

Universidad Tecnológica de El Salvador

FACULTAD INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS.

CARRERA TÉCNICO EN INGENIERÍA DE HARDWARE.



TEMA:

“APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA ENFOCADAS EN LA
EDUCACIÓN E INNOVACIÓN PARA EL LABORATORIO DE HARDWARE EN
EL AÑO 2018”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

JAVIER ALEJANDRO ESPINOZA GUZMÁN
WILLIAM EMERSON GARCÍA RUÍZ
RAMIRO ANTONIO GALLEGOS ZAVALA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
TÉCNICO EN INGENIERA DE HARDWARE

SEPTIEMBRE, 2018

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES ACADEMICAS

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ

RECTOR

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA ROMERO

VICERRECTOR ACADEMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA

DECANO

JURADO EXAMINADOR

LICDA. LILIAN NOEMÍ ROMERO DE LEIVA

PRESIDENTE

ING. FRANCISCO ROLANDO TORRES CARCAMO

PRIMER VOCAL

ING. HUGO JOEL ORTÍZ SALDAÑA

SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2018

SAN SALVADOR, EL SAVADOR, CENTROAMÉRICA



ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ing. Francisco Rolando Torres Carcamo, Ing. Hugo Joel Ortiz Saldaña, Licda. Lilian Noemi Romero de Leiva, a las 12:30m. del día Miércoles, 20 de Junio de dos mil dieciocho.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1- <u>Javier Alejandro Espinoza Guzmán</u> | <u>Carnet 28-0697-2016</u> |
| 2- <u>William Emerson García Ruiz</u> | <u>Carnet 28-0479-2016</u> |
| 3- <u>Ramiro Antonio Gallegos Zavala</u> | <u>Carnet 28-2912-2016</u> |

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:
"Aplicaciones de realidad aumentada, enfocadas en la educación e innovación para el Laboratorio de Hardware en el año 2018"

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN INGENIERIA DE HARDWARE

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 20 de Junio de dos mil dieciocho.

F.

PRIMER VOCAL

Ing. Francisco Rolando Torres Carcamo

F.

SEGUNDO VOCAL

Ing. Hugo Joel Ortiz Saldaña

F.

PRESIDENTE

Licda. Lilian Noemi Romero de Leiva

Índice

N° De Página

Introducción	i
Capítulo I	
Planteamiento del Problema.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1 General	2
1.3.2 Específicos.....	2
1.4. Justificación de la Investigación	3
1.5. Alcances y Limitaciones	4
1.5.1. Alcances	4
1.5.2. Limitaciones	4
1.5.3. Tabla de Propuesta.....	5
Capítulo II	
Marco Teórico	7
2.1. Realidad Aumentada	7
2.2. Historia de la Realidad Aumentada.....	8

2.3. Realidad aumentada en la Actualidad	9
2.4. Componentes que Intervienen en la Realidad Aumentada.....	11
2.5. Tipos de Realidad Aumentada.....	12
2.5.1. Realidad aumentada eolocalizada.....	12
2.5.2. Realidad aumentada en base a marcadores.	13
2.6. Niveles de Realidad Aumentada.....	14
2.7. Hardware para la Utilización de Realidad Aumentada.....	15
2.8. Software o Apps.....	18
Capítulo III	
Metodología	22
3.1. Metodología	22
3.2. Participantes	22
3.3. Método	23
3.4. Cuadros de Factibilidad Técnica y Económica	25
3.5. Instrumento	27
3.6. Modelo de la Encuesta	27
3.7. Procedimientos.	28
3.7.1. Fase 1.....	28
3.7.2. Fase 2.....	29

3.7.3. Fase 3.....	30
3.8. Estrategia de Análisis de Datos	31
Capítulo IV	
Propuesta de Solución	32
4.1. Análisis de Propuesta Solución.....	32
4.1.1. producto 1.....	36
4.1.2. producto 2.....	38
4.1.3. producto 3.....	38
Capítulo V	
Conclusiones y Recomendaciones	40
5.1. Conclusiones	40
5.2. Recomendaciones	45
Referencias.....	48
Anexos.....	49
Presupuesto de Implementación.....	49
Creación de Marcadores en Layar Creador.....	50

Índice de tablas

Tabla 1 Tabla de propuesta promesa producto	6
Tabla 2 Cuadro de factibilidad técnica de herramienta de software	25
Tabla 3 Cuadro de factibilidad económica de herramienta de software	25
Tabla 4 Cuadro de factibilidad técnica de herramienta de hardware	26
Tabla 5 Cuadro de factibilidad económica de herramienta de hardware	26
Tabla 6 Presupuesto de hardware.....	49
Tabla 7 Presupuesto de software.	49
Tabla 8 Costo final.....	49

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Ejemplo de cod QR	13
Ilustración 2 Ejemplo Markerless NFT	14
Ilustración 3 Ejemplo de marcador realidad aumentada.....	14
Ilustración 4 Celulares de gamas anteriores a 2018.....	17
Ilustración 5 Iphone 5s.....	18
Ilustración 6 aplicación de QR	19
Ilustración 7Publicidad de escaneo de Layar	21
Ilustración 8 Página principal de Layar.	50
Ilustración 9 Registro de cuenta Layar.	51
Ilustración 10 Layar creador, página de nueva campaña.	51

Ilustración 11 Crear campaña en Layar.....	52
Ilustración 12 Cargar imágenes en Layar creador.	52
Ilustración 13 Pantalla donde se cargan elementos de RA a Layar creador.	53
Ilustración 14 Previsualización de disparador.....	53
Ilustración 15 Costos de publicación.	53
Ilustración 16 Opciones de pago.	53

Introducción

El presente trabajo de investigación contiene información fehaciente y concreta recopilada por medio de fuentes calificadas y formales , referente al tema, aplicaciones de realidad aumentada enfocadas en la educación e innovación para el laboratorio de hardware en el año 2018, durante la investigación contemplada en este reporte se busca darle solución de manera concluyente a los objetivos proyectados, que ponen en perspectiva la situación problemática del laboratorio antes mencionado, esto se logra por medio de métodos de investigación exploratoria y descriptiva, que detallan conceptos y fundamentan esta tesis desde los principios tecnológicos y de naturaleza educativa que la rigen como ámbitos más generales, hasta los procesos más sutiles que se deben tener en cuenta para ser aplicada como útil necesario e indispensable en los procesos pedagógicos de formación profesional, especificando una propuesta de solución viable a la problemática de obtener educación técnica de calidad expresada principalmente por estudiantes de la institución a la que se le ofrece este proyecto. Dentro de la vida cotidiana de las personas y más aun de los estudiantes de carreras universitarios es muy habitual ser dueño de un teléfono inteligente con el cual se pueden simplificar miles de tareas, tener diversión e incluso estudiar.

En el área educativa superior suele pasar que los estudiantes pierden la atención a docente con el argumento de “siempre es lo mismo” el docente llega utiliza una pizarra y escribe en ella.

La realidad aumentada a menudo es confundida con la realidad virtual y se ve más relacionada con la publicidad o los videos juegos, aunque esta puede ser una herramienta muy útil para el desarrollo del ámbito educativo, una forma muy novedosa de impartir clases e incluso

impartir clases prácticas sin la utilización de herramientas físicas o utilización de un espacio como tal, como se mencionó previamente los estudiantes normalmente llevan consigo un teléfono inteligente, mismo con el que se puede disparar la realidad aumentada.

Las posibilidades son muchas, y los recursos que conlleva utilizar están siempre al alcance, ya que ahora en día la realidad aumentada es más accesible tanto como en aplicaciones (apps), como en los dispositivos que en lo que se usan ya que la mayoría están capacitados, haciendo que la educación a través de esta sea más dinámica e intuitiva, siendo así de provecho para el estudiante, el docente y la entidad educativa estando a la vanguardia de la tecnología.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1. Antecedentes

Dentro de la universidad Tecnológica de El Salvador en el año 2018, ocurren una serie de cambios en el laboratorio de Hardware todo esto debido a que dicho lugar se encuentra pasando casi por el final de su vida útil. Aprovechando estos cambios se realiza un sondeo informal que recolecta sobre todo opiniones de los estudiantes que hacen uso del mismo, obteniendo así en la mayoría de los casos como respuesta la insatisfacción de los alumnos al momento de citar el lugar, por motivos de que el tiempo que duraban sus prácticas en el lugar era insuficiente, la información muy general, los muebles y el espacio no eran óptimos y sobre todo no tenían las herramientas suficientes para realizar sus prácticas técnicas. Partiendo de esta premisa surge la idea de equipar este laboratorio con tecnología de vanguardia, enfocada principalmente en realidad aumentada, proponiendo esta tecnología como una herramienta educativa paralela a la formación profesional de los estudiantes de la UTEC con la que a su vez se pueda impartir clases prácticas y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje que están directamente relacionados con las materias de arquitectura de las computadoras y composición de las computadoras, impartidas para las carreras de técnico en ingeniería de

hardware, ingeniería en sistemas y licenciatura en informática, beneficiando a más de 360 estudiantes.

1.2. Planteamiento del problema

¿Qué tecnología y dispositivos son necesarios para implementar la realidad aumentada como herramienta educativa en el laboratorio de hardware de la UTEC?

1.3. Objetivos

1.3.1 General

Establecer las bases necesarias para implementar el uso de la realidad aumentada como herramienta educativa esencial para la innovación tecnológica del laboratorio de hardware de la universidad tecnológica de el salvador.

1.3.2 Específicos

- Definir los elementos esenciales y principales para poder hacer uso de la realidad aumentada

- Determinar que dispositivos de hardware son óptimos para hacer uso de software de realidad aumentada.

