DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA UBICACIÓN DENTRO DEL TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA

ALEXANDER SUÁREZ CARVAJAL

YONY ARLEY ESCOBAR CEBALLOS

DIRECTOR:

SEBASTIÁN GÓMEZ JARAMILLO

Tecnológico de Antioquia
Institución Universitaria
Ingeniería en Software
Medellín, Colombia.
2019

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedicaremos a nuestros padres, profesores y compañeros, ya que de una u otra forma hicieron parte de este proceso y fueron de vital importancia y apoyo en la culminación de nuestra formación profesional.

Alexander Suarez y Yony Escobar

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la vida por permitirme estar en este punto, casi finalizando este sueño que hace años comencé. Gracias a mis padres, profesores y compañeros, hoy es posible estar presentando este proyecto de grados y estar a pocos pasos de ser un profesional graduado.

También agradecemos a la institución educativa por permitirnos cursar este camino en sus excelentes instalaciones, porque nunca nos cerraron las puertas, aunque por situaciones externas debimos ausentarnos de nuestro proceso formativo.

RESUMEN

Durante los últimos años el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, han permitido facilitar los procesos de gestión dentro de las organizaciones y mejorar así la calidad de vida de las personas, una de ellas es la realidad aumentada, a partir de ahora RA, la cual permite superponer una imagen real obtenida a través de una pantalla, a imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por.

la tecnología de la RA ofrece diferentes posibilidades para el desplazamiento a través de contextos de formación fuera de los escenarios tradicionales, como interaccionar en tiempo real con la realidad, visualizar fenómenos no perceptibles y comparar un objeto o fenómeno desde diferentes perspectivas. Es así como a través de este proyecto de investigación se propone el desarrollo de una aplicación móvil (APK) basada en la realidad aumentada (RA), que permita solucionar el problema de ubicación y conocimiento de las dependencias y facultades por parte de los visitantes que frecuentan la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia de la sede Robledo, en Medellín, Antioquia.

PALABRAS CLAVE

Realidad aumentada, objetos sobrepuestos, tecnología, modernización, automatizaron, objetos virtuales, aplicación.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 8
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 9
3. MARCO TEÓRICO 11
4. MARCO REFERENCIAL 14
5. OBJETIVOS 18
4.1. Objetivo General 18
4.2. Objetivos Específico 18
6. HIPÓTESIS 19
7. METODOLOGÍA 20
8. DESARROLLO DEL PROYECTO 21
7.1. Caracterizar las necesidades de los visitantes sobre las dependencias y los bloques de la institución. 21
7.1.1 Dirección de investigación 21
7.1.2 Dirección de internacionalización 23
7.1.3 Dirección de extensión 23
7.1.4 Dirección de Bienestar 24
7.1.4 Facultad de ciencias administrativas y económicas 24
7.1.5 Facultad de derecho y ciencias forenses 24
7.1.6 Facultad de ingeniería 25
7.1.7 Facultad de educación y ciencias sociales 25
7.1.8 Departamento de ciencias básicas 25
7.2. Analizar las soluciones de realidad aumentada que se pueden desarrollar con Unity3d y Vuforia. 27
7.3. Diseñar una herramienta de realidad aumentada que vincule las necesidades caracterizadas con Vuforia. 31
7.3.1 ¿Cómo generar realidad aumentada? 31
7.3.2 Desarrollo de la aplicación desde Unity 37
7.3.3 Educación y ciencias sociales 55

7.3.4 Ciencias Administrativas y Económicas 55
7.3.5 Derecho y Ciencias Forenses 56
7.3.6 Ingeniería 57
7.3.7 Bienestar institucional 57
7.3.8 Investigación 58
7.3.9 Internacionalización 59
7.3.10 Complejo financiero y Centro de Negocios 59
7.3.11 Extensión 60
7.3.11 Ubicación 60
7.4. Validar la aplicación con usuarios reales 62
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 70
10. IMPACTO ESPERADO 71
11. CONCLUSIONES 72
12. RECOMENDACIONES FUTURAS 73
REFERENCIAS 74
Referencias 75
ANEXOS 76
Manual de instalación 76
Manual de usuario 80

ABREVIATURAS

TIC = Tecnologías de la información y la comunicación

RA = Realidad Aumentada

QR = Código de respuesta rápida

1. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos del siglo XXI han permitido incursionar en nuevas tecnologías y formas de realizar los procesos que se vienen haciendo de manera manual o tradicional. Esto se puede ver por medio de los sistemas o aplicaciones tecnológicas, que traen grandes beneficios en la resolución de problemas cotidianos. Tal y como lo confirma Bernal & Ballesteros, (2017), a medida que la tecnología evoluciona, también lo hacen los procesos para interactuar con la humanidad volviendo la vida más fácil y práctica, por ejemplo, los teléfonos inteligentes se han convertido en parte indispensable dentro de la sociedad moderna, donde navegar en internet o interactuar con aplicaciones son tareas que se repiten varias veces en el día (Robayo et al, 2016). La interacción con estos dispositivos ha evolucionado de tal manera que actualmente se tiene la posibilidad de utilizar la realidad aumentada (RA) en ellos. Esta técnica, permite la interacción en un entorno de realidad mixta, superponiendo objetos virtuales sobre objetos reales (Muñoz et al, 2018).

El objetivo de la RA es enriquecer la realidad con la ayuda de metadatos, donde a través de un dispositivo móvil y una aplicación se puede entregar información al usuario con solo enfocar el dispositivo al disparador, que consta de un código QR, imagen 3D o coordenada geográfica que tiene configurados los datos, fotografías, letras, videos o figuras 3D, convirtiendo lo mencionado anteriormente en una tecnología bastante llamativa para todas las generaciones, teniendo en cuenta que es relativamente fácil su implementación y visualización en un aparato tecnológico de uso cotidiano como el smartphone (Gutiérrez, et al. , 2018).

Reflexionando sobre el avance de las tecnologías, el ambiente universitario exige una mejora en sus procesos, la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, sede Robledo en Medellín, Antioquia, actualmente maneja un sistema poco amigable de ubicación, que consta de unos cubículos de información, ubicados en sitios estratégicos del campus, como las entradas principales y la biblioteca.

Teniendo en cuenta que el Tecnológico de Antioquia es una institución que le apunta a la modernización, con proyectos como la educación a distancia, y la sistematización del ingreso al campus, se puede ver una oportunidad de mejora en el plantel, respecto a la ubicación dentro de la universidad**.** De acuerdo con lo anterior, se propone el desarrollo de una aplicación móvil (APK) basada en la realidad aumentada (RA), que permita solucionar el problema de ubicación de las personas, y entregar así, información más precisa a los usuarios que visitan la Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia, sede Robledo, Medellín, Antioquia, permitiendo conocer las especificaciones de cada uno de los bloques que conforman el campus universitario y la ubicación actual dentro del mismo.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad el TdeA, sede Robledo, presenta dificultades respecto a los métodos de entrega de información y movilidad dentro del campus universitario, lo que dificulta identificar la ruta más óptima, rutas alternas y de evacuación, para estudiantes nuevos y/o visitantes no es suficiente con la información suministrada, ya que ésta es entregada de forma tradicional a través de cubículos informativos ubicados estratégicamente dentro de la sede, este sistema es poco amigable e imposibilita una fácil localización para la población objetivo. Se evidencia así, la necesidad de mejorar el antiguo modelo de ubicación que actualmente utiliza en la institución.

Asimismo, es difícil para las personas identificar las actividades que se desarrollan dentro de cada dependencia o facultad, desconociendo los principales procesos misionales del Tecnológico de Antioquia. Estos procesos influyen tanto para conocer la institución como para permitir que los aspirantes elijan estudiar en el Tecnológico de Antioquia I.U

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El término de Realidad Aumentada (RA), ya se escucha y aplica en diferentes esferas y brinda amplias posibilidades como tecnología educativa. Mezcla el entorno real (lo que se puede apreciar en la realidad) y virtual (existente sólo de forma aparente sin ser real). Es un modo de poder interactuar con la realidad física en tiempo real (Vidal et al, 2017).

En consonancia con Vidal et al, (2017) y aprovechando que la Institución Universitaria TdeA, le apuesta a la optimización constante de procesos y mejora de su infraestructura, la aplicación móvil de RA acerca a la población objeto a un mejor conocimiento sobre la infraestructura física del campus universitario, y permite además que los usuarios se orienten de manera correcta y asertiva dentro de la institución.

De acuerdo con Almenara y Cejudo (2015), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) conllevan transformaciones y reestructuraciones que dan lugar a creación e intercambio del conocimiento así como nuevas formas de adquirir, abordar y organizar el proceso formación.

La incorporación de tecnologías de información y la comunicación en la modernización de procesos, crea mejoras donde los directos beneficiados son las personas que frecuentan las entidades, incentivando, la frecuencia de asistencia con mayor agrado. Por lo anterior, existe para el Tecnológico de Antioquia un proceso factible a la

sistematización, el cual se centra en los puntos de información localizados en sectores estratégicos del campus.

El desarrollo de esta herramienta está asociada a la modernización y beneficia directamente a las personas que visitan la institución educativa, permitiendo orientarse de manera efectiva, correcta y asertiva, mejorando positivamente la interacción del personal de la institución con la infraestructura física y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

3. MARCO TEÓRICO

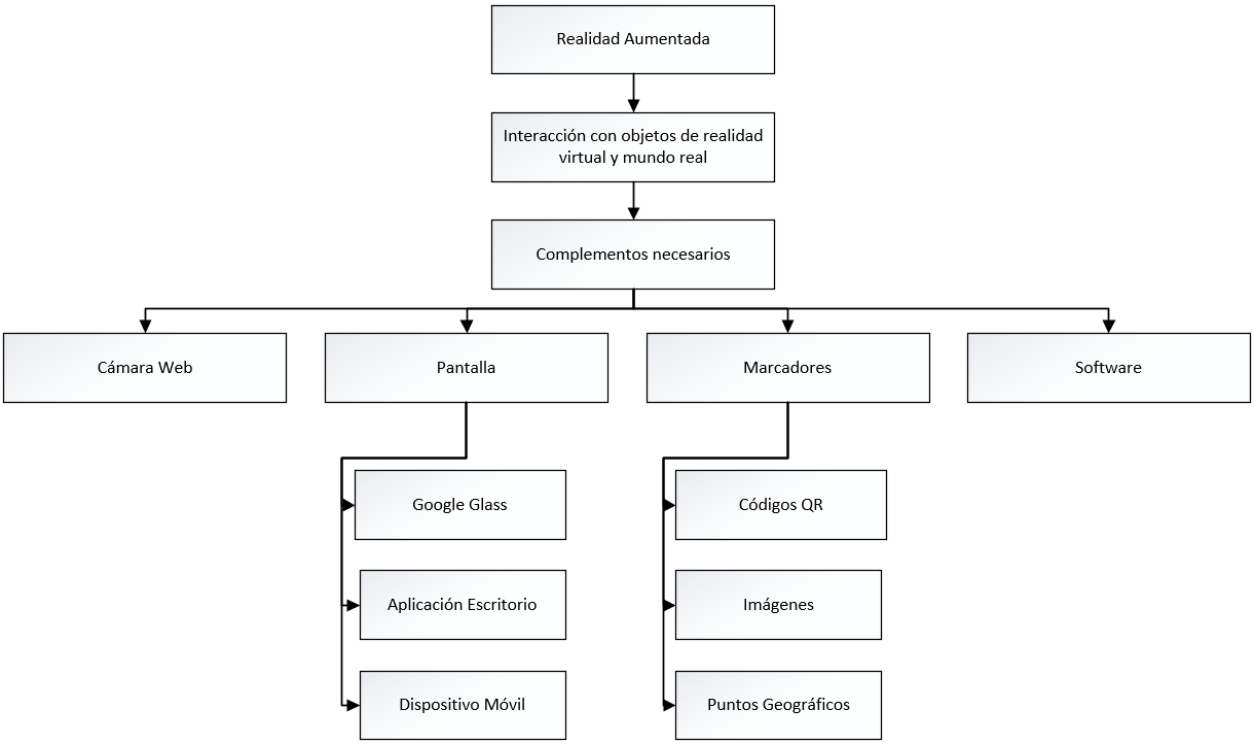


Figura 1: Mapa conceptual sobre realidad aumentada.

- **Realidad aumentada:** Técnica permite la interacción en un entorno de realidad mixta, superponiendo objetos virtuales sobre objetos reales (Muñoz et al. , 2018).

  Dicho de otra forma, la realidad aumentada busca ampliar nuestra percepción mediante imágenes, vídeos o información digital con ayuda de dispositivos móviles como smartphones, tablets, un ordenador o unas Google Glass, por ejemplo. Es decir, convertir nuestro mundo físico en interactivo y digital. Lo que la diferencia de la realidad virtual, es que ésta no sustituye la realidad, sino que superpone los datos informáticos al mundo real sobre la marcha.

  Debido a que se basa en la percepción física real, la RA tiene un montón de utilidades. Basta con tener un dispositivo móvil para poder disfrutarla. Debido a la enorme penetración de estos dispositivos en nuestra vida cotidiana es que cada vez más aparecen muchas aplicaciones basadas en esta tecnología. (QODE, n.d.)

Para que podamos hablar de Realidad Aumentada deben existir 5 elementos

1. Pantalla: Muy importante para poder visualizar la información.
2. Cámara: Será la que capte la realidad y proporcione la información a la aplicación. Necesaria para activar cualquier sistema de RA.
3. Marcador: Será el elemento que ponga en funcionamiento la aplicación de Realidad Aumentada. Puede ser una imagen hecha con la cámara o un punto geográfico.
4. Información virtual: Es lo que recibe el usuario una vez que se activa el marcador ya sea mediante la cámara o el GPS.
5. Software: Es el mecanismo o programa informático que interpreta la aplicación y la muestra en el dispositivo móvil.

Todos estos elementos han de converger para que pueda existir una aplicación de Realidad Aumentada. Muchas industrias ya han visto en estas aplicaciones un gran futuro, por ello han optado por aprovechar las oportunidades que ofrece este mercado y los smartphones son la herramienta perfecta para poder disfrutar de este aumento de realidad en tiempo real, de ahí lo que ha ido aumentando esta tecnología en los últimos años.

- **Cámara web:** Es una cámara digital conectada a una computadora, la cual puede capturar imágenes y transmitirlas a través de Internet, ya sea a una página Web o a otra u otras computadoras de forma privada. Las cámaras Web necesitan una computadora para transmitir las imágenes. Sin embargo, existen otras cámaras autónomas que tan sólo necesitan un punto de acceso a la red informática, bien sea ethernet o inalámbrico. (EcuRed, s.f.).
- **Pantalla:** Superficie en la que se proyectan imágenes. (Sanderson, Simons, Walls, & Lai, 2015)
- **Dispositivos móviles:** Aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales. (Baz, Ferreira, Álvarez, & García, 2011)
- **Aplicaciones de escritorio:** Equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas sin necesidad de internet. (Elvis C, Foster, 2010).
- **Google Glass:** Dispositivo que se usa como las gafas convencionales, pero que incluye una unidad de procesamiento central computarizada, pantalla integrada,

cámara de alta definición, micrófono, Transductor de sonido de conducción ósea y conectividad inalámbrica (Muensterer et al. , 2016).

- **Marcadores (RA):** Códigos de barra, códigos QR(2D), Imágenes 3D, Coordenadas geográficas que funcionan como disparador del objeto virtual sobre el mundo real, dependiendo de la utilización de uno d estos marcadores se define el nivel de realidad aumentada que se seleccione. (Prendes, 2014)
- **Códigos QR:** Un (Código abierto) es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o código de barras bidimensional, que se pueden presentar en forma impresa o en pantalla y que pueden ser interpretados por cualquier aparato que pueda capturar imágenes y cuente con un software adecuado (Huidobro, 2009).
- **Imágenes:** Soporte visual que materializa un fragmento del entorno óptico, susceptible de subsistir a través de la duración, y constituye uno de los componentes principales de los medios masivos de comunicación (fotografía, pintura, ilustraciones, cine, televisión, esculturas). (Moles, 2017)
- **Puntos geográficos:** Sistema muy simple para describir la posición en tresDimensiones, utilizando tres ejes perpendiculares X, Y y Z. Tres coordenadas se ubican de forma inequívocaCualquier punto en este sistema. Podemos usarlo como una alternativa muy útil para la latitud, longitud yAltura elipsoidal para transmitir exactamente la misma información (Ordnance Survey, 2015).
- **Software:** El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. (Ruiz, 2012)

4. MARCO REFERENCIAL

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en la modernización de procesos, propone retos para las organizaciones, donde la implementación de tecnologías emergentes como la realidad aumentada, permite alcanzar un sin número de aplicaciones relacionadas a dichas herramientas tecnológicas y adecuarlo a diferentes campos, por ejemplo el uso cotidiano de aplicaciones como **Inkhunter – Creada por: INKHUNTER, Inc.** la cual ayuda a previsualizar el tatuaje en el cuerpo de la persona antes de comenzar con el proceso de creación final, también hay otras aplicaciones que pueden ser de gran ayuda para despertar la imaginación de los niños como **Crayola Color Alive – Creada por: Crayola LLC**, donde luego de colorear un dibujo en pliego y posteriormente apuntarlo con el smartphone, ese permite darle vida a la ilustración plasmada en el papel y así se tienen infinidad de ámbitos en los que se enfoca el desarrollo de la tecnología para aplicarla realidad aumentada, a continuación se detallan algunas de las aplicación basadas en realidad aumentada:

Juegos:

a. **Ingress Prime – Creada por: Niantic, Inc.** El descubrimiento de la materia exótica (XM), un recurso de origen desconocido, ha desencadenado una lucha encubierta entre dos facciones. Las vanguardistas tecnologías de XM han transformado por completo el escáner de Ingress, que ya está preparado para ayudarte en esta lucha. Siendo esta aplicación un juego de los mismos creadores de Pokémon GO, ambos basados en la realidad aumentada.
b. **Pokémon GO - Creada por: Niantic, Inc.** Compite en combates de Gimnasio épicos
Te unirás a uno de los tres equipos y combatirás por la propiedad de los Gimnasios con tu Pokémon a tu lado. A medida que tu Charmander evoluciona a Charmeleon y después a Charizard, puedes combatir con tu Pokémon para tomar control de un Gimnasio y asignar tu Pokémon a ese Gimnasio para defenderlo contra todos los invasores.
c. **Zombies, Run! - Creado por: Six to Start** Te atas los zapatos, te pones los auriculares, da los primeros pasos afuera. Apenas has cubierto 100 yardas cuando las escuchas. Deben estar cerca. Puedes escuchar cada respiración gutural, cada gemido agitado, están en todas partes. Zombies Solo hay una cosa que puedes hacer: ¡correr!
d. **Jurassic World Alive - Creado por: Ludia Inc.** Los dinosaurios han vuelto para gobernar la Tierra y están vagando libremente por tu mundo. Explora

tus alrededores en busca de tus dinosaurios de Jurassic World favoritos, ¡entre los que encontrarás nuevas razas que son más impresionantes y terroríficas que nunca!

e. **Blippar – Creada por: Blippar.** El objetivo de la realidad aumentada es convertir cualquier objeto, lugar o imagen en una experiencia interactiva que nos sorprenda y nos ayude con las tareas del día a día. Blippar es una app para iOS y Android que introduce el concepto de blippear , es decir, transformar cualquier cosa del mundo real en una imagen de realidad aumentada que nos permita añadir contenido como videos, juegos y anuncios publicitarios.

f. **AR RUNNER: - Creada por: SEMIDOME.** Esta aplicación encantará a los amantes del deporte. AR Runner utiliza las tecnologías de realidad aumentada para colocar en nuestro entorno real juegos virtuales que hacen más divertida la práctica del ejercicio físico. Un incentivo más: podremos competir contra otros jugadores.

