conclusiones

Como principal conclusión se establece que el resultante del ‘desarrollo de videojuegos para dispositivos móviles’ es capaz de generar Impacto Social tanto de forma cuantitativa (como se ha demostrado en la sección de ‘Gestión de Impacto’) como de forma cualitativa (por medio de las ‘Experiencias’ logradas).

A fin de demostrar el Impacto Social que se puede lograr se ha realizado un producto (juego), para el cual se ha considerado:

- desarrollarlo para su posterior uso en dispositivos móviles
- evaluar su funcionalidad de forma integral y modular: para detectar oportunidades de mejora en el producto.
- documentar todo el proceso de desarrollo.
- utilizarlo como medio para probar cuantitativamente el Impacto Social (ver sección ‘Gestión de Impacto’).

Este proyecto se ha centrado la posibilidad de transmitir contenidos sociales a las personas por un medio alternativo, estableciendo un vínculo más cercano con las emociones que puede producir un juego y generando el Impacto Social buscado por una organización. De este modo se logrado conectar lo tecnológico con lo social.

Futuras líneas de Investigación

Las futuras líneas de investigación que se proponen en base al proyecto son:

- Realizar un motor de juego (Game Engine) orientado a proyectos sociales, la misma permitiría crear un juego en base a un API o por medio de un conjunto de herramientas. La documentación realizada se podría reutilizar y extender para lograr completar esta propuesta.
- Realidad Aumentada aplicada a resolver problemas sociales: Se podría implementar para mejorar la realidad local del usuario por medio de la captura de la información física existente y en brindar sugerencias o respuestas en base a lo obtenido.
- Desarrollo de videojuegos orientado a la Toma de Decisiones: Uso de los datos provistos por jugadores en base al comportamiento empleado en ciertas condiciones del juego, los mismos pueden servir para determinar ciertos patrones conductuales en grupos y anticiparse a la elección entre diversas alternativas.

Bibliografía y Referencias

- [1] Estudio de uso y actitudes de consumo de contenidos digitales - Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI - España - <https://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Uso%20y%20actitudes%20de%20consumo%20de%20contenidos%20digitales.%20Julio%202017.pdf>
- [2] Cómo funciona el sistema de recomendaciones de Netflix - Netflix - <https://help.netflix.com/es/node/100639>
- [3] Deportes electrónicos o 'eGames' https://elpais.com/tecnologia/2017/06/30/esport_push_the_ludum/1498832105_411376.html
- [4] Definición de gamificación. <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- [5] Definición de Impacto Social - <https://definicion.de/impacto-social/>
- [6] Hablemos un poco de Impacto Social - HIPGive - <https://hipgive.org/es/hablemos-un-poco-de-impacto-social/>
- [7] Repensando la intervención social - Fernando Fontova - (artículo publicado en la revista Documentación Social, núm. 147, 2007, pp. 183-198)
- [8] Metodología de la intervención social - Sandra Losada Menéndez - <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490773550.pdf>
- [9] Modelos de intervención en Trabajo Social - Juan Jesús Viscarret Garro - <https://juanherrera.files.wordpress.com/2009/09/capitulo-8-modelos-de-intervencion-en-ts.pdf>
- [10] Acerca de los modelos de intervención en trabajo social comunitario - Mería del Carmen Torres Alonso - <http://xn--caribea-9za.eumed.net/intervencion-social/>
- [11] Proyectos de Intervención Social Formación Mediadores y Mediadoras de la Universidad de Málaga https://cursos.campusvirtualsp.org/pluginfile.php/2359/mod_resource/content/1/Propuesta_de_Intervencion/Proyecto_de_Intervencion_Social._Universidad_de_Malaga.pdf
- [12] Evaluación del Impacto Social - IISD (International Institute for Sustainable Development) - <https://www.iisd.org/learning/eia/es/wp-content/uploads/2016/06/ES-SIA.pdf>
- [13] Desarrollo de una Guía de Evaluación de Impacto Social para Proyectos de I+D+I - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación - Guillermo Aleixandre Mendizábal, Francisco Javier Gómez González y Diego Moñux Chércoles <https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero5/articulo4.htm>
- [14] Cinco pasos para medir tu Impacto Social <https://madrid.impacthub.net/noticia/cinco-pasos-medir-tu-impacto-social/>
- [15] Stakeholders de un proyecto - MDAP - <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/gestion-de-los-interesados-del-proyecto-pmp-pmi/>
- [16] Qué son y cómo se interpretan los outcomes compuestos - Gabriel Rada, Macarena Roa (Publicada en Rev. méd. Chile v.137 n.11 Santiago nov. 2009) https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009001100019
- [17] Método SMART <https://anatreza.com/metodo-smart-que-es-para-que-sirve/>
- [18] Principios de la gestión de Impacto <https://evpa.eu.com/knowledge-centre/publications/impact-management-principles>
- [19] Redes sociales como herramientas para las organizaciones no gubernamentales Estudio de caso: Fundación NPS Global - Ziliotto, Verónica Mara - http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=9967&id_libro=476

