

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles



UCASAL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

Juan Angel Rodrigo Puca

Ingeniería en Informática

Proyecto de Grado

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

Agradecimientos y dedicatorias

Al lector de este texto, a mi familia, profesores, amigos, y todos aquellos entes[0] que ayudaron directa o indirectamente a obtener las fuerzas necesarias para continuar cada día con la carrera y concluirlo con este trabajo. Muchas Gracias por crear esta oportunidad y por todo lo que me han brindado durante esta etapa de mi vida.

Este trabajo es dedicado para todos aquellos hombres que puedan llegar a acceder a este recurso, disfrutar de la transición de conocimiento y entenderlo a tal como una vivencia. Y para nadie (o nada) [1], en caso de haber fallado en lo anterior.

Tabla de Contenidos

Introducción	5
Descripción de la Organización	6
Descripción del Problema	7
Conceptos Relacionados	8
Estado de la cuestión	10
A nivel global	10
A nivel local	11
Casos de éxitos previos	12
Solución Propuesta.....	16
Descripción de la Solución.....	16
Motivación para abordarlo	18
Objetivos.....	18
Prioridades	18
Restricciones.....	18
Metodología de Trabajo.....	19
PM4R.....	19
Estructura de desglose de tareas.....	20
Cronograma.....	23
Curva S de Recursos	24
Matriz de Adquisiciones.....	26
Matriz de Riesgos	27
Matriz de Comunicaciones.....	33
Matriz de Responsabilidades	41
Desarrollo de la solución.....	44
Metodología de Desarrollo.....	44
Captura de Requerimientos.....	44
Módulos	45

Casos de Uso.....	45
Game Document Design.....	47
TDD	60
Codificación	69
Pruebas.....	75
Pasos a seguir	77
Futuras líneas de Investigación.....	77
Bibliografía y Referencias.....	77

Introducción

El presente material de estudio tiene como objeto presentar al **desarrollo de videojuegos** como una oportunidad para acercar cuestiones sociales a usuarios de **tecnologías móviles**. Con lo cual se podría difundir contenidos sociales de una forma mucho más dinámica e interactiva y llegar a una gran cantidad de personas.

En la actualidad los humanos nos encontramos en un período masivo de consumismo [2] de contenidos por medios digitales. En diversos formatos que cada vez buscan llamar nuestra atención aprendiendo de nuestros gustos y preferencias [3].



De tal formato encontramos a los **videojuegos** que mantienen nuestra atención por mayor tiempo por medio de sus dinámicas, escenarios, historias, y contenidos digitales.

Por el 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-sports o la gamificación. Ahora bien, que hemos juntado las piezas quedará pensar en cómo los mismos han llegado a las personas para crear ese **Impacto social**. De eso se tratará este Proyecto de grado.

Descripción de la Organización

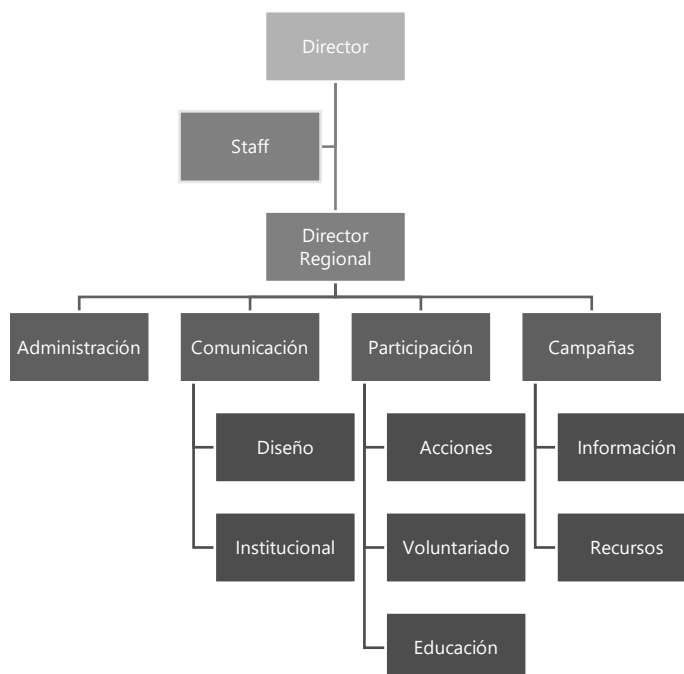
Como parte de mi trayecto paralelo a la vida universitaria he formado parte de organizaciones sociales, entre ellas una ONG que me permitió conocer las necesidades sociales y las formas de ejercer un cambio en la comunidad, así como también conocer las necesidades internas y las oportunidades de crecimiento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

Es por ello que para ejemplificar el proyecto nos centraremos 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 lo haremos ficticiamente llamándola SFL.



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 la organización 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.



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

Para la presente propuesta se realiza en conjunto a la organización, se busca la participación de las 4 áreas y de la supervisión del Director Regional.

Para este caso tomaremos en consideración a una ONG y la difusión de sus campañas por medio digitales brindándole una alternativa que contemple a

- Tiempos de usuarios en videojuegos
- El gran alcance poblacional que poseen los dispositivos móviles en la actualidad
- La necesidad de las organizaciones de difundir lo realizado en cuanto a responsabilidad Social y el Impacto Social generado.
- La posibilidad de innovar en el área.

Descripción del Problema

En SFL el problema es encontrar una forma alternativa para difundir el impacto social asociado a una problemática y lo realizado por la organización. 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)

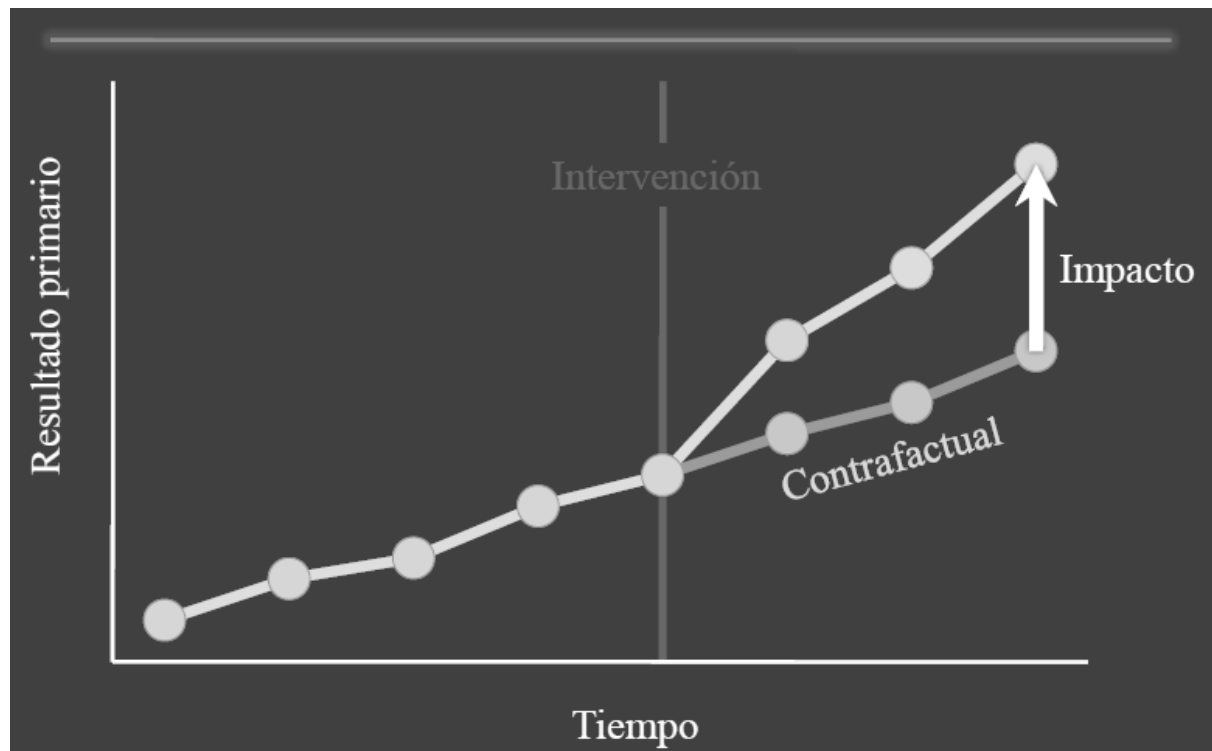
Evaluativo	Falta de un medio digital en SNL para traer datos del alcance obtenido.
Experimental	Falta de elementos tecnológicos aplicado a lo social capaces de replicarse y lograr obtener similares resultados. El encontrar alternativas para este caso es fundamental teniendo en cuenta los nuevos recursos disponibles con que cuenta el público potencial (jóvenes entre 10 a 24 años) y público objetivo (18 a 24 años)
Referencial	No existen muchos desarrollos de software a nivel local para tomarlos como referencia con respecto al problema. Faltante de un marco teórico para el desarrollo de nuevas tecnologías en el sector social que sirvan como ejemplo.

Conceptos Relacionados

Impacto Social

Se puede definir como el resultado o la consecuencia de una determinada acción en una comunidad [4].

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).



[5]

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.

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 características [6]:

- 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.

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 resultados. [7]

Existen diferentes tipos de modelos, de los cuales se pueden encontrar: 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. [8]

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 sistema. [9].

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 modelo. [10].

Evaluación del Impacto Social

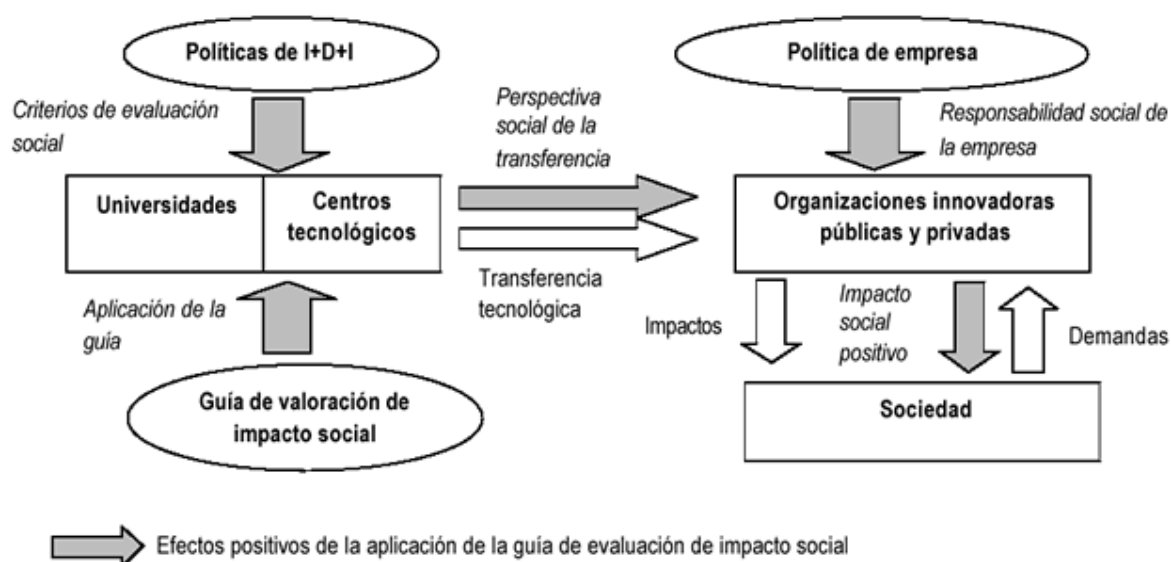
La evaluación del Impacto Social es un proceso de investigación, planificación y manejo del cambio o consecuencias sociales (positivas y negativas, previstas y no previstas) que surgen de las políticas, planes, desarrollos y proyectos. [11].

Para este caso será preciso obtener datos de como estos cambios se producen y como modifican la vida de las personas.

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

Es un instrumento [12] 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 sus todos sus procesos, incluidos los de innovación



Es decir que desde la vista de la guía es preciso contar con la perspectiva universitaria y tecnológica, para que las organizaciones puedan justificar acciones o medidas que impactan en la sociedad.

Estado de la cuestión

A nivel global

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.