Educación:

a. **Crayola Color Alive – Creada por: Crayola LLC.** Donde luego de colorear un dibujo en pliego y posteriormente apuntar con el smartphone cobra vida la ilustración plasmada en el papel y así como estas aplicaciones tenemos infinidad de ámbitos en los que podemos enfocar el desarrollo de la tecnología en ámbitos tan novedosos como lo es la realidad aumentada.

b. **Layar – Creada por: Layar B.V.** Escanea publicaciones y cualquier material impreso como postales, carteles, carátulas que haya sido aumentado con Layar para vivir intensas experiencias digitales. Te sorprenderá cuando veas aparecer el contenido, permitiéndote interactuar con tu mundo como nunca antes.

c. **Google Translate – Creada por: Google LLC.** Si crees que la tecnología de Google Translate para traducir texto y voz. Puedes traducir desde una señal de tránsito, hasta un anuncio publicitario o el menú de un restaurante.

d. **Google Sky Map – Creado por: Google LLC.** Esta es una aplicación de realidad aumentada que hace que el aprendizaje sobre la astronomía sea interesante y divertido. En lugar de buscar descripciones de constelaciones en un libro y luego intentar identificarlas en el cielo, puede utilizar Google Sky Map para identificar directamente estrellas y constelaciones utilizando la cámara en su teléfono inteligente.

e. **4D Anatomy – Creado por: DAQRI 4D Anatomy** lleva a los espectadores dentro del cuerpo humano a través de un ambiente de aprendizaje tridimensional simple de usar. Perfecto para uso en el aula, o en cualquier momento.

f. **FETCH! Lunch Rush -- Creado por: PBS KIDS FETCH!** Lunch Rush es una aplicación de realidad aumentada para enseñar habilidades matemáticas a los estudiantes de primaria a través del uso de la visualización. Diseñada en 3-D, la aplicación utiliza la cámara del smartphone para colocar gráficos en su cámara en entornos reales. La aplicación entonces enseña a los estudiantes de primaria a sumar y restar usando escenarios del mundo real que permiten la visualización mientras se resuelven los problemas de matemáticas.

Ubicación:

a. **Field Trip – Creada por: Niantic, Inc.** Field Trip es tu guía a los sitios fascinantes, ocultos y únicos del mundo que te rodea. Field Trip se ejecuta en segundo plano en tu teléfono. Cuando te acercas a algún sitio interesante, esta aplicación te muestra una tarjeta con detalles sobre la ubicación, sin necesidad de seleccionar nada. Si has conectado unos auriculares Bluetooth o con cable, puedes incluso escuchar la información. Con Field Trip puedes conocer desde la historia local hasta los mejores sitios de moda donde comprar, comer y divertirte. Selecciona los feeds locales que te interesen para que la información se muestre automáticamente en tu teléfono cuando pases cerca de esos sitios.
b. **Wikitude – Creada por: Wikitude GmbH.** Los usuarios de Wikitude, disponible para iOS y Android, sólo tienen que introducir un término de búsqueda, como tacos , apuntar su smartphone o tablet a la calle y la aplicación desplegará automáticamente todos los lugares cercanos que estén relacionados con el término en cuestión, así como la distancia a la que se encuentran. Además, Wikitude te permite seleccionar categorías como centros comerciales, oficinas de gobierno o sitios históricos para agilizar tu búsqueda.
c. **Star Walk – Creada por: Vito Technology.** Si instalas Star Walk, tus noches bajo las estrellas no volverán a ser lo mismo. Esta aplicación, disponible para iOS y Android, utiliza la tecnología GPS y los sensores de tu smartphone o tablet para señalarte en la bóveda celeste las constelaciones, los planetas e incluso, las galaxias, con información actualizada en tiempo real. Puedes seleccionar cualquier objeto en el cielo y Star Walk desplegará una ficha con información detallada sobre él; asimismo, puedes ver cómo se veía el cielo en una fecha pasada o cómo se verá en el futuro.

AR GPS Compass Map 3D – Creada por: CodeKonditor La localización de puntos de referencia (p. Ej., Latitud / longitud) nunca ha sido tan fácil gracias a una flecha verde en la parte superior de la brújula, que siempre apunta al punto de referencia marcado

5. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil para los visitantes del TdeA sede Robledo, que facilite la ubicación y el conocimiento de las dependencias dentro de la institución por medio de la realidad aumentada

4.2. Objetivos Específico

- Caracterizar las necesidades de los visitantes sobre las dependencias y los bloques de la institución.
- Analizar las soluciones de realidad aumentada que se pueden desarrollar con Vuforia.
- Diseñar una herramienta de realidad aumentada que vincule las necesidades caracterizadas con Vuforia.
- Validar la aplicación con usuarios reales.

6. HIPÓTESIS

En este trabajo se plantea realizar una aplicación de realidad aumentada que permita ubicarnos dentro del tecnológico de Antioquia institución universitaria sede Robledo y conocer información de cada una de las dependencias y facultades que hacen parte de la institución universitaria, esto con el fin de mejorar la forma como actualmente se está entregando la información de manera tradicional en los cubículos verdes ubicados en puntos estratégicos del campus.

Los estudiantes nuevos y personas que visiten el campus podrán acceder directamente desde sus dispositivos móviles a la información en cada momento, lo que les dará un parte de fiabilidad y facilidad al momento de conocer la información e interactuar con la infraestructura del TDEA. De esta forma se plantea la siguiente hipótesis:

Es posible mejorar la información sobre ubicación en el Tecnológico de Antioquia y conocer las dependencias de la institución a través del uso de una aplicación móvil de realidad aumentada.

7. METODOLOGÍA

Inicia caracterizando la información que las personas estarían interesadas en conocer de cada una de las facultades y dependencias que hacen parte del tecnológico de Antioquia, como ofertas educativas en pregrados y posgrados, infraestructura del campus y programas ofrecidos por extensiones como Apolo, laboratorios de investigación e internacionalización.

Después de haber caracterizado la información a mostrar investigaremos una a uno de las opciones que Vuforya y Unyty 3D ofrecen para realizar realidad aumentada, eligiendo la más adecuada, videos e imágenes en un plano y el logo de la institución en un objeto 3D (CIlindro) dependiendo de la forma en cómo se tiene la información a mostrar y cómo se quiere entregar al usuario final.

Después de haber elegido la opción más acorde procedemos con el desarrollo, cargados los marcadores a Vuforia, descargamos la base de datos y la adjuntamos en el proyecto en Unity3D, ingresamos los elementos multimedia y se asocian uno a uno a su marcador específico, compilamos la aplicación y obtenemos una apk para instalar en dispositivos Android.

Una vez instalada el .apk en el dispositivo móvil procedemos a realizar la validación con usuarios reales en la feria “Siguiente nivel 2019” en la cual estudiantes del grado 11 de los colegios de Medellin visitaran el stand del tecnológico de Antioquia para interactuar directamente con las tablets y los marcadores y así conocer toda la información del TDEA, adicional a esto se le entregará un volante con los marcadores y un código QR donde podrán descargar la aplicación en su propio teléfono y conocer la información desde sus casa.

También realizaremos una validación con algunos compañeros de la institución para conocer su punto de vista sobre esta aplicación.

8. DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1. Caracterizar las necesidades de los visitantes sobre las dependencias y los bloques de la institución.

A continuación, se hace una descripción de las dependencias de la institución que son más relevantes tanto para visitantes, aspirantes o miembros de la comunidad académica. Toda la información es obtenida directamente del portal web del Tecnológico de Antioquia.

7.1.1 Dirección de investigación

Actualmente el departamento de investigación del Tecnológico de Antioquia se basa en los lineamientos de Colciencias para la investigación científica e investigación formativa. Está conformado por estudiantes, docentes, administrativos y directivos, regido desde el estatuto general del departamento de investigación y modelado para la interacción transversal en los procesos que se llevan a cabo en la institución. El actual modelo de investigación tiene su núcleo en la producción investigativa, soportado desde los grupos, líneas y semilleros de investigación.

Los impactos que se desean generar desde los proyectos de investigación desarrollados por docentes, administrativos, egresados, estudiantes y entes externos) son de ámbito social, académico y productivo. Además, se apunta a estándares actuales de investigación, los cuales apuntan a tener procesos de investigación de carácter interdisciplinario e interinstitucionales (Gómez y Patiño, 2016).

Comité de Bioética:

- “Formular criterios éticos institucionales sobre la investigación, a partir de los principios y de las normas vigentes a nivel nacional e internacional.
- Pronunciarse sobre la viabilidad y los demás aspectos éticos de proyectos de investigación, desarrollados por los diferentes grupos.
- Asesorar, a solicitud de los grupos encargados de coordinar procesos de investigación, la toma de decisiones relacionadas con aspectos éticos en investigación.
- Capacitar permanentemente en temas de bioética a los miembros de los diferentes grupos de Investigación.
- Estudiar todos los documentos relacionados con las disposiciones y actualizaciones legales nacionales como internacionales que hagan referencia al desarrollo de la investigación y la Bioética.”

CODEI (Comité para el Desarrollo de la Investigación)

Fomentará la investigación formativa y la investigación aplicada y la investigación científica por medio del apoyo a los proyectos que tuvieren como objetivo la producción de nuevo conocimiento, la apropiación social del conocimiento, la investigación, el desarrollo y la innovación, además de la formación de recurso humano.

Comité editorial:

Compuesto por:

- Vicerrector académico.
- Director de investigación.
- Profesional universitario de comunicaciones.
- Editor del sello editorial.
- Representante de los editores de las revistas institucionales.
- Coordinación de internacionalización.
- Representante de los grupos de investigación.

Grupos de investigación:

Es un conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, demostrando producción de resultados tangibles y verificables.

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

Grupo en Estudios Internacionales

Grupo OBSERVATORIO PÚBLICO

Grupo RED

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS SOCIALES

Grupo SENDEROS

Grupo OBSERVATOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

Grupo GIISTA

Grupo Integra

Grupo GITIMA

FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS FORENSES

Grupo de Investigación Bioforense

Grupo Bioinformática, Salud y Medio Ambiente (BISMA)

Grupo Jurídico social

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y ÁREAS COMUNES

Grupo CBATA

7.1.2 Dirección de internacionalización

El TdeA concibe la internacionalización como un proceso transversal de incorporación de la perspectiva global a la gestión académica y administrativa, que a partir del reconocimiento y la valoración del contexto y de la identidad institucional, de región y de país

Proyecta la Institución para ser reconocida en el ámbito local, departamental e internacional.

Garantiza la adquisición de competencias de los estudiantes para el desarrollo de su perfil internacional y así participar en la resolución de problemas propios de su entorno.

Mejora la capacidad institucional para responder a los cambios que propone la sociedad del conocimiento.

Explora nuevos escenarios internacionales para el intercambio, las relaciones de cooperación y el fortalecimiento académico.

7.1.3 Dirección de extensión

Gestión de la información:

- Educación continua
- Articulación con la educación precedente
- Educación para el trabajo y el desarrollo humano

Gestión del conocimiento:

- Unidad de emprendimiento
- Unidad de proyectos especiales

Responsabilidad social Universitaria:

- Programa de egresados

- Gestión social y cultural
- Extensión solidaria

7.1.4 Dirección de Bienestar

Se basa en cuatro componentes principales para apoyar el bienestar de toda la comunidad universitaria:

- Vida sana
- Vida deportiva
- Vida artística y cultural
- Vida solidaria

7.1.4 Facultad de ciencias administrativas y económicas

Formar personas competentes e íntegras en las áreas administrativa, financiera y comercial, comprometidas con el desarrollo regional y nacional, para dar respuesta a las tendencias y exigencias de las organizaciones en un entorno globalizado.

Programas

- Técnica profesional en procesos financieros
- Tecnología profesional en procesos de comercio exterior y logístico
- Tecnología en Gestión Comercial
- Negocios internacionales
- Administración financiera
- Administración Comercial
- Contaduría pública
- Maestría en Gerencia Financiera
- Maestría en Gerencia de Mercadeo

7.1.5 Facultad de derecho y ciencias forenses

Formar técnicos profesionales, tecnólogos, profesionales y especialistas con capacidad de responder a las necesidades del Departamento y del país, como sujetos íntegros, capaces de insertarse a la realidad social que los circunda y transformar todo lo que esa realidad reclame a partir de la interiorización de valores, la adquisición de habilidades y la aprehensión del conocimiento, desde y para la vida.

Programas

- Tecnología en Histocitotecnología
- Tecnología en Investigación Judicial

- Derecho
- Profesional en Criminalistica
- Maestría en Ciencias Forenses y Criminalistica

7.1.6 Facultad de ingeniería

Formar personas en los campos Técnico, Tecnológico, Profesional Universitario y de Posgrado; con alto contenido humanista, estructurados por una sólida formación profesional, científica, ética; a través de la promoción de procesos de docencia, investigación y extensión, orientados a dar soluciones prácticas y pertinentes a problemáticas y necesidades del entorno, todo con un enfoque al desarrollo social y sostenible.

Programas

- Tecnología en Gestión Informática
- Tecnología en Diseño y Desarrollo Web
- Tecnología Agroambiental
- Tecnología Profesional en Sistemas
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería en Software
- Especialización en Seguridad de la información
- Maestría en Gestión del Riesgo y Medio Ambiente
- Maestría en Gestión de las Tecnologías de la Información.

7.1.7 Facultad de educación y ciencias sociales

Programas

- Licenciatura en educación Infantil
- Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana
- Psicología
- Trabajo social
- Maestría en educación

7.1.8 Departamento de ciencias básicas

Desarrollar habilidades de razonamiento cuantitativo: interpretación formulación, ejecución, evaluación y validación de datos; beneficiando el pensamiento lógico.

Potenciar el pensamiento científico y los principios de la ciencia desde la observación, el reconocimiento, la clasificación la jerarquización de fenómenos naturales o abstractos para aplicarlos en la solución de problemas.

7.2. Analizar las soluciones de realidad aumentada que se pueden desarrollar con Unity3d y Vuforia.

Unity 3D es una plataforma que nos permite desarrollar realidad aumentada entre una de sus muchas funciones mediante un editor y un sistema es scripting con un acabado profesional; La realidad aumentada que se puede crear con la aplicación Unity 3D puede ser desde figuras tridimensionales como cubos, rombos, cilindros, entre otras muchas figuras 2D y 3D, adicional se pueden crear videos con sonido e imágenes.

Esta herramienta tiene unas plataformas objetivo para las cuales es pueden crear los desarrollos tales como:

- Web
  - WebGL
- PC
  - Windows
  - Windows Store Apps
  - SteamOS
  - OS X
  - GNU/Linux
- Dispositivos móviles
  - iOS
  - Android
  - Windows Phone
  - Tizen
- Smart TV
  - tvOS
  - Samsung Smart TV
  - Android TV
- Consolas
  - PlayStation Vita
  - PlayStation 4
  - Xbox 360
  - Xbox One
  - Wii U
  - Nintendo 3DS
  - Nintendo Switch
- Dispositivos de realidad virtual
  - Oculus Rift
  - Google Cardboard
  - HTC Vive

- PlayStation VR
- Samsung Gear VR
- Microsoft Hololens

Mediando la aplicación Vuforia la cual nos permite configurar los disparadores que posteriormente será utilizados por Unity 3D para mostrar la información relacionada para cada uno de ellos, esta información consiste en imágenes y videos referentes a algunas dependencias de la institución y carreras ofrecidas por las facultades. Una aplicación desarrollada con Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo como un “Lente mágico” en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales.

Desde el punto de vista técnico Vuforia permite desarrollar en C++, Java o .Net vinculado con el motor de desarrollo de Unity 3D. Permitiendo trabajar de forma nativa tanto para Android como para IOS.

Las aplicaciones desarrolladas con vuforia permiten :

- Reconomiciento de texto
- Reconocimiento de imágenes
- Rastreo robusto (el objetivofijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Deteccion rápida de objetivos
- Deteccion y rastreo simultaneo de objetivos

Para llevar a cabo el desarrollo de una aplicación haciendo uso de vuforia, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El dispositivo en el que se encuentre instalada la aplicación debe contener una cámara, para que asi por medio de este el rastreador de vuforia pueda capturar el objetivo.
- A través del Target Manage la aplicación almacena los datos de cada uno de los objetivos(Targets) en una base de datos la cual puede ser local o en la nube.
- Los targets pueden ser imágenes o textos.

En la siguiente imagen se puede visualizar gráficamente la arquitectura de vuforia

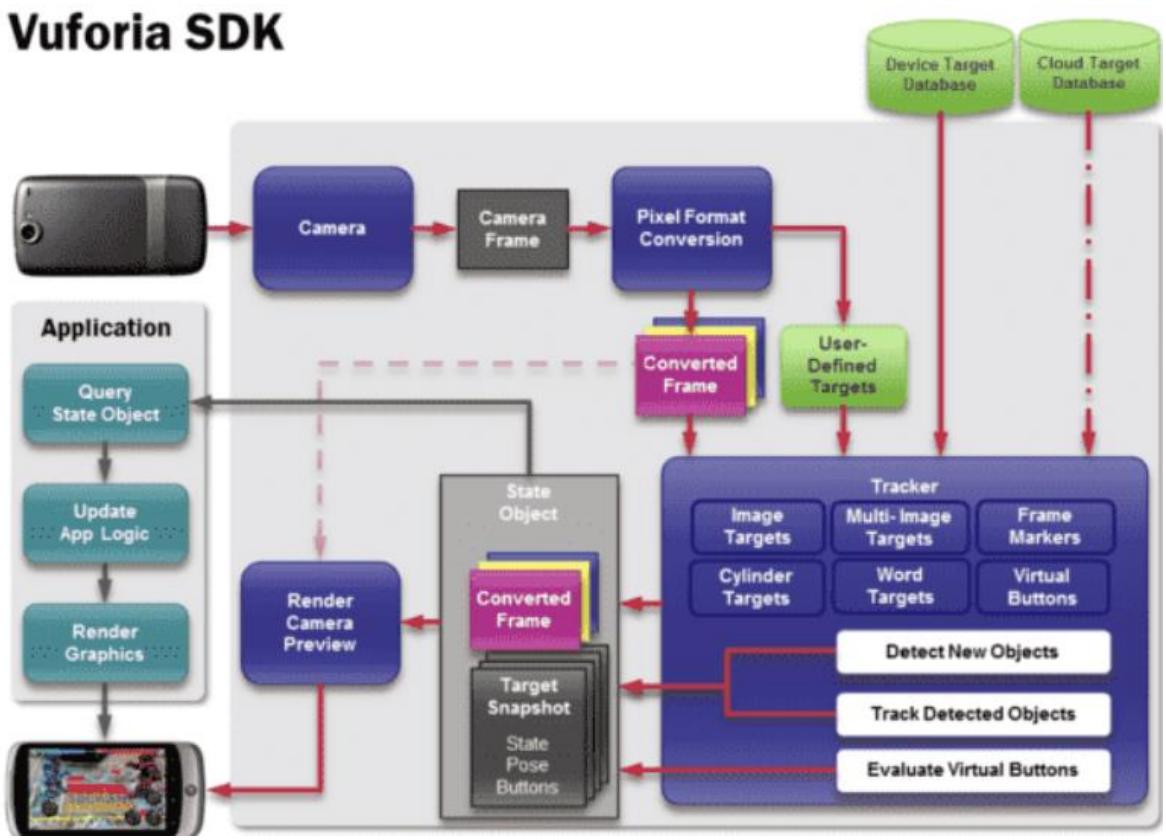


Figura. Diagrama de flujo de datos del SDK Vuforia en un aplicación..
Fuente: Cruz, A (2014). Realidad Aumentada con Vuforia. https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#logo

1. El dispositivo capta una escena (un video en vivo) tomada a través de la cámara.
2. La SDK de Vuforia crea un frame (una imagen particular dentro de una sucesión de imágenes) de la escena capturada y convierte la imagen capturada por la cámara, a una diferente resolución para ser correctamente tratada por el Tracker.
3. Vuforia SDK analiza la imagen a través del Tracker y busca coincidencias en la base de datos, la cual esta compuesta por Targets.
4. Luego la aplicación hace "algo"; este "algo" es renderizar algún contenido virtual (imágenes, videos, modelos, etc.) en la pantalla del dispositivo, y así crear una realidad mixta con elementos virtuales combinados con los elementos reales, o lo que se conoce como Realidad Aumentada. (Cruz, 2014)

Para el uso de Vuforia en el contexto que se requiere, permite incluir elementos tanto 2D como 3D, como imágenes, videos, modelos 3D, incluso agregar audios que generalmente se incrustan en los vídeos. Los elementos que se pueden adicionar en Vuforia no son excluyentes, debido a que con el mismo marcador se puede cargar un modelo 3D junto con un vídeo.

Para el contexto de este trabajo se utilizan elementos desarrollados en el centro de producción de contenidos del Tecnológico de Antioquia relacionados con la ubicación y las dependencias de la institución. Estos elementos son audiovisuales, de tipo vídeo o infografía.

