

**GUIA PARA LA CREACION DE REALIDAD AUMENTADA ORIENTADA A LA  
PUBLICIDAD**

**Autor:**

**CARLOS MAURICIO LLANOS VILLARREAL**

**GUSTAVO ADOLFO RIVERA GARCIA**

**Asesor:**

**CARLOS ANDRÉS CORTES**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES  
PEREIRA, COLOMBIA  
2012**

## Tabla de Contenido

TABLA DE ILUSTRACIONES .....	6
1. INTRODUCCION.....	9
2. PROBLEMA A SOLUCIONAR.....	11
3. OBJETIVO GENERAL.....	12
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
5. JUSTIFICACION .....	14
6. Marco Teórico .....	15
6.1 Realidad Aumentada .....	15
6.2 REALIDAD VIRTUAL.....	16
6.3 SOFTWARE .....	16
6.3.1 ARTOOLKIT .....	17
6.3.2 BUILDAR .....	18
6.3.3 ATOMIC .....	19
6.3.4 LICEOVR.....	19
6.3.4 METAIO .....	20
6.4 APLICACIONES (PUBLICIDAD) .....	20
6.4.1 ENTRETENIMIENTO .....	20
6.4.2 PUBLICIDAD INDIRECTA.....	20
6.5 ANTECEDENTES .....	21
6.5.1 BMW .....	21
6.5.2 Stella Artois .....	21
6.5.3 Visit Clearwater / St. Petersburg .....	21
6.5.4 Airwalk & Goldrum.....	21
6.5.5 AXE .....	22
6.5.6 VISION-AR.....	22
6.5.7 ARPA SOLUTIONS .....	22
6.5.8 WION.....	23
6.5.9 BAKÍA.....	23
6.6 IMPACTO .....	23

6.7 METODOLOGIA .....	24
7. METODO RUP .....	24
7.1 CICLO DE VIDA DE RUP .....	25
7.2 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES.....	26
7.2.1 FACE DE INICIO .....	26
7.2.1.1 MODELADO DE NEGOCIO:.....	26
7.2.1.2 REQUISITOS .....	26
7.2.2 FASE DE ELABORACION .....	26
7.2.3 FASE DE CONSTRUCCION .....	27
7.2.3.1 IMPLEMENTACION: .....	27
7.2.3.2 PRUEBAS: .....	27
7.2.3.3 DESPLIEGUE:.....	27
7.3 RESPONSABILIDADES DE FLUJO DE TRABAJO .....	27
7.4 ROLES DE RUP .....	28
7.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE RUP .....	28
7.5.1 VENTAJAS .....	28
7.5.2 DESVENTAJAS.....	28
8. SCRUM .....	29
8.1. CARACTERISTICAS.....	29
8.2 REUNIONES EN SCRUM .....	30
8.2.1. DAILY SCRUM .....	30
8.2.2. SCRUM DE SCRUM.....	31
8.2.3. REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DEL SPRINT (SPRINT PLANNING MEETING) .....	31
8.2.4. REUNIÓN DE REVISIÓN DEL SPRINT (SPRINT REVIEW MEETING) .....	32
8.2.5. RETROSPECTIVA DEL SPRINT (SPRINT RETROSPECTIVE) .....	32
8.3. Roles.....	32
8.3.1. ROLES PRINCIPALES .....	32
8.3.1.1. PRODUCT OWNER .....	32
8.3.1.2. SCRUMMASTER (O FACILITADOR) .....	32
8.3.1.3. EQUIPO DE DESARROLLO.....	33

8.4. ROLES AUXILIARES.....	33
8.4.1. STAKEHOLDERS (CLIENTES, PROVEEDORES, VENDEDORES, ETC) .....	33
8.4.2. ADMINISTRADORES (MANAGERS).....	33
8.5. SPRINT.....	33
8.6. DOCUMENTACIÓN DE SCRUM .....	34
8.6.1. PRODUCT BACKLOG.....	34
8.6.2. SPRINT BACKLOG .....	34
8.6.3. BURN DOWN .....	34
8.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SCRUM .....	35
8.7.1. VENTAJAS DE SCRUM .....	35
8.7.2. DESVENTAJAS DE SCRUM .....	35
9. RUP VS SCRUM.....	36
9.1. TABLA DE COMPARACION DE SCRUM Y RUP .....	36
10. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	37
10.1 FORMULACION DEL PROYECTO.....	37
10.1.1 INTRODUCCION .....	37
10.1.2 Descripción del Problema.....	38
10.1.3 SOLUCION PROPUESTA .....	39
10.1.4 OBJETIVOS .....	40
10.1.5 Requerimientos .....	41
10.1.6 Metodología.....	42
10.2 ACLARACIONES DEL PROYECTO.....	43
10.3 INCONVENIENTES EN EL DESARROLLO .....	43
10.4 PERFILES DE LOS REALIZADORES DEL PROYECTO .....	44
10.5 PLANEACIÓN .....	46
10.5.1 Análisis .....	46
10.5.1.2 Recursos .....	46
10.5.1.2 Calificación de programas .....	47
10.5.2 DISEÑO .....	49
10.6 PROCESO DE CREACIÓN DEL MARCADOR.....	58

10.7 PROCESO DE CREACIÓN DE MODELOS EN 3D .....	63
10.8 PRUEBAS O VERIFICACIÓN DE LOS MODELOS 3D Y TEXTURAS .....	68
10.9 PROTOTIPOS FUNCIONALES .....	69
10.10 PRODUCT BACKLOG .....	73
10.11 SPRINT BACKLOG.....	73
10.12 SPRINT BURNDOWN.....	74
11. CONCLUSIONES .....	75
12. ANEXOS .....	77
13. BIBLIOGRAFIA.....	78

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ciclo de vida de rup Rup	25
Ilustración 2: Planeacion del Sprint	49
Ilustración 3: creando un cubo	49
Ilustración 4: Primer Paso para la renderizacion	50
Ilustración 5: Segundo paso para la renderizacion	50
Ilustración 6: Tercer paso para la renderizacion	51
Ilustración 7: Cuarto paso para la renderizacion	51
Ilustración 8: Quinto paso para la renderizacion	52
Ilustración 9: Paso final para la renderizacion	52
Ilustración 10: Cambio de escala	53
Ilustración 11: Primer paso para exportar a .DAE	53
Ilustración 12: Segundo paso para exportar a .DAE	54
Ilustración 13: Tercer Paso para Exportar a .DAE	54
Ilustración 14: abrir el visualizador	55
Ilustración 15: Cargar el .DAE	55
Ilustración 16: Codigo del programa	56
Ilustración 17: Creacion del archivo .fla	56
Ilustración 18: Seleccion de color de fondo	57
Ilustración 19: Exportando el archivo .SWF	57
Ilustración 20: Ejecucion del .SWF	58
Ilustración 21: Marcador	59
Ilustración 22: Exportar Patron	60
Ilustración 23: Aplicacion Web	60
Ilustración 24: Permisos para webcam	61
Ilustración 25: Cargando patron	61
Ilustración 26: Patrón cargado	62
Ilustración 27: Guardar el patter	62
Ilustración 28: PDF para imprimir	63
Ilustración 29: creacion del cub	63
Ilustración 30: Cambio de dimensiones	64
Ilustración 31: Cambio de tamaño	64
Ilustración 32: Adecuacion de los modelos	65
Ilustración 33: Adecuacion del modelo	65
Ilustración 34: ordenamiento de los elementos del techo	66
Ilustración 35: Texturizacion de los modelos	66
Ilustración 36: Ordenando los modelos	67
Ilustración 37: Cambiando la Escala y posision de los modelos	67

Ilustración 38: Primer Prueba	68
Ilustración 39: Segunda Prueba	68
Ilustración 40: Tercer Prueba	68
Ilustración 41: Primer Prototipo Funcional	69
Ilustración 42: Segundo Prototipo Funcional	70
Ilustración 43: Tercer Prototipo Funcional	70
Ilustración 44: Cuarto Prototipo Funcional	71
Ilustración 45: Quinto Prototipo Funcional	71
Ilustración 46: Sexto Prototipo Funcional	72
Ilustración 47: Séptimo Prototipo	72
Ilustración 48: Sprint Backlog	73
Ilustración 49: Brudwon	74
Ilustración 50: Ejemplo cuadernos Norma	77

## **Resumen**

Esta investigación se realizó para encontrar y poder recomendar la metodología que sea más eficaz para la realización de aplicaciones en realidad aumentada orientada específicamente a la publicidad, además se estudió una gran cantidad de metodologías existentes las cuales fueron estudiadas y filtradas para así poder elegir a metodología SCRUM y Rup como las más eficaces.

Se especificó las diferencias entre una metodología rígida como Rup y una ágil como Scrum, para dar a conocer sus ventajas y desventajas de tal forma que elegir la mejor metodología fue más sencillo.

La metodología elegida fue Scrum ya que es una metodología ágil, que permite evaluar todo el proceso de principio a fin gracias a los ciclos que maneja llamados sprint, además permite plena iteración entre el equipo desarrollador y el cliente permitiendo que todo el proyecto entregue avances al finalizar cada ciclo, de esta manera el cliente va viendo el proceso del proyecto.

Palabras Claves:

Realidad Aumentada, Scrum, Publicidad, Rup, Rup vs Scrum, Modelación 3d.

## **Abstract**

This research was conducted to find and recommend the most effective methodology is to perform augmented reality applications specifically geared to advertising also studied a lot of methodologies which were studied and filtered so you can choose methodology SCRUM and RUP as the most effective.

We specified the differences between a rigid methodology as RUP and Scrum agile as to make known their advantages and disadvantages so that you choose the best method was easier.

The Scrum methodology was chosen because it is an agile methodology, which evaluates the entire process from start to finish because it handles cycles called sprint, also allows full iteration between the development team and the client allowing the entire project to deliver advances after each cycle, so the client is viewing the design process.

Keywords:

Augmented reality, Scrum, Advertising, Rup, Rup vs Scrum, 3D modeling.

## **1. INTRODUCCION**

La sociedad en los últimos tiempos ha tenido una gran acogida con los avances tecnológicos en diferentes áreas, en el caso de la realidad aumentada sus funciones no solo cubren la parte de la publicidad, sino también, es usada en medicina, entretenimiento, etc.

En el área de la publicidad, las empresas buscan atraer considerablemente a sus clientes para dar a conocer sus productos, tentarlos a consumirlos y así poder generar ganancias para consolidarse como una empresa sólida, estable y reconocida en su área de trabajo.

La realidad aumentada proporciona una ayuda novedosa y atractiva para sus clientes y para el entorno publicitario, del mismo modo que se aprovecha el avance tecnológico para adaptar y darle más proyección a la empresa que adquiere esta publicidad.

Actualmente la definición realidad aumentada y la de realidad virtual, son confundidas o no están muy claras entre las personas en general y se preguntan ¿qué es realidad aumentada, qué se necesita para su implementación y en qué se diferencia con la realidad virtual?

La principal diferencia de la realidad aumentada con la realidad virtual, es que la realidad virtual no interactúa con el mundo real a diferencia de la realidad aumentada que si lo hace.

La Realidad Aumentada es una nueva tecnología que permite crear objetos del mundo virtual y poder interactuar con ellos en el mundo real y en tiempo real, mediante dispositivos que integran la información virtual a la información física capturada, a diferencia de la realidad virtual que son mundos creados totalmente por computador la realidad aumentada es la integración de ambos mundos.

Para su implementación es necesario utilizar una cámara para captar un escenario real, Cuando este escenario posee algún marcador (un código impreso de forma cuadrada con cierto patrón en él con colores blancos y negros), la aplicación instalada en el PC reconoce este marcador y lo ejecuta, sobreponiendo la imagen del marcador como objeto virtual tales como una animación 3D, un video, imagen o un sonido, para la realización de la realidad aumentada es indispensable usar marcadores no sola mente impresos sino que también podemos usar el cuerpo porque esta tecnología puede usar el reconocimiento fácil y de esta manera el cuerpo literalmente se convierte en un marcador.

*“Por qué se está implementando cada vez, con más fuerza en el Marketing, se debe a las ventajas que ofrece:*

- *Permite que los clientes actuales y los potenciales interactúen con los productos y disfruten de una experiencia única. Pueden tocar, sentir y visualizar los productos.*
- *Es una herramienta tan innovadora, que aquellas campañas de Marketing que las han empleado, suelen convertirse en virales.*
- *El reposicionamiento de una marca, sobre todo en la audiencia joven está casi garantizado, utilizando la Realidad Aumentada.”*

(Moreno)

## **2. PROBLEMA A SOLUCIONAR**

En la actualidad, las empresas y microempresas, buscan diferentes maneras de llamar la atención de nuevos clientes y proveedores por medio de la publicidad, con el fin de hacer más grande la confiabilidad frente a los usuarios.

Existen nuevas tecnologías como la realidad aumentada, que ayuda llamar la atención de las personas, aplicándola en diferentes campos, como la publicidad, teniendo conocimiento en los casos de éxito como, Coca-Cola, Norma, Axe, Pepsi, que lograron conseguir que el cliente se familiarizara más con los productos, pero existen otras empresas que tienen conocimientos de estos, pero no saben cómo aplicar esta nueva herramienta a su marketing.

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar una guía para el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada con calidad, enfocadas a cubrir las diferentes necesidades del sector de la publicidad.

#### **4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudiar las diferentes metodologías para la implementación de realidad aumentada enfocada a la publicidad.
- Investigar las diferentes herramientas para la construcción de aplicaciones en realidad aumentada.
- Investigar empresas que desarrollan aplicaciones con realidad aumentada, para la elaboración de la publicidad
- Desarrollo de la guía para la implementación de la realidad aumentada enfocada al marketing.

## **5. JUSTIFICACION**

Este Proyecto se realizara con el fin de investigar una nueva tecnología que en nuestro país no es muy conocida y poco implementada, dando una guía acerca de cómo desarrollar aplicaciones con esta tecnología, con esta propuesta de proyecto podemos beneficiar a las empresas que utilizan realidad aumentada en la publicidad entregándoles unos pasos definidos dentro de una guía para la implementación de esta, esto lo realizaremos indagando entre las distintas empresas que actualmente realizan publicidad con este tipo de tecnología.

Aconsejando una metodología para la realización de realidad aumentada, con el fin de llevar un orden, y poder solucionar más eficazmente los problemas que se puedan presentar en la elaboración de estos proyectos.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1 Realidad Aumentada

*“La realidad aumentada (AR) es el término para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico en el mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente”*

(<http://www.profesionalesdigitales.es/profesionales/blogs/node/950>)

La Realidad Aumentada o AR por sus siglas en inglés (Augmented Reality) es una tecnología nueva que mezcla objetos virtuales creados por computador y el mundo real, la interacción entre el mundo físico y el mundo virtual se hace en tiempo real, lo que permite la plena integración de ambos mundos es un software y un hardware previamente instalados.