Games for Change (G4C)

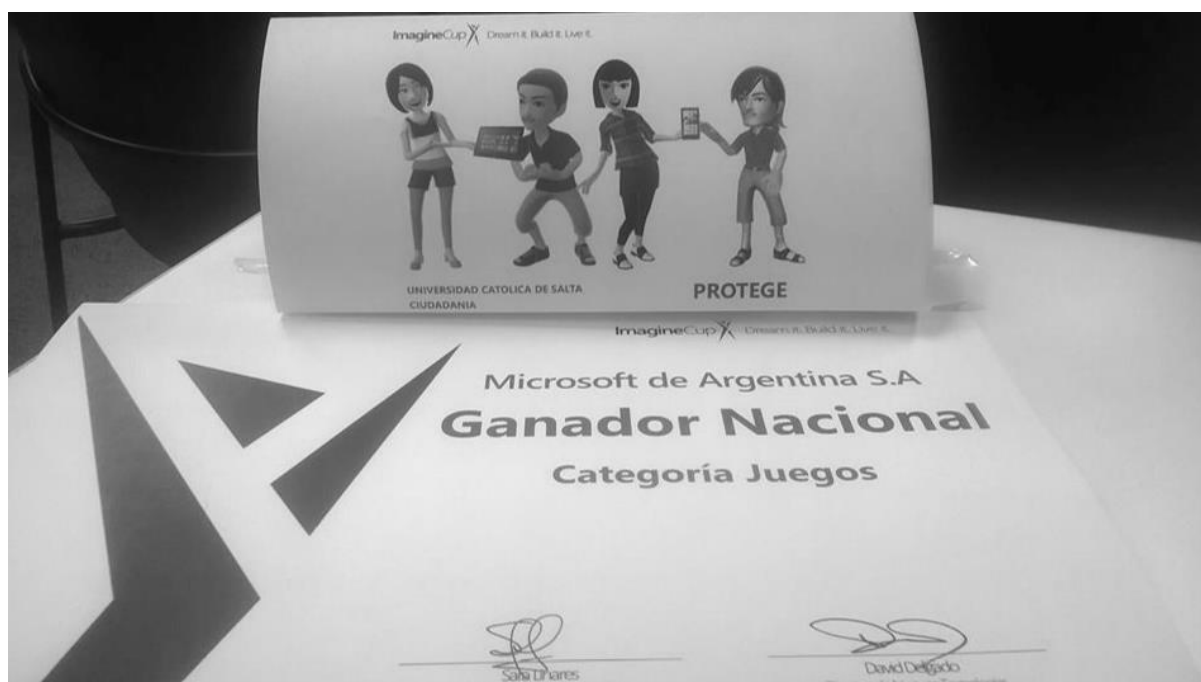
Es una comunidad que ha iniciado en 2004 con el propósito de facilitar la creación y distribución de juegos de impacto social. Permitiendo a los desarrolladores impulsar cambios en el mundo real por medio de la tecnología. De este modo se ha logrado ayudar a las

personas a aprender, mejorar su comunidad, y a contribuir a hacer del mundo un lugar mejor. [13] 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 computación [14], es auspiciada por la empresa Microsoft y realizada de manera anual y con diversas categorías (Desarrollo de Juegos, Ciudadanía, Innovación).

Como parte de mi trayecto como estudiante, he logrado participar de la misma siendo parte del equipo 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.



A nivel local

Es difícil encontrar intervenciones sociales con el uso de tecnologías a nivel local, es por ello que se presenta como una oportunidad para explorar.

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?

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.

Actualmente los medios por los cuales se realiza la comunicación son redes sociales [15] y blog, 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 alternativa [16], 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.

Casos de éxitos previos

Antes de presentar la solución propuesta, haré muestra de los casos de éxitos o experiencias que me han acompañado como parte de lo desempeñado en mi etapa académica. Esto servirá para que usted como lector pueda visualizar como la tecnología puede relacionarse aún más en los aspectos sociales y locales.

Ecotón: Proyecto iniciado en el marco del evento Innovar para Bien (I4G) [17] en la ciudad de México y organizado por la empresa Microsoft, en el que he sido seleccionado para participar como representante del país en carácter de joven innovador. En el mismo se realizaron capacitaciones sobre innovación en aspectos sociales. Al terminar la jornada, junto con compañeros de Brasil y México hemos expuesto al 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.



STEP: Proyecto iniciado como parte de mi capacitación en el curso de “Sprout e-course program” de TakingITGlobal. El proyecto presentado fue 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 industria. [18].



Protège: 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.



SelecciónAR 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 Microsoft [19]. En el cual mi

equipo ha presentado un juego móvil de trivia para conocer la historia democrática, candidatos presidenciales y sus propuestas.



SIMP: Proyecto presentado en el marco de la competencia Tech Cup: Generación River Plate [20] 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.).



Solución Propuesta

Descripción de la Solución

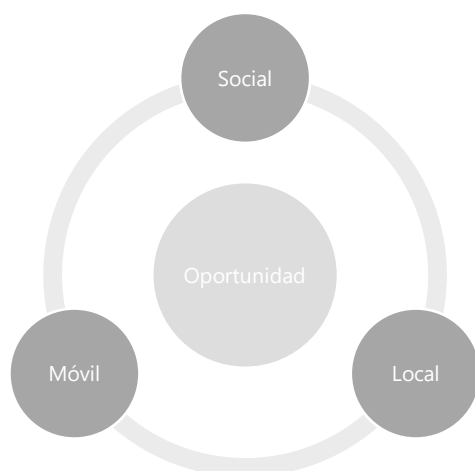
La solución propuesta consiste en desarrollar un videojuego de Impacto Social para dispositivos móviles, la cual sirva como alternativa para la difusión del impacto social asociado a una problemática y vinculada a una organización social.

Tipo	Descripción
Social	<p>Es posible generar constantemente un ámbito diferencial en lo comunicacional y atractivo para difundir contenidos por medio de las interacciones que provee un juego, permitiendo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Transmitir información de forma agradable e interactiva.• Establecer un vínculo con las nuevas generaciones. <p>Teniendo en cuenta las interacciones que se pueden producir en un juego es posible obtener datos para generar los aspectos evaluativos del impacto social que ayuden a definir planes de acción en base a los resultados.</p>
Local	<p>Siguiendo las buenas prácticas de Ing. del Software permitirá proporcionar un marco de referencia en cuanto a lo experimental para futuras producciones locales.</p>

	A su vez al realizar el producto se podría consolidar el mismo como una marca de referencia .
Móvil	Transmitir información por dispositivos móviles, que usualmente es el medio que mayor llegada se puede obtener con el público potencial y objetivo. De este modo se aprovecha el gran alcance poblacional para la difusión de contenidos y el tiempo de los jugadores pasan haciendo uso del producto.



La solución corresponde a la aceptación del enfoque de marketing SoLoMo [21] (por las palabras anglosajonas Social-Local-Mobile) representando a un usuario 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.



Motivación para abordarlo

- Demostrar la complejidad del desarrollo de juegos, sus posibles usos fuera de los netamente lúdico y brindarle parte del reconocimiento que verdaderamente debería tener [22].
- 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

Los objetivos planteados para el siguiente proyecto son:

- Desarrollar un sistema informático integral que sirva como medio para la difusión de contenidos.
- Proporcionar la documentación necesaria para demostrar los avances realizados
- Proporcionar un marco para que el producto pueda ser replicable

El objetivo para el producto es servir como alternativa para difusión de contenidos de Impacto Social a nivel local por medio de dispositivos móviles.

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

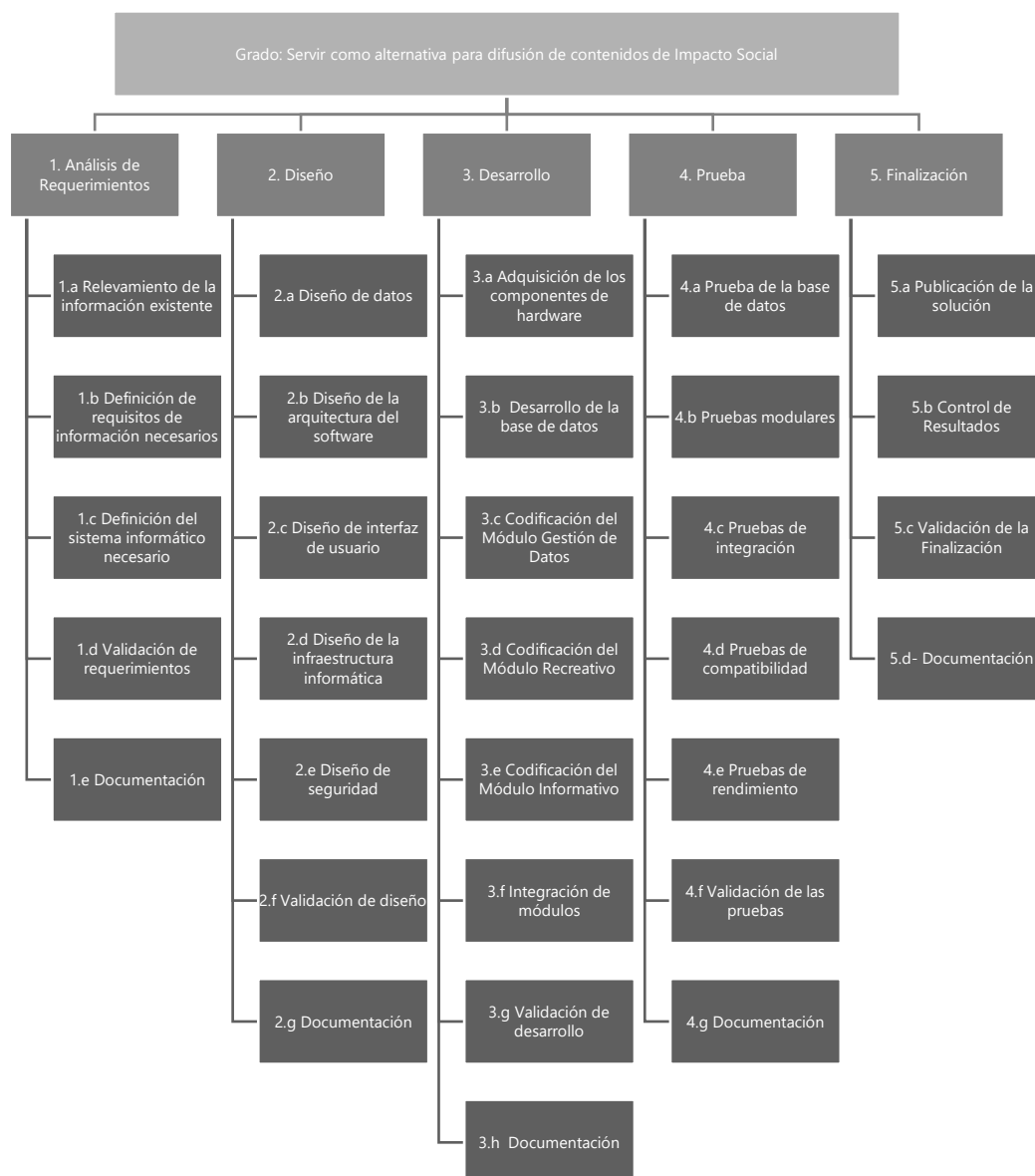
Para este proyecto de desarrollo se utilizará PM4R (Project Managment for Results) [23]. Esta metodología es basada en PMI® para soluciones e ideas innovadoras y propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social (INDES) [24].

PM4R propone la utilización de 7 herramientas para la planificación efectiva en gestión de proyectos [25]:

- 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.