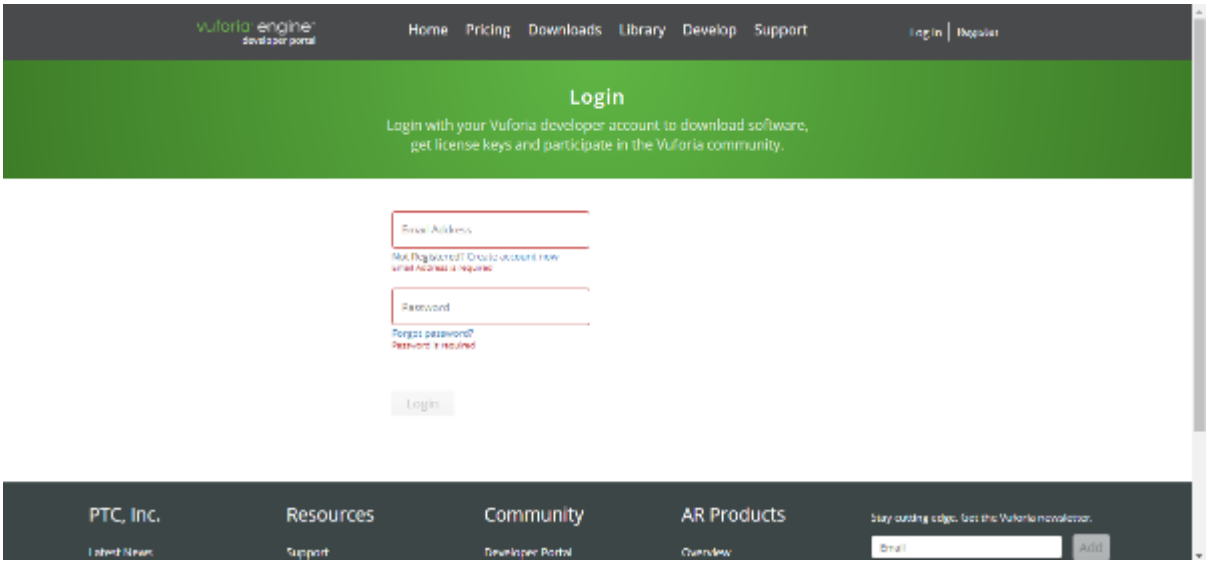
7.3. Diseñar una herramienta de realidad aumentada que vincule las necesidades caracterizadas con Vuforia.

7.3.1 ¿Cómo generar realidad aumentada?

El primer paso para generar realidad aumentada con Unity y Vuforia para finalmente tener una. apk para dispositivos Android después de tener instalado Unity es realizar el un registro en Vuforia Developer Portal.

Registro en Vuforia.

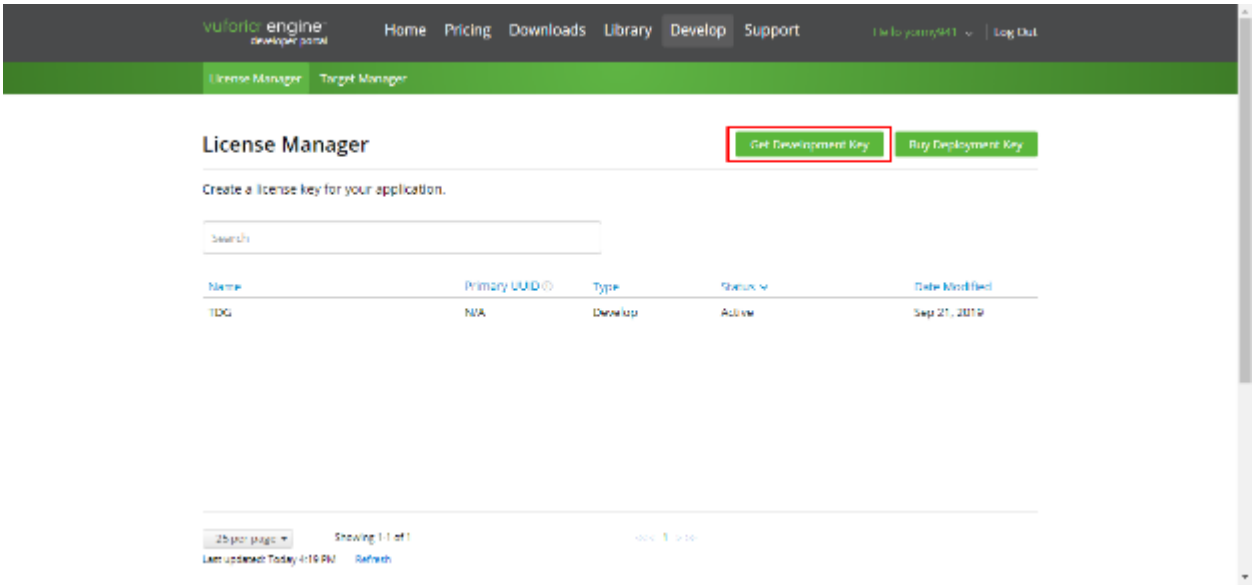
1. Registro en Vuforia



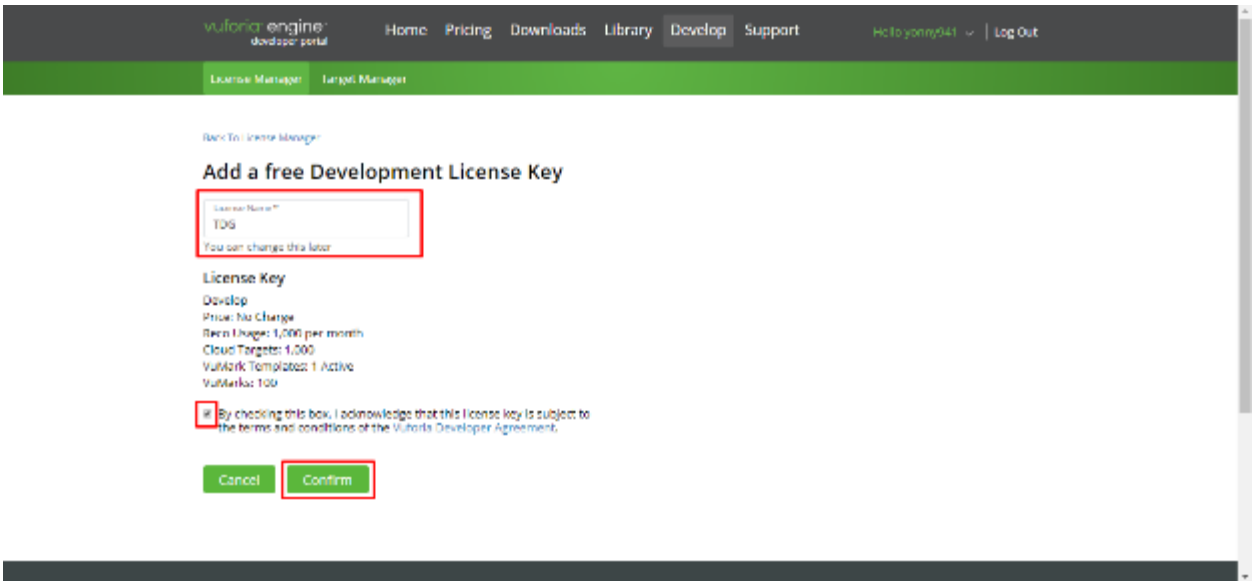
En la opción desarrollar se administran las licencias (que son necesarias para el funcionamiento de la cámara de realidad aumentada propiedad de esta SDK)

2. Generar licencia para desarrollador.

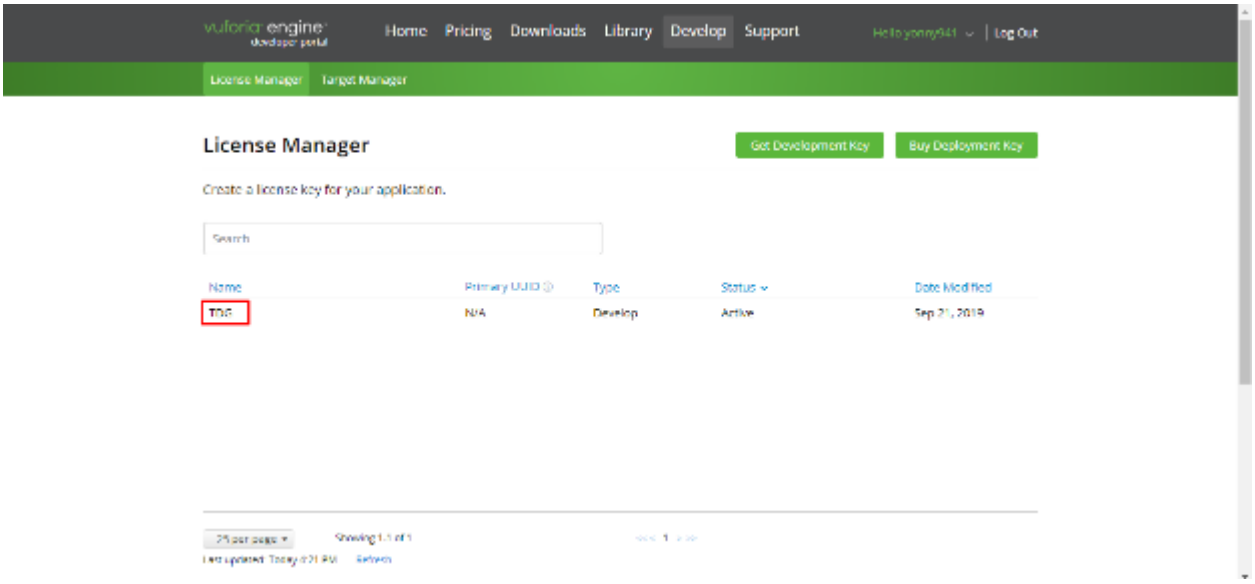
Dando clic en el botón Get Develoment Key se generan las licencias de desarrollador

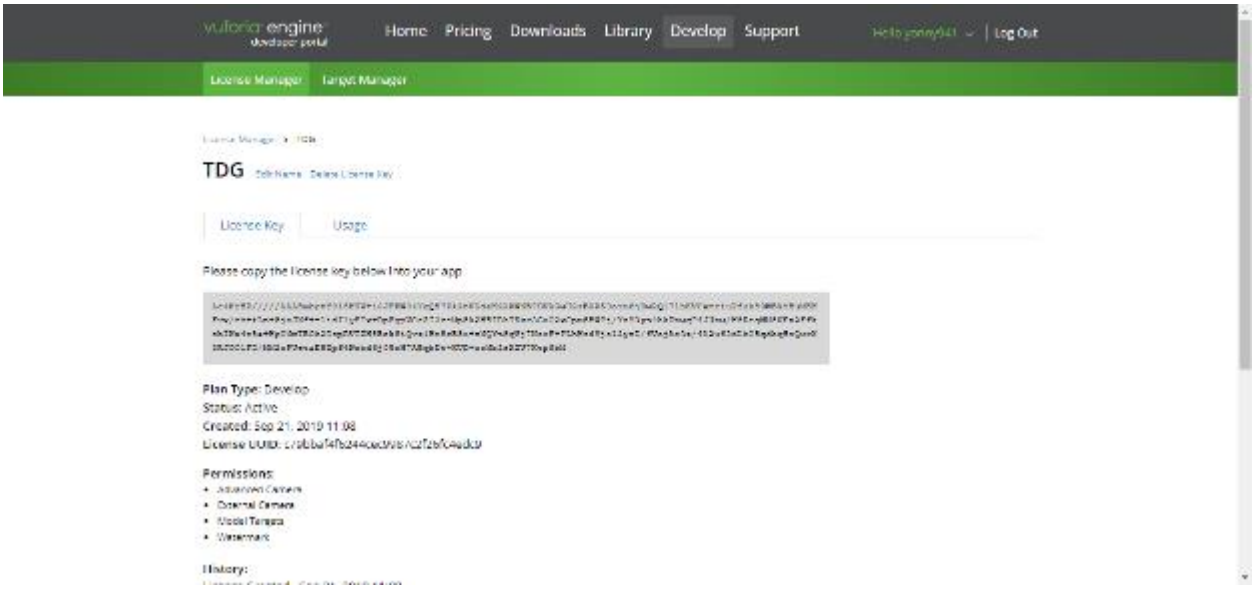


3. Se debe dar un nombre especifico a la nueva licencia para desarrollador.

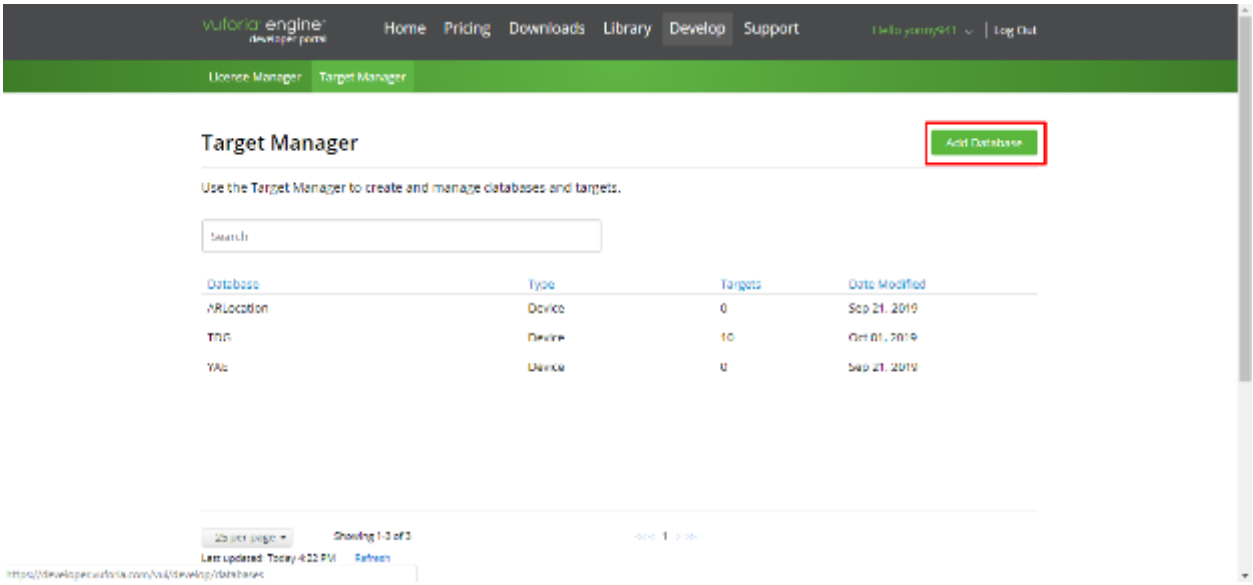


4. Ingresamos a la licencia para desarrollador creada, es necesario copiarlas para que Unity utilice el componente de Vuforia.

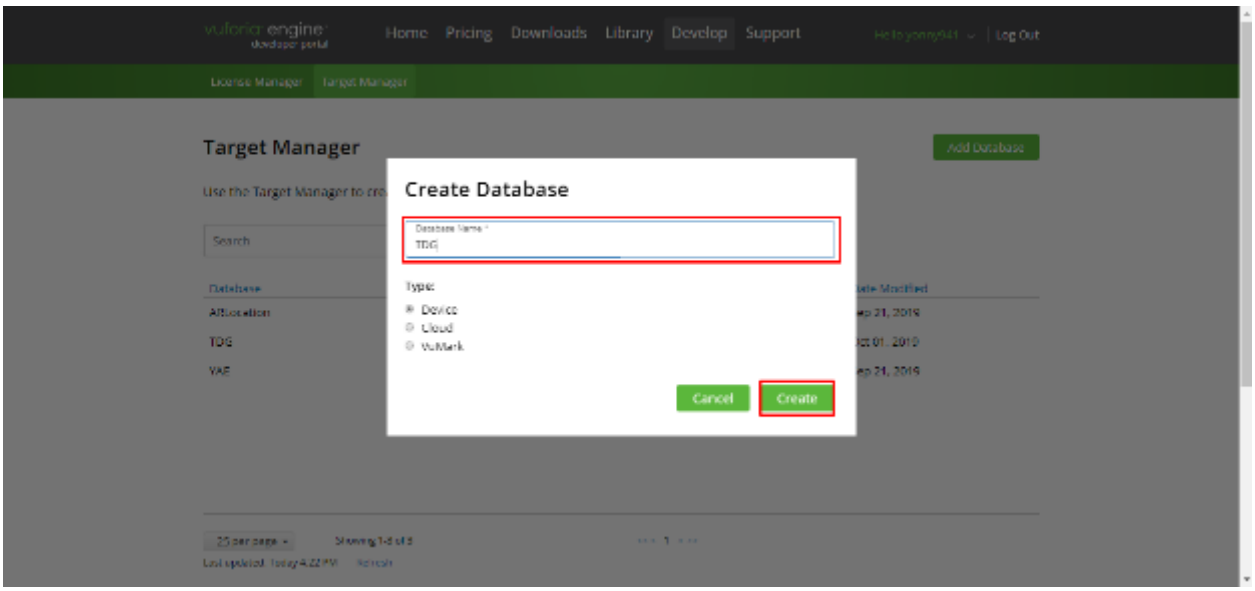

vuforia engine
developer portal
Home
Pricing
Downloads
Library
Develop
Support
Log Out
License Manager
Target Manager
License Manager
Get Development Key
Buy Deployment Key
Create a license key for your application.
Search
Name
Primary UUID
Type
Status
Date Modified
TDG
N/A
Develop
Active
Sep 21, 2019


vuforia engine
developer portal
Home
Pricing
Downloads
Library
Develop
Support
Log Out
License Manager
Target Manager
TDG
License Key
Usage
Please copy the license key below into your app
Plan Type: Develop
Status: Active
Created: Sep 21, 2019 11:08
Permissions:
History:

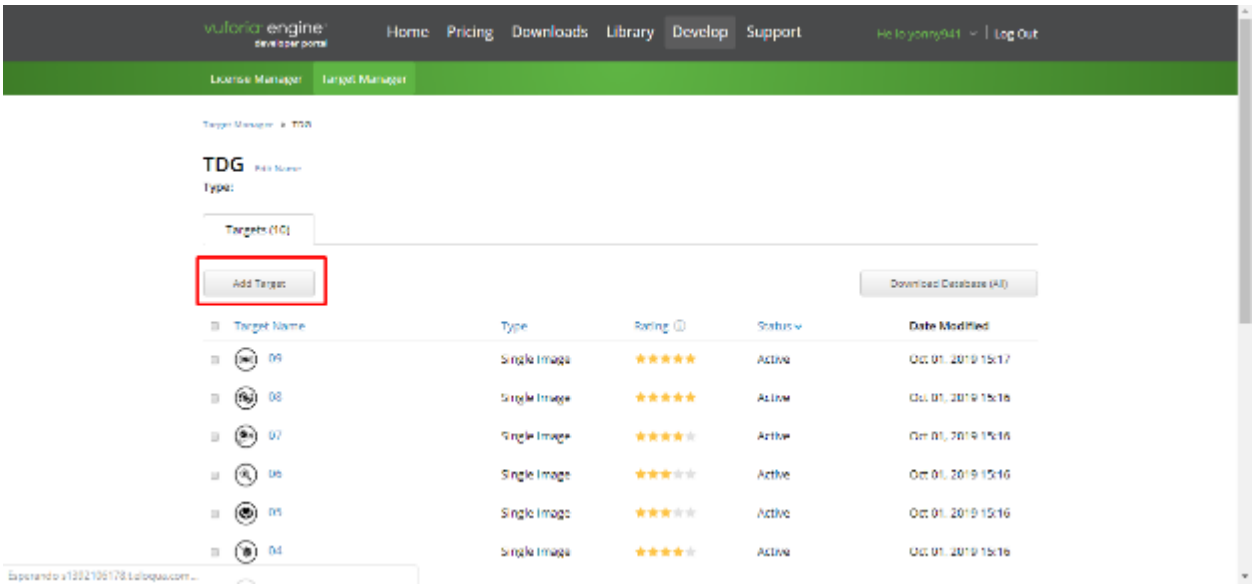
5. En la opción Target Manager, se crean las bases de datos de tarjetas que serán tomadas como los disparadores donde se posicionará el contenido multimedia