La gente usualmente confunde los términos de Realidad Aumentada y Realidad Virtual, ya que ambas tecnologías permiten que una persona interactúe con elementos virtuales pero entre estas 2 tecnologías hay grandes diferencias como:

Tabla 1: Realidad Aumentada vs Realidad aumentada

Realidad Aumentada	Realidad Virtual
Consiste en un conjunto de elementos que añaden información virtual al mundo físico y no sustituye la información física solo que sobre pone datos informáticos al mundo real	Sustituye la realidad física
Genera una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real	Genera en tiempo real representación de la realidad
Realidad Aumentada no aleja al usuario de la realidad si no que lo mantiene en contacto con ella al mismo tiempo que interactúa con objetos virtuales	La realidad virtual introduce al usuario en un ambiente virtual

Componentes Para La Realidad Aumentada  
La AR requiere de 4 elementos:

- Un Dispositivo para visualizar
- Una cámara
- Un Software para su desarrollo o ejecución de la aplicación
- Un Marcador

Las aplicaciones que se generan día a día mediante la realidad aumentada han tomado mucha demanda por parte de las empresas ya que es una forma innovadora y directa para llegar al usuario final y permite fácil acceso a esta con tan solo contar con un dispositivo con cámara, como por ejemplo un celular permite visualizarlo.

La Realidad Aumentada inicio como un proyecto para mejorar la calidad de vida de las personas y fue tomando fuerza permitiéndole abrir nuevos caminos y así llegar a varios sectores para su implementación tales como la educación, publicidad, turismo, entretenimiento, videojuegos y su uso en la vida cotidiana.

## 6.2 REALIDAD VIRTUAL

La realidad virtual es un mundo generado por un ordenador o sistemas informáticos donde el usuario parece estar en el interior del mundo virtual y puede desde allí interactuar con los objetos de este mundo virtual.

Para realizar esta realidad virtual es necesario tener unos dispositivos como ordenadores y unos guantes especializados y configurados con sensores para la simulación de la percepción es algunos estímulos. Donde más se aplica esta tecnología es en la parte de los videojuegos, donde principalmente fueron probados, después de esto también se ha logrado aplicar en la medicina o las simulaciones de vuelo.

## 6.3 SOFTWARE

Algunos de los software específicos para la realización de realidad aumentada son:

### 6.3.1 ARTOOLKIT

ARToolKit es una biblioteca de software para la construcción de aplicaciones de Realidad Aumentada (AR). Estas son las aplicaciones que implican la superposición de imágenes virtuales en el mundo real.

Una de las principales dificultades en el desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada es localizar el marcador en la mejor posición donde el aplicativo lo identifique, Con el fin proyectar las imágenes virtuales.

ARToolKit utiliza algoritmos de visión por computador para resolver este problema. Las bibliotecas de vídeo ARToolKit seguimiento de calcular la posición de la cámara real y orientación relativa a los marcadores de física en tiempo real. Esto permite el fácil desarrollo de una amplia gama de aplicaciones de Realidad Aumentada. Algunas de las características de ARToolKit incluyen:

- ✓ Cámara única posición / orientación de seguimiento.
- ✓ Código QR que utiliza simples cuadrados de color negro.
- ✓ La capacidad de usar cualquier marcador de patrones.
- ✓ Cámara de forma sencilla el código de calibración.
- ✓ Lo suficientemente rápido en tiempo real para aplicaciones de RA.
- ✓ SGI IRIX, Linux, MacOS y las distribuciones del sistema operativo Windows.
- ✓ Distribuye con el código fuente completo.

**NOTA:** los códigos de seguimiento son también conocidos como códigos QR, marcadores.

Código QR es una matriz de puntos donde se almacena información, se caracteriza por ser una matriz de patrones a blanco y negro.

*“Un marcador o patrón es una imagen que el computador procesa, y de acuerdo a la programación definida para esta, le incorpora objetos en 3D”*  
(Ministerio de Educacion, Buenos Aires, Argentina)

### **6.3.2 BUILDAR**

BuildAR Pro es un programa que te permite crear tus propios escenarios en 3D de realidad aumentada. La Realidad Aumentada (AR) es una tecnología que le permite interactuar con el mundo real y los objetos virtuales al mismo tiempo. Los modelos tridimensionales virtuales se superponen en el mundo real visto a través de la cámara web del ordenador, haciendo que parezcan parte de su entorno.

BuildAR Pro utiliza marcadores basados en el seguimiento, lo que significa que los modelos 3D aparecen unidos a la integridad física de los marcadores impresos que usted puede diseñar. Al crear un conjunto de estos marcadores y algunos modelos en 3D usted puede construir fácilmente su propia escena de realidad aumentada. Los modelos 3D se pueden hacer con casi cualquier programa de modelado o descargar desde muchos sitios web en Internet.

BuildAR Pro proporciona una interfaz gráfica de usuario que simplifica el proceso de creación de escenas de AR, lo que significa que no es necesario ser un programador o un experto en informática para experimentar con la Realidad Aumentada. De hecho, BuildAR Pro es perfecto para todos aquellos interesados en la AR para el entretenimiento, educación, comercialización, investigación, diseño, arquitectura y otras áreas de aplicación.

Algunas de las características de BuildAR Pro incluyen:

- ✓ carga de modelos 3D en una variedad de formatos de archivo
- ✓ posición relativa a los marcadores de los modelos reales
- ✓ modelos de escala
- ✓ los patrones de seguimiento del usuario personalizable
- ✓ ventana o pantalla completa el modelo de visualización
- ✓ cargar y guardar escenas de la AR
- ✓ apoyo para la entrada de video de una variedad de fuentes

### **6.3.3 ATOMIC**

Disponible para: Ubuntu, Windows y Mac

*“ATOMIC Authoring Tool es una herramienta que permite el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada, desarrollada especialmente para no-programadores.*

*Fue creado para usar la biblioteca ARToolKit sin tener que saber programar.*

*La primera versión experimental de ATOMIC Authoring Tool fue desarrollada el 7 de septiembre del 2008 y la primera versión estable fue la 0.6 desarrollada el 6 de marzo del 2009.*

*La principal motivación de ATOMIC es proporcionar a la comunidad una herramienta de código abierto que se pueda modificar con facilidad y que no exija demasiados conocimientos técnicos para acceder a la tecnología de la Realidad aumentada.”*

(ATOMIC)

ATOMIC Authoring Tool es Software Libre desarrollado bajo licencia GPL.

### **6.3.4 LICEOVR**

*“LinceoVR es el software para la realidad aumentada, renderizado y permite la animación en tiempo real y Vuzix iWear con CamAR (gafas AR).*

*Soporta: Windows XP SP2, Windows vista, Windows 7.*

*Tipos de licencia: Edición Estudiantes, LinceoVR para Todos, Edición Profesional, Edición Empresa, LinceoVR Visor”*

(Liceo VR)

#### **6.3.4 METAIO**

*“Metaio Creator es un programa de software que permite a los usuarios añadir información digital, contenidos de realidad aumentada a una imagen o una referencia visual. Cualquier imagen o material impreso (fotos, stickers, tarjetas de visita, carteles, revistas, periódicos, etc), Anuncie su experiencia inmediatamente a juniaio, el navegador libre Metaio de AR, o crear su propia aplicación de Realidad Aumentada. El Creador Metaio es fácil de usar y no requiere conocimientos de desarrollo para empezar.”*

(Metaio)

Disponible para Windows y MAC OSX 10.7 o superior para este último disponible para metaio creator 2.5 o superior.

### **6.4 APLICACIONES (PUBLICIDAD)**

Las aplicaciones de realidad aumentada orientada a la publicidad se derivan en dos partes.

#### **6.4.1 ENTRETENIMIENTO**

Usa la realidad aumentada en juegos o videos con el fin de llamar la atención de los posibles clientes hacia los productos realizados por una empresa específica, como ejemplo podemos ver en la empresa de cuadernos norma.

Ver anexo 1

#### **6.4.2 PUBLICIDAD INDIRECTA**

Está encaminada a obtener el reconocimiento de un producto, a desarrollar actitudes favorables como prerequisito para la acción de compra.

## **6.5 ANTECEDENTES**

### **6.5.1 BMW**

La compañía automotriz alemana lanzó en abril de 2009 su nuevo modelo Z4 con una innovadora campaña de realidad aumentada que incorporaba la tecnología MagicSymbol. Usando una webcam y un código impreso, los usuarios podían conducir de manera virtual el BMW Z4 a la vez que dibujaban obras de arte sobre la pantalla del ordenador.

### **6.5.2 Stella Artois**

En diciembre de 2009, la marca belga de cervezas Stella Artois lanzó que aplicación móvil que combinaba la tecnología GPS con direcciones de bares y una buena dosis de interacción con el usuario. Con esta aplicación, el usuario podía saber si el bar al que se dirigía servía cervezas Stella Artois u obtener ayuda para llegar hasta los establecimientos que sí comercializaban esta marca.

### **6.5.3 Visit Clearwater / St. Petersburg**

En marzo de 2011, la oficina de turismo de Clearwater / St. Petersburg (Florida) lanzó una campaña de realidad aumentada pionera en el sector turístico para dar a conocer de manera virtual sus atractivos turísticos a sus potenciales visitantes.

### **6.5.4 Airwalk & Goldrum**

En noviembre de 2010, la marca de zapatillas Airwalk lanzó una aplicación de realidad aumentada que permitía al usuario ver zapatillas gigantes sobre el asfalto de Nueva York o las playas de California y al mismo tiempo comprarlas desde su teléfono móvil.

### **6.5.5 AXE**

En marzo de 2011, Axe lanzó una sorprendente campaña de realidad aumentada que una estación de ferrocarril de Londres. Al acceder a la estación, había carteles en los que se pedía a los viajeros que miraran a una pantalla gigante. Al hacerlo, podían verse a sí mismos junto a los ángeles que protagonizan la última campaña de la marca.

### **6.5.6 VISION-AR**

*“Visión-AR, es una empresa colombiana dedicada a crear soluciones efectivas y de alto impacto en Realidad Aumentada. Somos un nuevo medio innovador de comunicación visual interactivo, nuestras tecnologías y experiencias son únicas en el mercado colombiano. Las experiencias de Realidad Aumentada generan un retorno de la inversión rápido y efectivo ya que estos desarrollos captan la atención del cliente generando un alto nivel de recordación de la marca.*

*Abrimos una oportunidad para que los medios impresos tradicionales migren hacia la era digital.”*  
*(Vision-AR)*

### **6.5.7 ARPA SOLUTIONS**

*Arpa-Solutions es una empresa tecnológica joven, orientada al cliente y basada en los principios de I + D continua y dinamismo.*

*Este grupo ofrece productos a medida y proyectos para cada cliente basados en su plataforma software DARAM ® de Realidad Aumentada.*

*Arpa-Solutions ofrece soluciones de realidad aumentada para varios mercados: Publicidad y Marketing, Museos y centro de interpretación, educación y Fabricación Industrial.*

*(Arpa-Solutions)*

### **6.5.8 WION**

*“WION es la fusión de dos medios: la publicidad y la informática. Nuestro equipo de trabajo está compuesto por un equilibrio de profesionales provenientes del mundo publicitario e ingenieros informáticos motivados a llevar a cabo los objetivos de los clientes.*

*Nuestro objetivo es proporcionar a las empresas de todos los tamaños, la oportunidad de triunfar en Internet mediante la creación de su página web, optimización de una ya existente, el posicionamiento web e inserción en buscadores y técnicas de publicidad novedosas como la realidad aumentada.”*

(WION)

### **6.5.9 BAKÍA**

Bakía es una empresa constituida legalmente en Colombia, es la que realizo la aplicación de realidad aumentada Street Racer para la empresa Norma.

## **6.6 IMPACTO**

El impacto que tendrá el proyecto será muy positivo ya que guiará a los programadores que usan la realidad aumentada a desarrollar dichas aplicaciones de una manera más sencilla y fiable, optimizando los procesos dentro de una empresa para su uso en la parte publicitaria.

## **6.7 METODOLOGIA**

- A) Se investigara las diferentes herramientas para la construcción de aplicaciones en realidad aumentada, se consultara a través de la web, libros, y de personas que hayan estado involucrados en el tema.
- B) Se estudiara los diferentes métodos para la implementación de realidad aumentada enfocada a la publicidad, se consultara a través de la web, libros, y de personas que hayan estado involucrados en el tema.
- C) Se investigara empresas que desarrollan aplicaciones con realidad aumentada “Técnicas”, para la elaboración de la publicidad, se consultara a través de la web, libros, y de personas que hayan estado involucrados en el tema.
- D) Se investigara empresas que crean programas para el desarrollo de la realidad aumentada, se consultara a través de la web, y de empresas que estén involucradas en el tema de la realidad aumentada en su publicidad (realizando visitas y haciendo entrevistas).
- E) Se Desarrollara de la guía para la implementación de la realidad aumentada enfocada a la publicidad, con base a los conocimientos obtenidos mediante el estudio previo.

## **7. METODO RUP**

Rup es un proceso para el desarrollo de un proyecto de software que define claramente quien, como, cuando y qué debe hacerse en el proyecto. Como 3 características esenciales está dirigido por los casos de uso: que orienta el proyecto a la importancia para el usuario y lo que este quiere, está centrado en la arquitectura: que relaciona la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema, y es iterativo e incremental: donde divide el proyecto en mini proyectos donde los casos de uso y la arquitectura cumplen sus objetivos de manera más depurada.