- [20] Las ONG buscan nuevas formas de difusión - La Nación - Lorena Oliva - <https://www.lanacion.com.ar/comunidad/las-ong-buscan-nuevas-formas-de-difusion-nid926850>
- [21] Games for change - About Us - <http://www.gamesforchange.org/who-we-are/about-us/>
- [22] Imagine Cup - Microsoft <https://imaginecup.microsoft.com/es-es>
- [23] Best Social Impact - Google Play https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zUdCtsjl6sAJ:https://play.google.com/store/apps/collection/promotion_300320a_social_impact_play_awards+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ar
- [24] Estadísticas de la población de Salta <http://estadisticas.salta.gov.ar/web/level3/2/2/111/101/null>
- [25] Video - Innovar para bien (I4G) - TakingITGlobal - <https://vimeo.com/47745664>
- [26] Sprout e-course - Tigweb <https://sprout.tigweb.org/ecourse/>
- [27] Se lanzó el Tecnotour 2015: Festival de Desarrollo Tecnológico - El sureño - <https://surenio.com.ar/2015/05/se-lanzo-el-tecnotour-2015-festival-de-desarrollo-tecnologico>
- [28] Video - Hackathon Generación River - Club Atlético River Plate - <https://www.youtube.com/watch?v=IRiI5vsZTws>
- [29] SOLOMO: La apuesta del marketing digital - Rafa Cera - <https://www.puromarketing.com/30/18604/solomo-apuesta-marketing-digital.html>
- [30] Diez mitos falsos sobre los videojuegos - Enrique García - <https://vandal.elespanol.com/noticia/1350694708/diez-mitos-falsos-sobre-los-videojuegos/>
- [31] Información acerca de PM4R - PM4R <https://pm4r.org/about>
- [32] Preguntas Frecuentes sobre PM4R - PM4R <https://pm4r.org/faq>
- [33] PM4R - 7 Pasos - <http://www.pm4rglobal.org/>
- [34] Valores obtenidos en base la Tabla de Honorarios indicativos de profesionales informáticos – COPAIPA <http://www.copaipa.org.ar/informatica/>
- [35] Valor de la cuota de Registro - Google - <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?hl=es>
- [36] Proceso unificado de desarrollo - Ecured - https://www.ecured.cu/Proceso_unificado_de_desarrollo
- [37] Paper - Procesos de Desarrollo para videojuegos - Gerardo Abraham Morales Urrutia, Claudia Esther Nava López, Luis Felipe Fernández Martínez, y Mirsha, Aarón Rey Corral - Instituto de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3238114.pdf>
- [38] Video - Introducción al GDD - The Game Document Design - California Institute of the Arts <https://www.coursera.org/lecture/game-design/the-game-design-document-gtMSZ>
- [39] Plantilla para TDD - <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc7e17.doc?id=18632>
- [40] Uso del TDD - <https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/tdd-and-gdd>
- [41] Libro - Requirements Engineering: A Good Practice Guide - Ian Sommerville & Pete Sawyer - ISBN-10: 0471974447
- [42] Video - Making a Simple Game and Brainstorming -California Institute of the Arts-Coursera - <https://www.coursera.org/lecture/game-design/making-a-simple-game-and-brainstorming-BEk1N>
- [43] Use Cases and Scenarios - David Janzen - <https://users.csc.calpoly.edu/~djanzen/courses/402F09/presentations/UseCases.pdf>
- [44] Uso del GDD - Game Design Document Outline - Department of Computer Science - University of North Carolina - <http://wwwx.cs.unc.edu/Courses/comp585-s11/585GameDesignDocumentTemplate.docx>