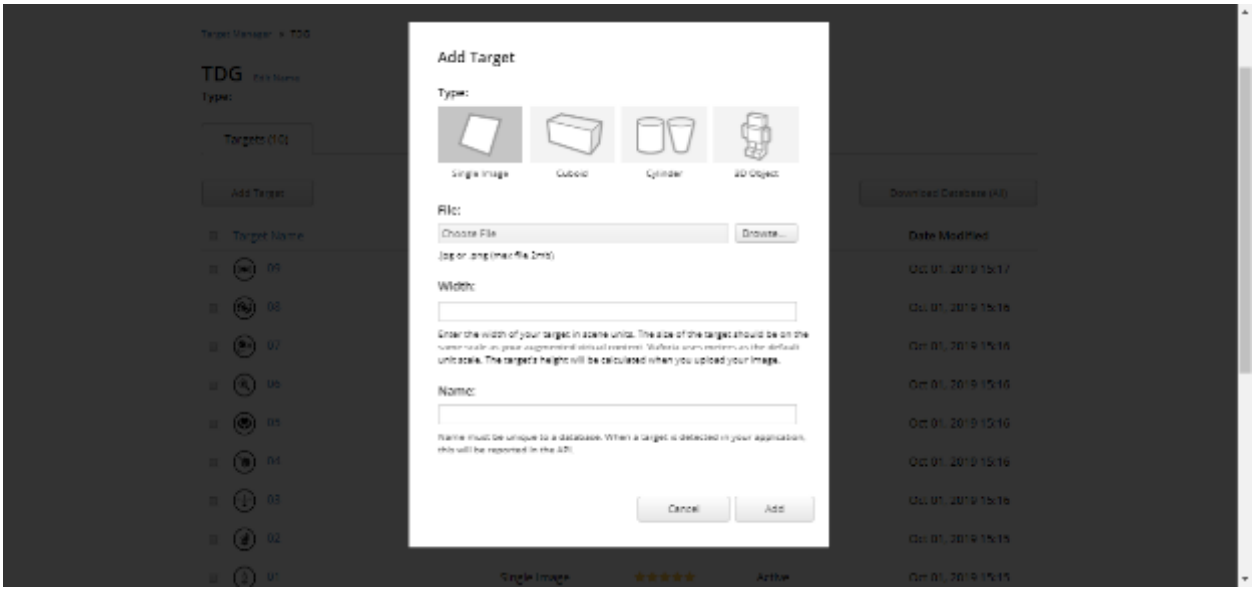


6. Se debe asignar un nombre especifico a la base de datos.

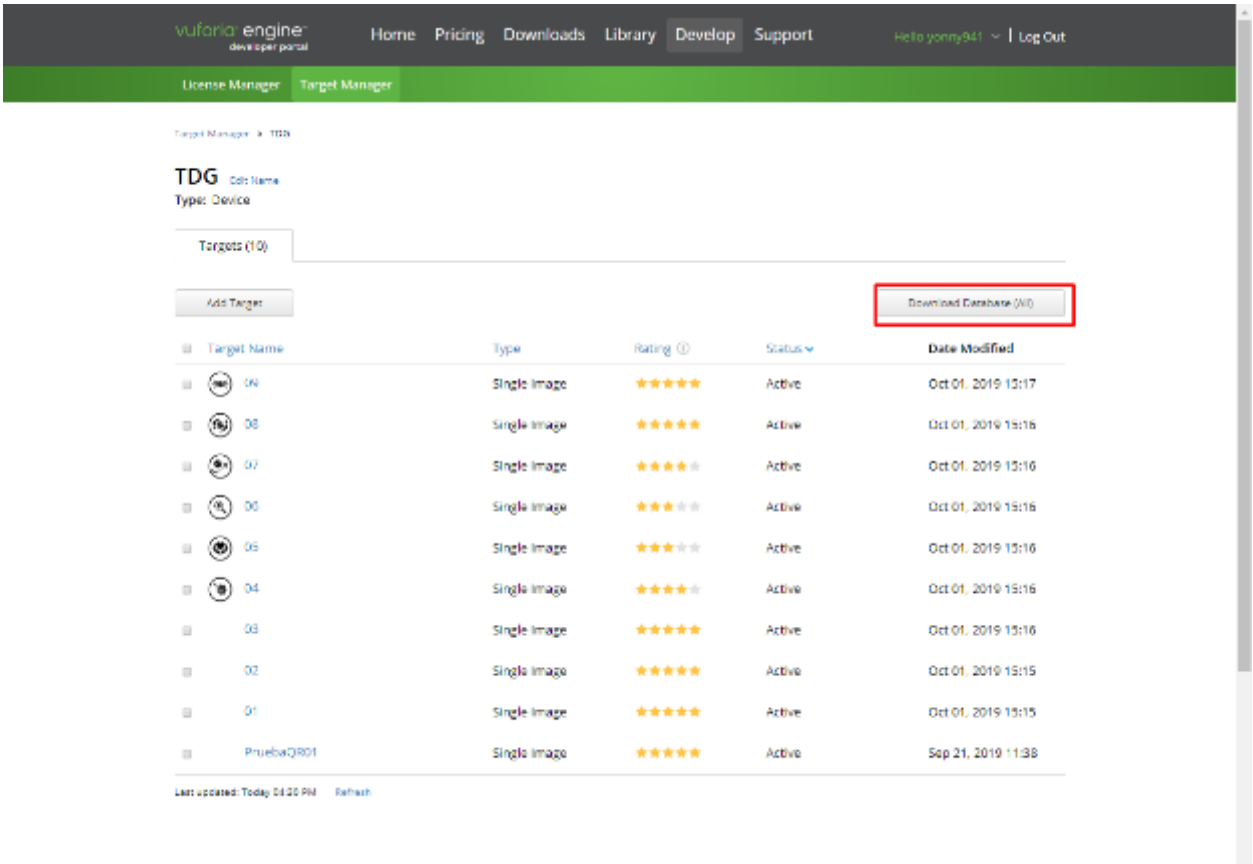


7. Luego de crear la base de datos se ingresa para adicionar registros (Disparadores), para realizar este paso es necesario cumplir con las condiciones mínimas que solicita Vuforia, se debe seleccionar el archivo que servirá de disparador, este no debe de pesar más de 2mb y debe tener un formato .jpg o .png, como siguiente se debe dar una unidad de ancho para el tamaño del modelo en Unity y al final se debe agregar un nombre al disparador esta servirá como identificador a la hora de llamarla desde Unity.





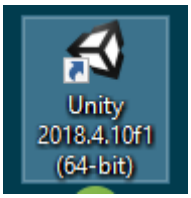
8. Posterior a cargar todas las imágenes, se procede a descargar la base de datos para poder ser importada al proyecto en Unity



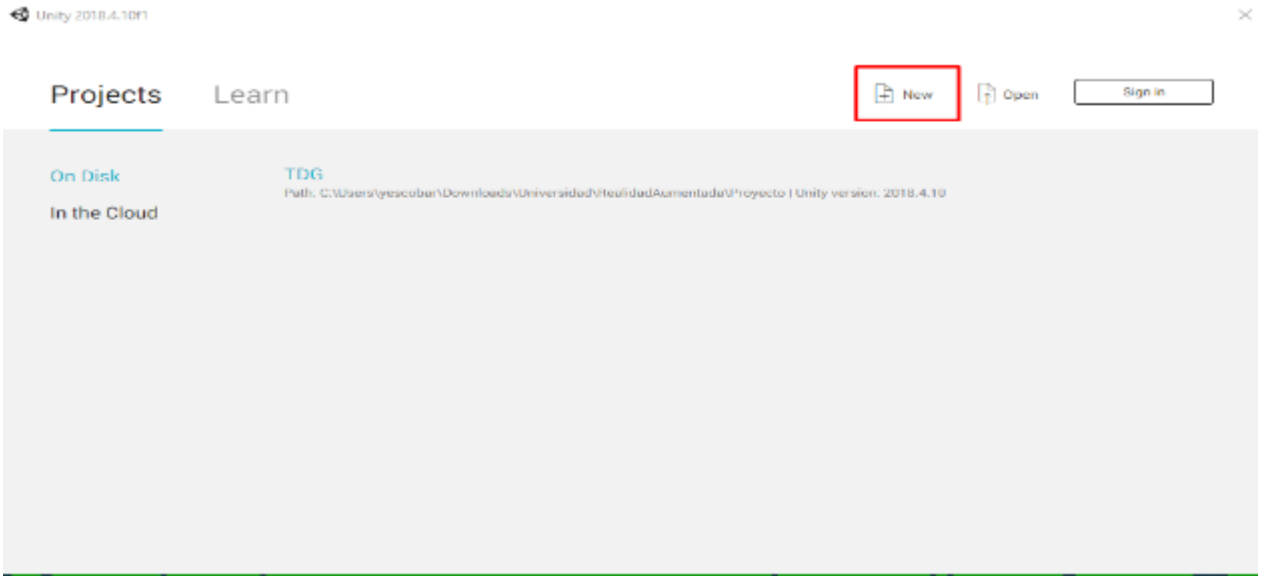
9. Una vez se descargue nos queda un archivo de tipo unitypackags, que más adelante se deberá importar a unity.

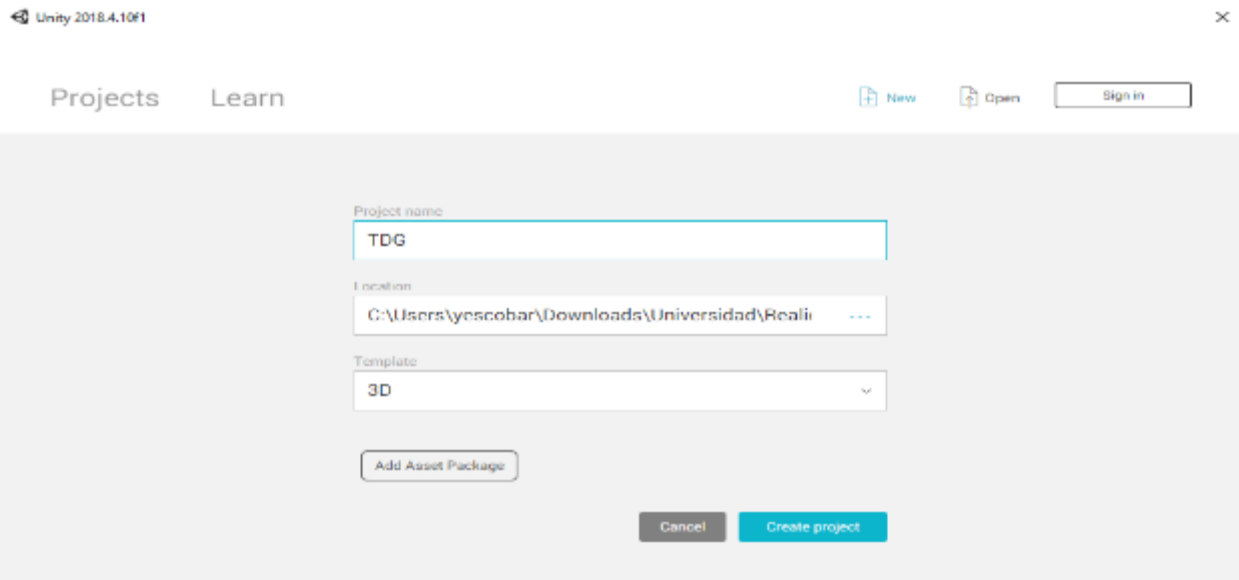
7.3.2 Desarrollo de la aplicación desde Unity

1. Abrimos Unity versión 2018 release 4.10f1



2. Iniciamos con la creación de un nuevo proyecto

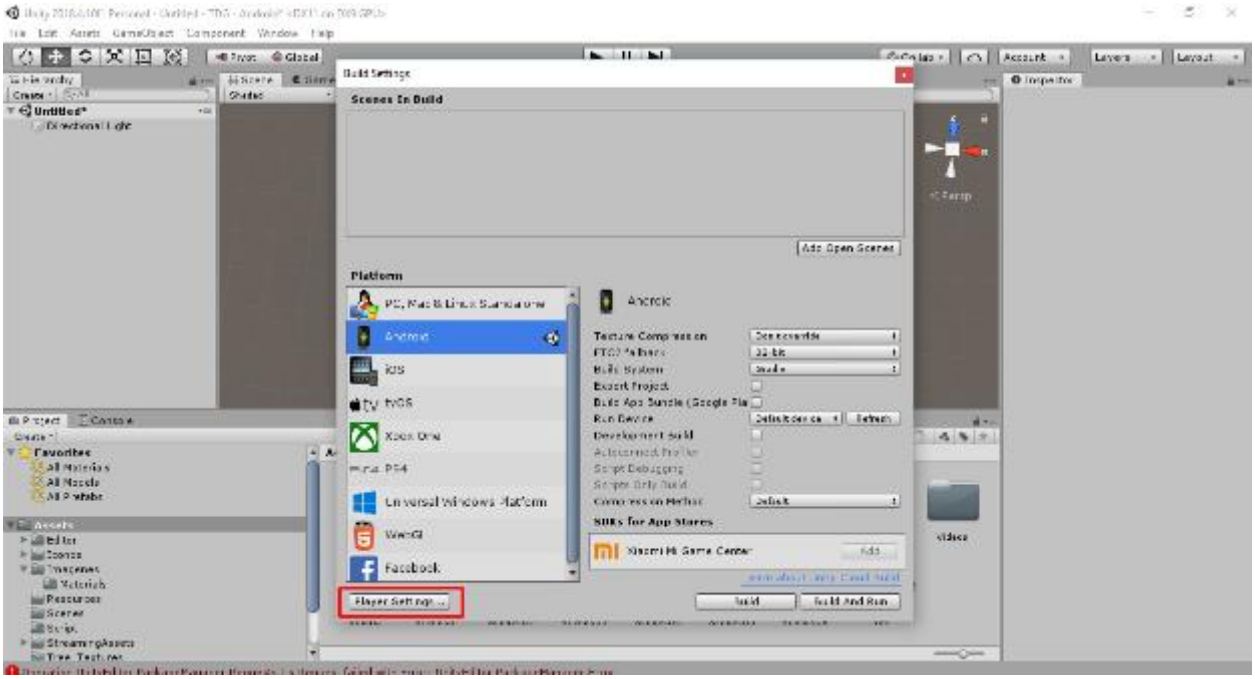


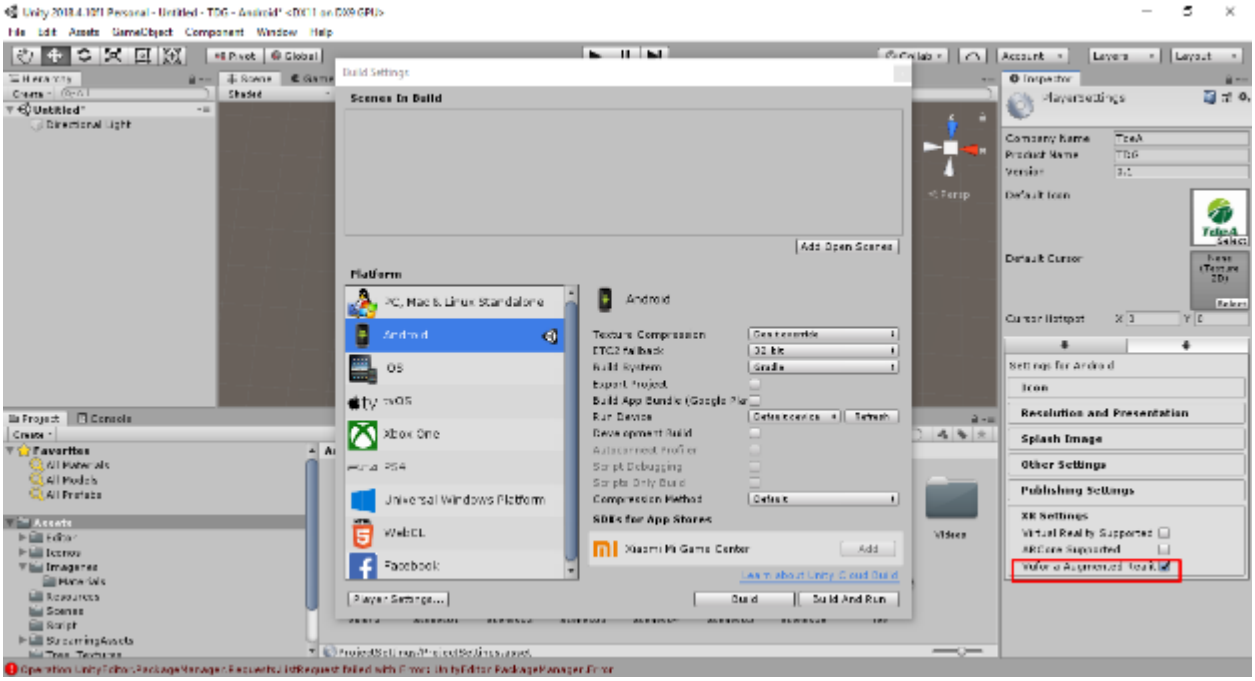


3. Luego de haber creado el proyecto debemos dar doble clic sobre la base de datos de disparadores e importarlas dentro del proyecto.

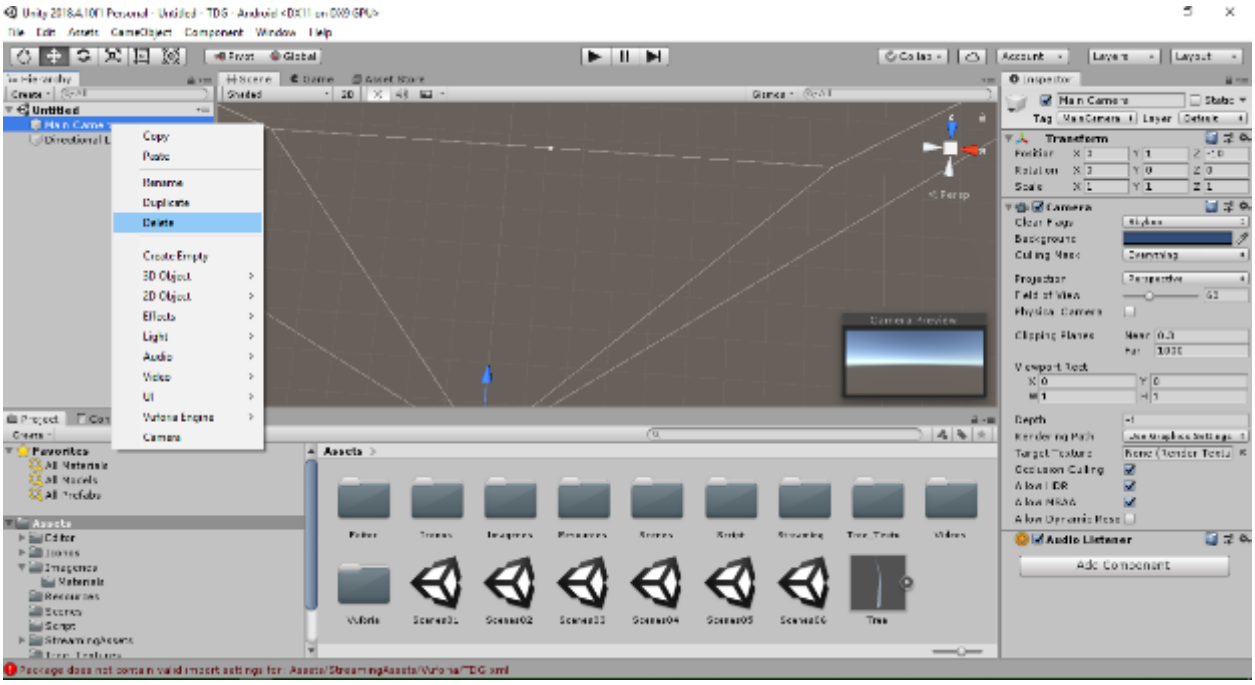
4. Se ingresa a la configuración del proyecto para activar viforia dentro del proyecto unity dando clic al check button Vuforia Augmented realted