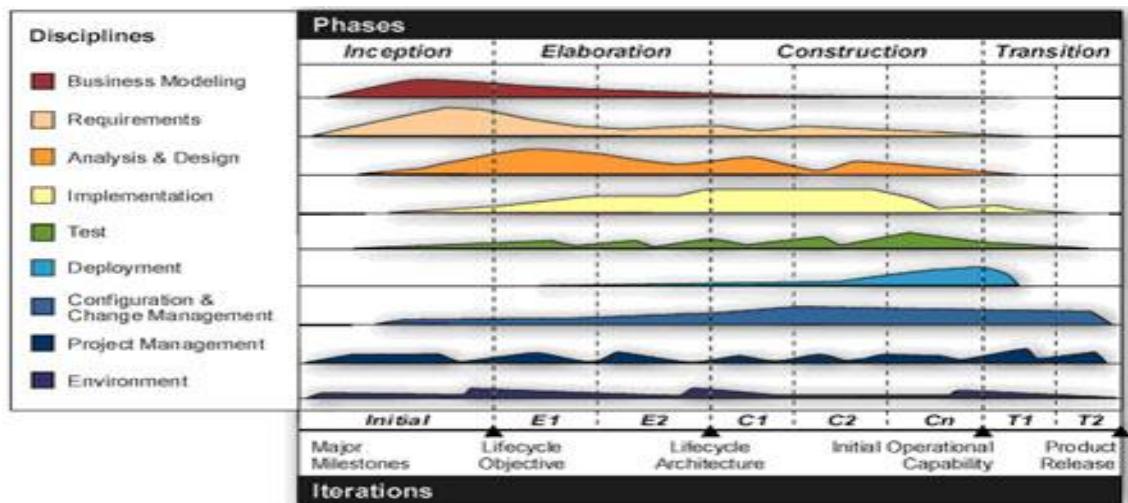
Citado de: (Gallego, 2007)

Rup tiene seis principios claves:

1. **Adaptación del proceso:** El proceso debe adaptarse a cada una de las características de la organización (tamaño, diseño específico, regulaciones, alcance del proyecto).
2. **Balancear prioridades:** Balancear los recursos para llevar a cabo el proyecto de la manera más adecuada y de esta manera satisfacer las necesidades de los inversores.
3. **Colaboración entre equipos:** Comunicación entre los equipos de trabajo que llevan a cabo el proyecto.
4. **Demostrar valor iterativamente:** El proyecto se entrega de forma parcial e internamente para corregir posibles errores, estabilidad y verificar la calidad del producto
5. **Elevar el nivel de abstracción:** Motivar el uso de concepto reutilizables de software (lenguajes 4gl o frameworks).
6. **Enfocarse en la calidad:** Realizar control de calidad en cada aspecto de la elaboración del proyecto

## 7.1 CICLO DE VIDA DE RUP

Ilustración 1: Ciclo de vida de rup Rup



Fuente: <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/images/rup-phases.jpg>

Rup divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones dependiendo del tipo proyecto, sus fases son:

- **Inicio:** En esta fase se identifican los casos de usos, riesgos y alcance del proyecto.
- **Elaboración:** En esta fase se realiza el plan de proyecto, se eliminan los riesgos y se completan los casos de uso.
- **Construcción:** En esta fase se concentra la codificación total del producto y el manual del usuario.
- **Transición:** En esta fase se entrega el producto y se entrena a los usuarios.

## 7.2 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

### 7.2.1 FASE DE INICIO

**7.2.1.1 MODELADO DE NEGOCIO:** visualizar el problema y entender el objetivo que lleve a la solución de este (conocer los procesos, la estructura de sus posibles clientes, y asegurar que todos los involucrados en el proyecto tengan claro conocimiento sobre su objetivo).

### 7.2.1.2 REQUISITOS:

- Establecer un acuerdo con los clientes sobre lo que puede hacer el proyecto
- Los desarrolladores deben entender los requisitos del proyecto
- Estimar el costo y el tiempo de desarrollo
- Definir una interfaz que defina las necesidades y metas para el usuario.

### 7.2.2 FASE DE ELABORACION

**7.2.2.1 ANALISIS Y DISEÑO:** especificar los requerimientos y describir cómo se va a implementar en el proyecto.

- Transformar los requisitos al diseño del proyecto.
- Desarrollar una arquitectura para el proyecto.
- Adaptar el diseño para que concuerde con la implementación.

### **7.2.3 FASE DE CONSTRUCCION**

**7.2.3.1 IMPLEMENTACION:** Se codifica, se compila y se genera el ejecutable del proyecto

- Se forma un plan de integración.
- Planificar los subsistemas van a ser implementados y en qué orden.
- Notificación de errores de diseño.

**7.2.3.2 PRUEBAS:** Se encarga de evaluar la calidad del producto que se está desarrollando, y debe ir integrado en todo el cicle de vida.

- Reconocer y documentar los defectos de calidad del producto.
- Validar los requisitos.
- Verificar el diseño del producto.

**7.2.3.3 DESPLIEGUE:** Se distribuye el producto a los usuarios.

- Probar el producto en su entorno de ejecución final
- Empaquetar el producto y distribuirlo.
- Instalar el producto
- Dar asistencia y soporte a los usuarios
- Capacitar a los usuarios

Basado en (Gallego, 2007)

## **7.3 RESPONSABILIDADES DE FLUJO DE TRABAJO**

- Selección y adquisición de herramientas
- Establecer y configurar las herramientas para que se ajusten a la organización
- Configuración de proceso
- Mejora de proceso.

## 7.4 ROLES DE RUP

### **Analistas:**

- Analista de procesos de negocio.
- Diseñador del negocio.
- Analista de sistema.
- Especificador de requisitos.

### **Desarrolladores:**

- Arquitecto de software.
- Diseñador
- Diseñador de interfaz de usuario
- Diseñador de cápsulas.
- Diseñador de base de datos.
- Implementador.
- Integrador.

### **Gestores:**

- Jefe de proyecto
- Jefe de control de cambios.
- Jefe de configuración.
- Jefe de pruebas
- Jefe de despliegue
- Ingeniero de procesos

- Revisor de gestión del proyecto

- Gestor de pruebas.

### **Apoyo:**

- Documentador técnico
- Administrador de sistema
- Especialista en herramientas
- Desarrollador de cursos
- Artista gráfico

### **Especialista en pruebas:**

- Especialista en Pruebas
- Analista de pruebas
- Diseñador de pruebas

### **Otros roles:**

- Otros interesados.
- Revisor
- Coordinación de revisiones
- Revisor técnico
- Cualquier rol

(GroupNADD)

## 7.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE RUP

### 7.5.1 VENTAJAS

- Maduración del modelo con el tiempo.
- Uso de UML
- Adaptación a la organización
- Herramientas para implementar Rup
- Definición de actividades, roles y responsabilidades

### 7.5.2 DESVENTAJAS

- No soporta sistemas híbridos (donde todo no es orientado a objetos)

- Conocimientos avanzados.(sintaxis de programación)
- Costo (herramientas, licenciamiento y capacitación)

## 8. SCRUM

Scrum es un marco de trabajo para la gestión y desarrollo de software basada en un proceso iterativo e incremental utilizado comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil de software.

Aunque Scrum estaba enfocado a la gestión de procesos de desarrollo de software, puede ser utilizado en equipos de mantenimiento de software, o en una aproximación de gestión de programas: Scrum de Scrum.

Citado de: (vegazo)

### 8.1. CARACTERISTICAS

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son el ScrumMaster, que mantiene los procesos y trabaja de forma similar al director de proyecto, el ProductOwner, que representa a los stakeholders (interesados externos o internos), y el Team que incluye a los desarrolladores.

Durante cada sprint, un periodo entre una y cuatro semanas (el tiempo es definido por el equipo), el equipo crea un incremento de software potencialmente entregable (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada sprint viene del Product Backlog, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar. Los elementos del Product Backlog que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de Sprint Planning. Durante esta reunión, el Product Owner identifica los elementos del Product Backlog que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo. Entonces, el equipo determina la cantidad de ese trabajo que puede comprometerse a completar durante el siguiente sprint. Durante el sprint, nadie puede cambiar el Sprint Backlog, lo que significa que los requisitos están congelados durante el sprint.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirements churn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas "post-it" y pizarras hasta paquetes de software. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de aprender, y requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar.

(Universidad Union Bolivariana)

## 8.2 REUNIONES EN SCRUM

### 8.2.1. DAILY SCRUM

Cada día de un sprint, se realiza la reunión sobre el estado de un proyecto. Esto se llama "daily standup". El scrum tiene unas guías específicas:

- La reunión comienza puntualmente a su hora. A menudo hay castigos - acordados por el equipo- para quien llegue tarde (por ejemplo: dinero, flexiones, llevar colgando una gallina de plástico del cuello, etc.)
- Todos son bienvenidos, pero sólo los responsables pueden hablar.
- La reunión tiene una duración fija de 15 minutos, de forma independiente del tamaño del equipo.
- Todos los asistentes deben mantenerse de pie (esto ayuda a mantener la reunión corta)
- La reunión debe ocurrir en la misma ubicación y a la misma hora todos los días.

Durante la reunión, cada miembro del equipo contesta a tres preguntas:

- ¿Qué has hecho desde ayer?
- ¿Qué es lo que estás planeando hacer hoy?
- ¿Has tenido algún problema que te haya impedido alcanzar tu objetivo? (Es el papel del ScrumMaster recordar estos impedimentos).

### **8.2.2. SCRUM DE SCRUM**

Cada día normalmente después del “Daily Scrum”:

- Estas reuniones permiten a los grupos de equipos discutir su trabajo, enfocándose especialmente en áreas de solapamiento e integración.
- Asiste una persona asignada por cada equipo.

La agenda será la misma que la del Daily Scrum, añadiendo además las siguientes cuatro preguntas:

- ¿Qué ha hecho tu equipo desde nuestra última reunión?
- ¿Qué hará tu equipo antes que nos volvamos a reunir?
- ¿Hay algo que demora o estorba a tu equipo?
- ¿Estás a punto de poner algo en el camino del otro equipo?

### **8.2.3. REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN DEL SPRINT (SPRINT PLANNING MEETING)**

Al inicio del ciclo Sprint (cada 15 o 30 días), una “Reunión de Planificación del Sprint” se lleva a cabo.

- Seleccionar qué trabajo se hará
- Preparar, con el equipo completo, el Sprint Backlog que detalla el tiempo que tomará hacer el trabajo.
- Identificar y comunicar cuánto del trabajo es probable que se realice durante el actual Sprint

- Ocho horas como límite

Al final del ciclo Sprint, dos reuniones se llevaran a cabo: la “Reunión de Revisión del Sprint” y la “Retrospectiva del Sprint”

#### **8.2.4. REUNIÓN DE REVISIÓN DEL SPRINT (SPRINT REVIEW MEETING)**

- Revisar el trabajo que fue completado y no completado
- Presentar el trabajo completado a los interesados (alias “demo”)
- El trabajo incompleto no puede ser demostrado
- Cuatro horas como límite

#### **8.2.5. RETROSPECTIVA DEL SPRINT (SPRINT RETROSPECTIVE)**

Después de cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva del sprint, en la cual todos los miembros del equipo dejan sus impresiones sobre el sprint recién superado. El propósito de la retrospectiva es realizar una mejora continua del proceso. Esta reunión tiene un tiempo fijo de cuatro horas.

### **8.3. Roles**

#### **8.3.1. ROLES PRINCIPALES**

##### **8.3.1.1. PRODUCT OWNER**

El *Product Owner* representa la voz del cliente. Se asegura de que el equipo Scrum trabaja de forma adecuada desde la perspectiva del negocio. El Product Owner escribe historias de usuario, las prioriza, y las coloca en el Product Backlog.

##### **8.3.1.2. SCRUMMASTER (O FACILITADOR)**

El *Scrum* es facilitado por un *ScrumMaster*, cuyo trabajo primario es eliminar los obstáculos que impiden que el equipo alcance el objetivo del sprint.

El ScrumMaster no es el líder del equipo (porque ellos se auto-organizan), sino que actúa como una protección entre el equipo y cualquier influencia que le distraiga. El ScrumMaster se asegura de que el proceso Scrum se utiliza como es debido. El ScrumMaster es el que hace que las reglas se cumplan.

#### **8.3.1.3. EQUIPO DE DESARROLLO**

El equipo tiene la responsabilidad de entregar el producto. Un pequeño equipo de 3 a 9 personas con las habilidades transversales necesarias para realizar el trabajo (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.).

### **8.4. ROLES AUXILIARES**

Los roles auxiliares en los "equipos Scrum" son aquellos que no tienen un rol formal y no se involucran frecuentemente en el "proceso Scrum", sin embargo deben ser tomados en cuenta. Un aspecto importante de una aproximación ágil es la práctica de involucrar en el proceso a los usuarios, expertos del negocio y otros interesados (stakeholders). Es importante que esa gente participe y entregue retroalimentación con respecto a la salida del proceso a fin de revisar y planear cada sprint.

#### **8.4.1. STAKEHOLDERS (CLIENTES, PROVEEDORES, VENDEDORES, ETC)**

Se refiere a la gente que hace posible el proyecto y para quienes el proyecto producirá el beneficio acordado que justifica su producción. Sólo participan directamente durante las revisiones del sprint.

#### **8.4.2. ADMINISTRADORES (MANAGERS)**

Es la gente que establece el ambiente para el desarrollo del producto.

### **8.5. SPRINT**

El Sprint es el período en el cual se lleva a cabo el trabajo en sí. Es recomendado que la duración de los sprints sea constante y definida por el equipo con base en su propia experiencia. Se puede comenzar con una duración de sprint en

particular (2 o 3 semanas) e ir ajustándolo con base en el ritmo del equipo, aunque sin relajarlo demasiado. Al final de cada sprint, el equipo deberá presentar los avances logrados, y el resultado obtenido es un producto potencialmente entregable al cliente. Asimismo, se recomienda no cambiar los objetivos del sprint o sprint backlog a menos que la falta de estos cambios amenace al éxito del proyecto. La constancia permite la concentración y mejora la productividad del equipo de trabajo.

## **8.6. DOCUMENTACIÓN DE SCRUM**

### **8.6.1. PRODUCT BACKLOG**

El product backlog es un documento de alto nivel para todo el proyecto. Contiene descripciones genéricas de todos los requerimientos, funcionalidades deseables, etc. priorizadas según su retorno sobre la inversión (ROI). Es el qué va a ser construido. Es abierto y cualquiera puede modificarlo. Contiene estimaciones a grosso modo, tanto del valor para el negocio, como del esfuerzo de desarrollo requerido. Esta estimación ayuda al product owner a ajustar la línea temporal y, de manera limitada, la prioridad de las diferentes tareas. Por ejemplo, si dos características tienen el mismo valor de negocio la que requiera menor tiempo de desarrollo tendrá probablemente más prioridad, debido a que su ROI será más alto.

### **8.6.2. SPRINT BACKLOG**

El sprint backlog es un documento detallado donde se describe el cómo el equipo va a implementar los requisitos durante el siguiente sprint. Las tareas se dividen en horas con ninguna tarea de duración superior a 16 horas. Si una tarea es mayor de 16 horas, deberá ser dividida en otras menores. Las tareas en el sprint backlog nunca son asignadas, son tomadas por los miembros del equipo del modo que les parezca oportuno.

### **8.6.3. BURN DOWN**

La burn down chart es una gráfica mostrada públicamente que mide la cantidad de requisitos en el Backlog del proyecto pendientes al comienzo de cada Sprint. Dibujando una línea que conecte los puntos de todos los Sprints completados, podremos ver el progreso del proyecto. Lo normal es que esta línea sea

descendente (en casos en que todo va bien en el sentido de que los requisitos están bien definidos desde el principio y no varían nunca) hasta llegar al eje horizontal, momento en el cual el proyecto se ha terminado (no hay más requisitos pendientes de ser completados en el Backlog). Si durante el proceso se añaden nuevos requisitos la recta tendrá pendiente ascendente en determinados segmentos, y si se modifican algunos requisitos la pendiente variará o incluso valdrá cero en algunos tramos.

(fap devel)

## **8.7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SCRUM**

### **8.7.1. VENTAJAS DE SCRUM**

- Proyectos muy complejos verificación y adaptabilidad, aplicando la demostración y retrospectiva.
- Se obtiene software lo más rápido posible y este cumple con los requerimientos más importantes.
- Se trabaja en iteraciones cortas, de alto enfoque y total transparencia.
- Se incentiva la creatividad de los desarrolladores haciendo que el equipo sea auto administrado.
- Permite producir software de una forma consistente, sostenida y competitiva.