Estructura de desglose de tareas



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: La misma se realizará en base al Game Document Design y al Technical Document Design

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

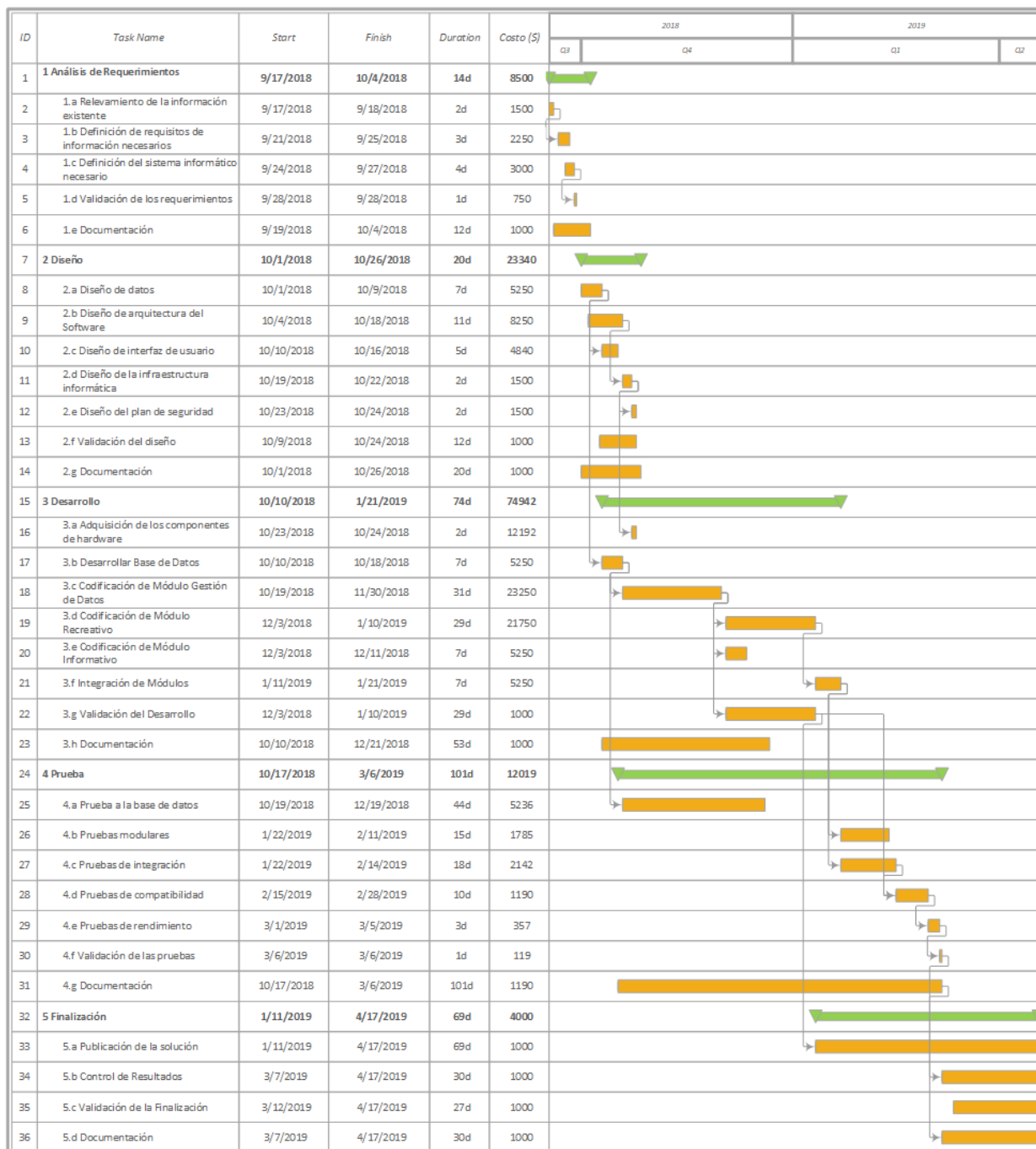
4- Prueba

- 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



Aclaración: Las fechas se encuentran en el formato "mm/dd/yyyy".

Curva S de Recursos

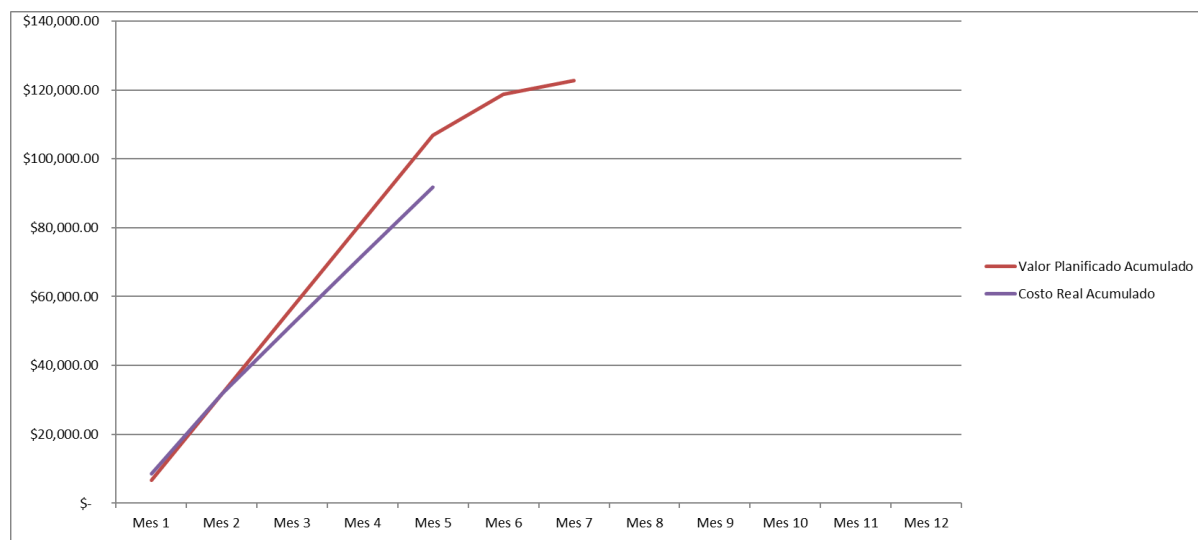
PM4^R

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

	Año											
	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							

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles



Costos

RRHH

Rol	Costo por hora	Horas	Costo
Desarrollador	\$ 250	371 h	\$92750
Diseñador	\$ 121	40 h	\$4840
Tester o Evaluador	\$119	101 h	\$12019

Hardware

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

Software

Cuenta desarrollador Android	\$1000
------------------------------	--------

Total

RRHH	\$109609
Hardware	\$12192
Software	\$1000
Total	\$122801

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

Matriz de Adquisiciones



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	\$1,000
Total						\$ 13,192.00



Matriz de Riesgos

Proyecto:	Grado
ID:	9
Fecha de inicio:	17/09/2018
Fecha de fin:	17/04/2019

No. de Riesgo	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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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	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	Tester

			el hardware propuesto)							característi cas que deba cumplir el hardware.	
4.f	Pruebas de rendimient o	Técnico / Cronogra ma	Pruebas no superadas (El sistema no puede funcionar con el rendimient o esperable)	Demora por los problemas encontrado s	No se logrará pasar por las pruebas	M	A	6	A	Reducir la carga de datos en el front-end o el tamaño de los archivos.	Desarrollador

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

Impacto ↑	A	3	6	9
	M	2	4	6
	B	1	2	3
		B	M	A
		Probabilidad →		

VALOR	NIVEL DEL RIESGO
6 a 9	Alto
3 y 4	Medio
1 y 2	Bajo

Matriz de Comunicaciones



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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

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

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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			

Desarrollo de videojuegos de Impacto Social para dispositivos móviles

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

Desarrollo de la solución

Metodología de Desarrollo

Como metodología de desarrollo se elige al Proceso Unificado [26], 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 resultados mediante la aplicación de otro tipo de metodología [27].

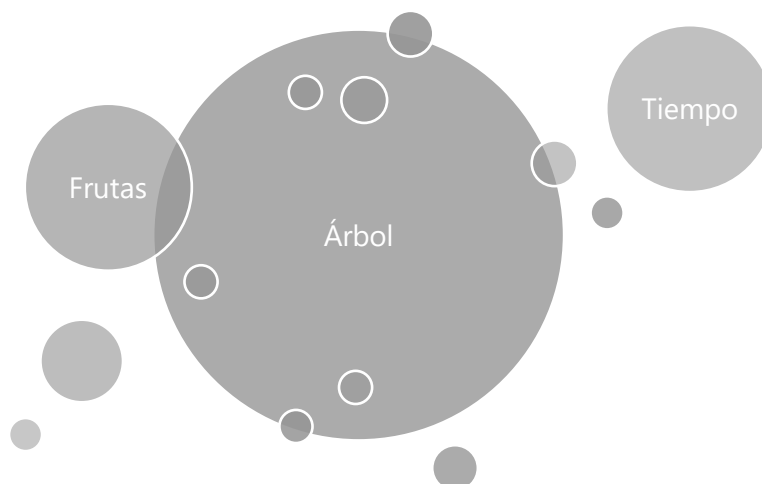
Para complementar la metodología se hará en conjunto con recursos altamente difundidos para el desarrollo de juegos como lo son el GDD, TDD, etc.

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 datos [28]. 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.

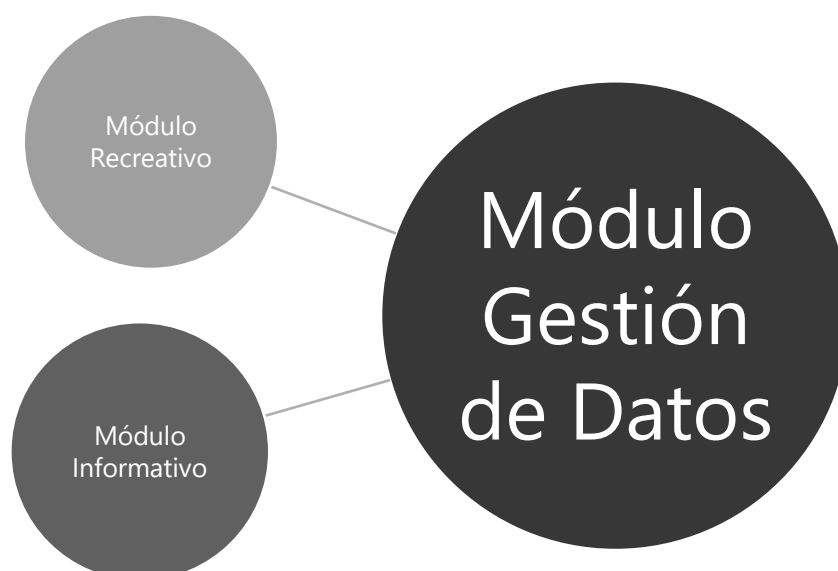
Y por último nos quedará la fuente de donde se producirán esos datos, el juego, que a diferencia del software tradicional se tratará de una parte más creativa que lo netamente descriptivo al entorno. Por ejemplo, si necesitamos un software para un restaurante pensaremos rápidamente en un control de inventario, 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 brainstorming [29] o pensar en elementos para luego empezar a relacionarlos con un nuevo entorno (ver imagen). Esta parte esencialmente se iterará y se irá mejorando al pasar las etapas.