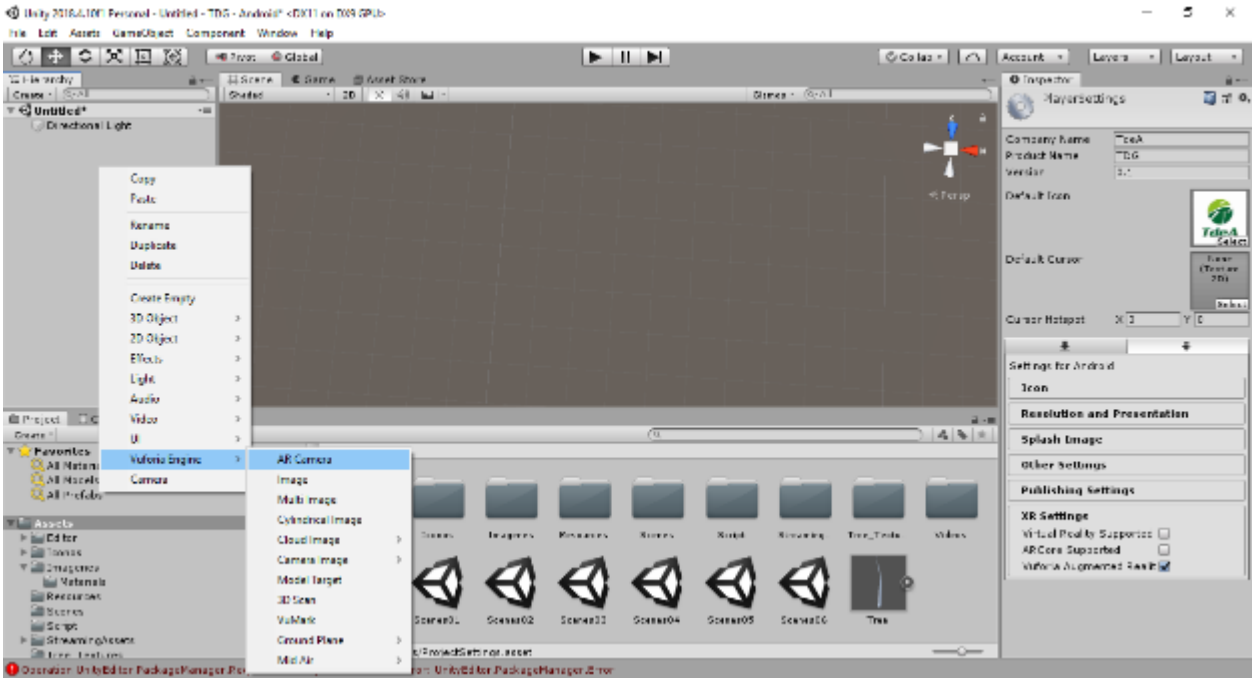
File Edit Assets GameObject Component Window Help
New Scene
Open Scene
Save
Save As...
New Project...
Open Project...
Save Project
Build Settings...
Build And Run
Exit
Project
Console
Favorites
Assets


Build Settings
Scenes In Build
Add Open Scenes
Platform
Android
iOS
tvOS
Xbox One
PS4
Universal Windows Platform
WebGL
Facebook
Player Settings...
Build
Build And Run

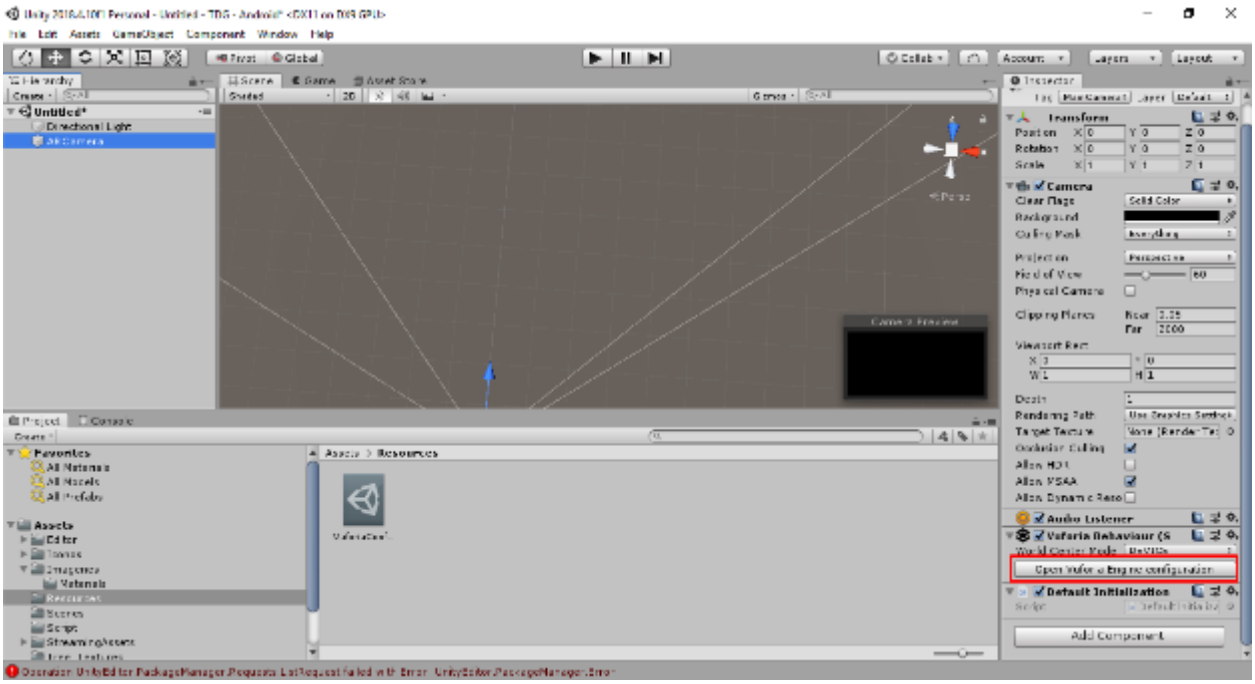


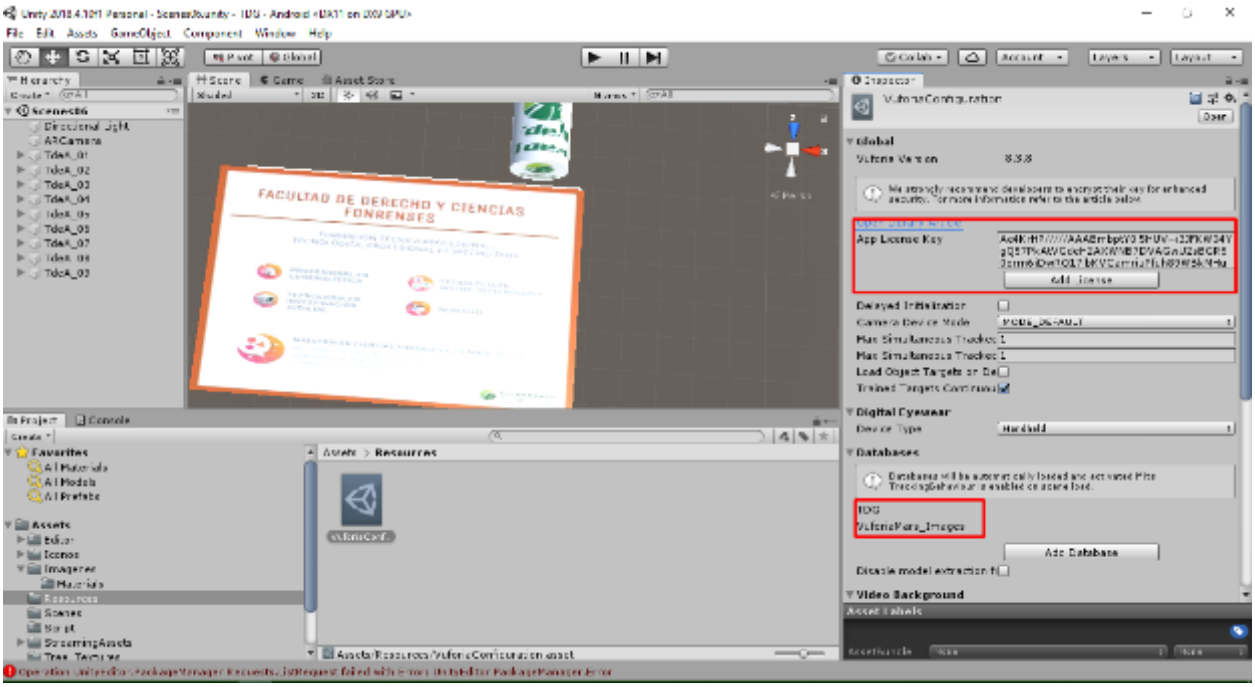
5. Se procede a eliminar la cámara convencional que Unity le carga a l proyecto por defecto y se agrega una nueva cámara de realidad aumentada llamada AR Camera



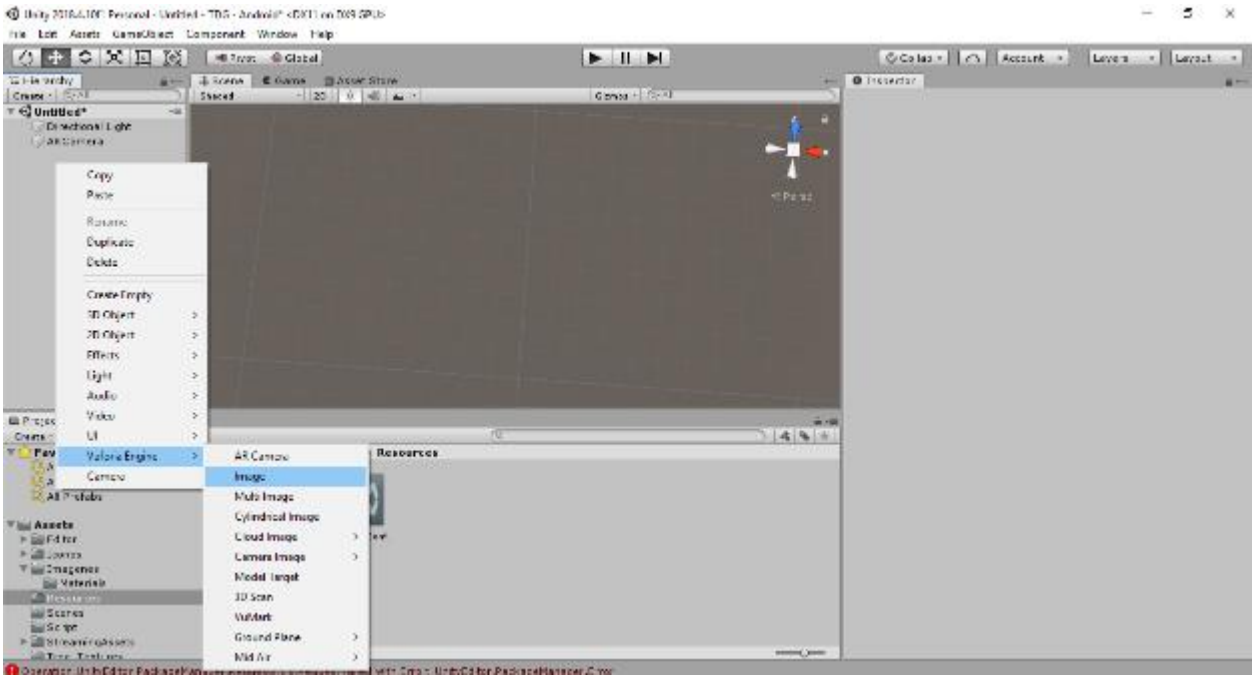


6. Se abre configuración de vuforia para unity donde pegaremos la licencia para desarrollador que entregado por Vuforia, adicional se puede apreciar en el panel inferior la base de datos ya activa.

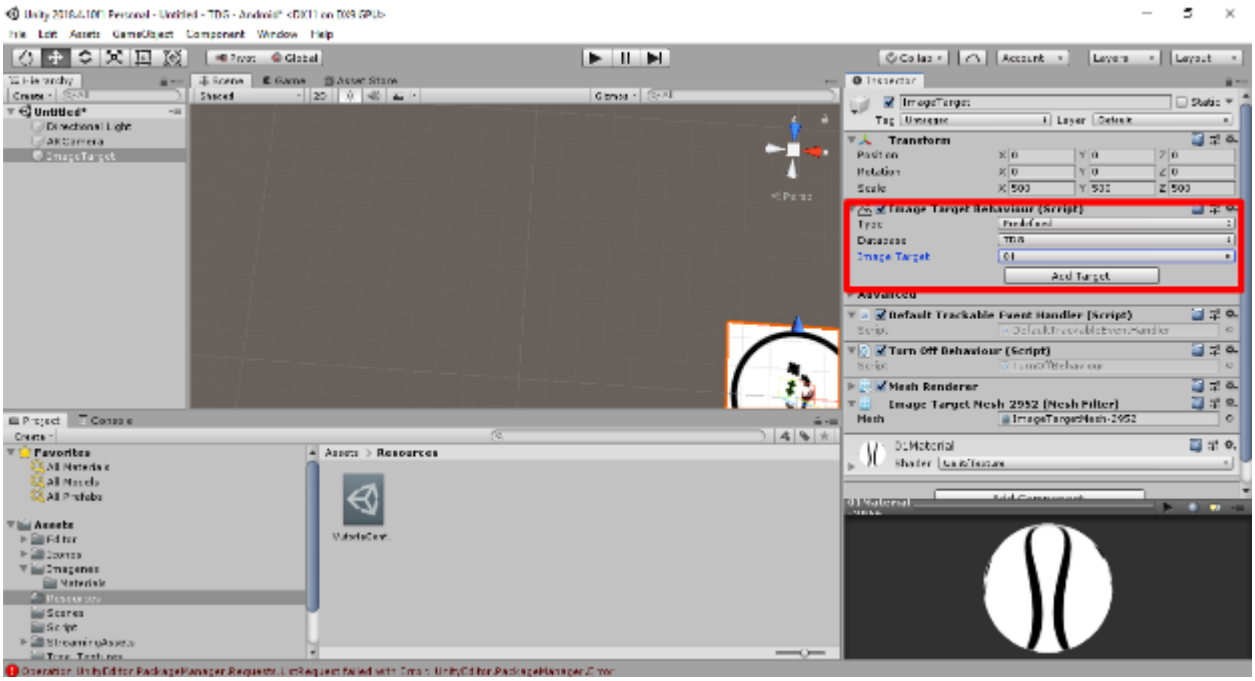




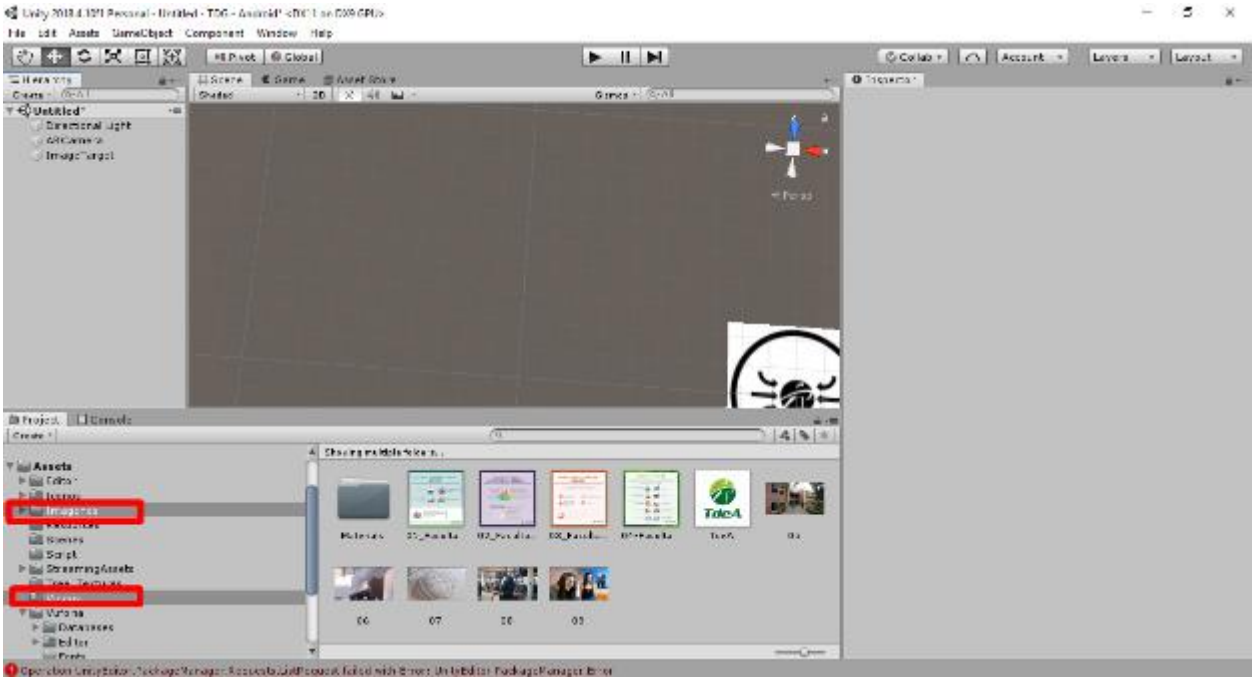
7. Procedemos con la creación del componente de Vuforia que asociaremos a la imagen que queremos utilizar como disparador.



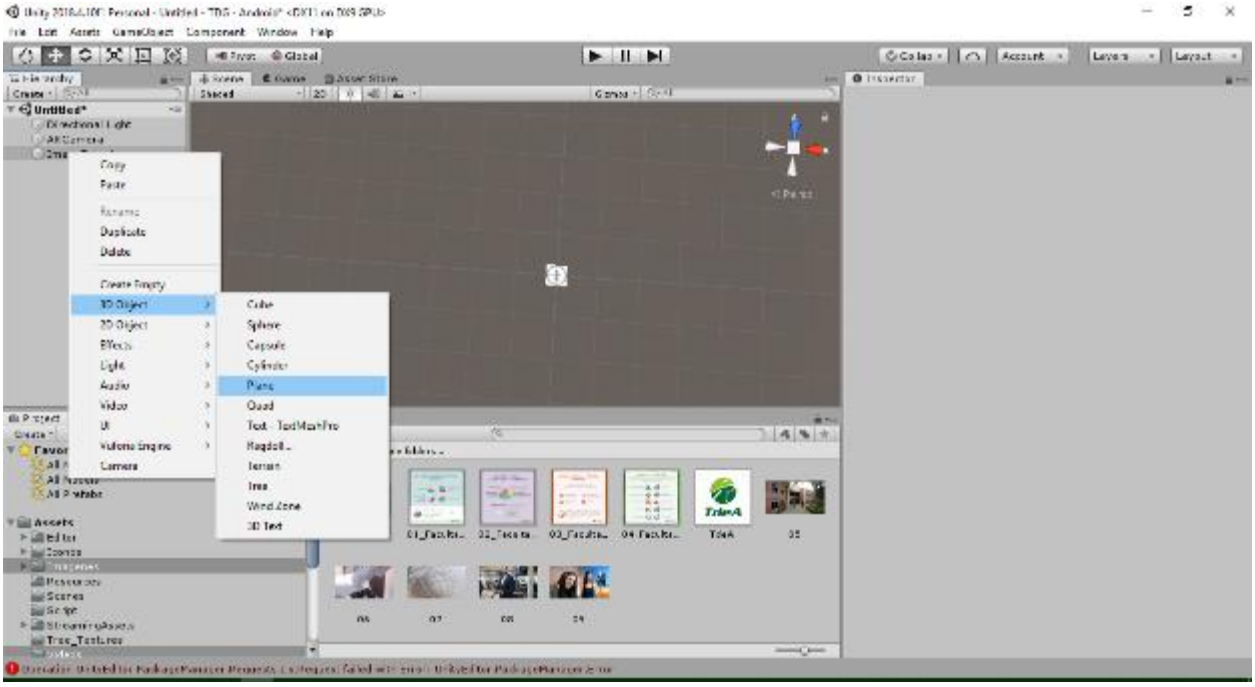
8. En la configuración del componente debemos seleccionar en los campos base Database y Image Target la base de datos y la imagen que seleccionaremos como disparador del componente anteriormente creado.