### **8.7.2. DESVENTAJAS DE SCRUM**

- Requiere delegar responsabilidades al equipo, incluso permite fallar si es necesario.
- Es una metodología que difiere del resto, y esto causa cierta resistencia en su aplicación para algunas personas

Citado de: (Yovana)

## 9. RUP VS SCRUM

### 9.1. TABLA DE COMPARACION DE SCRUM Y RUP

Tabla 2: Tabla de comparación entre RUP y Scrum

	RUP	SCRUM
Enfoque	Iterativo	Iterativo
Ciclo	Ciclo formal se define a través de 4 fases, pero algunos flujos de trabajo pueden ser concurrentes.	Cada sprint (iteración) es un ciclo completo.
Planificación	Plan de proyecto formal, asociado a múltiples iteraciones, se utiliza. El plan es impulsado fecha final y también tiene hitos intermedios.	No end-to-end del plan del proyecto. Cada plan de iteración siguiente se determina al final de la iteración actual (no la fecha de finalización de tracción). Dueño del Producto (User Business Key) determina cuando el proyecto esté terminado.
Alcance	Ámbito de aplicación está predefinido antes del inicio del proyecto y documentado en el documento de Alcance. Ámbito de aplicación pueden ser revisados durante el proyecto, los requisitos se están aclarando, pero estas revisiones están sujetas a un procedimiento estrictamente controlado.	En lugar de alcance, SCRUM utiliza una cartera de proyectos, que se vuelve a evaluar al final de cada iteración (sprint).
Artefactos	Visión / Objeto, paquete Formal requisitos funcionales, documento de la arquitectura del sistema, plan de desarrollo, plan de prueba, scripts de prueba, etc.	El único artefacto formal es el software operativo.
Tipo de proyecto / producto	Recomendado para los grandes, a largo plazo, a nivel de empresa con proyectos a medio y alta complejidad.	Recomendado para mejoras rápidas y organizaciones que no dependen de una fecha límite.

Fuente: <http://www.chiron-solutions.com/chiron-professional-journal/2010/12/20/what-is-the-difference-between-rup-and-scrum-xp-rup-barrionuevo-torres.blogspot.com/methodologies/>

## **10. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **10.1 FORMULACION DEL PROYECTO**

#### **10.1.1 INTRODUCCION**

La Constructora XX, ubicada en el sector de Cuba de la ciudad de Pereira, se ha especializado en la construcción y venta de edificios, además ofrece el servicio de diseño arquitectónico.

Cabe aclarar antes de entrar en detalles sobre el proyecto el concepto de diseño arquitectónico.

¿Qué es un diseño arquitectónico?

El diseño arquitectónico o composición arquitectónica está asociado a los trazos, dibujos, delineados, esquemas o bocetos de un proyecto de arquitectura.

El proyecto para la constructora XX está enfocado en solucionar el problema de publicidad que actualmente poseen, utilizando herramientas tecnológicas en este caso la Realidad Aumentada, para mejorar su imagen frente a los posibles clientes y frente a su competencia.

Actualmente la realidad aumentada está en su mejor momento en Europa y en Latino América no hay muchas empresas enfocadas a dicha tecnología, pero a su vez hay un gran mercado por explotar, ya que empresas como Coca-Cola, Norma, Axe entre otras han usado este tipo de tecnología para su publicidad y han tenido éxito y la Constructora XX no quiere quedarse atrás.

### **10.1.2 Descripción del Problema**

La Constructora XX actualmente posee un problema de publicidad, ya que con la posee actualmente no logra llegar a la cantidad de clientes potenciales que quiere, además en sus proyectos no logran llenar las expectativas de ventas debido a su publicidad sencilla, poco impactante y su falta de integración con las nuevas tecnologías.

### **10.1.3 SOLUCION PROPUESTA**

La importancia de mejorar la publicidad de la Constructora XX, se genera con el fin de atraer clientes potenciales a través de la publicidad con las nuevas tecnologías y así evitar que la empresa siga en el anonimato, por el desconocimiento de ella en el mercado y que sus productos no se vendan por ser poco comerciables.

Además se da la oportunidad de aprovechar las ventajas de la Realidad Aumentada, como forma llamativa, creativa y mejorando la interacción con los clientes.

Se desarrollará una aplicación en RA que permita a los usuarios ver e interactuar con el nuevo proyecto de apartamentos de la constructora, de una forma elegante y representativa.

## **10.1.4 OBJETIVOS**

### ***10.1.4.1 Objetivo General***

- Generar un demo de su nuevo proyecto de apartamentos en Realidad Aumentada para mejorar su publicidad e imagen.

### ***10.1.4.2 Objetivos Específicos***

- Aplicar la metodología Scrum para gestionar el problema planteado
- Diagnosticar los requerimientos para una buena implementación del proyecto
- Realizar pruebas pertinentes para corregir posibles fallos

### **10.1.5 Requerimientos**

- El modelo publicitario debe ser una obra terminada por la organización.
- El modelo debe rotar 360° para una mejor visual.
- El modelo debe ser 3D.

### **10.1.6 Metodología**

#### **RUP**

No se decidió utilizar la metodología RUP ya que no permite realizar correcciones después de haber terminado una determinada actividad , mientras que Scrum nos permite revisar las actividades realizadas durante todo el proyecto y brinda interacción permanente con el usuario, al generar entregables en cada sprint y al realizar reuniones periódicas mostrando los avances del proyecto.

#### **Scrum**

Después de investigar y revisar varios modelos, se decidió usar la metodología Scrum, ya que es una metodología ágil, que permite observar los errores y posibles mejoras mediante su ejecución por medio de los prototipos al cabo de cada Sprint, de esta forma la empresa va revisando el progreso del proyecto. Además de que cada sprint está limitado por un tiempo permitiendo que los logros propuestos para ese sprint sea más fácil de alcanzar, por último los sprint nos enseña, si con el avance de cada uno de ellos se están cumpliendo los objetivos y el tiempo establecido para el proyecto se está llevando correctamente.

## **10.2 ACLARACIONES DEL PROYECTO**

Antes de empezar con todo el proceso de explicación se va a dar las siguientes aclaraciones:

En este Proyecto generaremos un pequeño ejemplo de un aplicativo en realidad aumentada y se realizara durante todo el proceso en un solo (1) sprint, ya que el proyecto es pequeño y de poca envergadura.

La realización del ejemplo se lleva acabó en 13 días Hábiles o menos debido a su fácil implementación

Se puede afirmar que: una aplicación en RA (Realidad Aumentada) que no posee un nivel de complejidad medio-alto, usando la metodología SCRUM se puede desarrollar en un solo Sprint, si en dado caso se realiza una aplicación que involucre crear un modelo en 3D (Tercera dimensión), renderizar, sea soportado en varias plataformas, sea complejo en su manejo, posea requisitos más complejos, y esté compuesto por bastantes líneas de código, es probable de que este proceso se realice en más de 1 Sprint.

## **10.3 INCONVENIENTES EN EL DESARROLLO**

Los principales inconvenientes que se presentaron dentro del desarrollo fueron:

- Generar Correctamente un modelo en 3D partiendo desde cero.
- Falta de capacitación acerca de software como 3DS MAX, blender o demás.
- Herramientas para la creación del modelo en 3D.
- Inconvenientes en la renderización del modelo en 3D.
- Poca experiencia en programación aplicada a flash.
- Obstáculos a la hora de unir el modelo 3D con el aplicativo en flash.

## **10.4 PERFILES DE LOS REALIZADORES DEL PROYECTO.**

Los siguientes perfiles son alusivos a los conocimientos iniciales de las personas que participaron en el proyecto.

Nombre: Gustavo Adolfo Rivera García.

Edad: 23 años.

C.C: 1088001042.

Estudiante de Ingeniería en Sistemas y Telecomunicaciones de la universidad Católica de Pereira, con capacidades en Sistemas Operativos Windows.

Con buena disposición para el trabajo en grupo y dispuesto a obtener nuevos Conocimientos, responsable, honesto y cumplido.

**Tabla 3: PERFILES DE LOS REALIZADORES DEL PROYECTO 1.**

Conocimientos	Nivel de Conocimientos
Microsoft Office	Básico
DreamWeaver	Básico
Instalación de sistemas operativos de computo	Bueno
Programación en Java	Básico
Programación en Flash	Ninguno
Realidad Aumentada	Básico
Modelación de objetos en 3D	Ninguno
Programación en PHP	Básico

Nombre: Carlos Mauricio Llanos Villarreal

Edad: 24

C.C. 1093216438

Estudiante de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones con conocimientos básicos de administración de sistemas, enrutamiento y direccionamiento IP.

Habilidad y pasión por aprender temas nuevos relacionados con la carrera, asume con agrado y paciencia los retos y tareas que la organización le pueda impartir, habilidad para trabajar en grupo, responsable, organizado, interés por actualizarse en tecnología, y capacidad de toma de decisiones.

**Tabla 4: PERFILES DE LOS REALIZADORES DEL PROYECTO 2.**

Conocimientos	Nivel de Conocimientos
Microsoft Office	Básico
DreamWeaver	Básico
Programación en Java	Básico
Programación en Flash	Ninguno
Realidad Aumentada	Básico
Modelación de objetos en 3D	Ninguno
Programación en php	Básico

## **10.5 PLANEACIÓN**

### **10.5.1 Análisis**

El objetivo central del proyecto busca, aplicar los conocimientos básicos adquiridos durante la carrera de ingeniería en sistemas y telecomunicaciones. Integrándolos con los nuevos conocimientos obtenidos durante la realización del mismo. Tomando en cuenta que el desarrollo de este proyecto fue planteado para que se realizara mediante la aplicación de la metodología Scrum la cual es una metodología ágil, Permite impulsar el proyecto adelante de una manera rápida, y las ventajas de que el Team Scrum pueden elegir la tarea que quieren realizar.

Nuestra motivación surge debido a que La constructora XX actualmente ha presentado perdidas monetarias, Causado por la falta de publicidad y la poca aceptación que tienen sus clientes ante su imagen corporativa y empresarial.

El proyecto consiste en implementar la metodología Scrum para desarrollar aplicaciones de Software enfocadas hacia la Realidad Aumentada, utilizando Tecnología de vanguardia y Orientación Virtual para lograr una mejor elaboración empleando las siguientes aplicaciones técnicas y configuraciones Tecnológicas que se utilizaran para el desarrollo del proyecto.

### **10.5.1.2 Recursos**

Laptop Lenovo z470

- \* 4 GB de RAM
- \* 750 GB de HD
- \* Tarjeta de video Nvidia GTX 550 1GB
- \* Web Cam 1.3 MPX

Estos son las aplicaciones que se requieren para el buen desarrollo del proyecto

Flash Professional cs5

Flash builder cs5

Autodesk 3ds max pro 2012

Flartoolkit

La Arquitectura dirigida por eventos, o EDA por sus siglas en inglés, es un patrón de la arquitectura del software que promueve la producción, detección, consumo y reacción a eventos

#### 10.5.1.2 Calificación de programas

Tabla 5: Clasificación de programas

Cuadro Comparativo entre Herramientas		
Descripción/Herramienta	Flartoolkit	Buildar
Licenciamiento	5	3
Comercialización del producto creado	5	2
Fácil uso	4	4
Limitaciones	5	2
Librerías	4	2
Precio	1	4
Documentación	3	5
Total	27	22

Fuente: Elaboración Propia

Flartoolkit

- Se Caracteriza por ser una herramienta libre.
- Puede ser comercializado.
- Puede ser modificado.
- De uso fácil.

## Buildar

- Es un programa licenciado.
- Se debe pedir permiso para comercializar los productos hecho con este software.
- Es incompleto.
- Tiene una librería reducida.
- Limitado.

### 10.5.1.3 PRUEBAS

Tabla 5: Texturización 3D

NOMBRE	Texturización 3D	PRUEBAS	P1
PROPOSITO	Verificar si al hacer renderizar el modelo 3D su textura se cargar de manera correcta.		
PRERREQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Haber generado el modelo 3D.</li><li>• Haber texturizado el modelo 3D.</li></ul>		
UBICACIÓN	Carpeta local de la aplicación		
PASOS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir el visualizador ARTisan DAE Viewer.</li><li>2. Se Carga el modelo 3D.</li><li>3. Verificar las texturas y el modelo desde todos los ángulos.</li></ol>		

Tabla 6: Integración 3D-RA

NOMBRE	Integración 3D-RA	PRUEBAS	P2
PROPOSITO	Verificar al ejecutar la aplicación en Realidad Aumentada el código sea reconocido por la cámara y que el modelo 3D sea presentado en pantalla.		
PRERREQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tener Finalizada la aplicación.</li><li>• Haber incluido el modelo 3D en la aplicación.</li></ul>		
UBICACIÓN	Carpeta local de la aplicación		
PASOS	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Abrir el lanzador SWF de la aplicación en RA.</li><li>2. Permitir el uso de la web cam a la aplicación.</li><li>3. Enfrentar el código ante a la web cam.</li><li>4. Verificar que el modelo 3D se cargue de manera estable.</li></ol>		

Las pruebas realizadas anteriormente son del tipo de caja negra, son pruebas que comparan un dato de entrada con un dato de salida, con el fin de verificar que el software funciona correctamente.

#### 10.5.1.4 SPRINT PLANING

Ilustración 2: Planeacion del Sprint

Task	Time (estimated)	Time (spent)	Time (left)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Planeacion	6	6	0															
Formulación del proyecto	4	4	0															
Instalación Artoolkit	1	1	0															
Instalación 3ds max pro 2012	1	1	0															
Instalación de la sweet de adobe	2	2	0															
Modelación en 3D del producto	6	6	0															
Diseño Prototipo No Funcional	4	4	0															
Codificación de la aplicación	6	6	0															
Prototipo Funcional	3	3	0															
Testeo	3	3	0															
Reparacion de errores	4	4	0															
Unión de la aplicación y modelo 3d	3	3	0															
Testeo 2	3	3	0															
Documentación	4	4	0															
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>														
<b>Daily Burndown</b>	<b>0</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>											
Total time left (from estimate)				50	45	41	36	32	27	23	18	14	9	5	1	0	0	
Total time left (from spent)				50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	

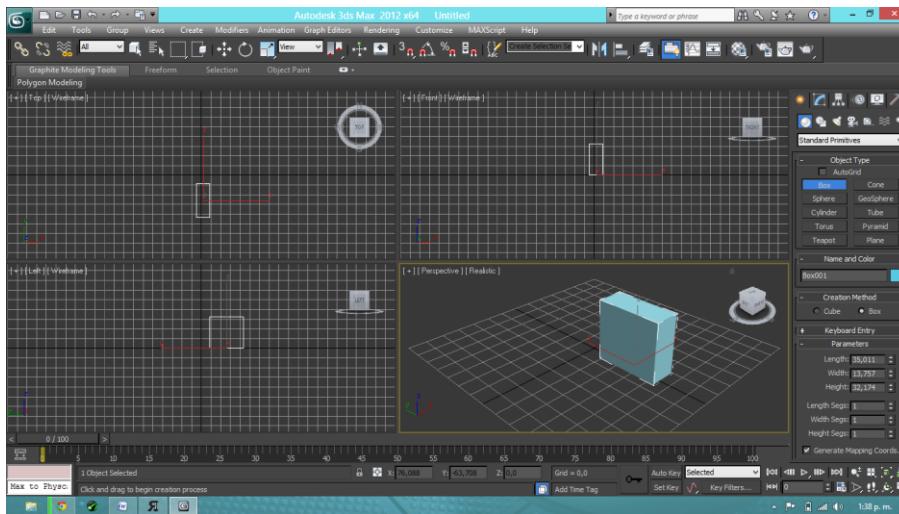
Fuente: Elaboración Propia

#### 10.5.2 DISEÑO

Primero abrimos el programa 3DS MAX PRO para crear un modelo en 3D.