- Hacer uso de alguna herramienta de realidad aumentada para poder hacer una demostración de esta tecnología.

1.4. Justificación de la Investigación

En las últimas décadas del siglo XXI las tecnologías referentes a las ramas de las ciencias de la informática han tenido grandes avances dando saltos enormes en la invención y el mejoramiento de los dispositivos que las mismas han engendrado y, que en el presente resultan ser instrumentos magníficos e ideales para el ser humano teniendo aplicación en diferentes campos como por ejemplo en la industria, la medicina, en la agricultura y ganadería, en el entretenimiento y en la educación. Este último ejemplo de aplicación tecnológica tiene una enorme importancia dado que es la base fundamental de la invención y desarrollo de estos útiles, además de representar incluso factores clave en el desarrollo de un país como, su índice de desarrollo humano (IDH) o afectar directamente la economía del mismo, por lo tanto es necesario e indispensable enfocar en medidas máximas estos nuevos útiles hacia los campos de la educación, la realidad aumentada ha resultado ser una herramienta eficaz para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, debido a que esta tecnología puede ser aplicada a todos los niveles de escolaridad y en cualquier campo en el ámbito de la pedagogía, siendo esta una de las técnicas mejor aprovechada y adecuada como precursora de la enseñanza virtual, por lo tanto y con el propósito de incluirse en esta corriente tecnología dándole un enfoque educativo se ha tomado la temática anterior como base fundamental para darle aplicación en el laboratorio de hardware de la Universidad Tecnológica de El Salvador,

aprovechando mejor los espacios del mismo y fomentando la innovación mediante el uso de las nuevas técnicas que se ponen a nuestra disposición en estos días.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

Se fundamentaran las bases referentes a la implementación de tecnologías de realidad aumentada que cumplan con el objetivo de fungir como aplicaciones o apps complementarias a la formación técnica profesional de los estudiantes de carreras que exijan estas competencias en sus conocimientos para su titulación, todo esto para futuros proyectos ambiciosos que tengan el deseo de retomar tan importante tesis, siendo beneficiada de manera especial carreras como Técnico en ingeniería de Hardware, debidos a las múltiples ventajas que esta tecnología trae y, sus distintos usos.

1.5.2. Limitaciones

La investigación tendrá un enfoque teórico, basado en la recolección de datos sobre la realidad aumentada y la importante aplicación que esta tecnología puede tener como solución a los problemas del laboratorio de hardware de la UTEC tales como, el espacio reducido de las áreas de trabajo, los materiales y herramientas de trabajo su vida útil, cantidad de herramientas y seguridad humana, métodos pedagógicos de enseñanza aprendizaje entre

otras desventajas, debido al costo económico que este conlleva al traerlo a la práctica en un plano inicial.

La investigación se realizará entre el 10 de marzo de 2018 y el 7 de mayo de 2018. Tiempo estipulado para la elaboración del proyecto y ejemplificación de la tecnología, mediante la herramienta de software que se decida usar.

La investigación se llevará a cabo En la universidad Tecnológica de El Salvador siendo recalado el hecho que será un proyecto más teórico que practico.

1.5.3. Tabla de propuesta

Promesa	Producto
Mencionar los elementos de software esenciales y principales para poder hacer uso de la realidad aumentada	Describir diferentes Aplicaciones de uso libre para creación de actividades de realidad aumentada eligiendo la más apta para este proyecto.
Dispositivos de hardware son óptimos para hacer uso de software de realidad aumentada.	Listado de elementos físicos (Hardware).

Aplicación de móvil y pc de realidad aumentada para poder hacer una demostración de esta tecnología	Demostración con aplicación LAYAR.
---	------------------------------------

Tabla 1 Tabla de propuesta promesa producto

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Realidad Aumentada

Es una tecnología que complementa el mundo real con el mundo digital. Superpone imágenes generadas por ordenadores, Smartphone, tabletas o visores especiales a lo que sucede en tiempo real, de modo que el usuario tenga una mejor percepción de la realidad. (ChritinaCCM, 2017)

Cabe recalcar desde el principio que es totalmente diferente a su contra parte la realidad virtual la cual se define como, La Realidad Virtual es una simulación interactiva por computador desde el punto de vista del participante, en la cual se sustituye o se aumenta la información sensorial que recibe” (Jenyree, 2016)

Definiendo en palabras más sencilla y aclarándose desde el principio la realidad virtual sumerge al individuo en una supuesta realidad alterna creada por computadora en conjunto con herramientas como visores, audífonos etc... Mientas que la Realidad Aumentada agrega elementos virtuales al mundo real, siendo su mayor caracteriza, que el individuo interactúa con los elementos virtuales. (Carrasco, 2016)

Hace un par de años era muy difícil, captar un concepto tan complejo como lo es la realidad aumentada, puesto había muchos factores, o dicho de otra

manera muchas piezas que aún no se podían definir de manera correcta; un ejemplo para un entendimiento rápido es que hace unos cuantos años atrás las cámaras solo se podían pensar la fotografía y o el video, siendo ahora en día esenciales para el concepto de realidad aumentada. Otro ejemplo rápido sería los teléfonos, ya que no hace mucho se podía manejar el concepto de teléfono inteligente.

Conviene recordar que la realidad aumentada es una tecnología que complementa nuestra realidad, sin aislarnos de ella, superponiendo capas de elementos al entorno en el que nos encontremos en ese momento. Es importante matizar que esto puede hacerse de manera inmersiva, con gafas, o no inmersiva, con un móvil o Tablet, gracias a la cámara que poseen. (Blein, 2017)

2.2. Historia de la Realidad Aumentada

Debemos entender que Realidad Virtual y Realidad Aumentada han ido prácticamente de la mano.

En 1950 Morton Heilig escribió sobre un “Cine de Experiencia”, que pudiera acompañar a todos los sentidos de una manera efectiva integrando al espectador con la actividad en la pantalla. Construyó un prototipo llamado el Sensorama en 1962, junto con 5 filmes cortos que permitían aumentar la experiencia del espectador a través de sus sentidos (vista, olfato, tacto, y oído).

En 1968, Ivan Sutherland, con la ayuda de su estudiante Bob Sproull, construyeron lo que sería ampliamente considerado el primer visor de montado en la cabeza o Head Mounted Display (HMD) para Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Era muy primitivo en términos de Interfaz de usuario y realismo, y el HMD usado por el usuario era tan grande y pesado que debía colgarse del techo, y los gráficos que hacían al ambiente virtual eran simples “modelos de alambres”. A finales de los 80 se popularizó el término Realidad Virtual por Jaron Lanier, cuya compañía fundada por él creó los primeros guantes y anteojos de Realidad Virtual.

El término Realidad Aumentada fue introducido por el investigador Tom Caudell en Boeing, en 1992. Caudell fue contratado para encontrar una alternativa a los tediosos tableros de configuración de cables que utilizan los trabajadores. Salio con la idea de anteojos especiales y tableros virtuales sobre tableros reales genéricos, es así que se le ocurrió que estaba “aumentando” la realidad del usuario. El término Realidad Aumentada fue dado al público en un paper en 1992. (Vailfa, 2017)

2.3. Realidad Aumentada en la Actualidad

El tema ha avanzado mucho en cuestión los teléfonos móviles con cámara son los responsables de la popularidad actual de las aplicaciones de realidad aumentada. Todo lo que se necesita es un ordenador (y todos los móviles modernos son ordenadores) y una cámara. Con esto bastaría para

desarrollar aplicaciones de realidad aumentada basadas en marcadores, como la aparecida recientemente en la revista Esquire. Pero lo que realmente ha hecho popular este tipo de aplicaciones son tres pequeños chips que incorporan la mayoría de dispositivos de gama alta: el GPS, el magnetómetro y el acelerómetro. El GPS es una tecnología disponible desde hace años, cuyos dispositivos han disminuido tanto su tamaño y consumo que pueden ser integrados dentro de los teléfonos móviles. El magnetómetro permite detectar campos magnéticos, y por lo tanto puede ser utilizado como brújula. El acelerómetro mide las aceleraciones a las que es sometido el dispositivo; como la gravedad de la tierra supone una aceleración vertical constante, el acelerómetro puede ser utilizado para calcular la si el móvil está colocado en horizontal, vertical, inclinado... Este es el sistema que utilizan aplicaciones como Layar o Wikitude: saben dónde está el móvil, y saben hacia donde mira. (Carrecedo & Martinez Mendez, 2012)

Esta tecnología aprovecha las tecnologías derivadas de la visualización para construir aplicaciones y contenidos con las cualidades que estas áreas han madurado en las últimas décadas. Del procesamiento de imágenes toma la cualidad de resaltar aspectos en las imágenes captadas por la cámara de video, estos rasgos son analizados por procesos de visión para extraer propiedades geométricas del entorno y los objetos (posición tridimensional, patrones fiduciaros para el reconocimiento y ubicación de objetos susceptibles a sustitución, etc.). De los gráficos por computadora toma la síntesis de objetos

tridimensionales y sus transformaciones, mientras que gracias a la teoría de interfaces gráficas ha sido posible la construcción de nuevas metáforas dentro de estos mundos mixtos. (Heras Lara & Villareal, 2007)

La concatenación de estos procesos resulta en un sistema con las siguientes características, las cuales definen la realidad aumentada:

- Combina objetos reales y virtuales en nuevos ambientes integrados.
- Las señales y su reconstrucción se ejecutan en tiempo real.
- Las aplicaciones son interactivas.
- Los objetos reales y virtuales son registrados y alineados geoméricamente entre ellos y dentro del espacio, para darles coherencia espacial. (Heras Lara & Villareal, 2007)

2.4. Componentes que intervienen en la realidad aumentada

Para acceder al uso de esta tecnología es necesario disponer de diferentes elementos:

Dispositivo con cámara:

- PC con webcam.
- Ordenador portátil con webcam.
- Tablet o Smartphone.