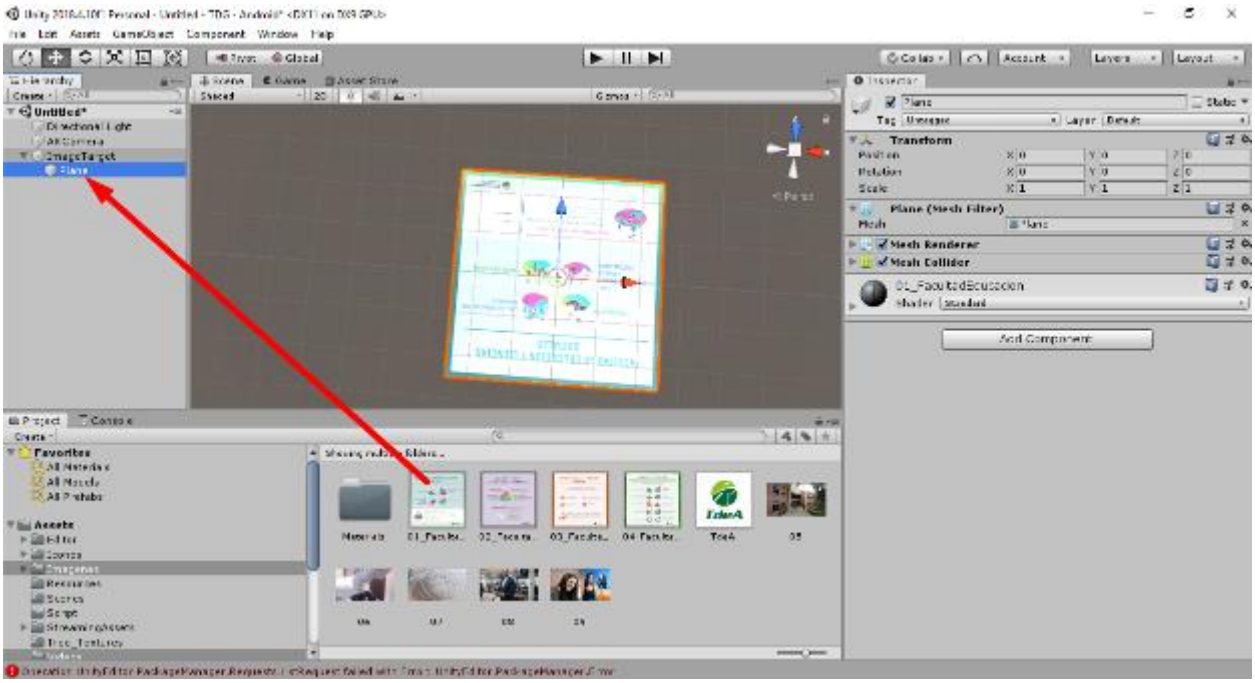
9. En la carpeta raíz Assets creamos dos carpetas adicionales una para imágenes y otra para videos, estos serán los recursos multimedia para mostrar en cada uno de las acciones o disparadores.



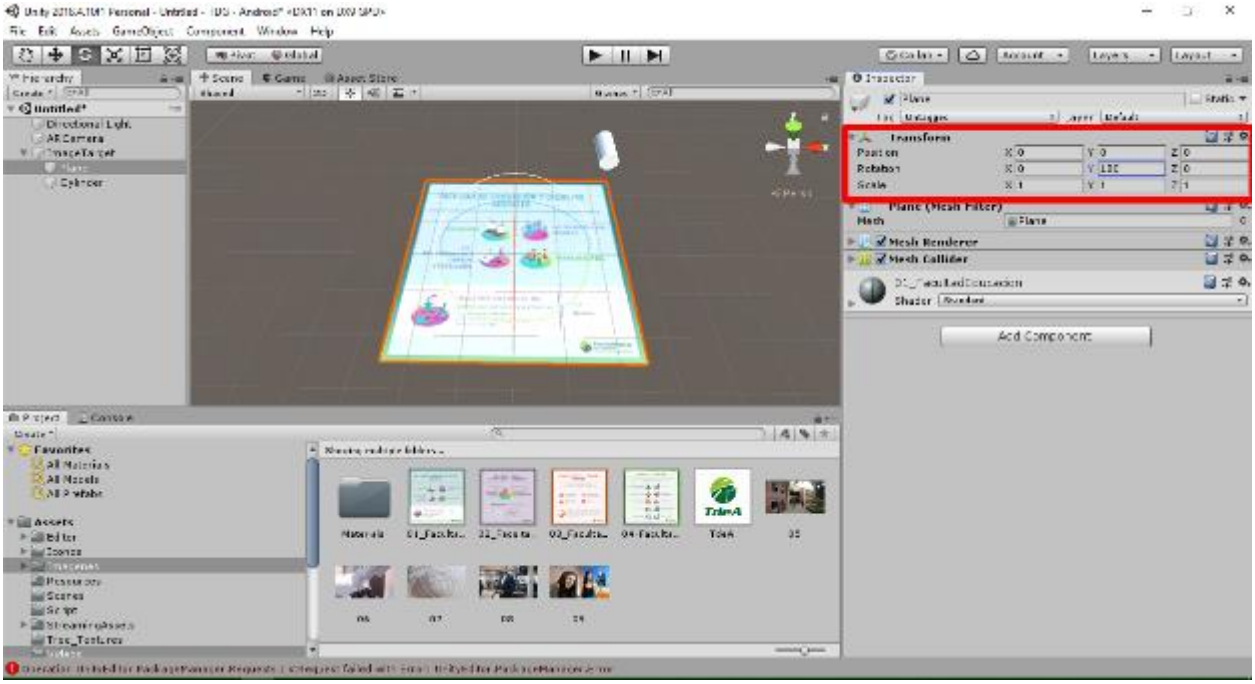
10. Dentro del componente Image agregamos un objeto 3D llamado Plane, el cual contendrá las imágenes o videos que se quieren mostrar al momento de apuntar con la cámara al disparador especifico.



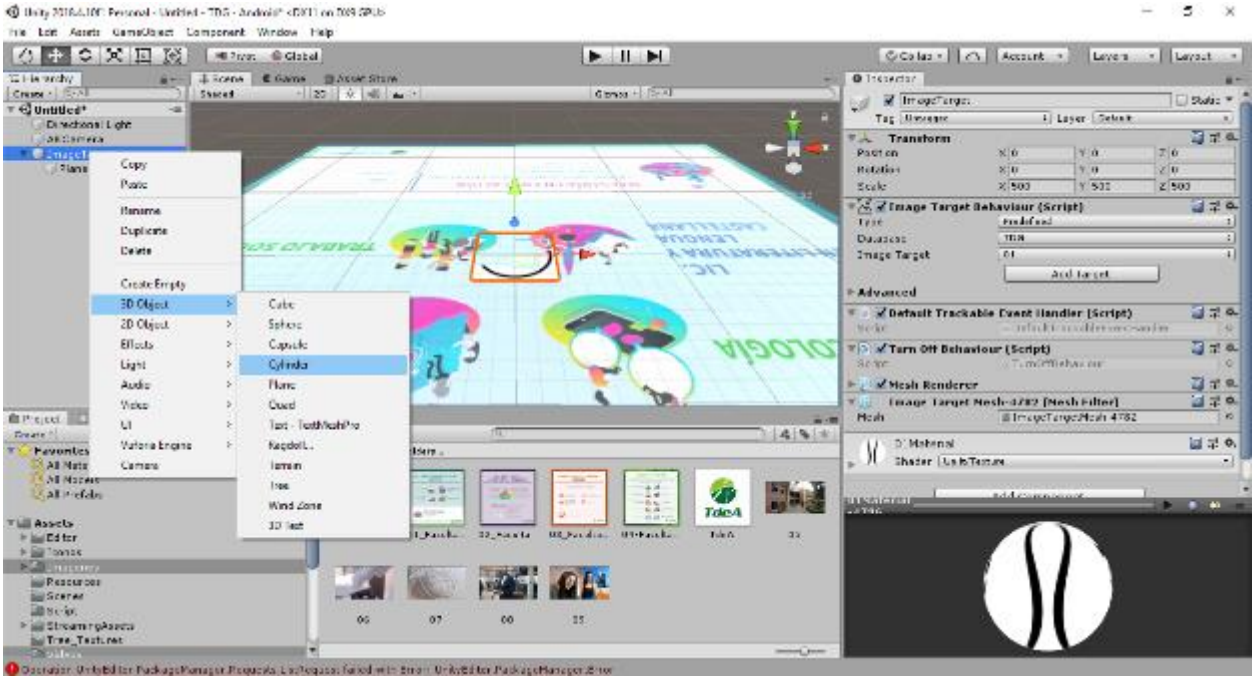
11. Se debe arrastrar la imagen y soltarla en el plano 3D esto con el fin de asociarla directamente al disparador y verla en ejecución al apuntarle con la cámara del dispositivo móvil.



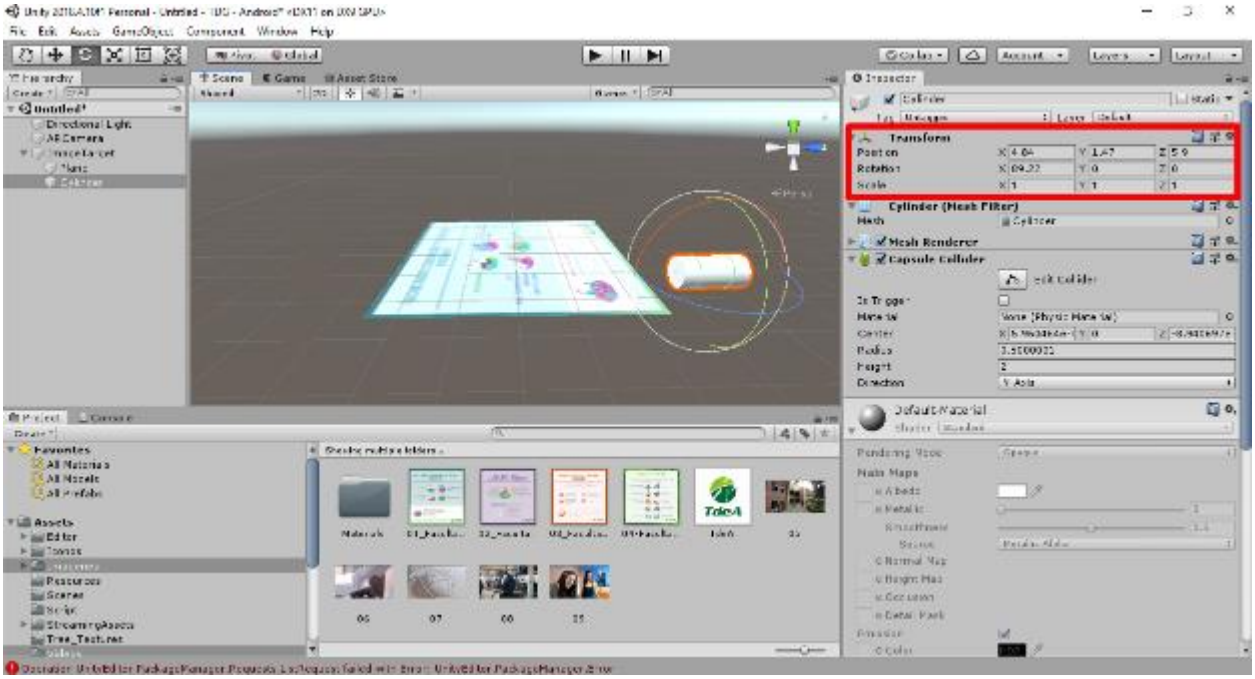
12. El sistema permite darle un tamaño y una posición al elemento (imagen) dentro del plano, esto con el fin de adecuarla de la forma que se crea pertinente.



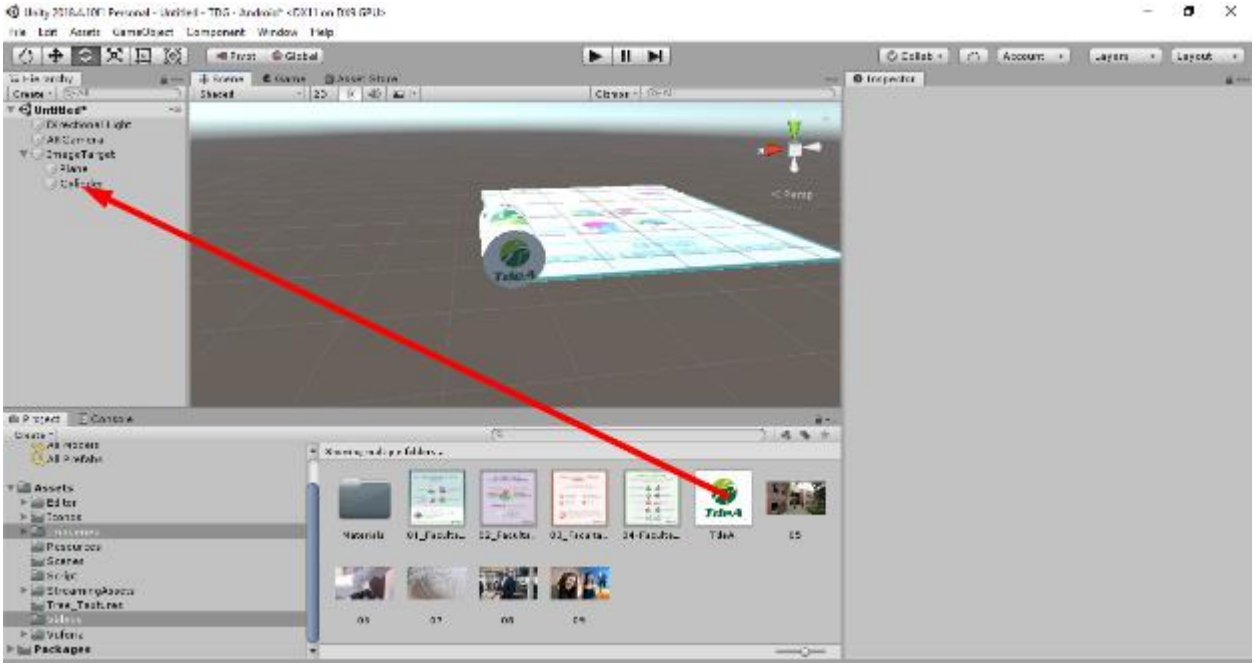
13. En cada uno de escena fue agregado el logo del tecnológico de Antioquia para darle institucionalidad a la aplicación, para ello se agrega un nuevo componente llamado cylindr.



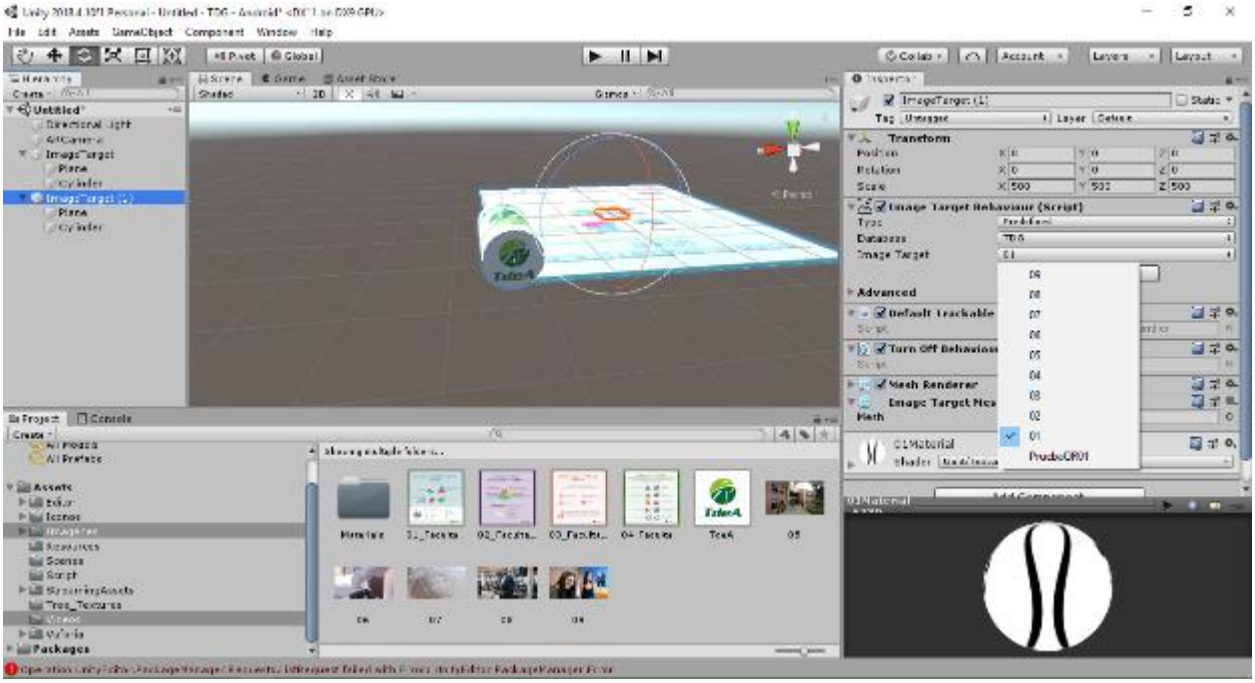
14. El sistema permite darle un tamaño y una posición al elemento (imagen) dentro del plano, esto con el fin de adecuarla de la forma que se crea pertinente.



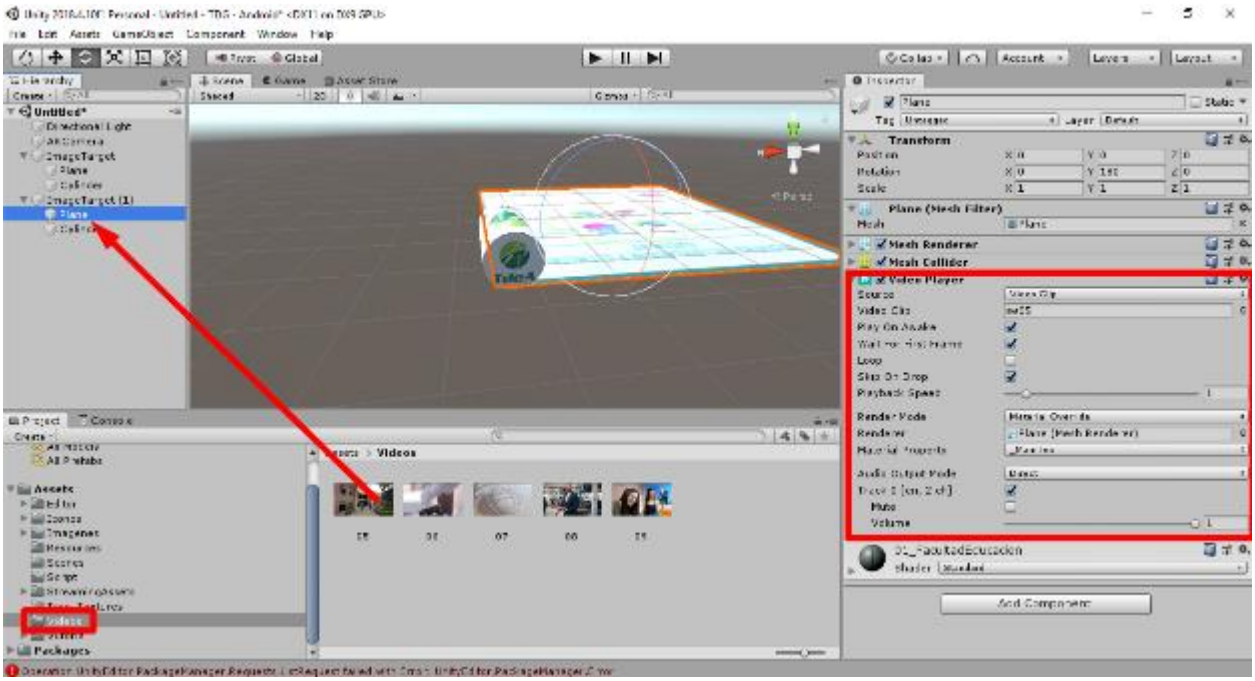
15. Se asigna de la misma manera anterior una imagen (Logotipo TdeA).