Módulos

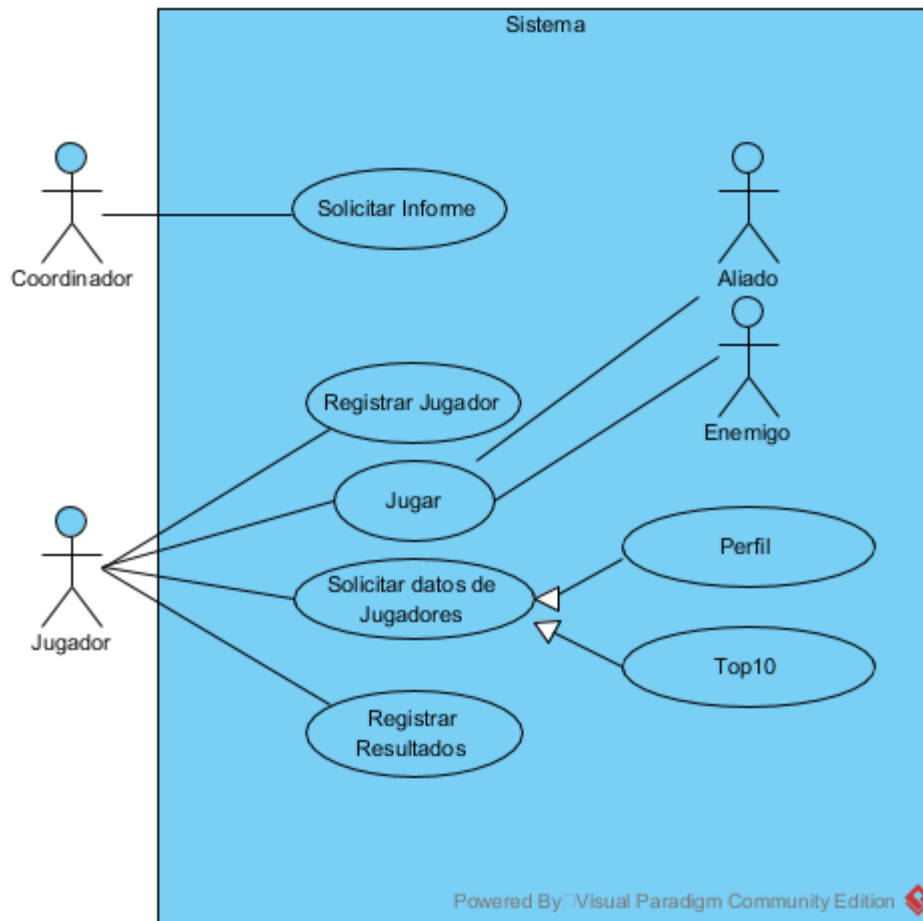
En base a lo anterior, se puede establecer que la solución se puede dividir en 3 módulos a considerar:

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 recolectado 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.



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 descubrir [30].



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

- Coordinador: persona perteneciente a la organización que requiere conocer el alcance o 'reach' 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 una "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 GDD es un documento de mejora continua que nos permitirá tener una visualización de lo que constituye el juego [31] en cuanto a las mecánicas, arte o contenidos.

El documento se comienza desde el concepto de juego y se va completando continuamente de acuerdo a cada uno de los avances realizados. Y para lo cual, como resultado final, obtendremos la mayor parte de la documentación correspondiente al diseño del producto a desarrollar y a los datos necesarios para publicarlo [32].

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


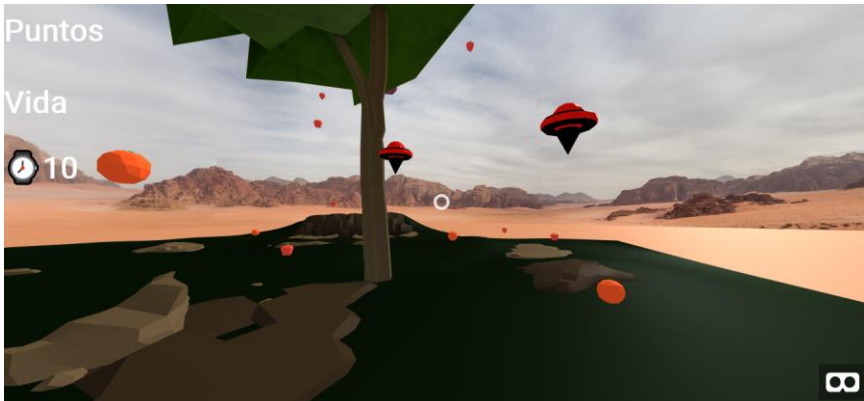
Lista de Revisión	
Versión	1.2 Versión actual (22/03/2019)
Version General Del Juego	
Título	<p>Outsider</p> <p>Origen del nombre: Azar</p> <p>Significado: (voz ing.) Participante en una prueba deportiva al que, aunque no es favorito, se conceden de antemano ciertas probabilidades de vencer. [33]</p>
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 Corneria. [34]</p> 

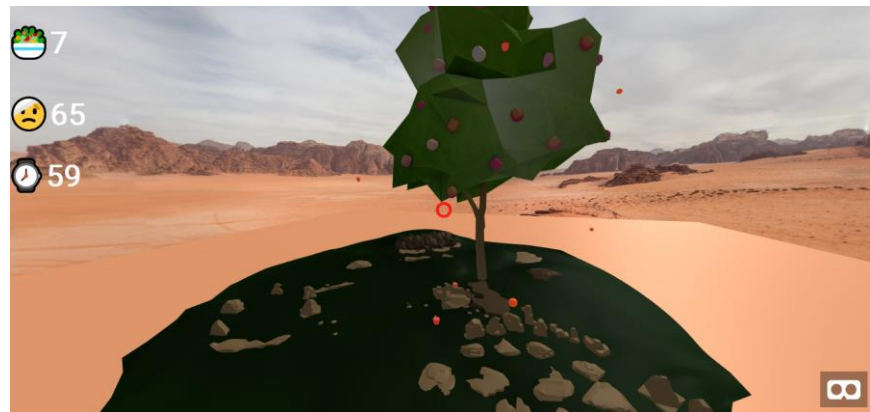
Shattered Steel: es un juego de simulación que toma lugar en un desolado futuro donde la humanidad se encuentra en vías de extinción. [35]



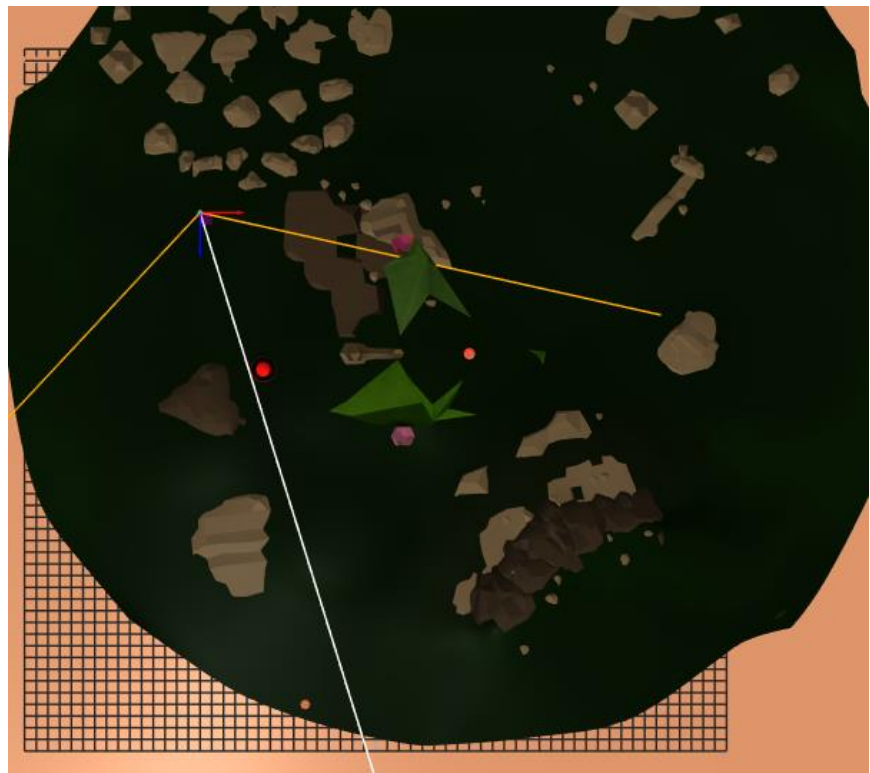
Árbol de 40 frutas: creación del profesor Van Aken (visto en TEDx [36]) para producir diversas frutas en un mismo árbol a partir de injertos, de tal manera que un mismo árbol puedan convivir melocotones, ciruelas, cerezas, etc. Se utiliza una variedad de árbol natural para el clima y el suelo de la zona, y permite que la fruta se cultive en áreas en que de otra manera no admitiría su tipo de árbol.



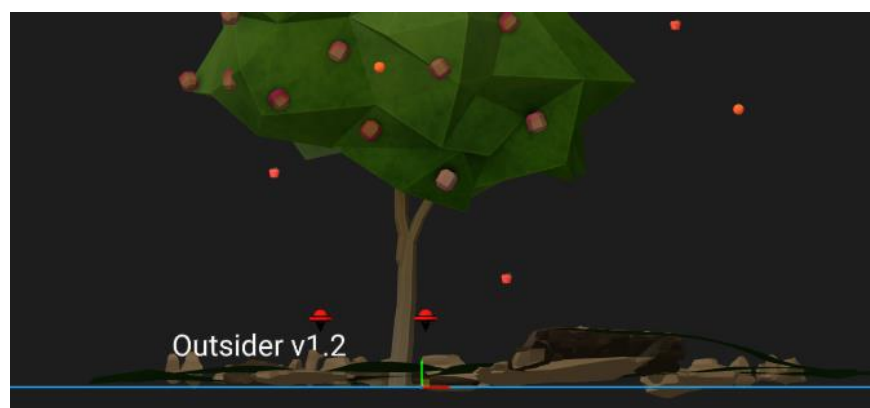
	
Tipo de Juego /Género	<p>Acción (se requiere de velocidad, destreza y tiempo de reacción). [37]</p> <p>Género: Shooter 3D (permite control del personaje que dispone de un apuntador que puede ser dirigido a voluntad dentro de un entorno en 3D) [38]</p> <p>Subgénero: Shoot'em up (Shmup) [39] (el jugador posee control limitado hacia adelante)</p>
Audiencia	<p>Clasificación: [PEGI 7] Juego con sonidos que pueden atemorizar a niños pequeños o con formas muy suaves de violencia. [40]</p>
Palabras claves	<p>Árbol, frutas, sobreviviente, volar</p>
Game Play	
Vistas	<p>Perspectiva</p> 

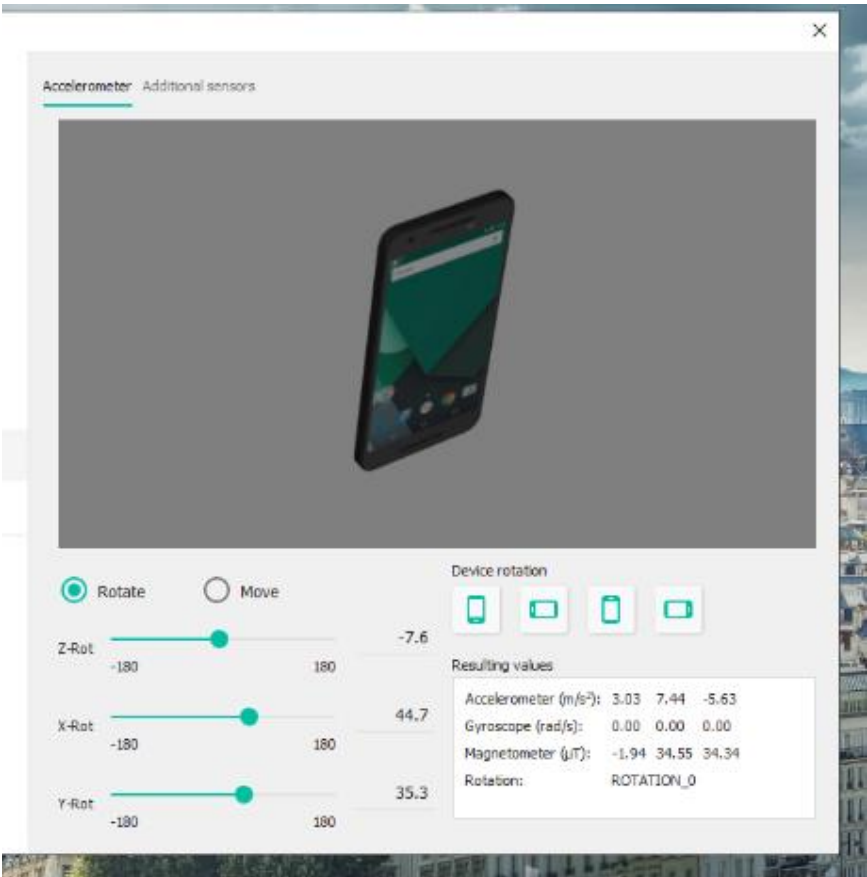


Vista superior (con foco)