- Wearable con cámara (relojes, gafas, etc.).

Un software encargado de hacer las transformaciones necesarias para facilitar la información adicional.

Un disparador, conocido también como “trigger” o activador de la información: Imagen o Entorno físico (paisaje, espacio urbano, medio observado)

- Marcador
- Objeto
- Código QR

(Sevilla Blázquez, 2017)

2.5. Tipos de Realidad Aumentada

2.5.1. Realidad aumentada geolocalizada.

La realidad aumentada que se clasifica del tipo “posicionamiento”, debe su nombre a que es determinada por activadores, “triggers” o “desencadenantes” de la información que son los sensores que indican el posicionamiento del dispositivo móvil:

- **GPS:** Indica la ubicación del dispositivo a través de las coordenadas.
- **Brújula:** Hace referencia a la orientación del dispositivo en la dirección que enfoca la cámara integrada.

- **Acelerómetro:** Identifica la orientación y ángulo del dispositivo al uso.

2.5.2. Realidad aumentada en base a marcadores.

Más reconocido en cuanto a realidad aumentada se refiere y estos pueden enmarcarse en tres tipos:

Códigos QR: son un tipo de formas geométricas en blanco y negro que incluyen información del tipo URL texto, email, SMS, redes sociales, PDF, APP store, imágenes, wi-fi y geolocalización. Dentro del propio diseño, algunas aplicaciones que facilitan su creación permiten la inclusión de una imagen o logo en el mismo.



Ilustración 1 Ejemplo de cod QR

Markerless NFT: Estos activadores son los más versátiles, ya que son imágenes u objetos reales lo que activan la realidad aumentada.



Ilustración 2 Ejemplo Markerless NFT

Marcadores: suelen adoptar formas geométricas en blanco y negro y se enmarcan en un cuadrado. En algunas ocasiones también incluyen siglas o imágenes simples.

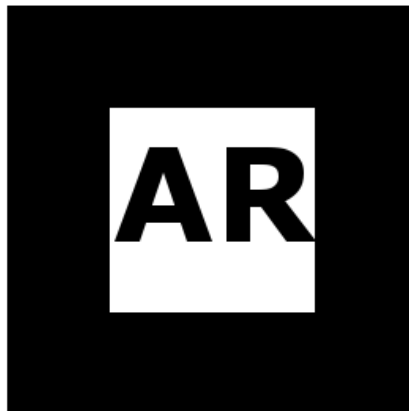


Ilustración 3 Ejemplo de marcador realidad aumentada

2.6. Niveles de Realidad Aumentada

Establece la clasificación de la siguiente manera:

Nivel 0: (enlazado con el mundo físico). Las aplicaciones hiperenlace el mundo físico mediante el uso de códigos de barras y 2D (por ejemplo, los códigos QR). Dichos códigos solo sirven como hiperenlaces a otros contenidos, de manera que no existe registro alguno en 3D ni seguimiento de marcadores.

Nivel 1: (RV con marcadores). Las aplicaciones utilizan marcadores, imágenes en blanco y negro, cuadrangulares y con dibujos esquemáticos, habitualmente para el reconocimiento de patrones 2D. La forma más avanzada de este nivel también permite el reconocimiento de objetos 3D.

Nivel 2: (RV sin marcadores). Las aplicaciones sustituyen el uso de los marcadores por el GPS y la brújula de los dispositivos móviles para determinar la localización y orientación del usuario y superponer puntos de interés sobre las imágenes del mundo real.

Nivel 3: (Visión aumentada). Estaría representado por dispositivos como Google Glass, lentes de contacto de alta tecnología u otros que, en el futuro, serán capaces de ofrecer una experiencia completamente contextualizada, inmersiva y personal. (Prendes Espinosa, 2015)

2.7. Hardware para la Utilización de Realidad Aumentada

En este apartado es muy amplia la gama de dispositivos que puede utilizarse para la reproducir realidad aumentada debido a que hay muchas marcas y distintos modelos que podrían usarse sin ningún problema ya sean estos dispositivos reciente o de un tiempo atrás es oportuno comunicar

que entre más reciente sea el dispositivo se pueden obtener mejores resultados en cuanto al rendimiento, por estos motivos es muy recomendable dar como punto de partida un hardware base para la utilización de este mismo.

Sistema Android: Este sistema de teléfonos es libre por lo cual cualquier compañía de dispositivos móviles puede disponer de él, en este entendido hay varios tipos con distintas configuraciones un ejemplo podría ser el Samsung Galaxy S6 con sus 3gb de RAM y 16mp que fue estrenado en el 2015 y aun estando en el 2018 tiene capacidad suficiente para reproducir realidad aumentada.

Características mínimas propuestas:

- Pantalla amoled
- Cámara 8 mega pixeles o mayor
- Sensores (proximidad, acelerómetro, giroscopio...etc.)
- Procesador doble a 1 GHz con arquitectura de 64 bits.

- Marca de la compañía puede variar.



Ilustración 4 Celulares de gamas anteriores a 2018

Sistema IOS: Con el sistema de Apple todo cambia drásticamente especialmente por dos motivos específicos, uno de ellos es que el sistema IOS es propio para los teléfonos iPhone siendo esto así los recursos del hardware están mejor optimizados para estos mismos cumpliéndose el dicho “Con poco se puede hacer mucho” y la segundo motivo es que la nueva gama de Apple año con año es única en cada modelo. El ejemplo propuesto en este caso será el del año 2013, año en que se estrenó el iPhone 5S con apenas 1 Gb de RAM y una cámara de 8 mp.

Características mínimas propuestas para el sistema IOS:

- Pantalla IPS.
- Procesador A7 1.3 GHz con arquitectura de 64 bits.
- Cámara 8 mp,

- Sensores (proximidad, acelerómetro, giroscopio...etc.).



Ilustración 5 Iphone 5s

2.8. Software o Apps

Código QR: El número de programas y aplicaciones que tienen como objeto mostrar la realidad aumentada son infinitos, pero en este bloque se aportarán principalmente aquellos que permitan trabajar en el ámbito educativo de una manera sencilla y proporcionando grandes resultados. Uno de los ejemplos más sencillos para crear realidad aumentada son los códigos QR. La creación de los códigos QR puede realizarse a través de múltiples webs gratuitas que de forma automática que tras incluir una información muy básica, generan un archivo jpg o png. Lo siguiente sería obtener una app para leer dicho QR, habiendo gran cantidad en las tiendas de ambos sistemas tanto Android como IOS.

Una vez instalada la aplicación en el dispositivo correspondiente tan solo será necesario abrir la misma y enfocar con la cámara el código QR objeto de la lectura. Automáticamente o en alguno de los casos tras un clic en la pantalla del dispositivo, es capturado el código y plasmada en la pantalla la información que previamente hemos incluido en la generación del código. Puede ser un enlace a una web, a redes sociales, a documentos, etc.



Ilustración 6 aplicación de QR

Layar: Fundada en el verano de 2009, Layar ganó rápidamente la atención internacional como uno de los primeros navegadores de realidad aumentada móvil en llegar al mercado. Nuestra plataforma de desarrollo abierto atrajo a miles de desarrolladores de todo el mundo para crear contenido de RA, ya que millones descargaron la aplicación Layar para iOS y Android, convirtiendo a Layar en la plataforma de AR más popular del mundo.

Hoy, como parte del grupo Blippar, Layar es un líder mundial en Realidad Aumentada e Impresión Interactiva, que ayuda a cerrar la brecha entre el mundo impreso y el digital. Juntos, Layar y Blippar han colaborado con muchas de las principales marcas del mundo, incluidas Pepsi, Coca-Cola, Procter & Gamble, General Mills, Anheuser-Busch, Elle, Glamour, Honda y BMW. Las aplicaciones móviles de Layar y Blippar se han descargado más de 46 millones de veces, proporcionando a las marcas acceso a una audiencia en rápida expansión de consumidores conocedores de la tecnología ansiosos de "desbloquear" el mundo físico con experiencias digitales.

Layar tiene su sede en Amsterdam, Países Bajos. El grupo Blippar tiene su sede en Londres y oficinas adicionales en Nueva York, Chicago, San Francisco, Los Ángeles, India, Turquía, Japón y España.

Es una aplicación móvil cuya principal funcionalidad es mostrar la realidad aumentada en tiempo real, contenido como por ejemplo mensajes de twitter, cualquier tipo de imagen o información de restaurantes en los dispositivos móviles de sus usuarios.

Las innovaciones de Layar están fundamentadas en las que a través del uso de capas los usuarios pueden acceder a información y acontecimientos en tiempo real desde cualquier parte del mundo siempre y cuando esté conectado a internet y el GPS está activo. Existen un sin fin de capas y estas pueden ser de paga o gratuitas.

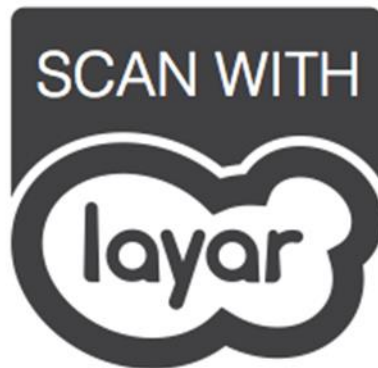


Ilustración 7 Publicidad de escaneo de Layar

Unity: Es una plataforma extensa, subdividido en varios programas llamados creadores, estas permiten diseñar escenarios de realidad aumentada, más avanzados y personalizados. Unity3D es la una herramienta eficaz y compleja de diseñar escenarios con RA.