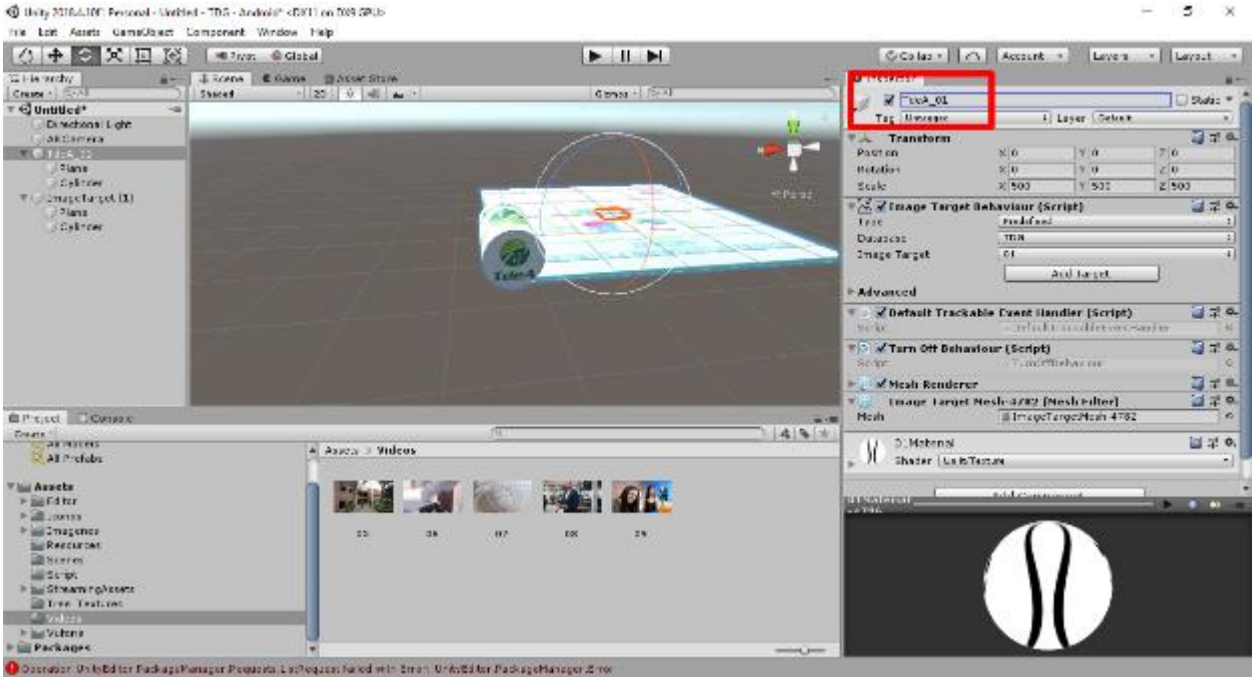
16. En la configuración de la Imagen cambiamos el componente de la base de datos para generar el disparador nuevo con una imagen o video diferente.

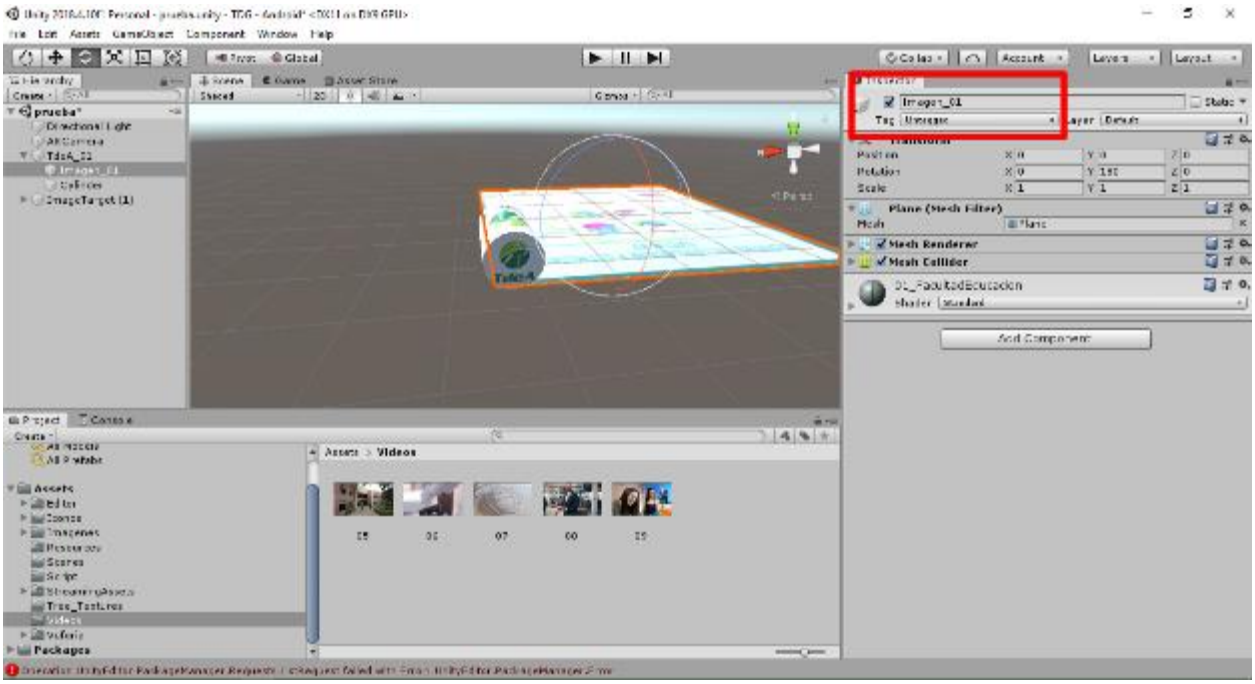


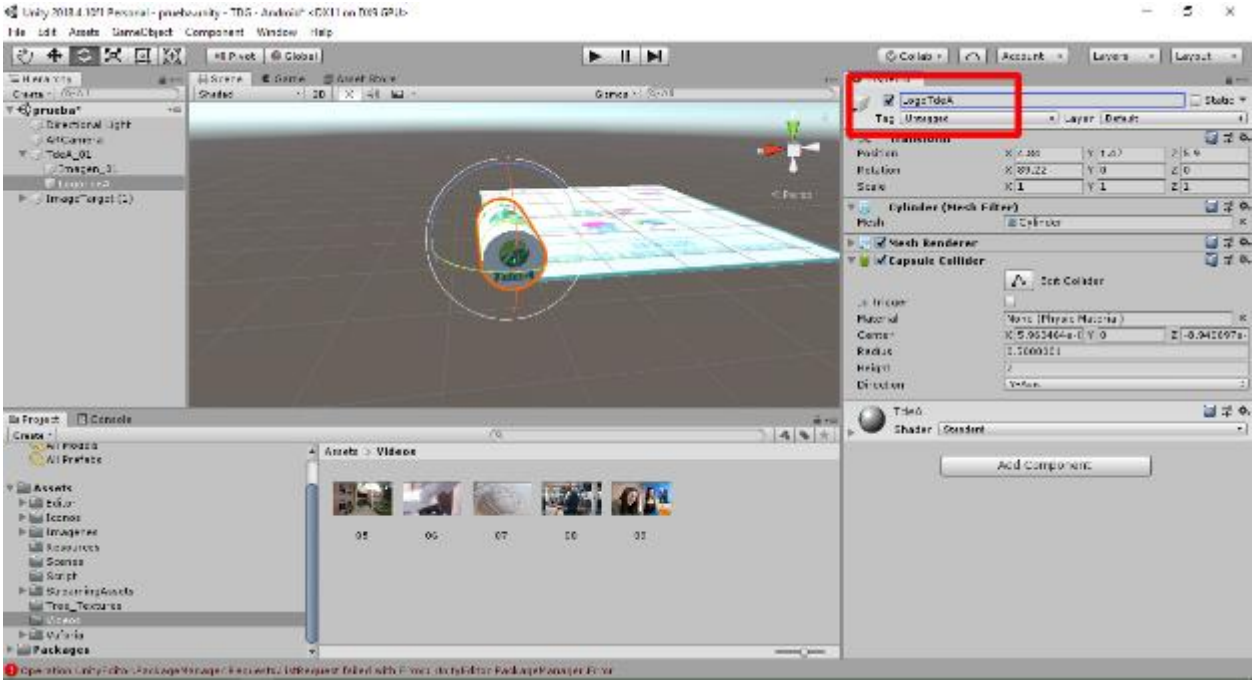
17. Para cargar un video a la escena, desde la carpeta videos arrastramos y soltamos el video en el componente Plane y dejando la configuración por defecto.

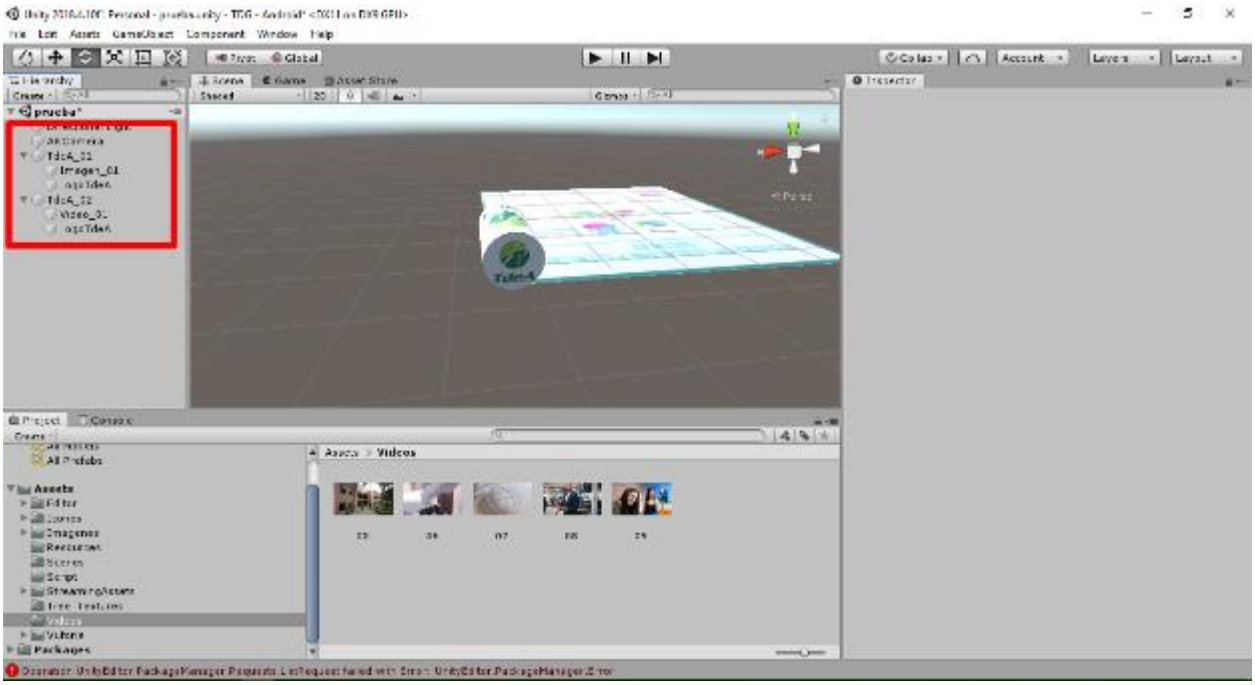


18. El sistema permite personalizar y cambiar el nombre cada una de los elementos para que sean diferenciados.



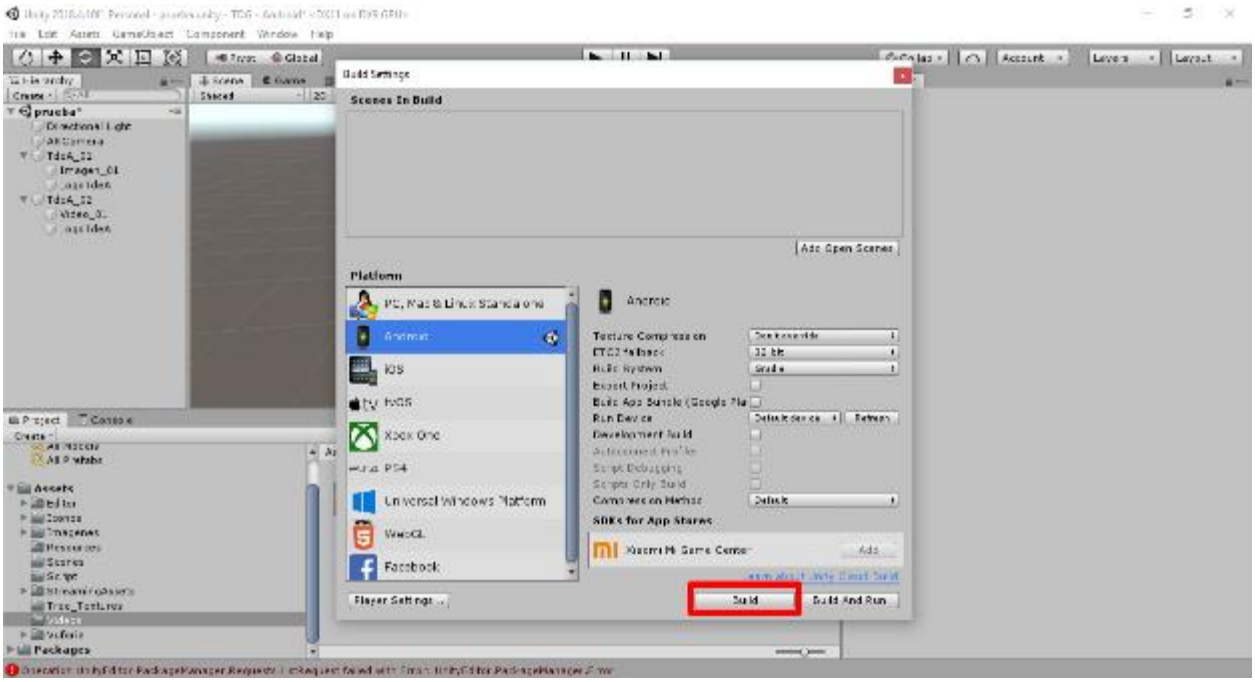




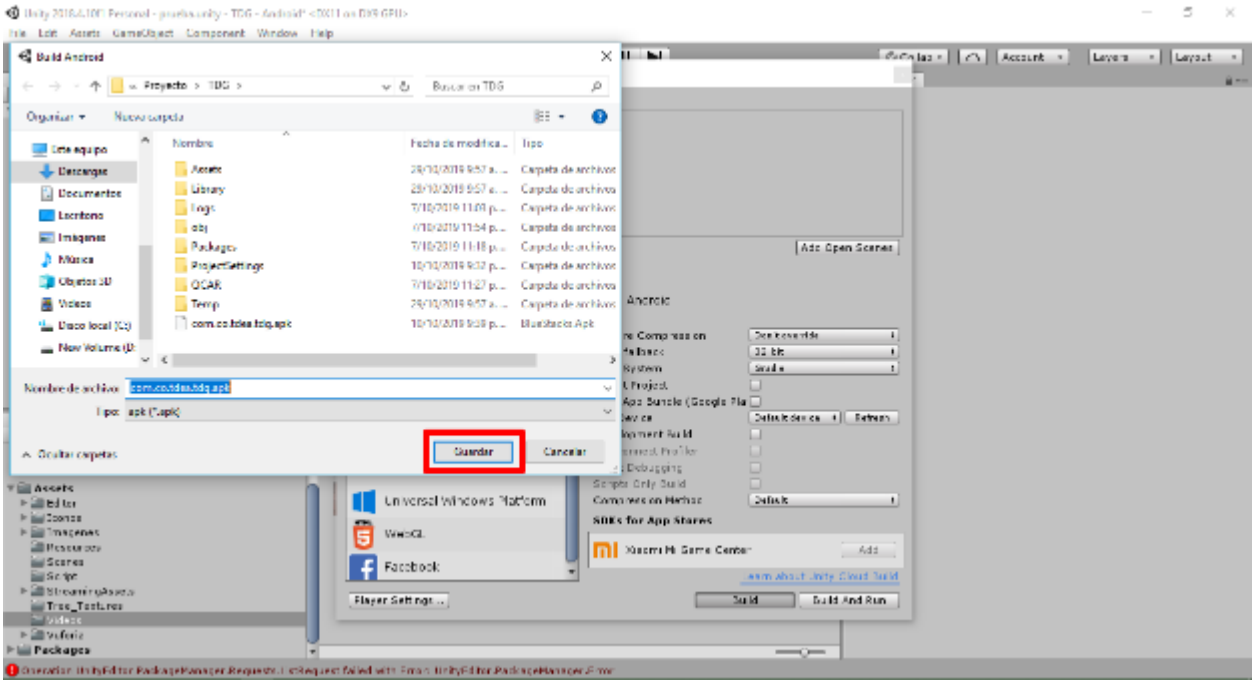


19. Para compilar y generar el archivo .apk que permite ser instalado en dispositivos móviles Android se deben realizar los siguientes pasos.

Desde la ventana Build Settings generamos la estructura del proyecto dando clic en el botón Build.



20. Guardamos la el archivo .apk que será instalado en el dispositivo móvil en la carpeta que deseamos.



7.3.3 Educación y ciencias sociales

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador el sistema muestra en el dispositivo móvil las carreras y las maestrías que actualmente hacen parte de la facultad de Educación y Ciencias sociales.

7.3.4 Ciencias Administrativas y Económicas

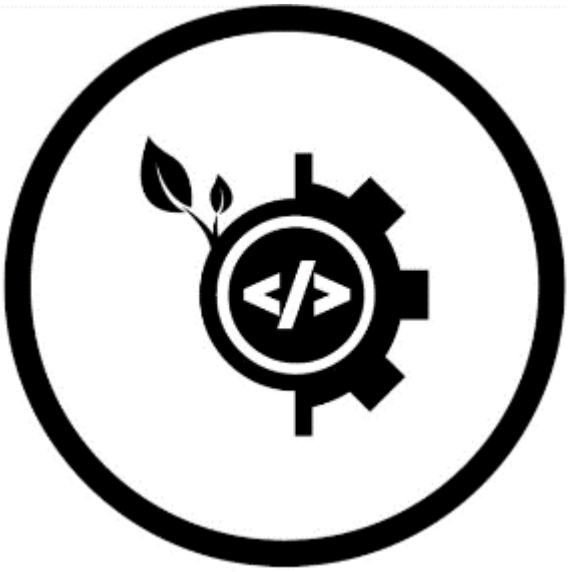
Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador el sistema muestra en el dispositivo móvil las carreras que actualmente hacen parte de la facultad Administrativas y Económicas.

7.3.5 Derecho y Ciencias Forenses

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador el sistema muestra en el dispositivo móvil las carreras y las maestrías que actualmente hacen parte de la facultad de Derecho y Ciencias Forenses

7.3.6 Ingeniería

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador el sistema muestra en el dispositivo móvil las carreras y las maestrías que actualmente hacen parte de la facultad de Derecho y Ciencias Forenses



7.3.7 Bienestar institucional

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador el sistema muestra en el dispositivo móvil un video corto de las instalaciones del tecnológico de Antioquia sede Robledo y algunas actividades extracurriculares que se pueden realizar en el campus.

7.3.8 Investigación

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador, el sistema muestra en el dispositivo móvil un video corto explicando la actividad investigativa en el TdeA, los grupos de investigación clasificados por COlCIENCIAS, laboratorios de investigación, complejo financiero y el sello editorial que permite conocer las investigaciones logradas en la institución.

7.3.9 Internacionalización

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador, el sistema muestra en el dispositivo móvil un video corto explicando la experiencia de una estudiante de intercambio.

7.3.10 Complejo financiero y Centro de Negocios

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador, el sistema muestra en el dispositivo móvil un video corto explicando la composición del complejo financiero las estaciones de trabajo para todas las personas interesadas en el mundo de la economía y el mundo empresarial, es un laboratorio dotado con recursos tecnológicos que permite profundizar en el mundo de las inversiones, negocios y contabilidad.

7.3.11 Extensión

Una vez se realiza la acción de apuntar con la cámara el disparador, el sistema muestra en el dispositivo móvil un video corto invitando a las personas a hacer parte del tecnológico de Antioquia institución universitaria.

7.3.11 Ubicación

En este caso presenta el mapa del Tecnológico de Antioquia en Robledo, indicando la información general de cada uno de los bloques.

7.4. Validar la aplicación con usuarios reales

Los días 16, 17 y 18 de octubre se desarrolló la feria de educación superior 4.0 **“Siguiente nivel 2019”** organizada por SAPIENCIA.

En el stand del Tecnológico de Antioquia estuvimos apoyando y acompañando la presentación de la muestra tecnológica sobre realidad aumenta, consistía en prestarle dispositivos móviles (tablets) a los estudiantes que se acercaban y ellos mismos interactuaban con los disparadores para conocer más sobre el TdeA y su oferta académica, adicionalmente se les entrego un volante con todos los disparadores y el código QR donde pueden descargar la aplicación para dispositivos Android.

Validación asistente al evento Siguiente nivel

Andrés Cadavid y Melissa Rodríguez

Nos gustó mucho la aplicación ya que es una forma más didáctica de poder conocer todo sobre la universidad, es mucho más fácil interesarse por algún tema si lo vemos en videos o en imágenes llamativas, a demás es muy chévere ir buscando por todo el stand los marcadores para conocer toda la información y no simplemente deslizar fotos en una pantalla.

Carolina Echeverri

Me parece bastante novedoso la manera en la que uno puede recibir información de la institución educativa es más didáctica y por esto mismo se hace más divertida que leer un formato o buscar una dirección web además estamos entrando en esta nueva era ecológica del reciclaje y de la conservación ambiental, me parece que aplica todas estas políticas de conciencia ambiental porque evita la impresión de papel innecesaria ya que

estos volantes que se usan convencionalmente para entregar este tipo de información, son de un solo uso y terminan desechados rápidamente.