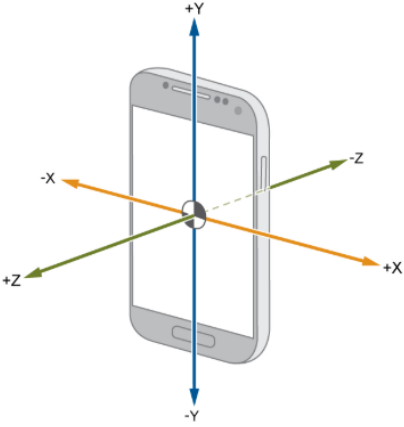
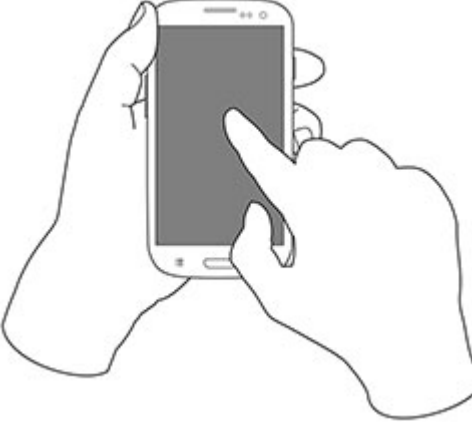


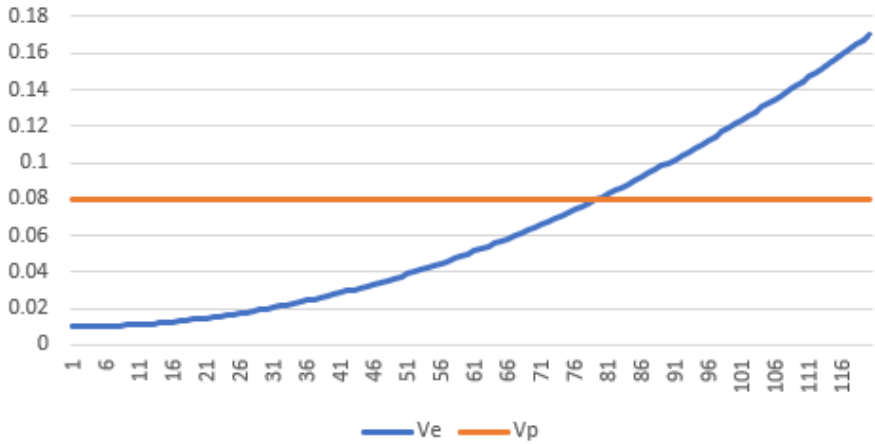
Vista frontal


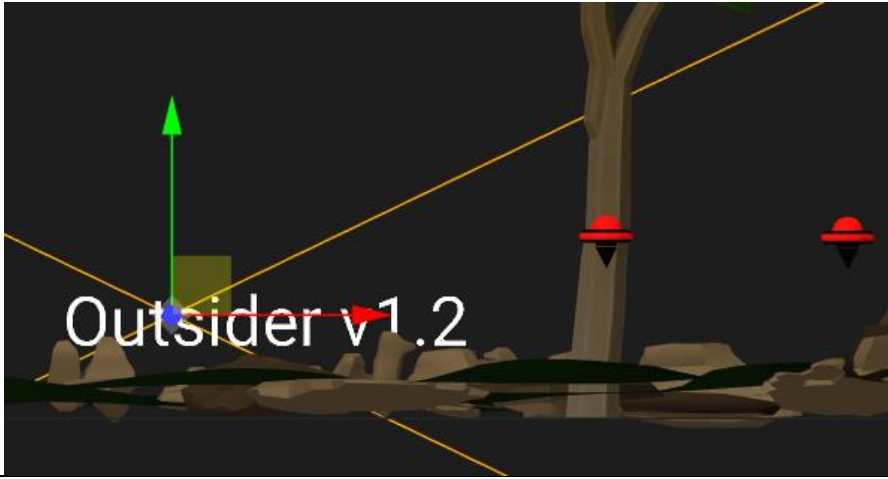





Control de Juego	 <p>El teléfono actúa como propio controlador haciendo uso de sus capacidades en cuanto a movimiento [41], no se requiere hardware extra para el control del juego.</p>
Objetos	<ul style="list-style-type: none"> - Aliados: Objetos con forma de frutas. - Jugador: Representado como el foco 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 encuentran 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. - Por cada colisión del jugador con un enemigo se restará un punto de vida. - Los enemigos serán más rápidos con el pasar del tiempo.


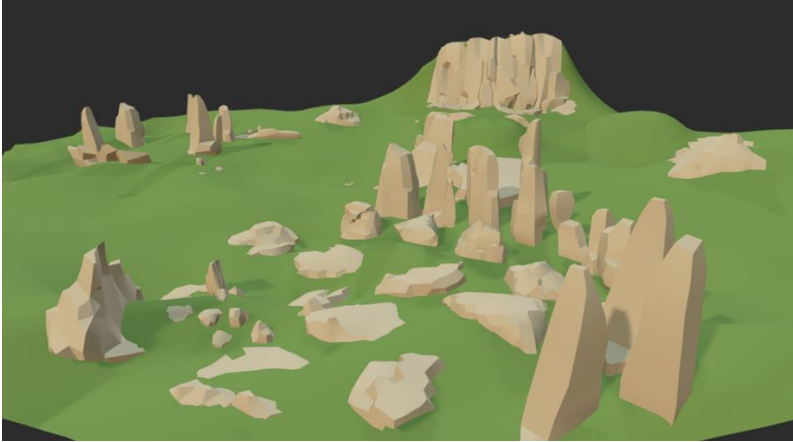
<p>Interfaz en el juego</p>	<div data-bbox="483 212 1335 965"></div> <p>El juego cuenta con tres indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none">- Puntos: valor inicial: 0, valor máximo: $2^{53} - 1$- Vida: valor inicial: 100, valor mínimo: 0- Tiempo: valor inicial: 0, valor máximo: 180. <p>Inicialmente se muestran las palabras correspondientes a los indicadores, ante el primer cambio se muestra un Emoji acompañado del valor [42].</p>
<p>Contextual</p>	
<p>Menú</p>	<div data-bbox="587 1433 1190 1836"></div> <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.
<p>Mecánica</p>	<p>Para movimientos</p>  <p>El juego hace uso del acelerómetro [43], 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> <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>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> $Ve(t) = c^2 + V_0$ $c = \frac{t}{300000}; V_0 = 0.01$ <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). Para este caso también se podría hacer uso de fórmulas de movimiento parabólico [44].</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> <p style="text-align: center;">Velocidades</p>  <p>El gráfico muestra la velocidad en px/ms en el eje Y (rango 0 a 0.18) frente al tiempo en el eje X (rango 1 a 116). La línea azul (Ve) representa la velocidad del enemigo, que comienza en 0.01 y aumenta cuadráticamente. La línea naranja (Vp) representa la velocidad constante del jugador, fijada en 0.08 px/ms. Las líneas se cruzan entre los valores 81 y 86 del eje X.</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>En la formula implica que tanto los valores máximos como mínimos serán incluidos.</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	
Cámara	<p>La cámara se encuentra centrada en la posición (-9,2,-31) apuntando directamente hacia el nombre del Juego.</p> 
Sprites	<p>Enemigo</p>  <p>“Simple Spiker UFO” Autor: Alex Holder Licencia: CC-BY</p>

	<p>Formato: gltf</p> <p>Aliado</p>  <p>“Apple” - “Strawberry”- “Orange”</p> <p>Autor: Poly by Google</p> <p>Licencia: CC-BY</p> <p>Formato: gltf</p> <p>Neutral</p>  <p>“Apple tree”</p> <p>Autor: Poly by Google</p> <p>Licencia: CC-BY</p> <p>Formato: gltf</p> <p>Neutral: Fondo de Escenario</p>
--	--

	 <p>“360 panorama from Red Sand Dune, Wadi Rum, Jordan”</p> <p>Autor: Sitoo</p> <p>Licencia: CC BY-NC-ND 2.0</p> <p>Formato: jpg</p> <p>Neutral: Escenario</p>  <p>“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>Con conectividad a internet</p> <p>Con soporte para Google VR Services [45]</p>
Hardware Desarrollo	<div data-bbox="507 728 965 1077" data-label="Image"> <p>A silver ASUS X450LA laptop is shown open, displaying the ASUS logo on the screen. Behind it, the closed laptop is visible, showing the ASUS logo on the lid.</p> </div> <p>Asus X450LA</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> <div data-bbox="507 1467 873 1888" data-label="Image"> <p>A black Nexus 5 smartphone is shown from the front, displaying the Android home screen with various app icons. The back of the phone is also visible, showing the 'nexus' and 'LG' logos.</p> </div>

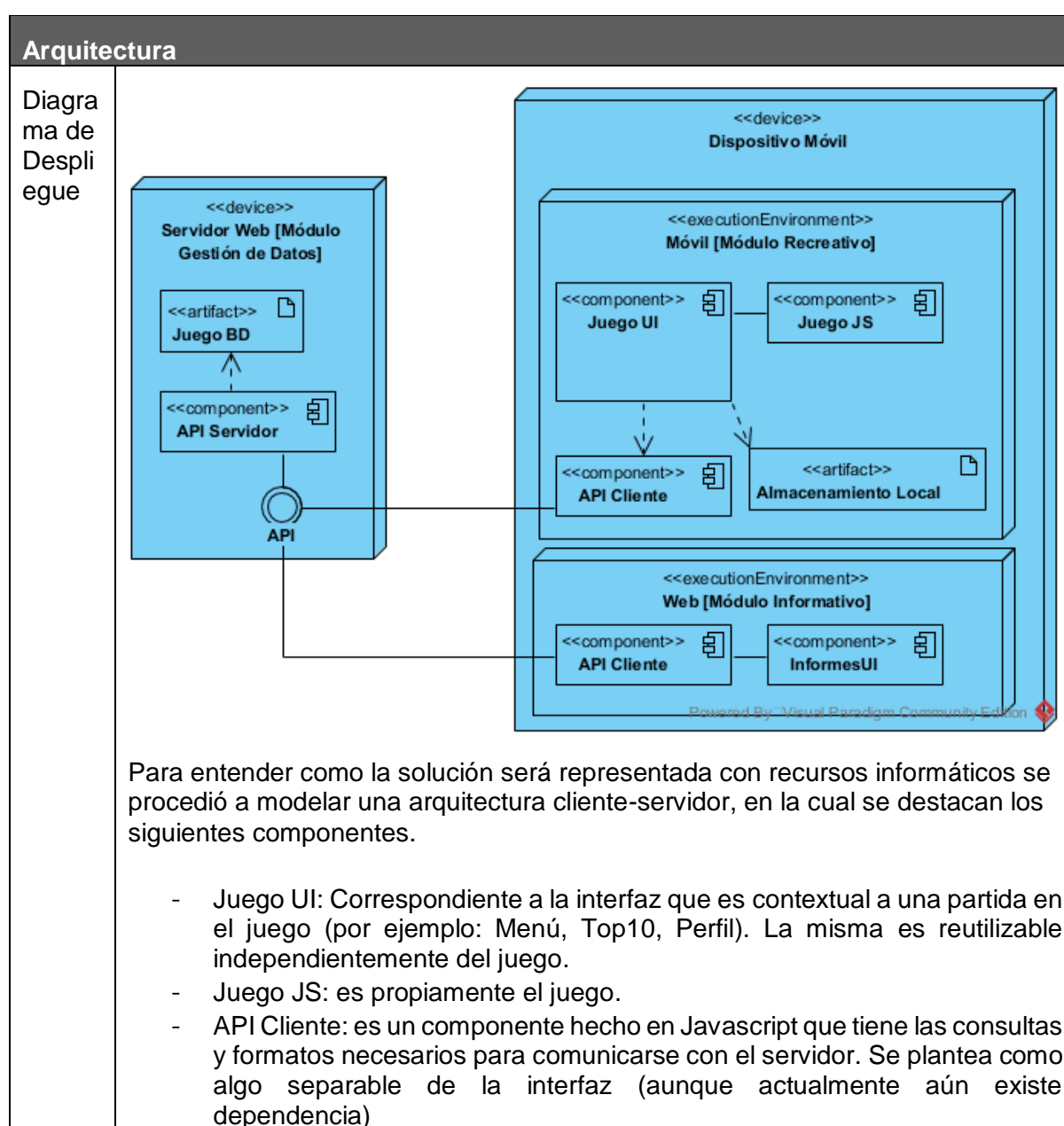
	<p>Sistema Operativo: Android 8.1</p> <p>Procesador: Qualcomm® Snapdragon™ 808 processor, 1.8 GHz hexa-core 64-bit</p>
Software Desarrollo	<p>Editor de Código:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visual Studio Code 1.32 • Sublime 3.2 <p>Repositorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Git (Local) - 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	<p>Conectividad a Internet: 3G/4G/Wi-fi es requerida</p>

TDD

El TDD (Technical Design Document) un documento que puede simplificar la forma en la que se desarrollará un juego incorporando diagramas y contenidos técnicos de la documentación de un software tradicional. [46][47]

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.