Vuforia permite a los desarrolladores de Unity crear experiencias AR atractivas y llegar al mayor público posible. Despliega tu proyecto de AR en una amplia gama de dispositivos portátiles y que se llevan en la cabeza para iOS, Android y UWP y desbloquea categorías nuevas de apps que superponen el contenido digital a los objetos 3d físicos.

Capítulo III

Metodología

3.1. Metodología

El trabajo de investigación, por su método y modalidad corresponde a un proyecto de desarrollo técnico educativo, por cuanto se propone a resolver problemas prácticos referentes a estas áreas de las ciencias tecnológicas y pedagógicas, mediante una evaluación cualitativa de la problemática, con la razón de analizar la misma por medio de la interpretación de los procesos resultantes. Este tipo de investigación nos permite en primera instancia poner en perspectiva las características más significativas de la problemática referente a hacer prácticas de laboratorio de manera tradicional, como el espacio reducido de las áreas de trabajo, los materiales y herramientas de trabajo su vida útil, cantidad de herramientas y seguridad humana, métodos pedagógicos de enseñanza aprendizaje entre otras desventajas que presentan. Enseguida nos da la oportunidad de exponer las ventajas de implementar medidas tecnológicas y virtuales, como métodos de enseñanza aprendizaje en estas áreas tan importante para muchas carreras profesionales.

3.2. Participantes

Teniendo en cuenta que este proyecto de investigación se llevara a cabo en la Universidad Tecnológica del Salvador y, que en su mayoría el estudio está

enfocado en proponer soluciones prácticas a problemáticas observadas en el laboratorio de hardware de dicha universidad, se toman como principales participantes a los estudiantes de la facultad de informática y ciencias aplicadas, enfatizando en las carreras técnicas y en las más relacionadas con el desarrollo tecnológico y modelos de aprendizaje virtual como por ejemplo, ingeniería en sistemas, técnico en ingeniería de hardware y licenciatura en informática. Así como también a docentes relacionados con estas áreas y ejecutivos de la institución, lo cual permite obtener resultados satisfactorios y de calidad al extraer información de los colaboradores mencionados.

3.3. Método

Una aproximación del número de estudiantes que hacen uso del laboratorio de hardware de la UTEC es de 360 alumnos, divididos entre las carreras de ingeniería en sistemas, técnico en ingeniería de hardware y licenciatura en informática, el uso de este laboratorio está directamente relacionado con las materias, organización de las computadoras y arquitectura de las computadoras. Según el Lic. Marvin Hernández. (Docente y coordinador técnico de la facultad). Las unidades de análisis en esta investigación se seleccionan mediante una evaluación de la situación problemática como punto de partida y las principales partes involucradas con la misma, como por ejemplo la institución que aloja la problemática, las personas favorecidas

con la resolución de la misma y los importantes beneficios que dicha solución traería consigo, Como principal método de investigación tenemos el siguiente:

Investigación exploratoria Las investigaciones de este tipo tratan de responder a un primer acercamiento al problema con el fin de aumentar más el grado de familiaridad y aportan ideas respecto a la forma correcta de abordar cada tipo investigación en particular. Se realiza para destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos y variables adecuadas para elaborar una posterior investigación. Estos tipos de datos y resultados nos dan un panorama o conocimiento superficial del tema con los que abrir líneas de investigación, responder primeras preguntas y empezar con su consecuente búsqueda y comprobación, aunque realmente no nos ofrece unas conclusiones directas. (Fidias, 2006)

3.4. Cuadros de Factibilidad Técnica y Económica

Cuadro de Factibilidad Técnica de herramientas de software							
Se requiere una calificación de 90%							
Característica Técnicas	Ponderación	Hp reveal (Aurasma)		Layar		Unity	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Interface fácil de usar	30%	1	30.00%	2	60.00%	2	60.00%
Creación y reproducción de escenarios	40%	1	40.00%	2	80.00%	2	80.00%
Alcance del software en versión gratuita	20%	1	20.00%	1	20.00%	1	20.00%
Compatibilidad con ios y Android.	10%	2	20.00%	2	20.00%	2	20.00%
Total	100%		110.00%		180.00%		180.00%
%final	% / 2		55.00%		90.00%		90.00%
Análisis	layar es la aplicación más conveniente para el proyecto por juntar todas las características técnicas en un mismo software						
0 = NO Aplica, 1 Aplica a medias y 2 si aplica							

Tabla 2 Cuadro de factibilidad técnica de herramienta de software

Cuadro de factibilidad Económica de herramienta software			
Nombre del Producto	Hp Reveal	Layar	Unity
Precios	\$0	\$3.50 (un mes. Existe versión gratis)	\$ 35 (un mes. Existe versión gratis)
Análisis	Se optará por la aplicación Layar debido a que cumple con los requisitos tanto de precio, como de uso y alcance para el proyecto		
Proveedor	hp	Layar	Unity

Tabla 3 Cuadro de factibilidad económica de herramienta de software

Cuadro de Factibilidad Técnica de herramientas de hardware							
Se requiere una calificación de 90%							
Característica Técnicas	Ponderación	Samsung s6		Iphone 5s		Samsung s8	
		Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total
Cámara mayor a 8 mplx	25%	2	50.00%	2	50.00%	2	50.00%
Pantalla amoled	25%	2	40.00%	1	25.00%	2	50.00%
RAM mayor a 2 GB	25%	2	20.00%	1	25.00%	2	50.00%
CPU	25%	2	20.00%	2	50.00%	2	50.00%
Total	100%		200.00%		150.00%		200.00%
%final	% / 2		100.00%		75.00%		100.00%
Análisis	Se optara por usar el dispositivo Samsung S6 debido a tener un menor costo y que cumple con las características necesarias para llevar a cabo el demo del proyecto.						
0 = NO Aplica, 1 Aplica a medias y 2 si aplica							

Tabla 4 Cuadro de factibilidad técnica de herramienta de hardware

Cuadro de factibilidad Económica de herramientas técnicas			
Nombre del Producto	Samsung S6	IPhone 5S	Samsung S8
Precios	\$175	\$175	\$ 570
Análisis	Se optará por el dispositivo Samsung Galaxy S6 debido que cumple con los requisitos necesario de para hacer funcionar el software seleccionado		
Proveedor	Samsung	Apple	Samsung

Tabla 5 Cuadro de factibilidad económica de herramienta de hardware

3.5. Instrumento

La encuesta sería el instrumento seleccionado ya que nos permite saber información selecta de un grupo de personas, siendo así más asertivo en los objetivos al momento de presentar dicha información, también teniendo una pauta más segura sobre el rumbo que quiere que toma la investigación o la manera en la que se piensa implementar el proyecto.

3.6. Modelo de la Encuesta



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

Indicaciones: subraye la respuesta que más le parezca.

Estudiante de la carrera de: _____

Edad: _____ Sexo: M. ____ F. ____

Modalidad: Subraye una de las siguientes opciones:

1- ¿le interesaría aprender mediante métodos virtuales como la realidad aumentada?

SI

NO

2- ¿Ha escuchado sobre la realidad aumentada?

SI

NO

3- ¿Conoce el funcionamiento de realidad aumentada?

SI

NO

4- ¿Ha utilizado herramientas de realidad aumentada?

SI

NO

5- ¿Cree que las nuevas tecnologías virtuales para la educación profesional mejoran los métodos de enseñanza en el aprendizaje?

SI NO

6- ¿Estaría cómodo aprendiendo mediante realidad aumentada?

SI NO

7- ¿Conoce Universidades que impartan la materia de realidad aumentada en nuestro país?

SI NO

8- ¿Le gustaría que impartieran la materia de realidad aumentada?

SI NO

9- ¿Considera que la Universidad tecnológica esta prepara para poder impartir la materia de realidad aumentada?

SI NO

10- ¿En qué carrera le gustaría que la implementaran?

A-Software B-Hardware C-Redes D-Diseño Gráfico E- Otra Carrera.

3.7. Procedimientos.

3.7.1. Fase 1

En esta primera fase se realiza un sondeo de inquietudes, propuestas e ideas. Referentes a el mejoramiento de la experiencia de los estudiantes de la UTEC. Durante el curso de sus estudios profesionales, dicho sondeo se lleva a cabo mediante consultas habladas a estudiantes y docentes de la institución con respecto a sus opiniones en cuanto a la creación de sus conocimientos profesionales y las herramientas necesarias para solventar los mismos. Del cual no hay un registro formal.

3.7.2. Fase 2

Teniendo en cuenta que en su mayoría las respuestas obtenidas por los estudiantes fueron que les gustaría sacar mejor provecho de sus prácticas profesionales o tener más herramientas de apoyo para solventar sus dudas de forma concluyente. Surgió la idea de trabajar en dichas herramientas de manera formal. En base a este enfoque y mediante charlas casuales con las personas que se desenvuelven en este campo concluimos que el principal problema radicaba en que durante las prácticas realizadas en el laboratorio de hardware los estudiantes no tenían el tiempo suficiente para solventar dudas la información era más general sin importar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante el espacio y los muebles no eran óptimos y en general no había las herramientas suficientes. Por tanto buscando solventar todas estas oportunidades de mejorar se pensó en proponer herramientas virtuales como un apoyo didáctico, para llevar a cabo estas prácticas, de este modo los estudiantes obtienen una práctica personalizada que se adecua a su ritmo y exigencias, aprovechando mejor el espacio y el tiempo durante la práctica así como también obteniendo una base fuerte de información para el momento de resolver problemas reales de manera física, la cual pueden consultar en cualquier momento en que sea necesario y oportuno.