Nathalia Ayala

Wow! Demasiado espectacular, es algo totalmente innovador, muy útil va a facilitar la publicidad y que mucha más gente conozca los programas de la institución, esto lo pueden aplicar no solo para información de la universidad sino en muchas más áreas, los felicito!

Maria Yulieth Echeverri

Me pareció súper chévere las aplicaciones ,ya que asi podemos conocer más a fondo sobre cosas que uno pensaba solo pasaban en otros países, como por ejemplo la aplicación donde se muestra a la chica de Brasil que esta de intercambio, uno pensaba que los colombianos se iban a estudiar a otros países, pero no que de otros países se venía a estudiar a Colombia, eso demuestra que nuestro país cada vez es más competitivo a nivel educativo, a nivel de innovación como nos los demuestran con esta aplicación.

Carlos Botero

Con respecto a la aplicación donde nos muestran que carreras existen en la universidad, y todo lo que trae esta aplicación, me parece súper innovadora y a la vez es una ayuda muy grande para las personas que estamos interesadas en ingresar, esto nos ayuda a estar más seguros y a elegir la carrera correcta con tan completa información.

Juliana Arango

Me parece una propuesta muy innovadora, hoy en día las aplicaciones nos facilitan mucho la vida, esto promueve al desarrollo y la innovación en la ciudad, es genial saber que por medio de un aparato electrónico podemos acceder a productos y servicios de nuestro interés de una manera más fácil.

Encuesta aplicación RA

Se realizó una encuesta a la comunidad académica activa del Tecnológico de Antioquia con la participación de 92 personas.

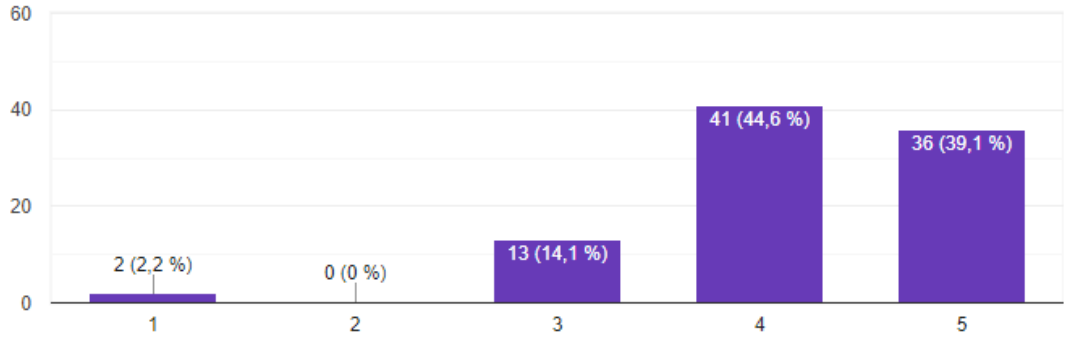
Califique las siguientes preguntas de 1 a 5, siendo 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.

1. ¿Considera usted que es más efectiva la entrega de información desde una aplicación que de la manera tradicional en publicaciones físicas?
2. ¿Considera usted que es complejo hallar una dependencia dentro del TdeA campus Robledo?
3. ¿Considera usted útil una aplicación que permita ubicarlo dentro del TdeA campus Robledo?
4. ¿Considera que la implementación de esta aplicación tendrá buena acogida por parte de estudiantes y maestros dentro del campus?
5. ¿Considera que la Información entregada por la aplicación le permitiría tener unos tiempos más efectivos de desplazamiento dentro del campus?

A continuación se presentan los resultados obtenidos que denotan una percepción bastante favorable sobre el uso de la aplicación.

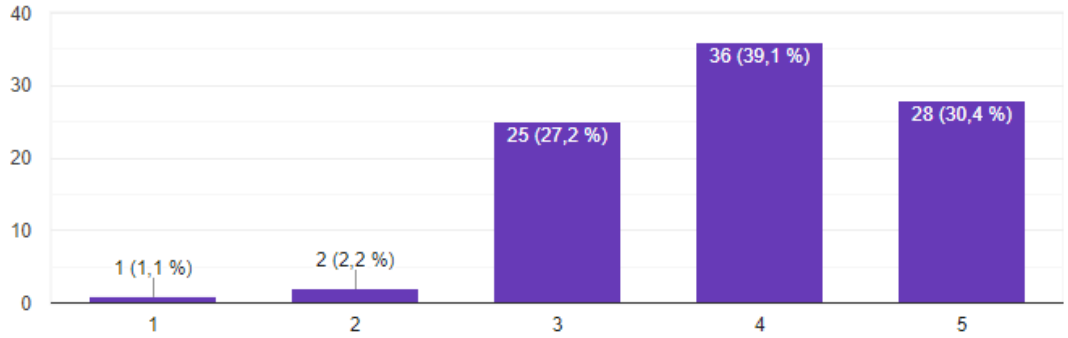
1. ¿Considera usted que es mas efectiva la entrega de información desde una aplicación que de la manera tradicional en publicaciones físicas?

92 respuestas



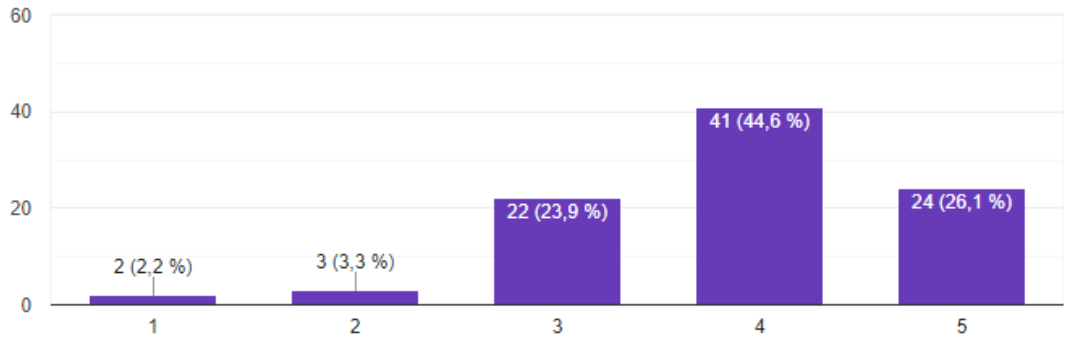
2. ¿Considera usted que es complejo hallar una dependencia dentro del TdeA campus Robledo?

92 respuestas



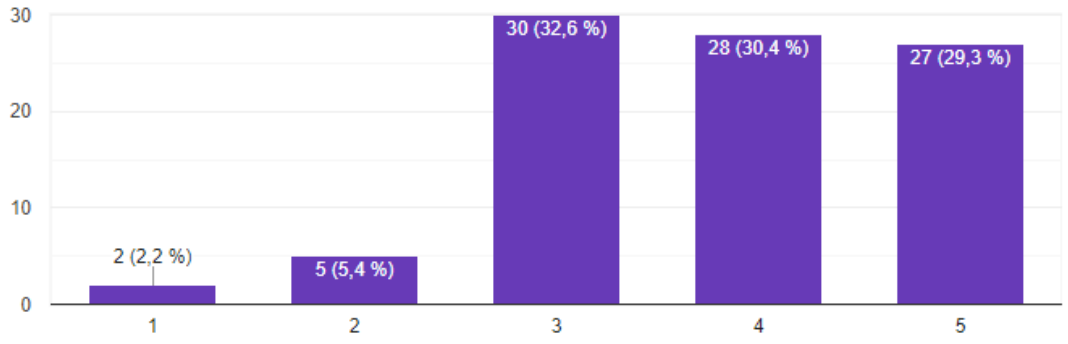
3. ¿Considera usted útil una aplicación que permita ubicarlo dentro del TdeA campus Robledo?

92 respuestas



4. ¿Considera que la implementación de esta aplicación tendrá buena acogida por parte de estudiantes y maestros dentro del campus?

92 respuestas



9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la interacción observada entre los estudiantes de bachillerato y compañeros del tecnológico de Antioquia evidenciamos que para las personas es mucho más interactivo y amigable consultar información desde su dispositivo móvil esto entrega una sensación de seguridad al saber que la información está al alcance de la mano, y no es tan compleja de entender o analizar como lo es cuando se entrega de la forma tradicional como un folleto o un volante impreso, en general la experiencia fue muy positiva y tuvo una muy buena acogida por parte de todos los estudiantes que interactuaron con ella, todos quedaron a la espera de conocer una siguiente versión de la aplicación con mucha más información de la universidad.

10. IMPACTO ESPERADO

Se espera que la aplicación de realidad aumenta tenga un buen recibimiento por parte de las personas que estén interesadas en ingresar a estudiar al tecnológico de Antioquia, que sea una aplicación amigable para ellos, que realmente sea de utilidad, que les ayude a familiarice con las dependencias, facultades y carreras ofrecidas por la institución universitaria. Que sea el inicio de un megaproyecto que en un futuro se pueda llevar esta tecnología a las otras sedes del campus.

11. CONCLUSIONES

Se cumplieron los objetivos propuestos para el desarrollo de este trabajo de grado, se identificaron y se caracterizaron las necesidades de los visitantes sobre las dependencias y los bloques de la institución, se analizó que opciones de realidad se podrían implementarse desde Unity3D y Vuforia, se eligió las más indicada para el proyecto, diseñamos estratégicamente la aplicación con los objetos modelados en tercera dimensión e integramos con el desarrollo de la aplicación movil para dispositivos Android 4.1 o superior, finalmente validamos con estudiantes que participaron de la feria “Al siguiente nivel”, teniendo en general muy buena acogida por parte de ellos al igual que de los compañeros del tecnológico de Antioquia, recomendando su uso y mejoramiento para aplicaciones futuras.

12. RECOMENDACIONES FUTURAS

Ampliar el alcance del proyecto para que este no se enfoque solo en los estudiantes del campus principal del tecnológico de Antioquia, sino que se pueda implementar en todos los campus., mejorando la presentación de la aplicación y haciéndola más completa, con más contenido interactivo y didáctico, donde los estudiantes, docentes y candidatos a estudiantes tengan más opciones de ubicación y más material informativo, como videos, audio lecturas, cuestionarios, etc. También que sea multiplataforma y no solo corra en sistemas Android.

REFERENCIAS

Almenara, J., & Osuna, J. (2016). Ecosistema de aprendizaje con «realidad aumentada»: posibilidades educativas. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, (5), 141-154.

Almenara, J., & Cejudo, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. Revista lasallista de investigación, 12(2), 186-193.

Álvaro, C. I., Robayo Jácome, D., & Medina Chicaiza, R. P. (2016). Facade recognition by augmented reality as an advertising way. 3C Tecnología, 5, 54–64.

Bernal, L., & Ballesteros, J. A. (2017). Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, apoyada en realidad aumentada. Sophia, 13(1), 4–12.

Cruz, A. (14 de ENERO de 2014). DesarrolloLibre. Obtenido de https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.W9ZkDdVKjDc

Gómez Jaramillo, S., & Patiño Betancur, S. (2016). Fomento a la investigación y a la investigación formativa mediante una red virtualizada. Cuaderno Activa, 8(1), 73-83. Recuperado a partir de http://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/332

Gutiérrez, R. S., Duque, E. T., Chaparro, R. L., & Rojas, N. R. (2018). Aprendizaje de los Conceptos Básicos de Realidad Aumentada por Medio del Juego Pokemon Go y sus Posibilidades como Herramienta de Mediación Educativa en Latinoamérica Learning of the Basic Concepts of Augmented Reality through the Pokemon Go Game and its . Información Tecnológica, 29(1), 49–58.

Huidobro, J. M. (2009). Microcodigos qr. 47–49.

Muñoz-Sajama, M., Aracena-Pizarro, D., Cornejo-Mejías, R., & Navarrete-Álvarez, M. (2018). Una aplicación de Realidad Aumentada para recorrer el sitio patrimonial “Aldea de San Lorenzo.” In Ingeniare. Revista chilena de ingeniería (Vol. 26).

Muensterer, O. J., Lacher, M., Zoeller, C., Bronstein, M., & Kübler, J. (2014). Google Glass in pediatric surgery: An exploratory study. International Journal of Surgery, 12(4), 281–289.

Ordnancy Survey (2018). A guide to coordinate systems in Great Britain. Recuperado de https://www.ordnancesurvey.co.uk (21/05/2019)

Palacio, J. (2015). Scrum Manager I–Las reglas de Scrum. Scrum Manager, Versión, 2(1).

Pascual, J. (2018). Así utiliza la realidad aumentada el ejército norteamericano. Revista Computer Hoy. Recuperado de: https://computerhoy.com/noticias/tecnologia/asi-utiliza-realidad-aumentada-ejercito-norteamericano-344621

Prendes, C. (2014). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación, (46), 187–203.

Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 46, 187-203.

Ricaurte, B. & Zamora, L. (2017). Metodología para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje, apoyada en Realidad Aumentada. Sophia, 13 (1), 4-12.

Ruiz, F. (2012). Ingeniería Del Software I. In Ingeniería Del Software I.

Sanderson, S. W., Simons, K. L., Walls, J. L., & Lai, Y.-Y. (2015). Lighting Industry: Structure and Technology in the Transition to Solid State. Ssrn.

Vidal, M., Lío, B., Garrido, A., Muñoz, A., Morales, I. & Toledo, A. (2017). Realidad aumentada. Educación Médica Superior, 31(2), 0-0.

Referencias

Cruz, A. (14 de ENERO de 2014). *DesarrolloLibre.* Obtenido de https://www.desarrollolibre.net/blog/android/realidad-aumentada-con-vuforia#.W9ZkDdVKjDc

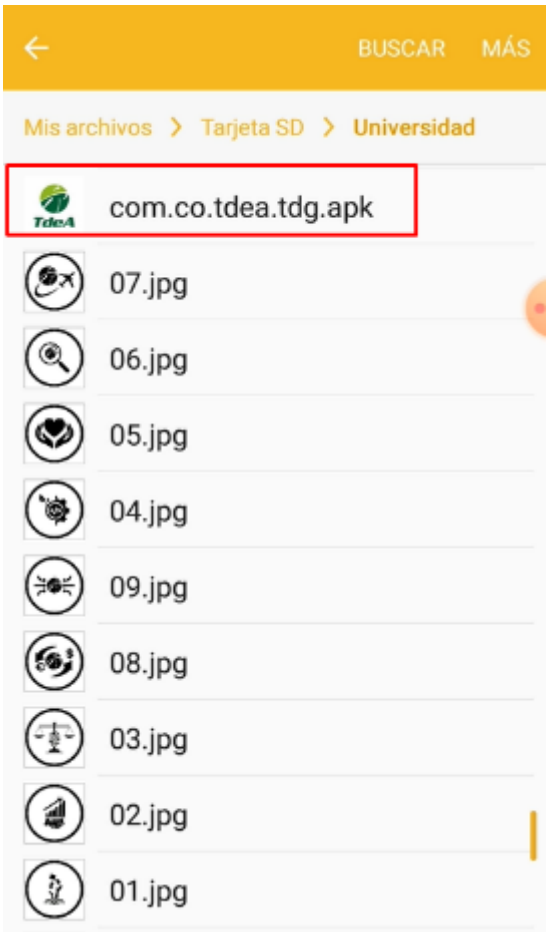
ANEXOS

Manual de instalación

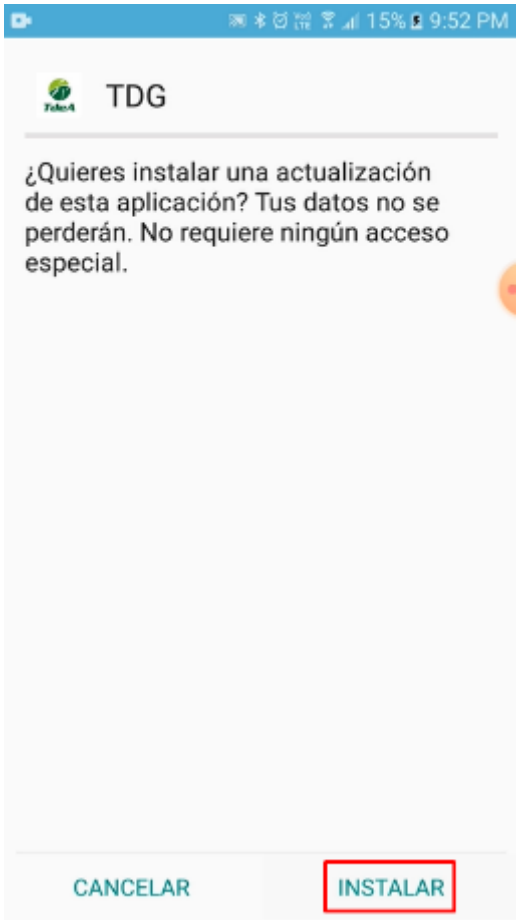
1. Ingresar a la siguiente url, la cual contiene el APK

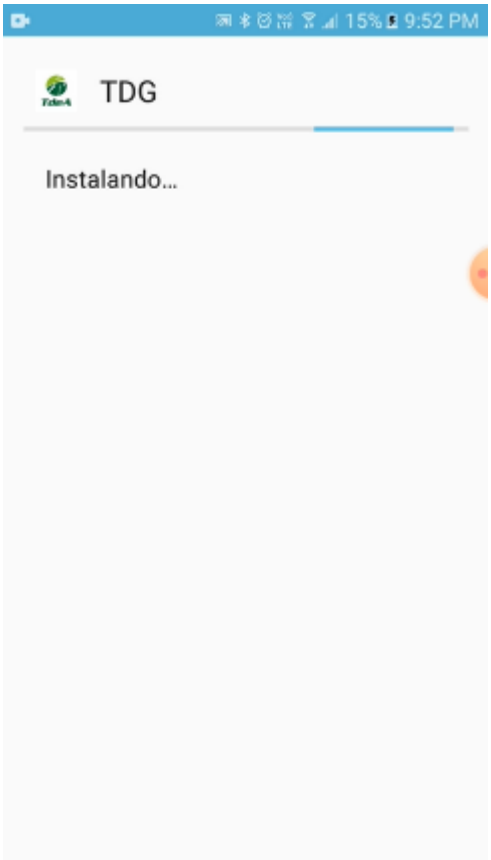
   http://tesis.tdea.edu.co/tdea.apk

2. Dar clic en la APK “com .co.tdea.tdg.apk”

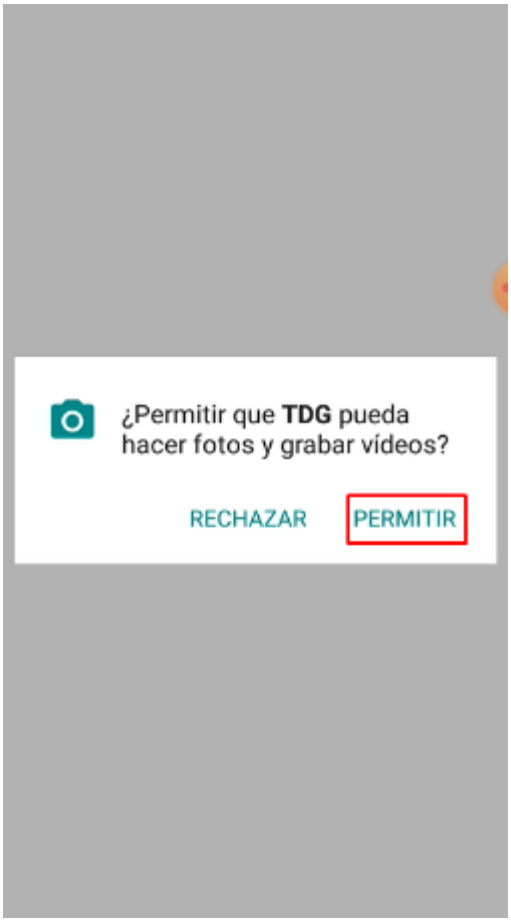


3. Una vez ejecutado el instalador el sistema solicitara aprobación para continuar con la instalación, se le debe dar clic en el botón instalar.




15% 9:52 PM
TDG
Instalando...

4. Para finalizar la aplicación solicitara autorización para acceder carrete y a la cámara del dispositivo móvil, se debe dar clic en el botón permitir.



5. Luego de seguir los pasos anteriores el usuario debe enfocar con la cámara los disparadores para el uso de la aplicación.

Manual de usuario

Para verificar la usabilidad de la aplicación por favor remitirse al video con nombre “MuestraSoftware.mp4”