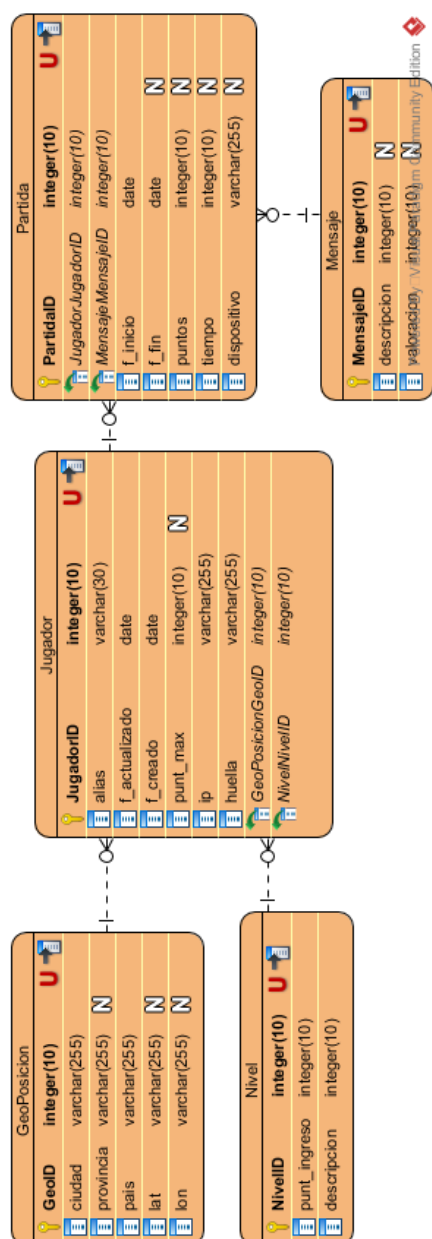
Aclaración: La parte técnica del GDD y los casos de usos también pueden formar parte del documento. [48]



- API Servidor: es un componente hecho en PHP que traduce las peticiones del API/REST [49] para que sean consultadas con la base de datos.
- Informes UI: Interfaz para mostrar lo solicitado por la organización.

Modelo Estático

Diagrama
Entidad
Relación



Aclaraciones:

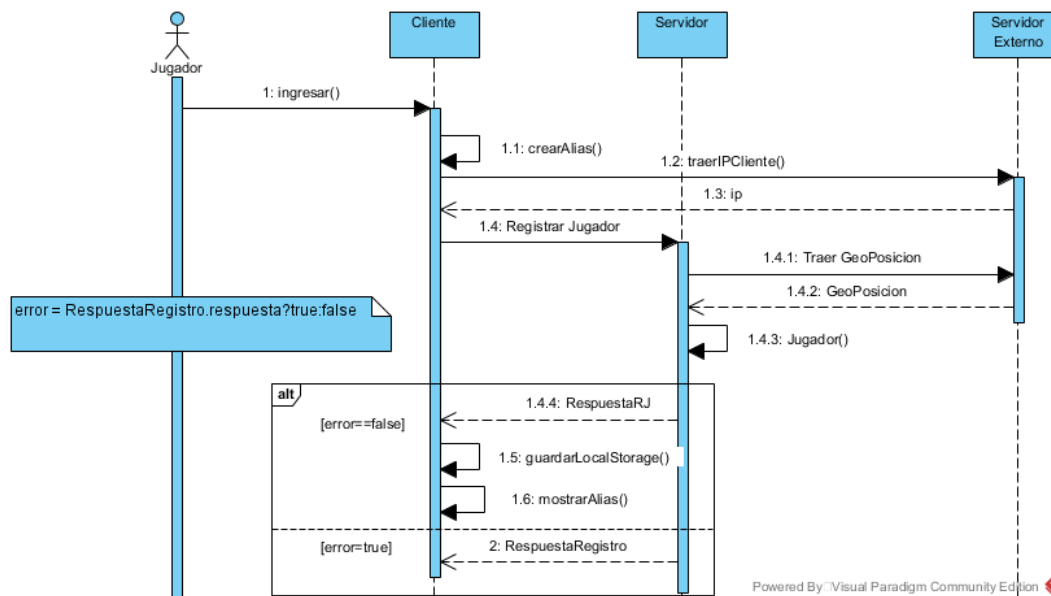
En el caso de la tabla Nivel no se hace uso en la versión actual pero igualmente es agregado para su eventual implementación. El objetivo de la misma es ampliar o detallar los datos de perfil de un jugador.

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.

Modelo Dinámico

Diagrama de Secuencia

Registrar Jugador

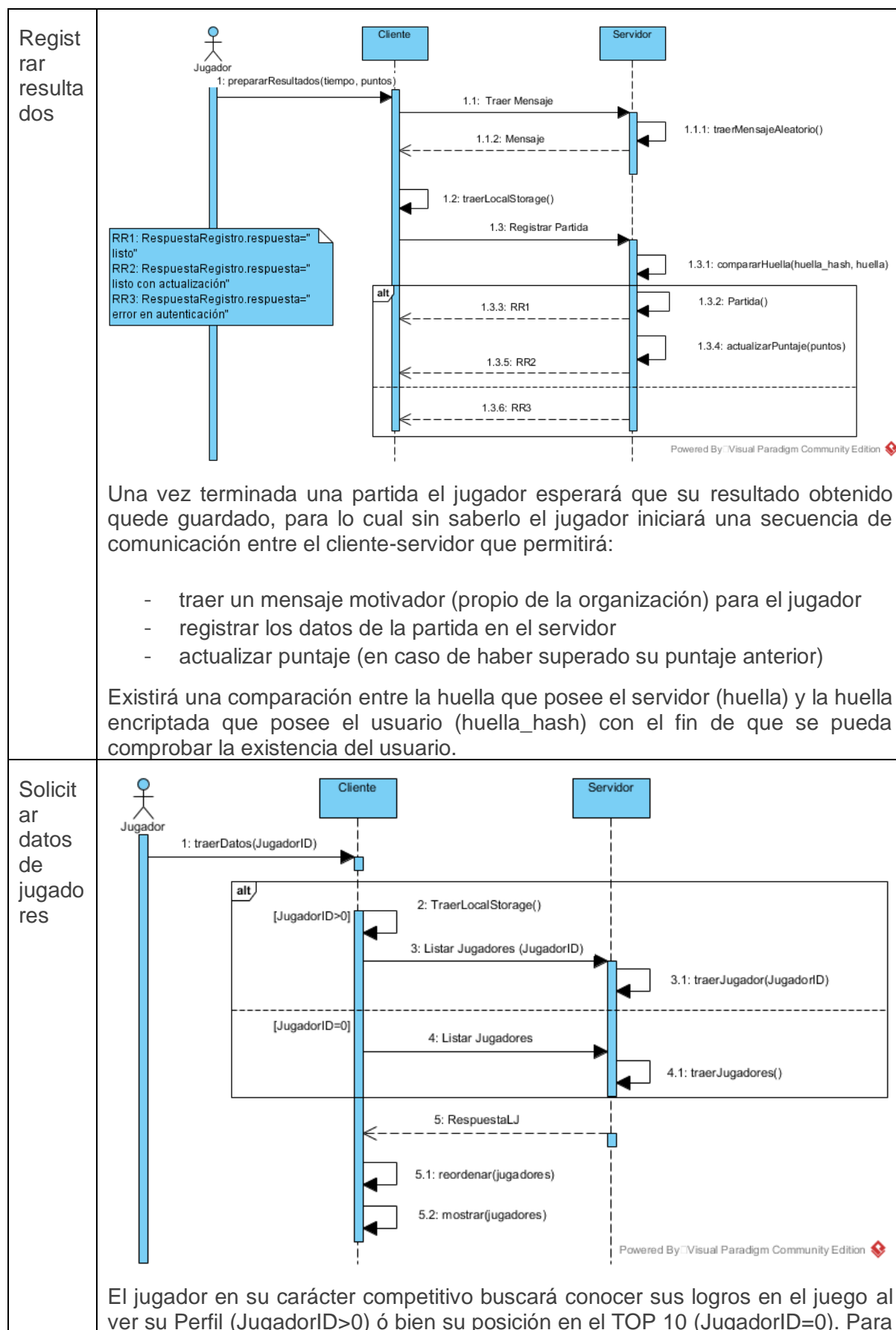


Al ingresar un jugador a la interfaz del juego, se deberá registrar los datos del mismo (alias y ubicación) de una forma no tradicional. Esto permitirá comenzar rápidamente con lo que el usuario busca (jugar) y evitar complejidades innecesarias.

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:

- 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.

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.



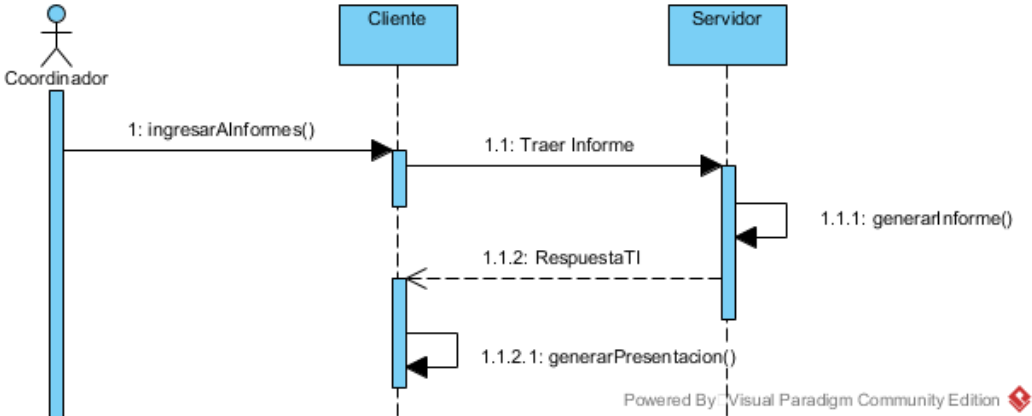
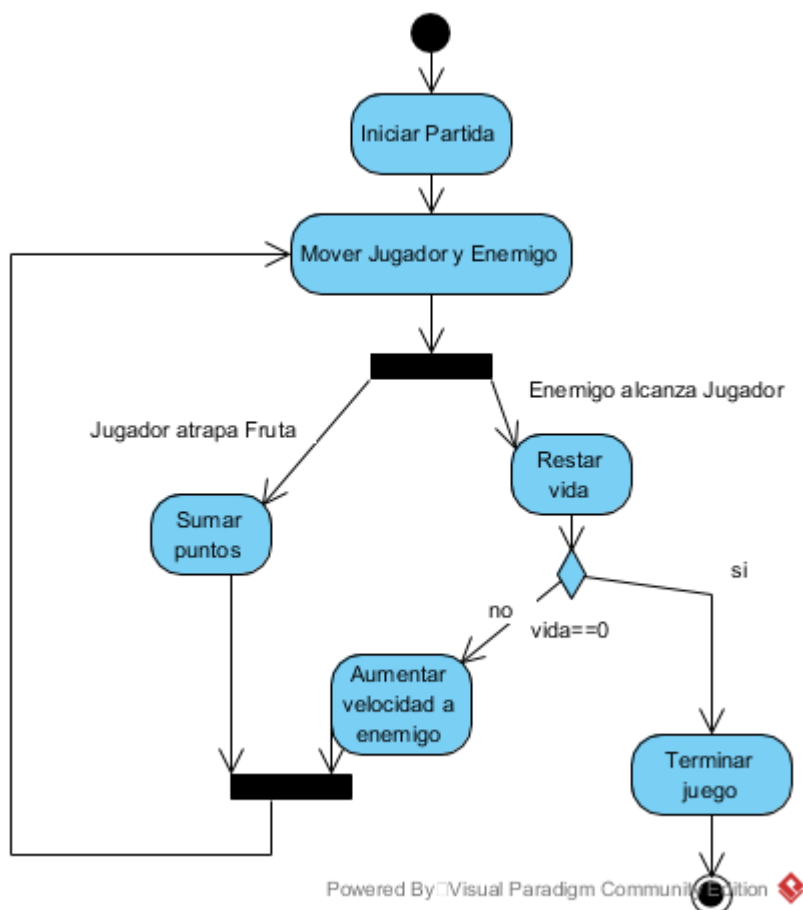
	<p>lo cual en ambos casos el Cliente se comunicará con el Servidor para obtener esos datos vía API/REST y mostrarlos en la interfaz.</p> <p>El API/REST al recibir un valor como parámetro devolverá un listado con los datos del jugador. En caso de no recibir el parámetro devolverá los datos de los jugadores, que luego será filtrado y ordenado por el Cliente, por lo pronto representa una solución importante por la reutilización del código y que deberá ser reevaluada de acuerdo a la cantidad de usuarios.</p> <p>Los datos devueltos por el API/REST para esta secuencia corresponderán a los datos de mayor puntaje o alias, y no así los de geo posición.</p>
<p>Solicitar Informe</p>	 <pre> sequenceDiagram actor C as Coordinador participant Cl as Cliente participant S as Servidor C->>Cl: 1: ingresarAlformes() activate Cl Cl->>S: 1.1: Traer Informe activate S S->>S: 1.1.1: generarInforme() S-->>Cl: 1.1.2: RespuestaTI deactivate S Cl->>Cl: 1.1.2.1: generarPresentacion() deactivate Cl </pre> <p>El coordinador solicitará conocer los datos del impacto social que el juego ha producido, lo cual equivaldrá a conocer la cantidad y donde vienen los jugadores de manera global. Estos datos los posee el servidor el cual podrá enviar al Cliente Web para que sean representados en forma de una gráfica.</p>