3.7.3. Fase 3

En esta fase se fundamentan las ideas que surgieron con el propósito de dar solución a dicha problemática y se proyectan las mismas mediante la temática, aplicaciones de realidad aumentada enfocadas en la educación e innovación para el laboratorio de hardware de la universidad tecnológica del salvador, además con el propósito de aprovechar que esta es una tecnología en plena evolución y de la cual se tiene poco conocimiento sobre todo en carreras técnicas enfocadas a áreas físicas como hardware, con el propósito de involucrarnos en esta revolución tecnológica que promete mucho para el futuro sobre todo por su aplicación en diversos campos de las ciencias en donde pueden aprovecharse en gran medida como por ejemplo en proyectos como este, la cual fue propuesta como tema de investigación tesina al coordinador técnico Marvin Hernández, del cual obtuvimos la aprobación para dar inicio con el desarrollo de dicho proyecto, también se tuvo en cuenta que el laboratorio de hardware está pasando por un proceso de remodelación el mismo año en que esta investigación se lleva a cabo y dichas mejoras son pautas a aprovechar para hacer propuestas de proyectos como este que generan un extra en la utilidad de dichos espacios. Es en esta fase en la que el proyecto se encuentra actualmente recabando información valiosa que proporcione una perspectiva clara sobre que será, como se hará, hacia donde está dirigido y los principales puntos a tomar en cuenta para su desarrollo.

3.8. Estrategia de Análisis de Datos

Los datos fueron analizados de una manera, objetiva y minuciosa, ya que la opinión de la población de la universidad tecnológica es de vital importancia, debido que, hasta cierto punto, esto va encaminado a una mejora en el aprendizaje de esta población ya mencionada.

La propuesta pensada no es un reemplazo al laboratorio físico de hardware, pero debido a las circunstancias, el tener un guion de clases interactivo con realidad aumentada no es mal visto por los estudiantes de la UTEC, puesto que estos tienden a tener un interés bueno al notar que es una manera diferente de aprender, los datos revelan que hay potencial grande en esta tecnología que aún no ve su mayor auge.

Las clases con realidad aumentadas constaran de marcadores o disparadores de realidad aumentada previamente definidos, y orientados al tema que se esté desarrollando, como ejemplo puede ser el tema “La Motherboard” esta estará adecuada con marcadores con imágenes alusivas a la universidad y el tema, que los estudiantes podrán usar con sus teléfonos inteligentes viendo la realidad aumentada a través de sus propios dispositivos, u otros que la universidad en cierto punto pueda proporcionar.

Capítulo IV

Propuesta de Solución

4.1. Análisis de Propuesta Solución

Durante el transcurso de la investigación plasmada en este documento se busca implementar un método de enseñanza aprendizaje basado en herramientas digitales, en concreto la realidad aumentada, esta tecnología ha tenido grandes avances en sus últimos años de evolución, dando como resultado un sinnúmero de aplicaciones que pueden ser aprovechadas en diversos campos, en este proyecto se toma en cuenta esa visión futurista de usar las nuevas tecnologías para mejorar los útiles que satisfacen las necesidades tan diversas del ser humano, como por ejemplo en este caso la educación y formación profesional, por lo tanto este proyecto es una alternativa real y viable para darle solución a las problemáticas que se dan en la UTEC y, otras instituciones con respecto a las prácticas educativas, principalmente por razones de espacio, insumos de trabajo, herramientas, tiempo y facilidad en general, el proyecto consta de la creación de escenarios de trabajo virtuales con apoyo de descripciones específicas con respecto al tema a estudiar, estos escenarios pueden ser visualizados por los estudiantes mediante una aplicación gratuita instalada en sus dispositivos inteligentes que les permitirá hacer uso de estos ambientes obteniendo de estas interacciones información valiosa para su formación, esta intercomunicación tecnológica se adecua por medio de la

aplicación layar la cual es una plataforma digital especialmente dedicada a la producción de entornos de realidad aumentada, cuenta con un espacio para la creación de marcadores o códigos en forma de imagen que contiene la información y el diseño creado mediante la misma plataforma y por otra parte tiene una aplicación con el mismo nombre capaz de leer dichos códigos y reproducir en tiempo real el contenido de los mismos. Este proyecto se enfoca en dar una demostración del funcionamiento y dinámica de dichos dispositivos a manera de incentivar a la institución a la que se le dedica a continuar con dicha proyección para solventar ya mencionados problemas.

Para llevar a cabo el proyecto se tomaron en cuenta las principales necesidades de los beneficiados con la solución propuesta mediante esta proyección, principal mente se tomaron en cuenta los espacios y las herramientas necesarias para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas profesionales de manera virtual, así como también mejorar el acercamiento que los estudiantes tienen a la información al momento de solventar sus dudas ya que de esta manera la manera de aprender es mas personalizada, donde el estudiante puede comprender la dinámica de un proceso en específico a su ritmo, lo cual le facilita al docente hacer llegar la información a cada estudiante, con esta premisa se tomó la decisión de buscar alternativas virtuales para implementar dicha solución, existen una variedad de herramientas para generar realidad aumentada, de entre estas se eligió layar por su facilidad de uso, flexibilidad y alcance de desarrollo en su versión gratuita, por medio de esta

herramienta se crean los ambientes virtuales con los que el estudiante tendrá interacción, estos se crean mediante un guion preestablecido y ordenado que contiene el desarrollo completo de un tema en específico tomando como base esta planificación se generan por medio del software los elementos virtuales que servirán como enfoque para explicar la información contenida en la temática, con dichos elementos creados se procede a convertir estos en marcadores o imágenes que se publicaran de manera ordenada en el laboratorio destinado a la formación de dichos alumnos, en este punto solo resta que el estudiante cuente con un dispositivo electrónico que cumpla con las siguientes características técnicas, que tenga la capacidad de ejecutar la aplicación layar en su sistema operativo, que tenga cámara y una pantalla en buen estado.

Para constituir este proyecto la investigación se ha enfocado en la herramienta antes mencionada layar, que básicamente es una aplicación para dispositivos móviles que nos permitirá ver y crear carteles multimedia y capas con puntos de interés geolocalizadas, La cual cuenta con dos espacios básicos para la creación de entornos de realidad aumentada, la primera “Layar Creator” es la plataforma dispuesta para el usuario que se encargara de crear y diseñar los carteles y modelos, que serán reproducidos por el usuario final mediante la aplicación en sus dispositivos inteligentes, de estas dos partes la primera es crucial en el caso de este proyecto ya que es quien se encargara de preparar los contenidos educativos y guiones prácticos que la segunda parte, el

estudiante deberá seguir para obtener los conocimientos necesarios para desenvolverse en los ámbitos profesionales, para lograr este objetivo el aducador cuenta con las modalidades que layar creator le brinda a sus usuarios, la primera de ellas es la facilidad de trabajar en base a procesos llamados campañas, que básicamente son una serie de pasos ordenados que nos permiten tener un óptimo resultado final, ya que la aplicación nos guía durante el proceso de creación, primero se titula la nueva campaña y se agrega una imagen o archivo para identificarla además esta podrá ser utilizada próximamente como marcador, a continuación la aplicación te permite agregar diferentes contenidos multimedia, como url, imágenes, contacto, videos, fotografías, audio e iconos. Posteriormente se publica esta campaña y se guarda la imagen para poder imprimirla como marcador.

Por lo tanto el funcionamiento de este proyecto está directamente relacionado y sujeto a la creatividad y dedicación de quienes estén encargados de generar los contenidos que serán publicados y puestos a disposición del estudiante, ya que de esto depende la cantidad de información a la que el estudiante puede acudir mediante este sistema y además de la calidad de la misma, idealmente una vez que el proyecto arranque los alumnos podrían acudir a una variedad de contenidos mediante realidad aumentada para adquirir el conocimiento y solventar sus dudas con respecto a diversas temáticas y además anticiparse en el reconocimiento previo de temas venideros, la creación y diseño de estos guiones prácticos estaría a cargo de los docentes encargados

de la cátedra en un primer momento y, posteriormente se podría tomar en cuenta a los estudiantes enseñándoles a utilizar estas herramientas virtuales.

De la misma manera el proyecto está dirigido al laboratorio de hardware de la UTEC, y a los estudiantes que tienen participación en estas instalaciones, aunque el proyecto pone en participación a los docentes de esta cátedra como facilitadores de las herramientas para la formación de sus alumnos, en el futuro el proyecto podría extenderse a otras áreas de la universidad en donde sea conveniente y puedan aprovecharse todas las características positivas y productivas de esta tecnología, tomando en cuenta que estas tecnologías siguen avanzando y día con día tienen a la disposición de los usuarios mejores características virtuales por tanto deben ser actualizados constantemente buscando obtener siempre los mejores resultados, este proyecto se diseña en base a la plataforma Layar en su versión gratuita la cual tiene ciertas limitaciones con respecto a las posibilidades de creación de contenidos de realidad virtual y su publicación, mediante las licencias de pago se logra optimizar el producto final y por lo tanto obtener mejores experiencias virtuales.

4.1.1. producto 1

Definición de los principales elementos a implementar la realidad aumentada en la educación.