Después elegimos la forma que llevara nuestro objeto, para nuestro caso elegimos un cubo rectangular para generar un modelo 3D de un edificio.

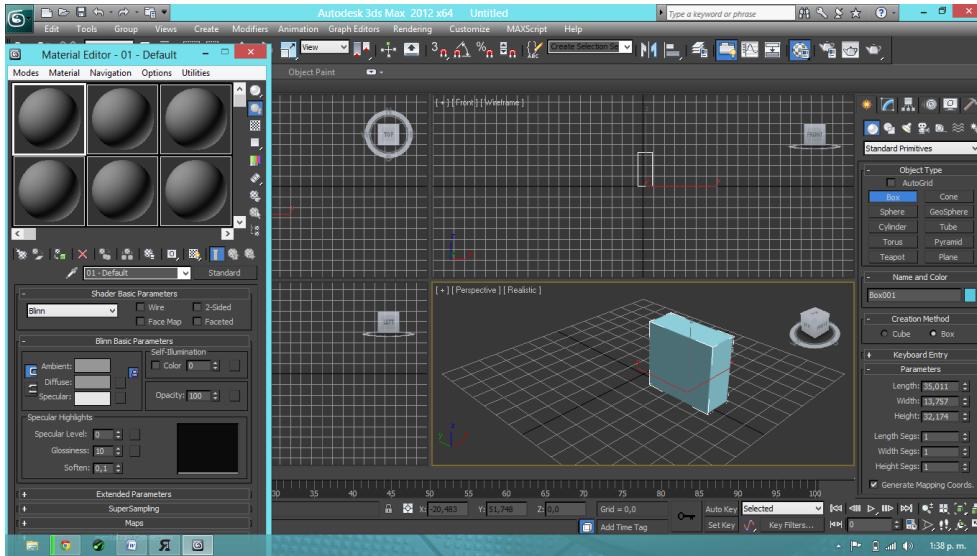
Ilustración 3: creando un cubo



Fuente: Elaboración Propia

Después de que hemos creado el objeto 3d presionamos la tecla M para abrir el panel material editor. Damos clic en el botón difuse

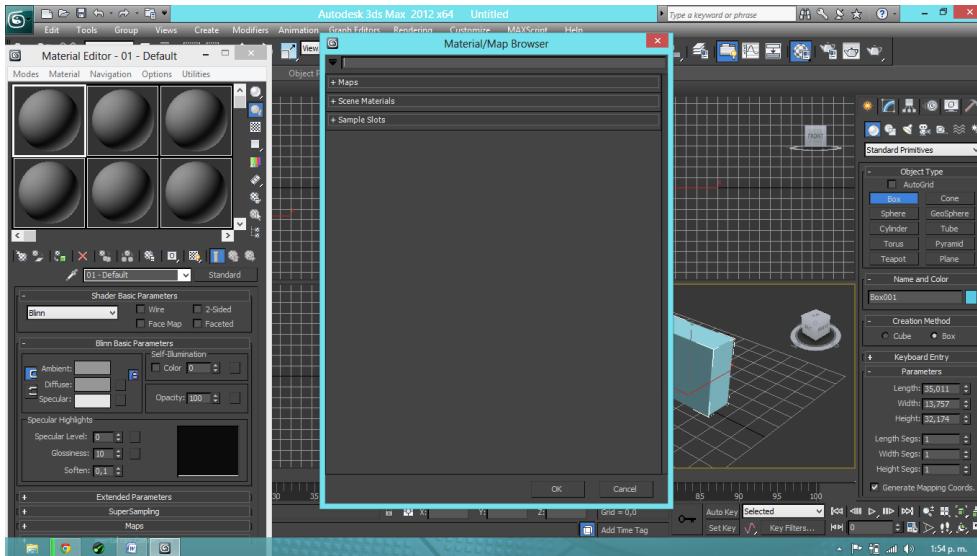
Ilustración 4: Primer Paso para la renderización



Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente damos clic en maps

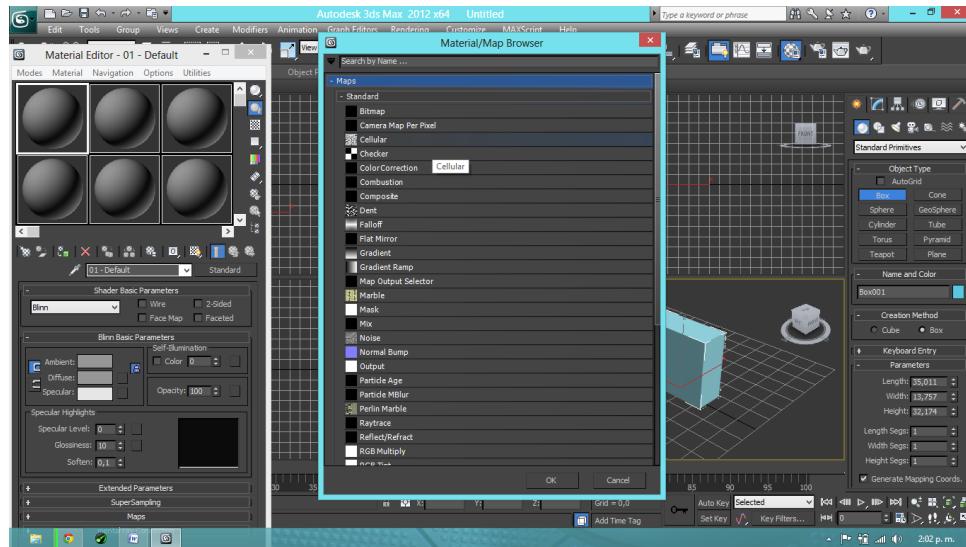
Ilustración 5: Segundo paso para la renderización



Fuente: Elaboración Propia

Luego damos doble clic en Bitmap

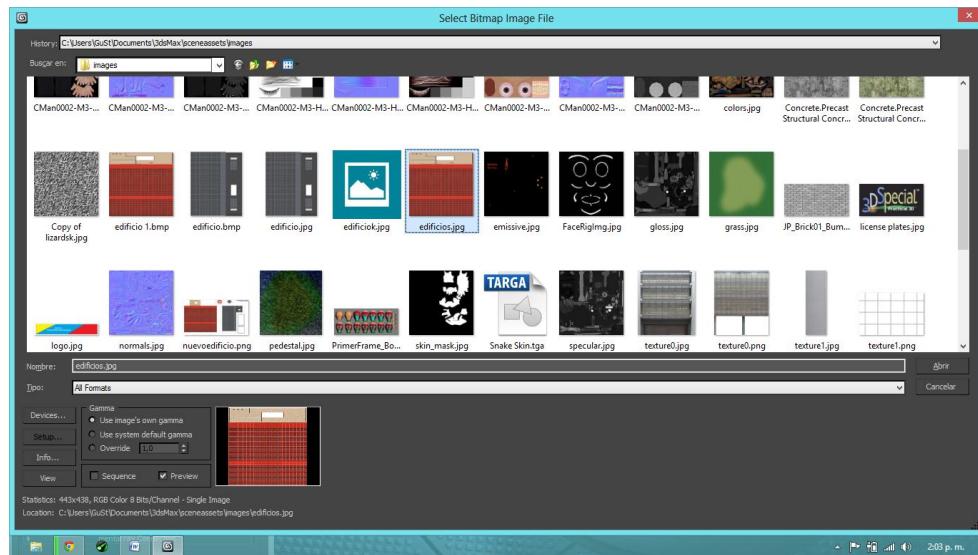
Ilustración 6: Tercer paso para la renderización



Fuente: Elaboración propia

Lo siguiente que haremos es seleccionar la textura que queremos en el modelo y damos clic en aceptar

Ilustración 7: Cuarto paso para la renderización

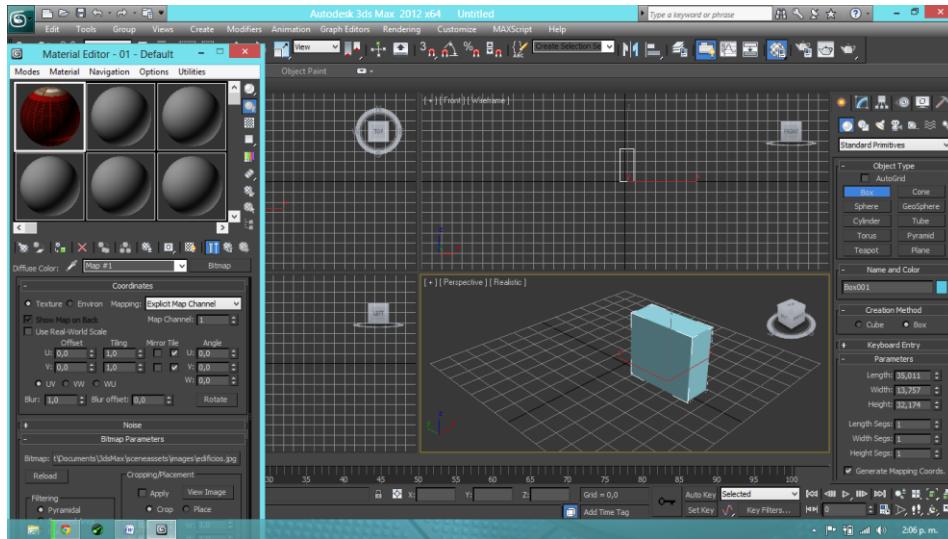


Fuente: Elaboración Propria

Vemos que la textura fue cargada y ahora solo queda aplicarla al objeto, así que arrastraremos la esfera texturizada y la soltaremos sobre el objeto.

Para mostrar la textura en el objeto damos clic en la opción show shaded material in viewpoint

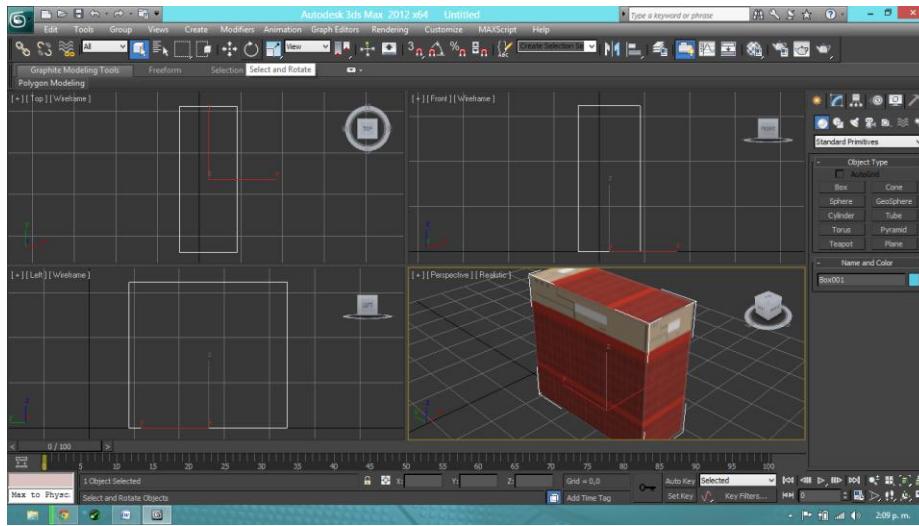
**Ilustración 8: Quinto paso para la renderización**



Fuente: Elaboración propia

Como vemos en pantalla el modelo quedó texturizado

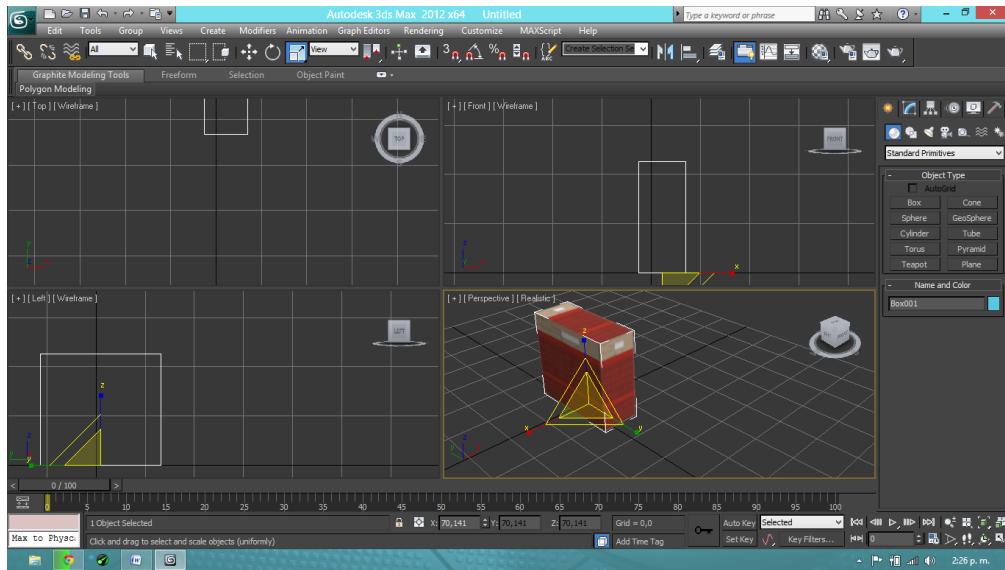
**Ilustración 9: Paso final para la renderización**