Diagrama de Actividad

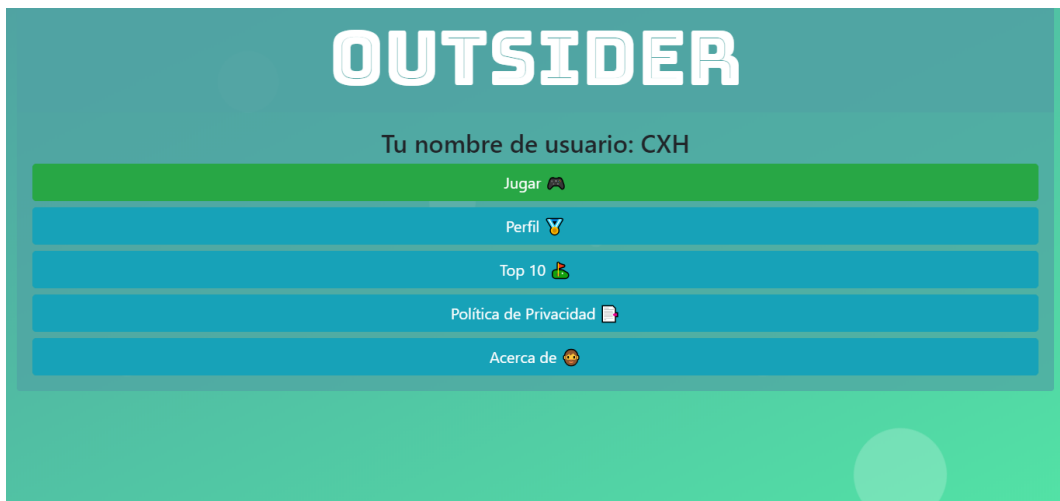
Jugabilidad



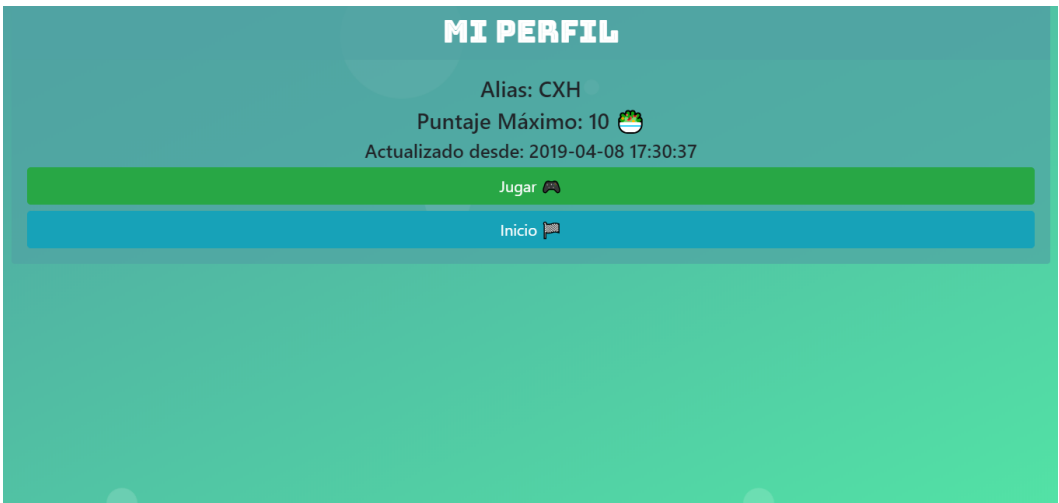


En este diagrama de actividad se modela el comportamiento del jugador frente a un enemigo o aliado, y como el mismo se traduce a los indicadores mostrados por el juego.

Pantallas

Inicio (menú principal)



Jugar	 <p>Gameplay screenshot showing a desert landscape with a tree and a red target. The score is 10 (🌱), the timer is 39 (🕒), and the level is 86 (😬). A red target is visible on the ground near the tree. A small infinity icon is in the bottom right corner.</p>
Resultado	 <p>Result screen titled "PUNTOS OBTENIDOS". It shows a score of 91 (🕒) and a level of 10 (🌱). The motivation text is "Motivación: mejoremos nuestro entorno". The progress bar is green, and the buttons "Jugar" (🎮) and "Inicio" (🚩) are visible.</p>
Perfil	 <p>Profile screen titled "MI PERFIL". It shows the alias "Alias: CXH", the maximum score "Puntaje Máximo: 10 🌱", and the update time "Actualizado desde: 2019-04-08 17:30:37". The progress bar is green, and the buttons "Jugar" (🎮) and "Inicio" (🚩) are visible.</p>

Top 10	<div><div>TOP 10</div><div><div>#1</div><div>NST</div><div>128</div></div><div><div>#2</div><div>AAD</div><div>119</div></div><div><div>#3</div><div>OOO</div><div>101</div></div><div><div>#4</div><div>MFI</div><div>90</div></div><div><div>#5</div><div>WAA</div><div>72</div></div><div><div>#6</div><div>HAM</div><div>69</div></div><div><div>#7</div><div>TWX</div><div>50</div></div><div><div>#8</div><div>BRP</div><div>31</div></div><div><div>#9</div><div>THR</div><div>30</div></div><div><div>#10</div><div>UNO</div><div>25</div></div><div>Inicio</div></div>
--------	---

Codificación

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

El código completo de la solución próximamente se encontrará disponible en su repositorio en GitHub [50].

Componente	Descripción
Juego JS	<p>Como ejemplo tomaremos la estructura de un juego usando PhaserJS [51], 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 assets, elementos del juego, actualización de los elementos).</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> <p>Esta estructura es muy común en el desarrollo de videojuegos, lo cual permitirá tener una base para comenzar.</p>

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 Engine [52] (como Unity) para realizarlo.

Por el otro lado, he encontrado a A-Frame [53], un framework basado en ThreeJS [54] 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>
```

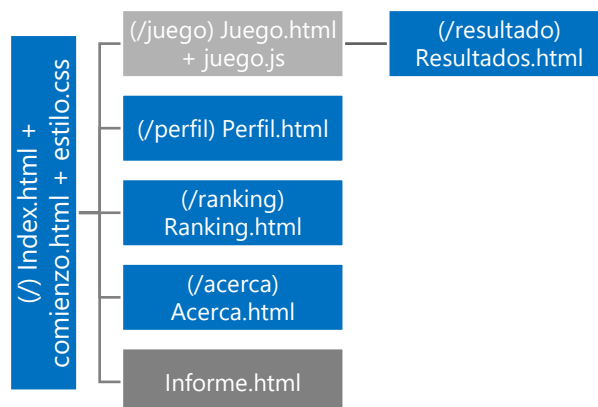
De tal manera, obtenemos a:

- 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/>)
- actualizar elementos con Javascript (<script/>)

Esta es una versión simplificada de la estructura del juego.

Juego UI +
Api Cliente

Archivos



Cabe destacar que el código Javascript se encuentra directamente dentro del archivo index.html. Dejando a futuro una separación del mismo.

Enrutamiento

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:

```

const app = angular.module('app', ['ngRoute',
  "ngStorage"]);
app.config(function ($routeProvider) {
  $routeProvider
    .when("/ranking", {
      templateUrl: "ranking.html",
      controller: 'ctrlRanking'
    })
  ...
})

```

Como podemos ver se asigna a cada ruta una plantilla html y un controlador en Javascript. El código esta realizado usando AngularJS [55].

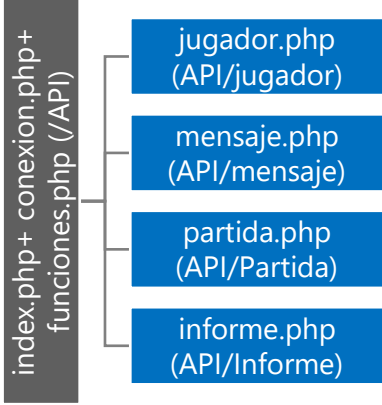
Controlador

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) [56] y retornar una promesa que de ser resuelta devolverá un objeto que podremos pasar a la vista (\$scope.mejores).