Exististe una gran variedad de aplicaciones y plataformas para realidad aumentada todas con sus ventajas y desventajas algunas de estas se mencionan en este trabajo y, se comparan con la elegida para llevar a cabo este proyecto, la aplicación layar, esta aplicación fue elegida para este trabajo por sus características técnicas, la primera característica es que la interface de la aplicación es amigable y fácil de manipular por usuarios inexpertos en esta temática, la cual es una de las características de los investigadores de esta tesis, además de esto la aplicación tiene una plataforma especialmente dedicada a la creación de contenidos de realidad aumentada llamada layar creator, esta plataforma además de ser fácil de utilizar por cualquier usuario ya que la plataforma misma genera las pautas de diseño mediante un proceso de creación llamado campañas, es una aplicación flexible en cuanto a las posibles soluciones a una presentación en particular hasta el punto de que al ser fusionada con otros conocimiento como el modelado 3D puede arrojar resultados incomparables en cuanto a calidad al momento de que el usuario final acuda a la experiencia, por otra parte e su versión gratuita permite finalizar satisfactoria mente esta proyección ya que tiene un alcance medio con respecto a las utilidades que le brinda a los usuarios, otra característica importante de esta plataforma es que es compatible con los sistemas operativos Android e IOS que son más utilizados por la población estudiantil de la UTEC.

4.1.2. producto 2

Dispositivos de hardware óptimos para hacer uso del software de realidad aumenta.

La aplicación layar no tiene exigencias muy grandes en cuanto a hardware para los usuarios de la misma basta con un dispositivo de gama media baja para descargar la aplicación y disfrutar de todos sus beneficios como navegador de realidad aumentada, para esta investigación se han utilizado tres dispositivos diferentes para concretar el proyecto, un samsung s6, un iphone 5s y un Samsung s8, lo cual da la pauta para describir las siguientes especificaciones técnicas para obtener óptimos resultados, cámara mayor o igual a 8 mpx, memoria ram mayor o igual a 2 GB, pantalla amoled, y un cpu a 1.00GHZ. por otra parte para la creación de las guías de trabajo con realidad aumentada se recomienda utilizar ordenadores con especificaciones de hardware de gama media baja si solo se va a trabajar con la plataforma layard, para la creación de entornos más complejos que incluyan modelos tridimensionales o renderizados se recomienda tener en cuenta las especificaciones mínimas de hardware para la ejecución de los programas que puedan agregarse a la tarea.

4.1.3. producto 3

Software de realidad aumentada para hacer una demostración de esta tecnología.

La realidad aumentada se está utilizando ya en un sinnúmero de campos educativos en donde los que más han avanzado son los de simulación y trabajo guiado, además de esto algunos de los más productivos son los métodos de enseñanza aprendizaje interactivos que son aplicados sobre todo en la educación primaria, todas estas son pruebas contundentes de las ventajas y productividad que estas tecnologías tienen al aplicarse a estas áreas, pero no hay mejor manera de comprobar lo provechoso que puede llegar a ser apostarle a estas nuevas maneras de formar y educar a profesionales que observándolo mediante demostraciones concretas, y ese ha sido uno de los objetivos más importantes a lo largo de esta investigación dar una demostración de estas herramientas técnicas convincente y motivadora, esta demostración consiste en diseñar una guía educativa completa en realidad aumentada, utilizando temas específicos de valor para la catedra como el desensamble y ensamble de máquinas como

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

En la búsqueda de cumplir con el objetivo de fundamentar las bases necesarias para implementar la realidad aumentada como herramienta educativa esencial para la innovación tecnológica del laboratorio de hardware de la universidad tecnológica de el salvador, se adentró en este tema por medio de la investigación documental obteniendo como principales resultados que para llevar acabo la resolución de prácticas técnicas y otros procesos educativos utilizando como principal herramienta la realidad aumentada, se necesita en primera instancia los conocimientos básicos para el manejo y manipulación de las herramientas digitales para crear escenarios y entornos virtuales con los que el estudiante pueda interactuar y en los que se realicen las prácticas educativas, anteponiéndose a estos conocimientos están todas aquellas herramientas virtuales que están a la disposición del usuario para que este pueda desarrollar dichos escenarios a su medida y en la forma en la que este crea conveniente, en consecuencia estas aplicaciones además de agudizar los ya mencionados conocimientos que el adecuador de esta tecnología debe tener, le permite poner a disposición de otros experiencias basadas en su trabajo creativo. Existen otras modalidades como por ejemplo la manera en la que el usuario tendrá acceso a esta herramienta y por supuesto a

los beneficios de la misma, como por ejemplo los dispositivos inteligentes, celulares, tablets, etc. De los cuales los periféricos más importantes son la cámara y la pantalla, ya que es la cámara la que captura en tiempo real la imagen que la pantalla plasmará agregando el contenido digital que da como resultado la experiencia de realidad aumentada, todo esto por supuesto por medio de un software instalado previamente en el dispositivo el cual procesa la información y agrega el contenido programado en el mismo. Por lo tanto las herramientas indispensables para darle un uso óptimo a esta tecnología en las áreas de la educación son un software especializado en para crear escenarios de realidad aumentada, un dispositivo capaz de capturar imágenes mediante una cámara y reproducirlas en una pantalla, estos con ciertas especificaciones técnicas, dichos dispositivos son portados por la mayoría de la población de estudiantes universitarios hoy día, y como herramienta final un software capaz de procesar la información capturada en tiempo real y agregar los escenarios creados con anterioridad y establecidos en sus respectivos marcadores para darle al estudiante una experiencia satisfactoria y de provecho en el ámbito técnico y profesional.

para hacer uso de las herramientas de software y aplicaciones de realidad aumentada se necesitan ciertas características y especificaciones mínimas en el hardware de los dispositivos a utilizar, como cualidades

principales podemos mencionar las siguientes, una cámara mayor a 8 mega pixeles, una pantalla amoled, memoria ram mayor a 2 gigabytes, y un procesador de dos núcleos a 1 gigahertz. Estas características han sido propuestas mediante el análisis de las tecnologías disponibles en nuestros días y teniendo en cuenta que las aplicaciones deber ejecutarse de manera optima para aprovechar al máximo la experiencia en términos educativos. A pesar de que los requisitos tecnológicos para hacer uso de esta tecnología como aplicación en dispositivos inteligentes no son tan exigente atendiendo a cierta flexibilidad para uso en dispositivos des gama baja hasta las tecnologías de vanguardia, lo cual es de mucha importancia y positividad para la aplicación efectiva del proyecto pues integra a la mayoría de estudiantes al proyecto debido a que hoy día la mayor parte de la población estudiantil posee al menos un dispositivo inteligente de entre todas las gamas que se encuentran en el mercado.

Teniendo en cuenta que el proyecto se basó en el tipo de investigación exploratoria se utilizaron dispositivos al alcance de los investigadores y que cumplían con las características técnicas suficientes para llevar a cabo el proyecto que consistió en una demostración de realidad aumentada aplicada a la educación tomando como referencia las practicas que se llevan a cabo en el laboratorio de hardware de la UTEC, en la materia de arquitectura de las

computadoras bajo el tema partes de la placa madre. Demostración que cumple con el objetivo de garantizar que estas tecnologías son un aporte para la educación y pedagogía que vale la pena incluir entre las herramientas de formación profesional, y a la vez plantear el futuro próximo en base este punto de partida con optimismo palpando una pequeña parte de esta enorme revolución tecnológica que va a cambiar la manera en la que vemos la educación y la manera en la que la hacemos llegar a aquellos que la solicitan, de esta misma manera se deja como tentativa la posibilidad de mejorar estas herramientas para obtener calidad de métodos de enseñanza aprendizaje y resultados totalmente satisfactorios.

En cuanto a herramientas de software se trata se tomó la decisión de utilizar la plataforma layar como principal medida de desarrollo del proyecto, debido a que esta cumple con todas las exigencias que el proyecto dispone como por ejemplo una interface amigable y fácil de utilizar para los usuarios tanto en la plataforma de creación de escenarios y modelos para la realidad virtual así como también en la aplicación para reproducirlos y ejecutarlos, además de permitir que el usuario se aventure lo suficiente en las utilidades de la plataforma en la versión gratuita como para desarrollar en su totalidad el proyecto propuesto, y en su versión de paga permite resolver problemas de carácter profesional con muy buena calidad por lo que es una de las

aplicaciones propuestas a la institución para darle continuidad a la proyección, además de esta tenemos la plataforma unity la cual se mantiene al nivel de la antes mencionada pero con menos flexibilidad en su versión gratuita y con una interface un tanto compleja.

En cuanto a la aceptación del proyecto por parte de la población estudiantil ha sido excelente pues la gran mayoría está interesada en conocer estas nuevas tecnologías y por supuesto que mejor manera que sacándole un provecho educativo, lo anterior mencionado nos permite obtener excelentes resultados al momento de recabar información de los sujetos muestrales debido a su vínculo directo con los procesos investigativos en cuestión. Por ejemplo en el caso de los estudiantes están interesados definitivamente en sacar el mayor provecho de sus estudios profesionales al cursar los mismos en esta universidad, para lo cual es conveniente tener todas las herramientas necesarias a su disposición, en este caso practicas mediante realidad aumentada, mejorando así sus procesos de enseñanza aprendizaje, implícitamente la institución se beneficia de esta manera al brindar excelente calidad de servicios educativos y de formación profesional entre otros aspectos positivos.