Fuente: Elaboración Propria

Continuamos centrando el objeto y reduciendo su escala

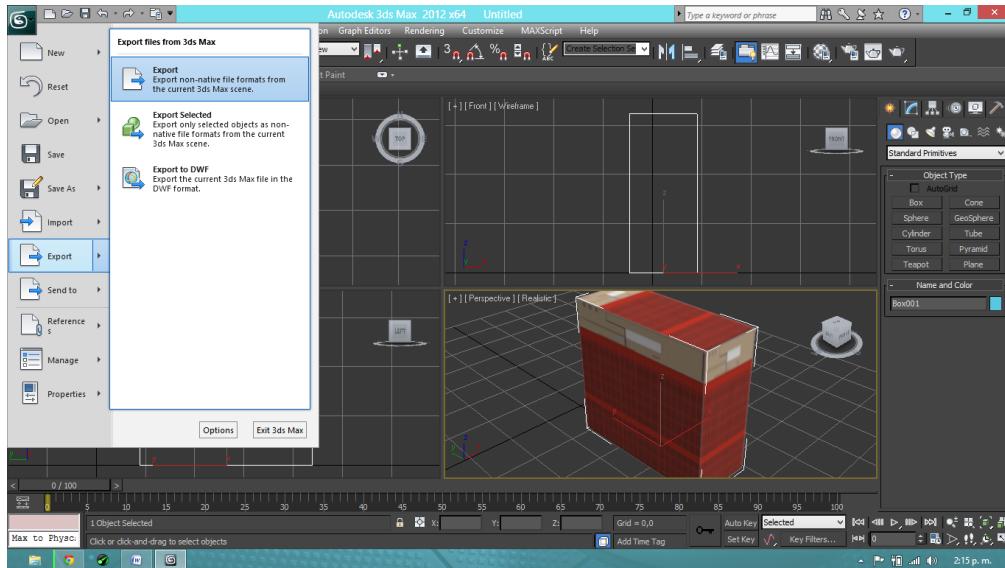
Ilustración 10: Cambio de escala



Fuente: Elaboración Propia

Procedemos a generar archivo .DAE que es requerido, para guardar daremos clic en el botón del logotipo del programa en la esquina superior izquierda, buscamos la opción export

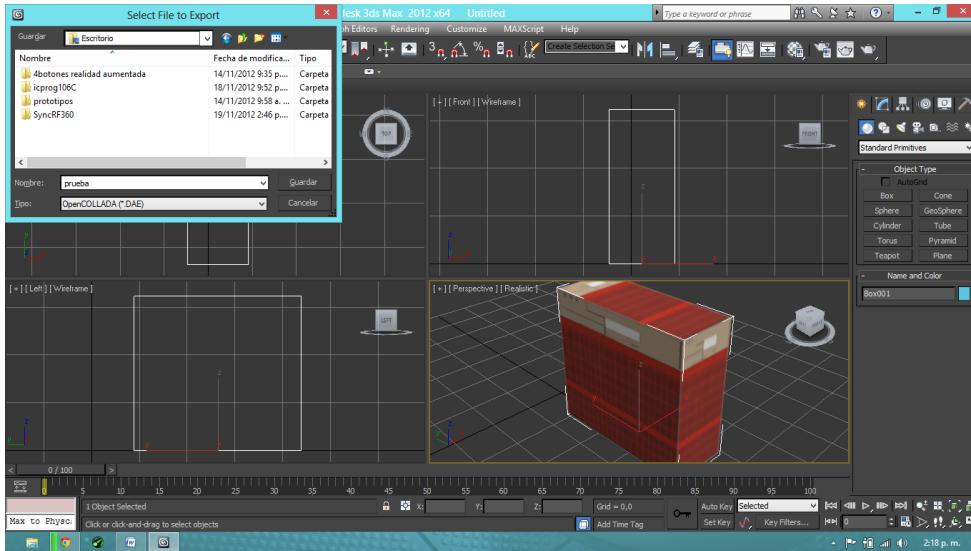
Ilustración 11: Primer paso para exportar a .DAE



Fuente: Elaboración Propia.

Le damos un nombre y le damos como extensión Open Collada (\*.DAE) y damos aceptar

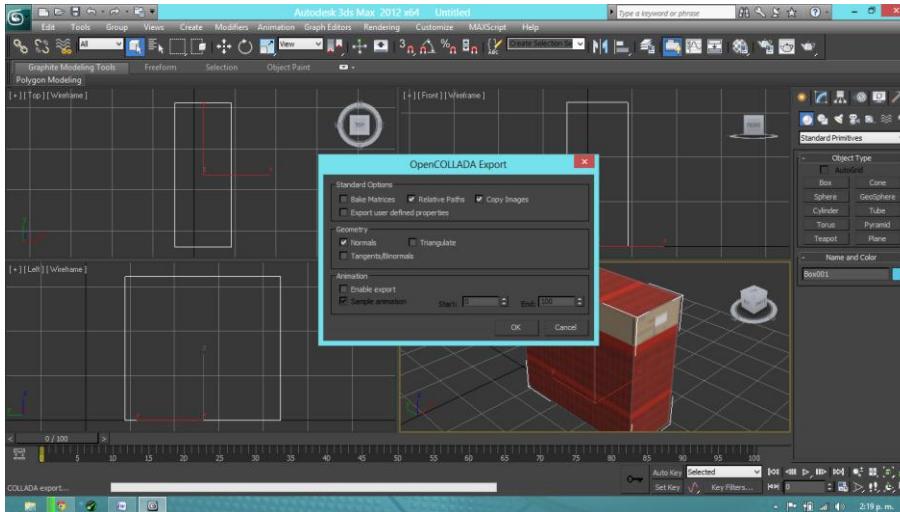
**Ilustración 12: Segundo paso para exportar a .DAE**



Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente desmarcamos las opciones de animación y procedemos a la opción de aceptar

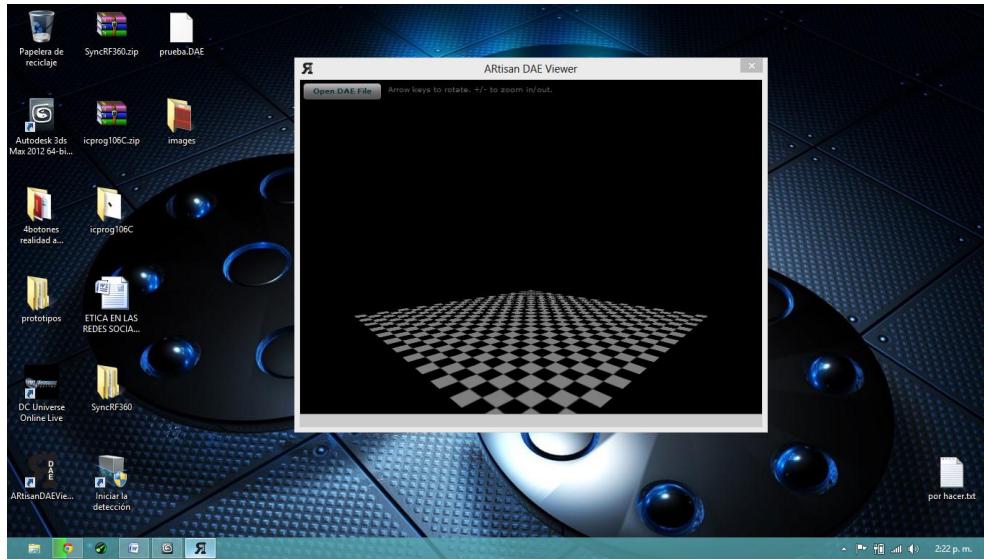
**Ilustración 13: Tercer Paso para Exportar a .DAE**



Fuente: Elaboración Propia

Para verificar que el objeto fuera texturizado correctamente abriremos la aplicación ARtisanDAEViewer

Ilustración 14: abrir el visualizador

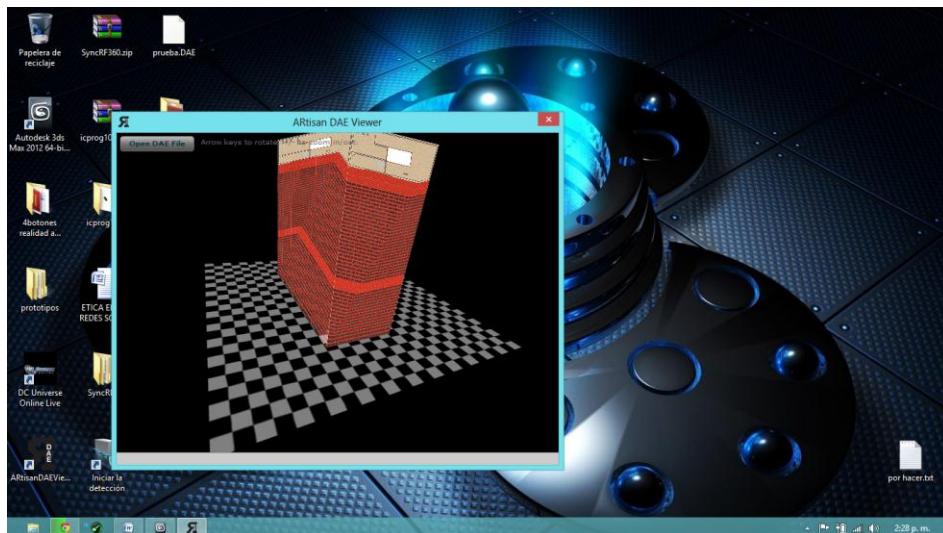


Fuente: Elaboración Propia

NOTA: Esta aplicación se usa con el fin de verificar como se verá el objeto sobre el marcador cuando este en ejecución

Después cargamos el archivo .dae que acabamos de generar

Ilustración 15: Cargar el .DAE

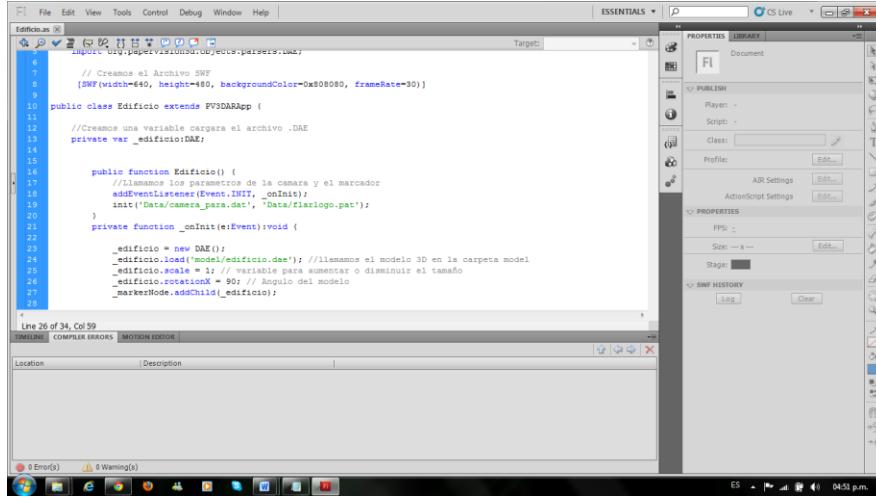


Fuente: Elaboración Propia

Después de haber creado el archivo .DAE con el objeto dentro procedemos a la creación de la aplicación de Realidad Aumentada en Flash Profesional, después abrimos el Flartoolkit

Se codifica la aplicación en flash creando una clase (extensión .as)

**Ilustración 16: Código del programa**



```

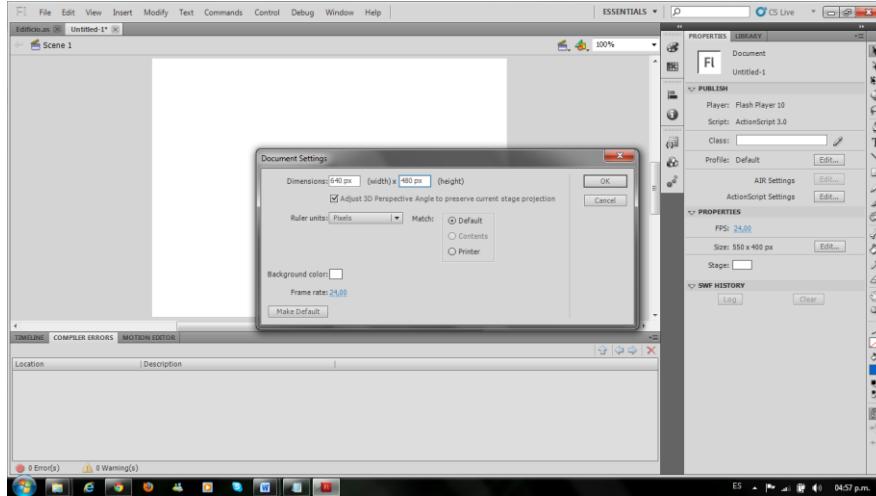
1 // Creamos el Archivo SWF
2 [SWF(width=640, height=480, backgroundColor=0x000080, frameRate=30)]
3
4 public class Edificio extends P3DARApp {
5
6     //Creamos una variable carga el archivo .DAE
7     private var _edificioDAE;
8
9
10    public function Edificio() {
11        //Llamamos los parametros de la camara y el marcador
12        addEventListener(Event.INIT, _onInit);
13        init("Data/camera_para.dat", "Data/clarilogo.pat");
14    }
15
16    private function _onInit(e:Event):void {
17
18        _edificio = new DAE();
19        _edificio.load("Data/edificio.dae"); //Llamamos el modelo 3D en la carpeta model
20        _edificio.scaleY = 1; // variable para aumentar o disminuir el tamaño
21        _edificio.rotationX = 90; // Ángulo del modelo
22        _markerNode.addChild(_edificio);
23
24    }
25
26
27 }
28

```

Fuente: Elaboración Propia

Después creamos un action script 3.0 (extensión .fla), ponemos la resolución que especificamos en la clase edificio.as

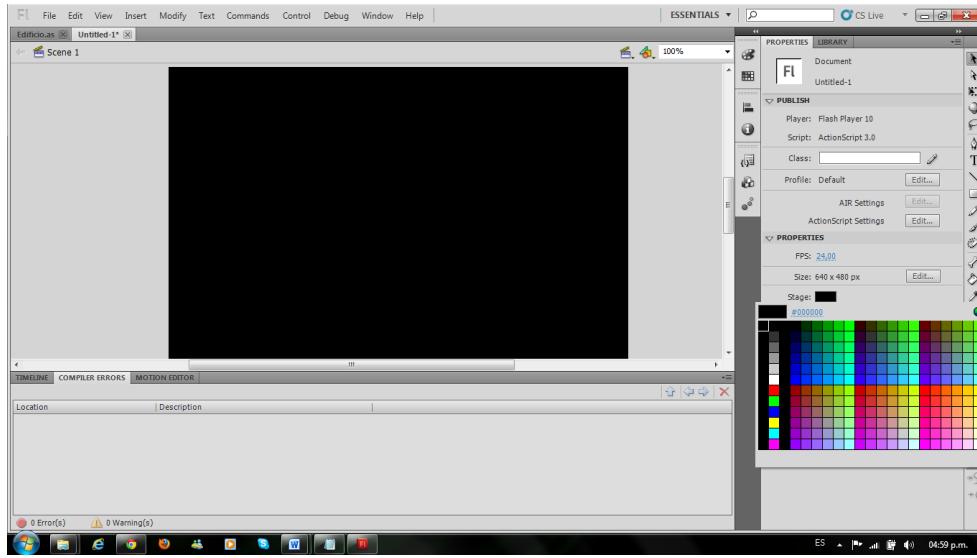
**Ilustración 17: Creacion del archivo .fla**