```

app.controller('ctrlRanking', function ($scope, $http) {
  $http.get('api/jugador.php')
    .then(function (response) {
      $scope.mejores = response.data;
    })
})

```


	<pre>})</pre> <p>Plantilla</p> <p>Funcionará como una vista, en este caso se recibirán los datos de los jugadores (mejores) [57], 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	 <pre> graph LR A["index.php + conexion.php + funciones.php (/API)"] --- B["jugador.php (API/jugador)"] A --- C["mensaje.php (API/mensaje)"] A --- D["partida.php (API/Partida)"] A --- E["informe.php (API/Informe)"] </pre> <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> <pre> ... // GET \$JugadorID=isset(\$_GET["id"])?\$_GET["id"]:-1; //si no hay id que devuelva todos if (\$JugadorID == -1){traerJugadores();} else{ traerJugador(\$JugadorID);} ... </pre> <p>La función traerJugadores() se encargará:</p>

- 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:

```
[
  {"alias":"UN0","punt_max":"23"},
  {"alias":"TWO","punt_max":"12"},
  {"alias":"THR","punt_max":"30"}
]
```

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": "7c64d067bc1ded475dec767bddffc851" } }</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>

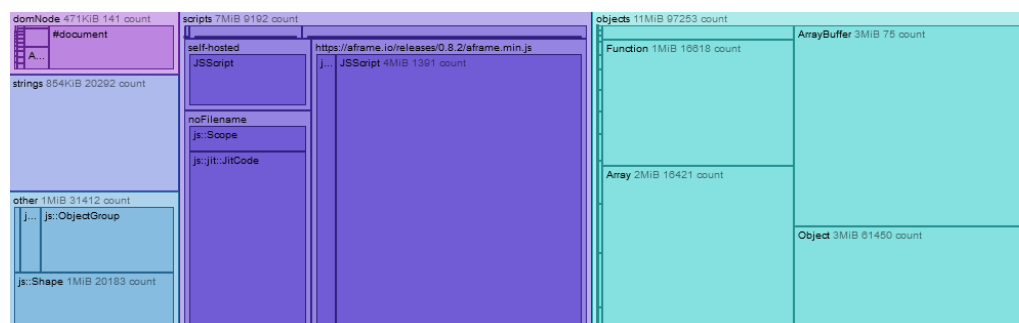
Pruebas

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

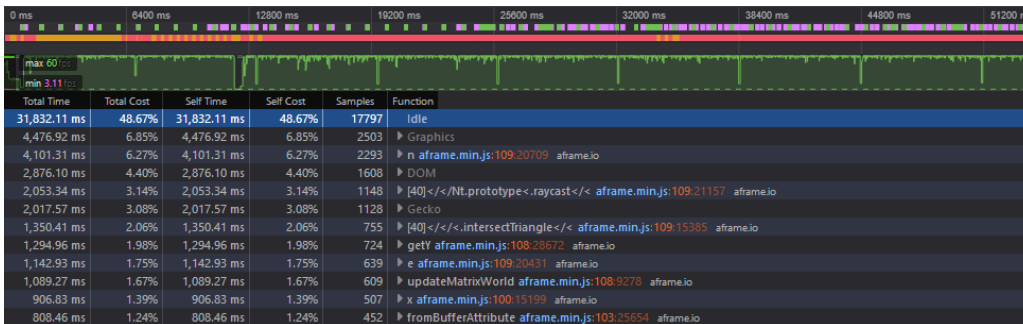
Memoria

Utilizando la herramienta 'Tree Map' de la versión para desarrollador de Firefox se puede obtener el siguiente resultado de un análisis [58]:



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.

Rendimie
nto



The figure shows a performance analysis tool interface. At the top, there is a timeline from 0 ms to 51200 ms. Below it, a table lists various functions and their execution times. The table has columns: Total Time, Total Cost, Self Time, Self Cost, Samples, and Function. The functions listed include 'Idle', 'Graphics', 'n aframe.min.js:109:20709 aframe.io', 'DOM', '[40]</</Nt.prototype.<.raycast</< aframe.min.js:109:21157 aframe.io', 'Gecko', '[40]</</<.intersectTriangle</< aframe.min.js:109:15385 aframe.io', 'getv aframe.min.js:108:28672 aframe.io', 'e aframe.min.js:109:20431 aframe.io', 'updateMatrixWorld aframe.min.js:108:9278 aframe.io', 'x aframe.min.js:100:15199 aframe.io', and 'fromBufferAttribute aframe.min.js:103:25654 aframe.io'.

Total Time	Total Cost	Self Time	Self Cost	Samples	Function
31,832.11 ms	48.67%	31,832.11 ms	48.67%	17797	Idle
4,476.92 ms	6.85%	4,476.92 ms	6.85%	2503	Graphics
4,101.31 ms	6.27%	4,101.31 ms	6.27%	2293	n aframe.min.js:109:20709 aframe.io
2,876.10 ms	4.40%	2,876.10 ms	4.40%	1608	DOM
2,053.34 ms	3.14%	2,053.34 ms	3.14%	1148	[40]</</Nt.prototype.<.raycast</< aframe.min.js:109:21157 aframe.io
2,017.57 ms	3.08%	2,017.57 ms	3.08%	1128	Gecko
1,350.41 ms	2.06%	1,350.41 ms	2.06%	755	[40]</</<.intersectTriangle</< aframe.min.js:109:15385 aframe.io
1,294.96 ms	1.98%	1,294.96 ms	1.98%	724	getv aframe.min.js:108:28672 aframe.io
1,142.93 ms	1.75%	1,142.93 ms	1.75%	639	e aframe.min.js:109:20431 aframe.io
1,089.27 ms	1.67%	1,089.27 ms	1.67%	609	updateMatrixWorld aframe.min.js:108:9278 aframe.io
906.83 ms	1.39%	906.83 ms	1.39%	507	x aframe.min.js:100:15199 aframe.io
808.46 ms	1.24%	808.46 ms	1.24%	452	fromBufferAttribute aframe.min.js:103:25654 aframe.io

Se realizo un análisis de performance con Firefox [59], 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

Quedará entonces descubrir las funciones que quedan a la espera de resultados, y disminuir los tiempos de carga de los gráficos.

Prueba Modular

Rendimie
nto del
Módulo
Recreativ
o

Aframe proporciona datos estadísticos (stats) [60] en tiempo real para conocer el rendimiento de las escenas.



The figure shows a 3D game environment with a stats overlay. The overlay includes sections for 'Framerate' (fps: 56.11, raf: 17.03), 'Three.js - Memory' (Textures: 3, Programs: 8, Geometries: 116), 'Three.js - Render' (Vertices: 107136, Points: 0, Faces: 35712, Calls: 111), and 'A-Frame' (Load Time: 1766, Entities: 37). A large clock icon shows the time 47. The background is a desert-like landscape with a tree and a small building.

Framerate
fps 56.11
raf 17.03

Three.js - Memory
Textures 3
Programs 8
Geometries 116

Three.js - Render
Vertices 107136
Points 0
Faces 35712
Calls 111

A-Frame
Load Time 1766
Entities 37

	<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.
--	--

Pasos a seguir

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

Futuras líneas de Investigación

- Juegos aplicados a IOT
- Utilización de inteligencia artificial para crear entornos virtuales
- Juegos usando realidad aumentada

Bibliografía y Referencias

- [0] Video - Mentira la verdad IV: Martin Heidegger, El ser y el tiempo - Canal Encuentro HD - <https://www.youtube.com/watch?v=ptFw8GHcKrU>
- [1] Video - Mentira la verdad IV: Friedrich Nietzsche, Así habló Zaratustra - Canal Encuentro HD - <https://www.youtube.com/watch?v=VBBu-7xos0Y>
- [2] 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>
- [3] Cómo funciona el sistema de recomendaciones de Netflix - Netflix - <https://help.netflix.com/es/node/100639>
- [4] Definición de Impacto Social - <https://definicion.de/impacto-social/>
- [5] Hablemos un poco de Impacto Social - HIPGive - <https://hipgive.org/es/hablemos-un-poco-de-impacto-social/>
- [6] Repensando la intervención social - Fernando Fontova - (artículo publicado en la revista Documentación Social, núm. 147, 2007, pp. 183-198)

- [7] Metodología de la intervención social - Sandra Losada Menéndez - <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490773550.pdf>
- [8] 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>
- [9] Acerca de los modelos de intervención en trabajo social comunitario - Mería del Carmen Torres Alonso - <http://xn--caribea-9za.eumed.net/intervencion-social/>
- [10] 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
- [11] 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>
- [12] 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>
- [13] Games for change - About Us - <http://www.gamesforchange.org/who-we-are/about-us/>
- [14] Imagine Cup - Microsoft <https://imaginecup.microsoft.com/es-es>
- [15] 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
- [16] 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>
- [17] Video - Innovar para bien (I4G) - TakingITGlobal - <https://vimeo.com/47745664>
- [18] Sprout e-course <https://sprout.tigweb.org/ecourse/>
- [19] 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>
- [20] Video - Hackathon Generación River - Club Atlético River Plate - <https://www.youtube.com/watch?v=IRil5vsZTws>
- [21] SOLOMO: La apuesta del marketing digital - Rafa Cera - <https://www.puromarketing.com/30/18604/solomo-apuesta-marketing-digital.html>
- [22] Diez mitos falsos sobre los videojuegos - Enrique García - <https://vandal.elespanol.com/noticia/1350694708/diez-mitos-falsos-sobre-los-videojuegos/>
- [23] PM4R - Preguntas Frecuentes - <https://pm4r.org/faq>

- [24] PM4R - Acerca de - <https://pm4r.org/about>
- [25] PM4RGlobal - 7 Pasos - <http://www.pm4rglobal.org/>
- [26] Proceso unificado de desarrollo - Ecured - https://www.ecured.cu/Proceso_unificado_de_desarrollo
- [27] 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.
- [28] Libro - Requirements Engineering: A Good Practice Guide - Ian Sommerville & Pete Sawyer - ISBN-10: 0471974447
- [29] 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>
- [30] Use Cases and Scenarios - <https://users.csc.calpoly.edu/~djanzen/courses/402F09/presentations/UseCases.pdf>
- [31] Video - The Game Document Design - California Institute of the Arts - <https://www.coursera.org/lecture/game-design/the-game-design-document-gtMSZ>
- [32] Game Design Document Outline - Department of Computer Science - University of North Carolina - <http://wwwx.cs.unc.edu/Courses/comp585-s11/585GameDesignDocumentTemplate.docx>
- [33] Diccionario Enciclopédico Océano – Definición de ‘Outsider’
- [34] Discover the history of Star Fox - Nintendo - <https://www.nintendo.com.au/discover-the-history-of-star-fox>
- [35] IMDb - Shattered Steel - <https://www.imdb.com/title/tt0155165/>
- [36] Video - The tree of forty fruits | Sam Van Aken | TEDxManhattan - <https://youtu.be/t9EuJ9QlikY>
- [37] What's the Definition of an Action Game? - Lifewire - <https://www.lifewire.com/nintendo-action-game-1126179>
- [38] Electronic shooter game - William Hosch - <https://www.britannica.com/topic/electronic-shooter-game>
- [39] Game Genres: Shmups - Foundations of Interactive Game Design - Prof. Jim Whitehead - <https://web.archive.org/web/20110720075232/http://classes.soe.ucsc.edu/cmpps080k/Winter07/lectures/shmups.pdf>
- [40] 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-esrb-clasificaciones-edad-apps-juegos-android>
- [41] Device Orientation & Motion - Pete LePage - <https://developers.google.com/web/fundamentals/native-hardware/device-orientation/>
- [42] Fun Emoji Games To Play - <https://appamatix.com/fun-emoji-games-to-play/>

- [43] Así funciona el acelerómetro en nuestros teléfonos - David Sanmartín - <https://www.xatakamovil.com/varios/asi-funciona-el-acelerometro-en-nuestros-telefonos>
- [44] Tiro parabólico. Cinemática. AP06 - Ricardo Santiago Netto - https://www.fisicanet.com.ar/fisica/cinematica/ap06_tiro_parabolico.php
- [45] Servicios RV de Google <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.vr.vrcore&hl=es>
- [46] Template for IDA Project - Technical Design Document - <http://ec.europa.eu/idabc/servlets/Doc7e17.doc?id=18632>
- [47] Game Development with Unity - Technical Design Document and Game Design Document - <https://www.studytonight.com/3d-game-engineering-with-unity/tdd-and-gdd>
- [48] Libro - Game Development and Production - Erick Bethke - ISBN 1-55622-951-8
- [49] 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>
- [50] Repositorio Github de la solución - <https://github.com/jrodrigopuca/grado>
- [51] Repositorio Github de Phaser y su documentación - <https://github.com/photonstorm/phaser>
- [52] GameSparks - Game Engine Analysis and Comparison - <https://www.gamesparks.com/blog/game-engine-analysis-and-comparison/>
- [53] Building up a basic demo with A-Frame - MDN Web docs - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Games/Techniques/3D_on_the_web/Building_up_a_basic_demo_with_A-Frame
- [54] [ES] Three.js 101 : Hola Mundo! (Parte 1) - <https://medium.com/@necsoft/es-three-js-101-hola-mundo-parte-1-e821592823db>
- [55] AngularJS - <https://angularjs.org/>
- [56] \$http - AngularJS - [https://docs.angularjs.org/api/ng/service/\\$http](https://docs.angularjs.org/api/ng/service/$http)
- [57] What are scopes - AngularJS - <https://docs.angularjs.org/guide/scope>
- [58] 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/>
- [59] Call Tree - MDN web docs - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Tools/Performance/Call_Tree
- [60] stats - Aframe - <https://aframe.io/docs/0.9.0/components/stats.html>