5.2. Recomendaciones

El proyecto plasmado en esta tesis enmarca múltiples ambiciones referentes a las distintas áreas que fueron exploradas durante su desarrollo, por lo tanto deja el deseo de que en el futuro se le dé el seguimiento necesario, que en primera instancia conlleve a su implementación y posteriormente esté sujeto a mejoras continuas que sin duda rendirían frutos de gran valor y provecho tanto para la comunidad educativa como para la institución que lo aloja; de esta manera se recomienda entonces a futuros estudiantes y a docentes interesados en la materia, la complementación de este trabajo exploratorio y descriptivo profundizando en el tema, instruyéndose como primer paso en el uso y funcionamiento de las tecnologías de realidad aumentada, para continuar con la utilización de las mismas en procesos educativos de todo tipo y a diferentes niveles educativos.

Este proyecto se le ofrece la universidad tecnológica de El Salvador, como una alternativa viable a la formación profesional de sus estudiantes en áreas técnicas donde no es factible invertir en utilidades que se verán deterioradas y desfasadas en un periodo corto de tiempo, por el contrario la vida útil de las herramientas digitales que aquí se describen promete ser una herramienta capaz de actualizarse constantemente permitiéndole a sus usuarios obtener información práctica y de gran valor. Además de la irrefutable utilidad que estas tecnologías tienen en la educación y métodos de enseñanza

aprendizaje le dan la oportunidad al estudiante de adecuar el ritmo de estudio a sus posibilidades y cualidades personales, teniendo en cuenta lo anterior recomendamos la implementación de métodos pedagógicos vanguardistas basados en las tecnologías emergentes principalmente la realidad aumentada como primer acercamiento a estas técnicas para observar los resultados que se obtienen para con la formación de los estudiantes, y como siguiente método de inmersión en estas técnicas la simulación mediante realidad virtual.

De esta misma manera y teniendo en cuenta todos los beneficio que la realidad aumentada tiene como herramienta educativa y motivacional para el alumnado, recomendamos darle aplicación a esta tecnología en otras áreas de formación profesional de la universidad tecnológica de el salvador, así como también proponerle el proyecto a los docentes que se interesen en el tema y de manera entusiasta quisieran contribuir a mejorar las condiciones educativas de la institución, aprovechando las posibilidades de los estudiantes y las herramientas con las que estos cuentan, de manera objetiva sus dispositivos inteligentes, dándoles a los mismos la oportunidad de obtener una formación profesional de calidad.

La idea inicial y principal de esta investigación siempre fue sentar las bases para que el proyecto de realidad aumentada en su debido tiempo se

implemente a gran escala teniendo como resultado una educación de primera calidad dentro de la Universidad Tecnológica de El Salvador.

Normalmente siempre la limitante común es la capacidad económica de lo que se puede invertir en un proyecto, esta investigación trata de dejar un estándar alcanzable con herramientas básicas e intuitivas que pueden retomarse con un poco de inversión.

Cabe Recalcar que en ninguna circunstancia se podrá sustituir un laboratorio físico con realidad aumentada, pero ambas herramientas utilizadas al mismo tiempo dejarían un resultado notable en el tipo de aprendizaje que se le daría a los estudiantes de las distintas carreras.

Referencias

- Alvares, J. (2016). Posibilidades didácticas de la realidad virtual. *Revista Educación Virtual*. Recuperado de <https://www.revistaeducacionvirtual.com/archives/2024>
- Blein, J. (2017). El futuro de las aplicaciones de realidad aumentada: ¿qué nos espera?. *Digital knowledge*. Recuperado de <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/futuro-las-aplicaciones-realidad-aumentada-nos-espera/>
- Carrasco, L. (2016, 17 agosto). *¿Qué es la realidad aumentada y para qué se utiliza en las aulas?*. [Registro web]. Recuperado de <http://blog.infoempleo.com/a/la-realidad-aumentada-se-utiliza-las-aulas/>
- Carracedo, J. & Martínez, C. (2012). *Realidad aumentada: una alternativa metodológica en la educación primaria nicaragüense*. Recuperado de http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20Sistemas/35.pdf
- Heras, L. (2014). La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios. *Revista Digital Universitaria*. Recuperado de http://www.revistaunam.mx/vol.8/num6/art48/jun_art48.pdf
- Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11441/45413>
- Vailfa, C. (2017). Qué es y cómo funciona la realidad aumentada. *CMM Benchmark Group*. Recuperado de <https://es.ccm.net/faq/30104-que-es-y-como-funciona-la-realidad-aumentada>

Anexos.

Presupuesto de Implementación.

Teniendo en cuenta que se optara por un hardware estándar se recomienda optar por un gama media baja de la marca samsung, siendo el elegido Galaxy J3 y software con licencia básica de Laya para un semestre, teniendo 30 marcadores a disposición, se presentan los siguientes cuadros.

Tabla 6 Presupuesto de hardware.

Cuadro de presupuesto de hardware			
Dispositivo	precio unitario	cantidad	total
Galaxy J3	\$ 100.00	50	\$ 5,000.00

Tabla 7 Presupuesto de software.

Cuadro de presupuesto de Laya			
N. de marcadores	precio unitario	total	Por 1 semestre
30	\$ 3.50	\$ 105.00	\$ 630.00

Tabla 8 Costo final.

Costo final	
hardware	\$ 5,000.00
Software	\$ 630.00
total	\$ 5,630.00

Creación de Marcadores en Layar Creador.

La idea fundamental es lograr implementar una nueva forma de enseñar al alumnado, la plataforma de software que permitirá la creación de marcadores es LAYAR CREADOR.

Esta es la página inicial de layar creador.

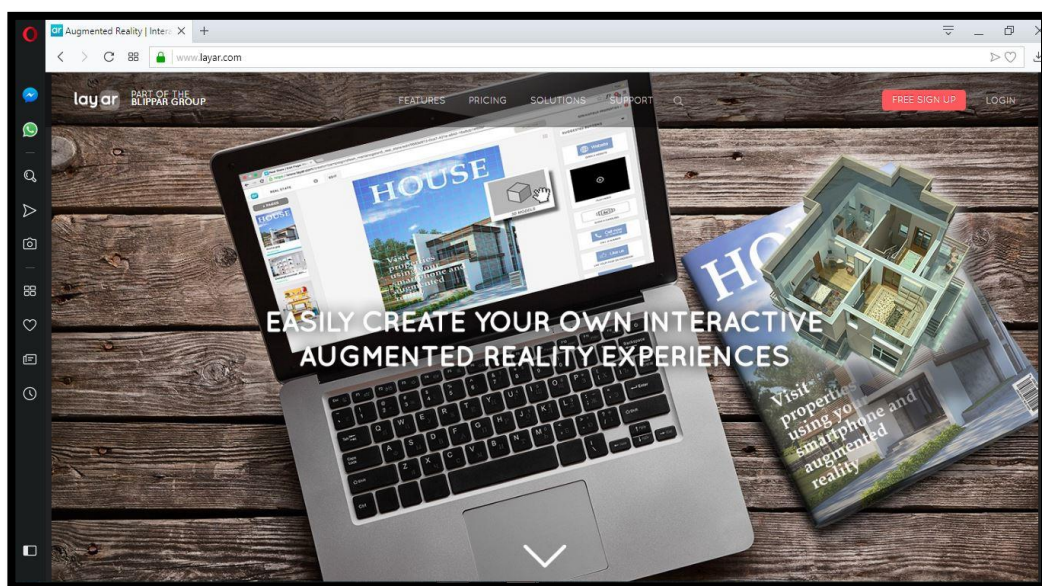


Ilustración 8 Página principal de Layar.

Paso 1: Se hace una cuenta, donde se pueden crear campañas, en este caso dando en enfoque a una clase.

layar PART OF THE BLIPPAR GROUP

FEATURES PRICING SOLUTIONS SUPPORT

START USING LAYAR CREATOR RIGHT NOW!
Already have a Layar account? [Log in here](#)

USERNAME Alejandro guzman

EMAIL javierguzman1@hotmail.es

PASSWORD

VERIFY PASSWORD

COUNTRY El Salvador

INDUSTRY Other

SPECIFY INDUSTRY Educación

JOB TITLE Practicas

COMPANY Universidad Tecnologica de El Salvador

☐ Sign me up for the Layar Creator newsletter.

☒ I accept the [Terms and Conditions](#) and the [Privacy Policy](#).

Ilustración 9 Registro de cuenta Layar.

Paso 2: Procedemos a crear la campaña, damos clic en
NEW CAMPAING.

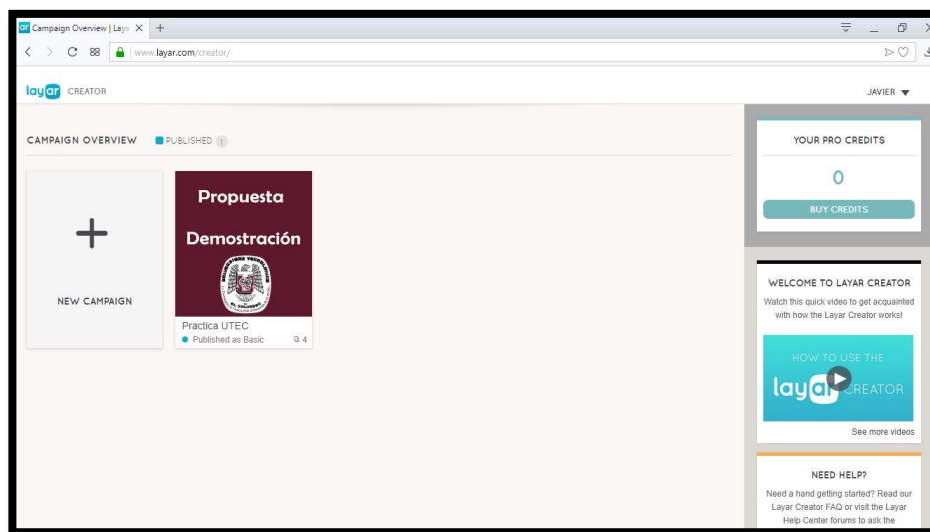


Ilustración 10 Layar creador, página de nueva campaña.