- [45] Diccionario Enciclopédico Océano – Definición de ‘Outsider’
- [46] Discover the history of Star Fox - Nintendo - <https://www.nintendo.com.au/discover-the-history-of-star-fox>
- [47] IMDb - Shattered Steel - <https://www.imdb.com/title/tt0155165/>
- [48] Video - The tree of forty fruits | Sam Van Aken | TEDxManhattan - <https://youtu.be/t9EuJ9QlikY>
- [49] What's the Definition of an Action Game? - Lifewire - <https://www.lifewire.com/nintendo-action-game-1126179>
- [50] Electronic shooter game - William Hosch - <https://www.britannica.com/topic/electronic-shooter-game>
- [51] Game Genres: Shmups - Foundations of Interactive Game Design - Prof. Jim Whitehead - <https://web.archive.org/web/20110720075232/http://classes.soe.ucsc.edu/cmeps080k/Winter07/lectures/shmups.pdf>
- [52] Qué son PEGI y ESRB, las clasificaciones por edad de las apps y juegos Android - José García Nieto - <https://www.xatakandroid.com/aplicaciones-android/que-peg-estrb-clasificaciones-edad-apps-juegos-android>
- [53] Device Orientation & Motion - Pete LePage - <https://developers.google.com/web/fundamentals/native-hardware/device-orientation/>
- [54] Fun Emoji Games To Play - <https://appmatix.com/fun-emoji-games-to-play/>
- [55] Así funciona el acelerómetro en nuestros teléfonos - David Sanmartín - <https://www.xatakamovil.com/varios/asi-funciona-el-acelerometro-en-nuestros-telefonos>
- [56] Caída libre- Educaplus http://www.educaplus.org/movi/4_2caidalibre.html
- [57] Servicios RV de Google <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.vrcore&hl=es>
- [58] ‘Game Development and Production’ - Erick Bethke - ISBN 1-55622-951-8
- [59] API REST: qué es y cuáles son sus ventajas en el desarrollo de proyectos - BBVA - <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/api-rest-que-es-y-cuales-son-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos>
- [60] Repositorio Github de la solución - GitHub - <https://github.com/jrodrigopuca/grado>
- [61] Repositorio Github de Phaser y su documentación - <https://github.com/photonstorm/phaser>
- [62] GameSparks - Game Engine Analysis and Comparison - <https://www.gamesparks.com/blog/game-engine-analysis-and-comparison/>
- [63] [ES] Three.js 101 : Hola Mundo! (Parte 1) - <https://medium.com/@necsoft/es-three-js-101-hola-mundo-parte-1-e821592823db>
- [64] AngularJS - <https://angularjs.org/>
- [65] \$http - AngularJS - [https://docs.angularjs.org/api/ng/service/\\$http](https://docs.angularjs.org/api/ng/service/$http)
- [66] What are scopes - AngularJS - <https://docs.angularjs.org/guide/scope>
- [67] Optimizing Performance of A-Frame Scenes for Mobile Devices - Charles Siebert, Branden Berlin, Yipeng Song - <https://hacks.mozilla.org/2017/07/optimizing-performance-of-a-frame-scenes-for-mobile-devices/>
- [68] Call Tree - MDN web docs - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Tools/Performance/Call_Tree
- [69] Stats - Aframe - <https://aframe.io/docs/0.9.0/components/stats.html>