Fuente: Elaboración Propia

Seleccionamos el color negro para el fondo

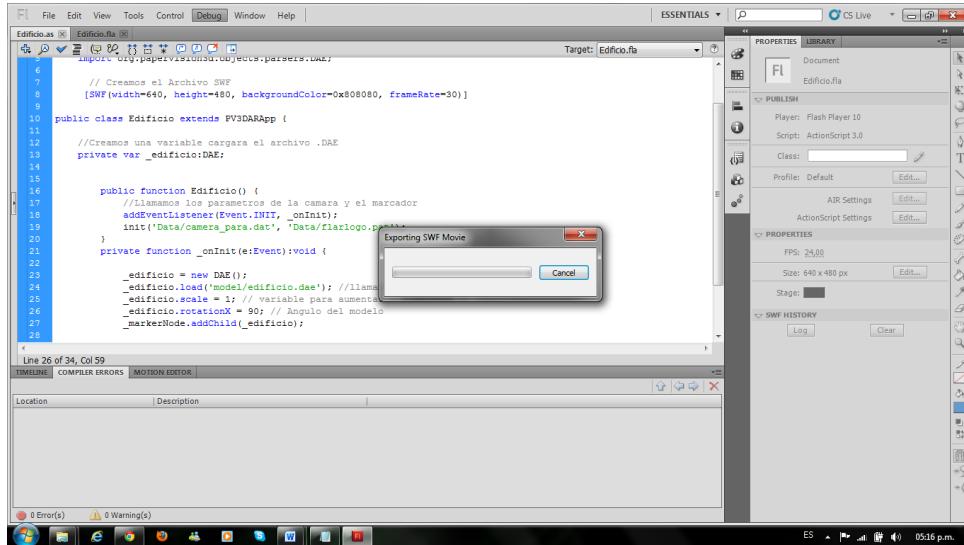
Ilustración 18: Seleccion de color de fondo



Fuente: Elaboración Propia

Guardamos con el mismo nombre que la clase anterior y procedemos a creamos el ejecutable

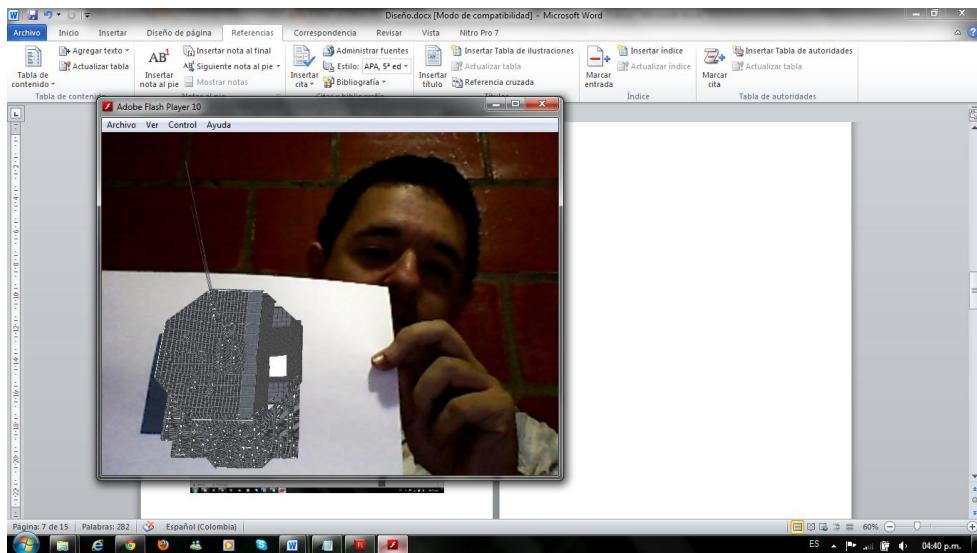
Ilustración 19: Exportando el archivo .SWF



Fuente: Elaboración Propia

Por ultimo ejecutamos la aplicación y veremos los resultados

Ilustración 20: Ejecución del .SWF



Fuente: Elaboración Propia

Nota: El modelo 3D que usamos en la última impresión de pantalla es nuestro 8º prototipo

## 10.6 PROCESO DE CREACIÓN DEL MARCADOR

Primero vamos a aclarar algo, los marcadores deben de ser asimétricos ya que si la figura del patrón es igual en ambos lados (patrón izquierdo) hará que la cámara se confunda y no sea capaz de ubicar el objeto virtual sobre el patrón.

Ilustración 21: Marcador



Fuente: Tutorial Bakia

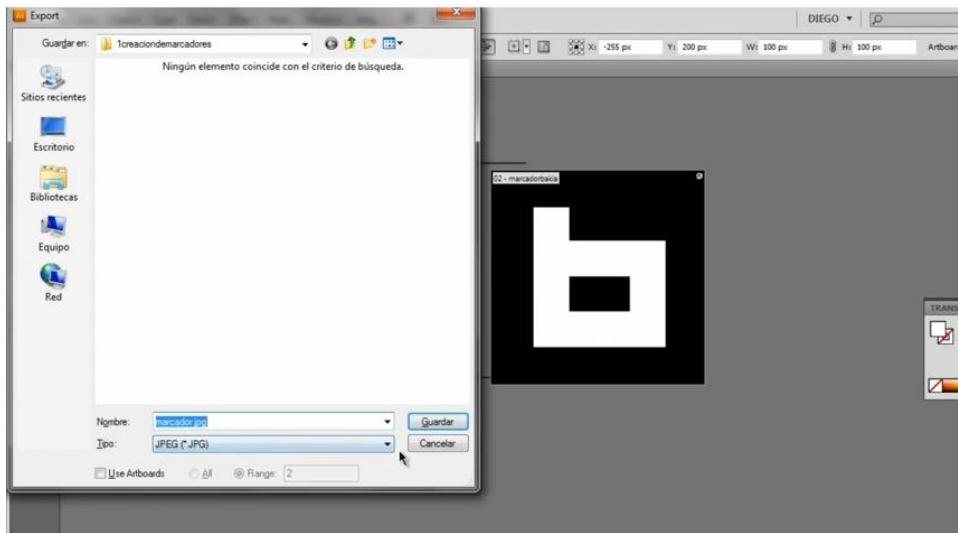
Para este caso podremos usar el Adobe Illustrator y el tamaño del marcador será de 100x100 pixeles.

Lo primero que debemos hacer a la hora de crear un marcador para un proyecto de realidad aumentada es crear un patrón sin ninguna línea curva, esto hará que el patrón sea más difícil a la cámara de reconocer el patrón.

Segundo que el recuadro interno debe cubrir el 50% del patrón.

Ahora vamos seleccionamos el patrón que se ha creado y lo exportaremos en JPG, y lo guardamos en la carpeta

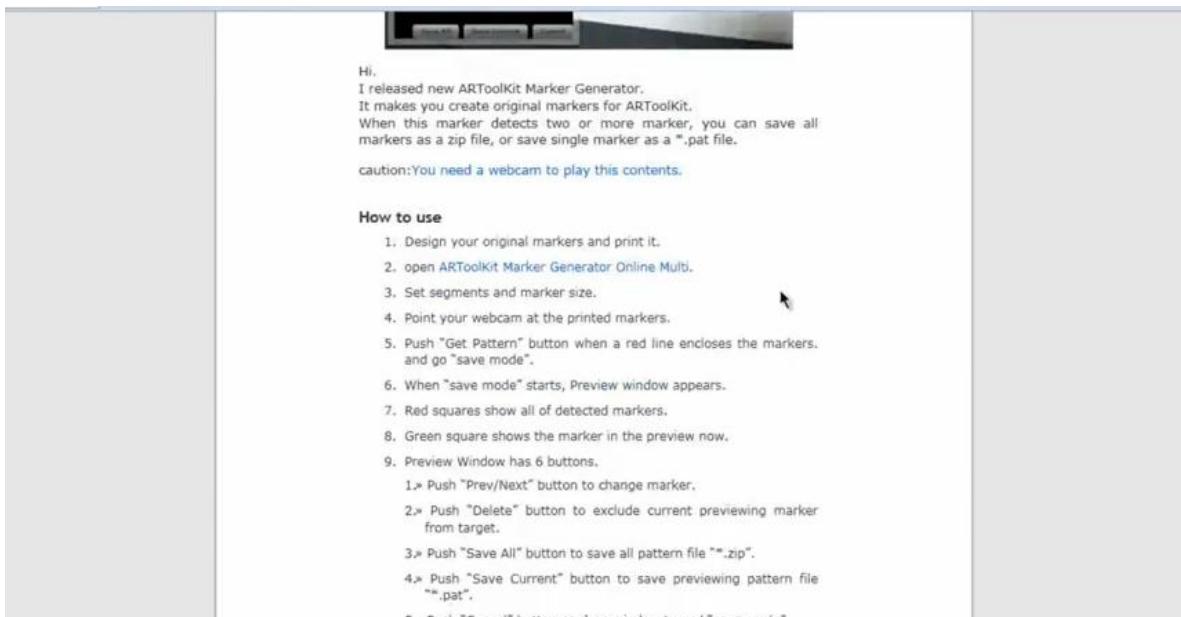
Ilustración 22: Exportar Patron



Fuente: Tutorial Bakia

Después de que hallamos exportado el patrón, ingresamos en el siguiente sitio web <http://flash.tarotaro.org/blog/2009/07/12/mgo2>, buscamos y seleccionamos el enlace de ARToolkit Marker Generator Online Multi.

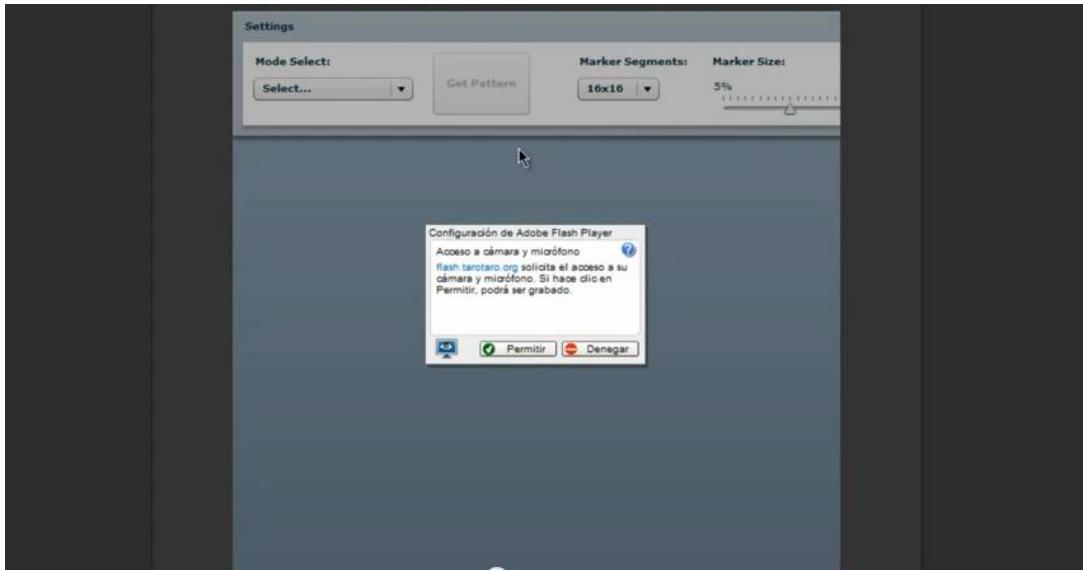
Ilustración 23: Aplicacion Web



Fuente: Tutorial Bakia

Cuando abrimos la aplicación le damos el permiso para que el software pueda acceder a la cámara.

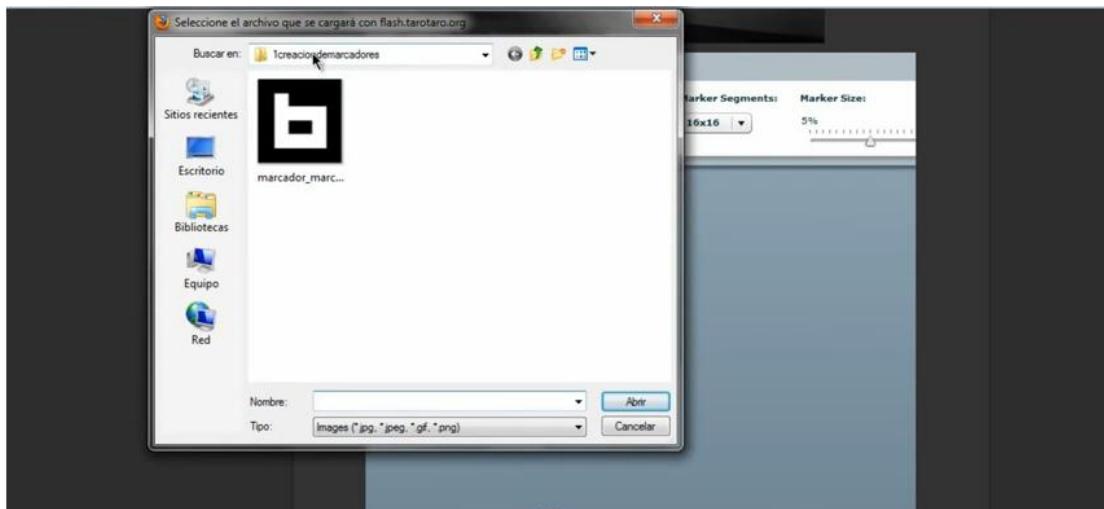
Ilustración 24: Permisos para webcam



Fuente: Tutorial Bakia

Para una mejor captura seleccionamos la opción de cargar imagen, puesto que de esta manera la captura será mejor y más rápida.

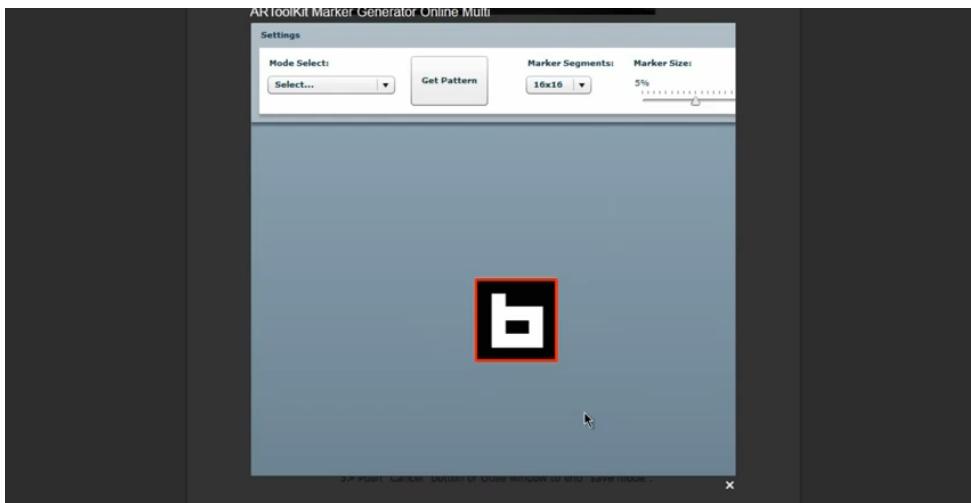
Ilustración 25: Cargando patrón



Fuente: Tutorial Bakia

Una vez cargada la imagen nos debe de generar un cuadro rojo alrededor del patrón, si es generado rápidamente sabremos que el patrón será reconocido fácilmente por las cámaras.