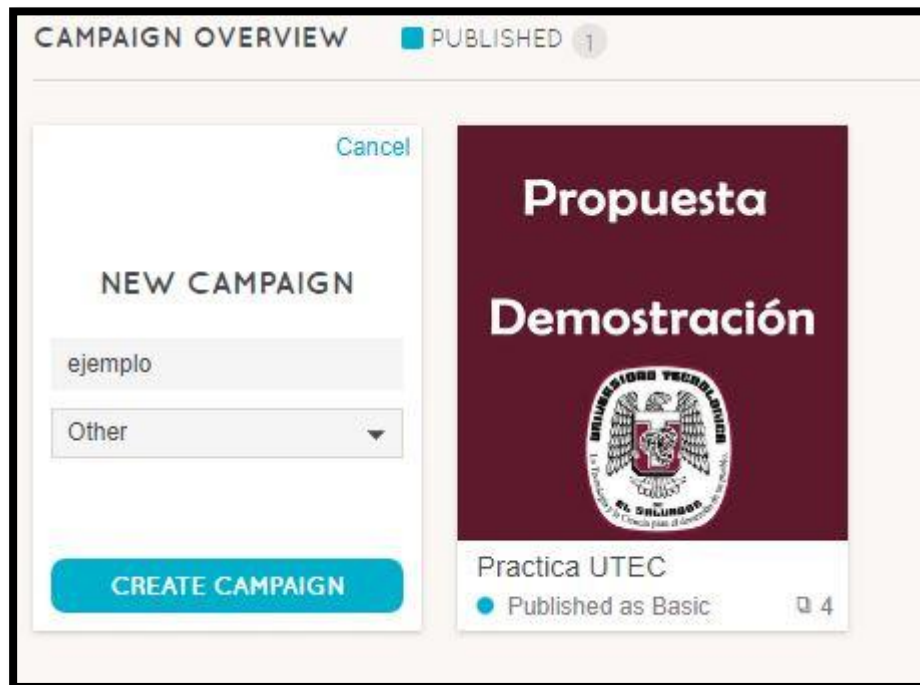


Ilustración 11 Crear campaña en Layar.

Paso 3: Damos clic en CREATE CAMPAING y procedemos a la inserción de las imágenes cabe destacar que deben ser de libre uso o de la propia autoría

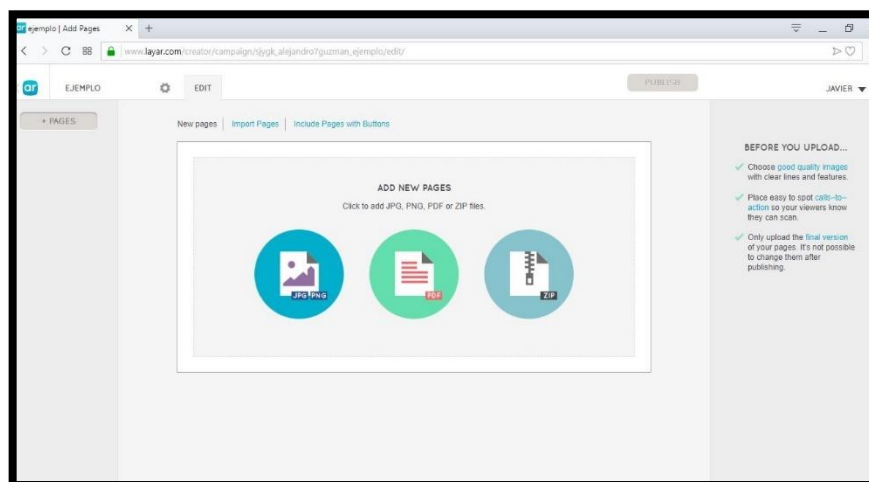


Ilustración 12 Cargar imágenes en Layar creador.

Paso 4: Adición de los elementos que se visualizarán como realidad aumentada

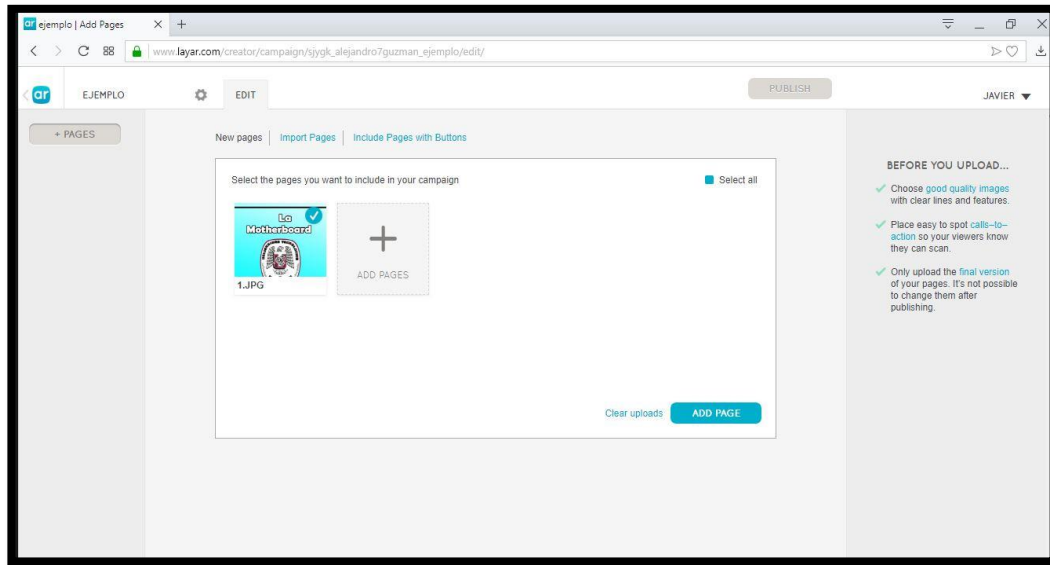


Ilustración 13 Pantalla donde se cargan elementos de RA de Layar creador.

Paso 5: Pre visualización de los elementos ya en aplicación de teléfono
(Hasta este punto llega la versión gratuita)

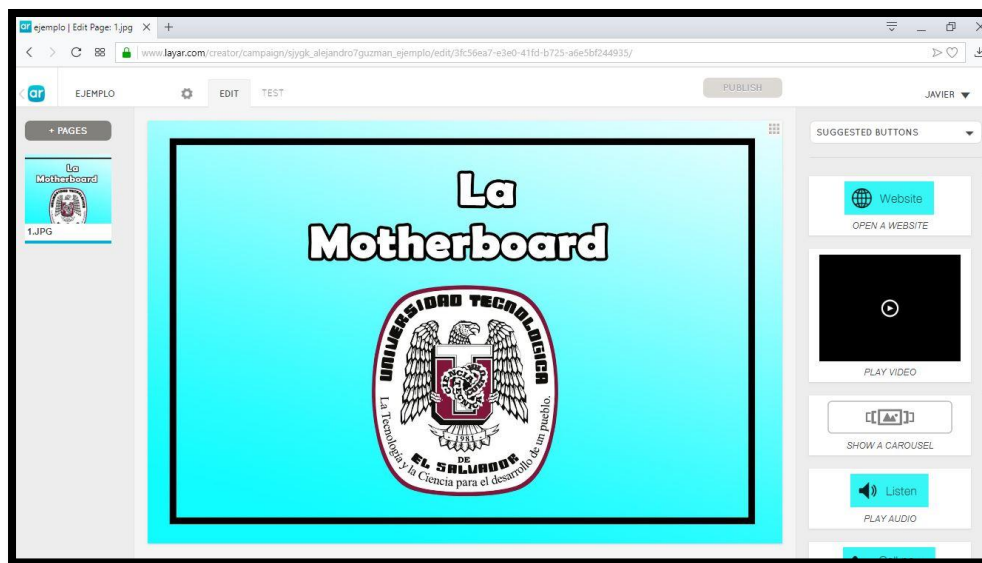


Ilustración 14 Previsualización de disparador

Si el creador de la campaña es cerrado los marcadores quedan inhabilitados a menos que se pague por la licencia de uso del marcador.

PUBLISH YOUR CAMPAIGN

PAGES TO PUBLISH: 1 | BASIC PAGES TO PURCHASE: 1 | CAMPAIGN LIVE UNTIL: 20 JUL. 2018

PUBLISH AS BASIC	PUBLISH AS PRO ONE PAGE	BUY A 10-PAGE BUNDLE
€3	€30	€290
Published for 30 days No statistics	Published for 1 year Statistics	Published as Pro 9 credits for future use
☒ Select	☐ Select	☐ Select

Prices are excluding local VAT. VAT depends on your country and will be included at the time of purchase. Click Proceed to Checkout to go to PayPal, and select your method of payment.

Please note that any unused credits from this purchase will expire on June 19 2019.

[PROCEED TO CHECKOUT](#)

Ilustración 15 Costos de publicación.

PayPal

Pagar con PayPal

Dirección de correo electrónico

Ingrese su contraseña

☐ Mantenga su sesión activa para pagar más rápido
No se recomienda su uso en dispositivos compartidos.

[Iniciar sesión](#)

[¿Tiene problemas para iniciar sesión?](#)

[Pagar con cuenta bancaria o tarjeta de crédito](#)

Ilustración 16 Opciones de pago.