Ilustración 26: Patrón cargado



Fuente: Tutorial Bakia

En la opción de Marker segments seleccionaremos la opción de 64x64, de esta manera la información que nos generara en él .Pat.

Luego damos click en el botón Get Patter.

Ilustración 27: Guardar el patter

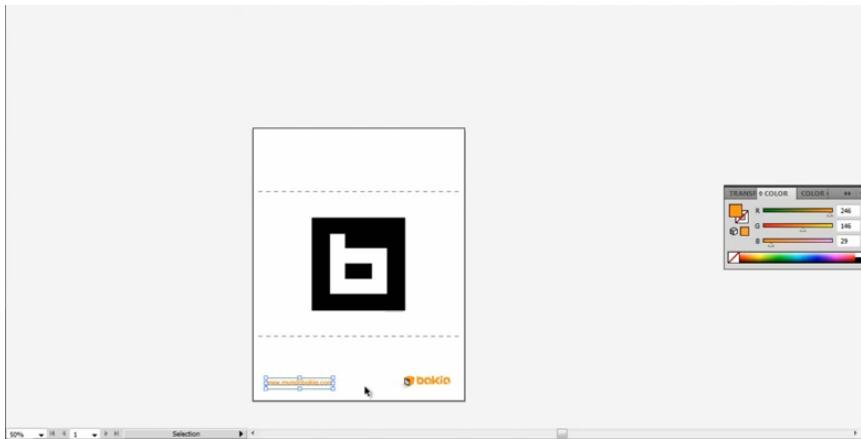


Fuente: Tutorial Bakia

Y luego le daremos clic en save current, cuando ya tenemos creados los archivos .jpg y el .pat los copiaremos en la carpeta donde se están almacenando la información del proyecto software para su uso posterior.

Una vez terminado el proceso anterior crearemos un archivo en PDF donde estará el marcador con un tamaño más grande para poder ser impreso en una hoja de tamaño carta.

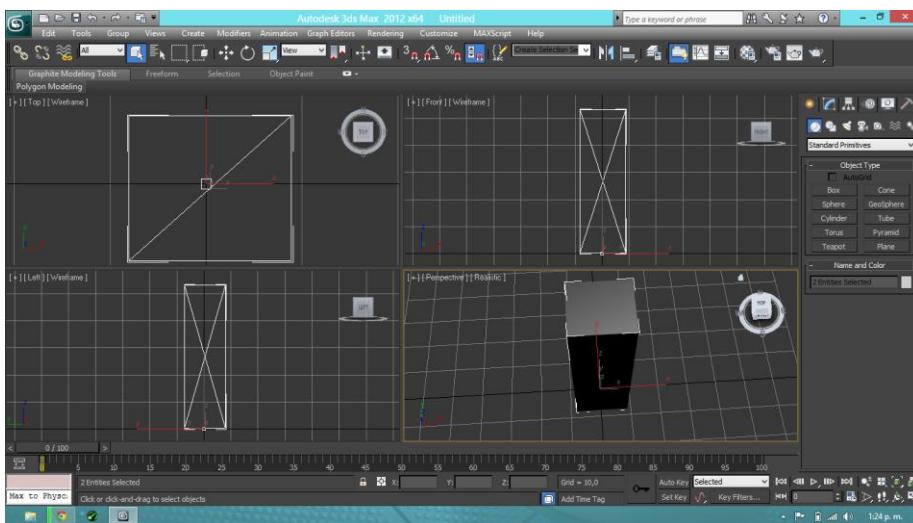
Ilustración 28: PDF para imprimir



Fuente: Tutorial Bakia

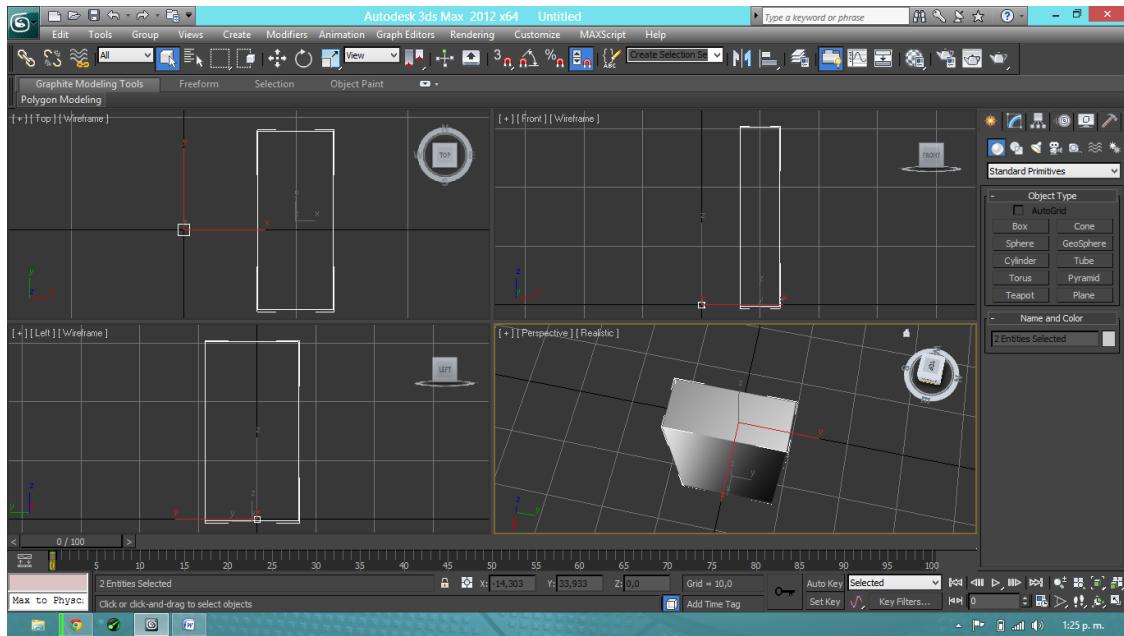
## 10.7 PROCESO DE CREACIÓN DE MODELOS EN 3D

Ilustración 29: creacion del cubo



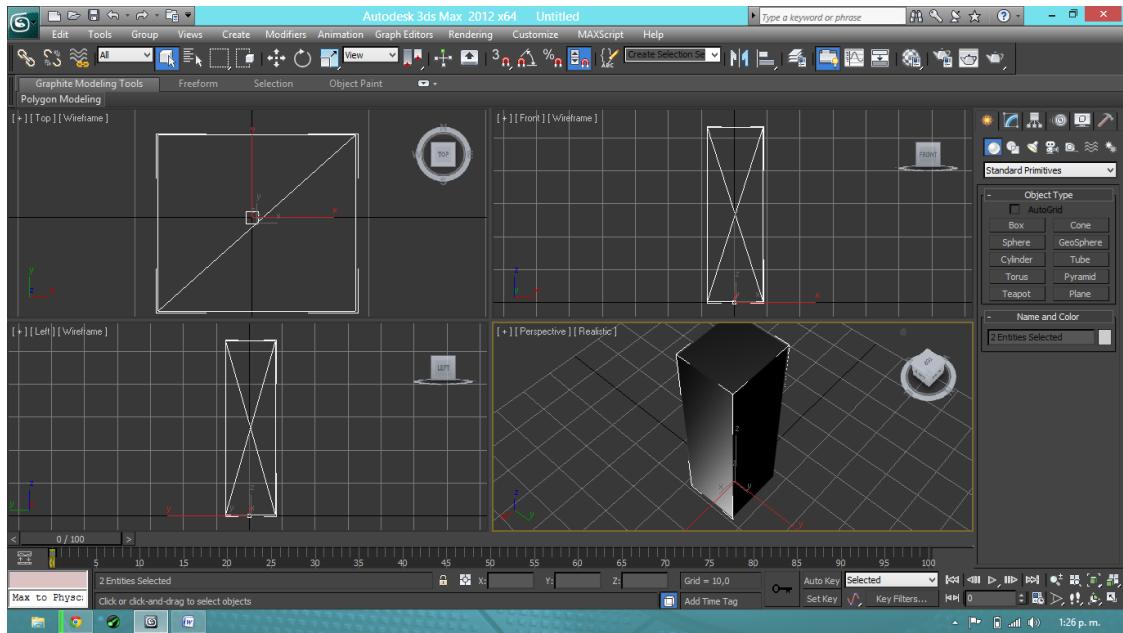
Fuente: Elaboración Propria

**Ilustración 30: Cambio de dimensiones**



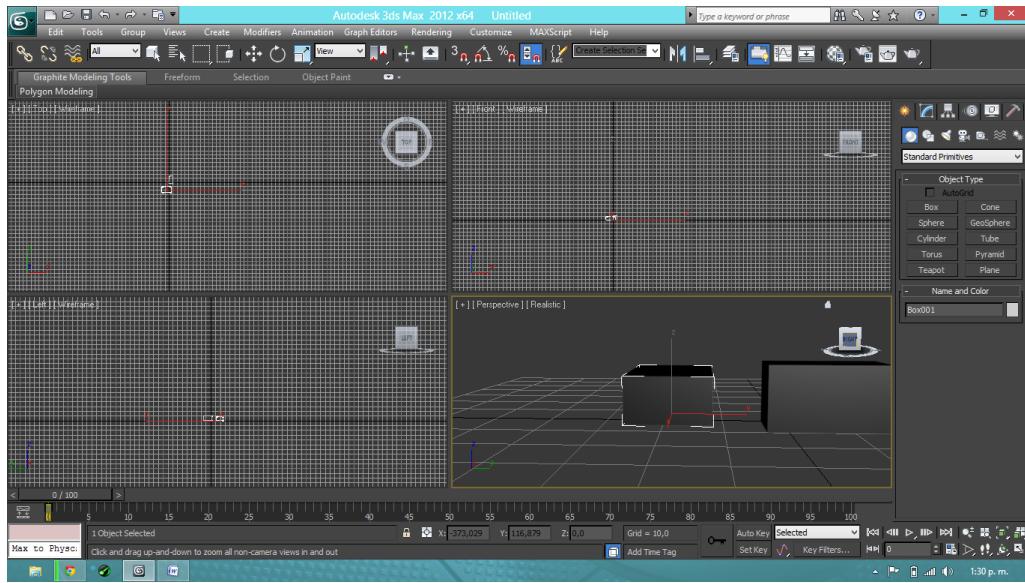
Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 31: Cambio de tamaño**



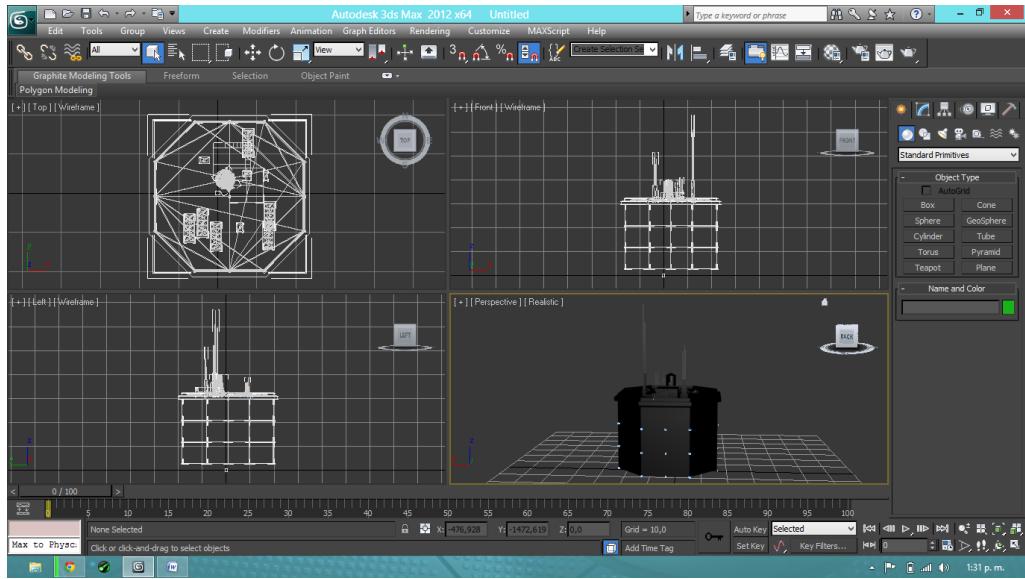
Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 32: Adecuación de los modelos**



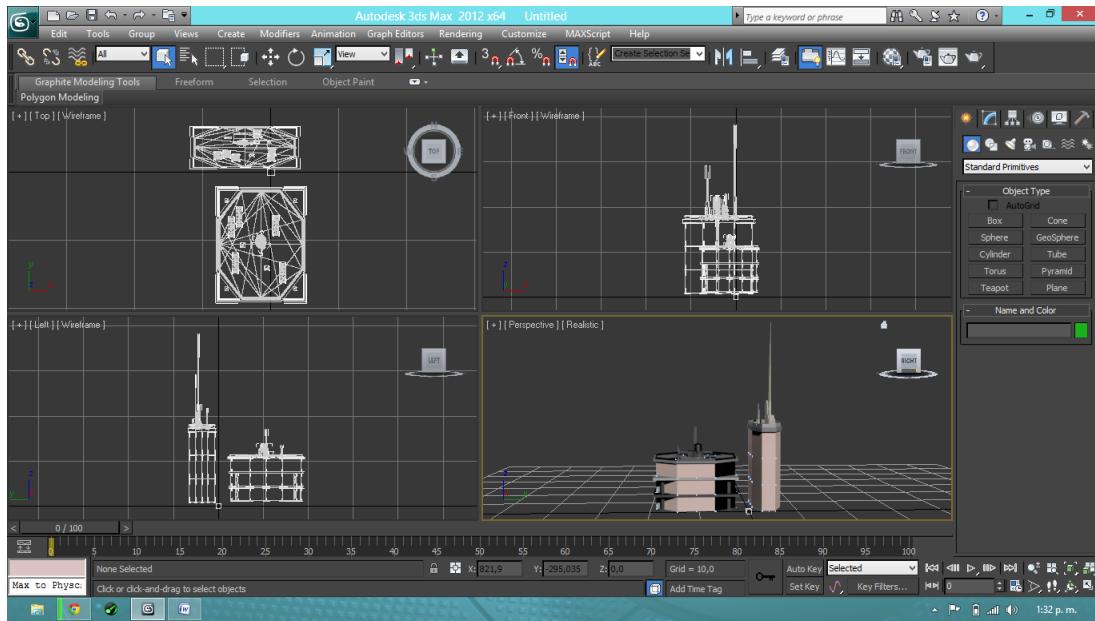
Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 33: Adecuación del modelo**



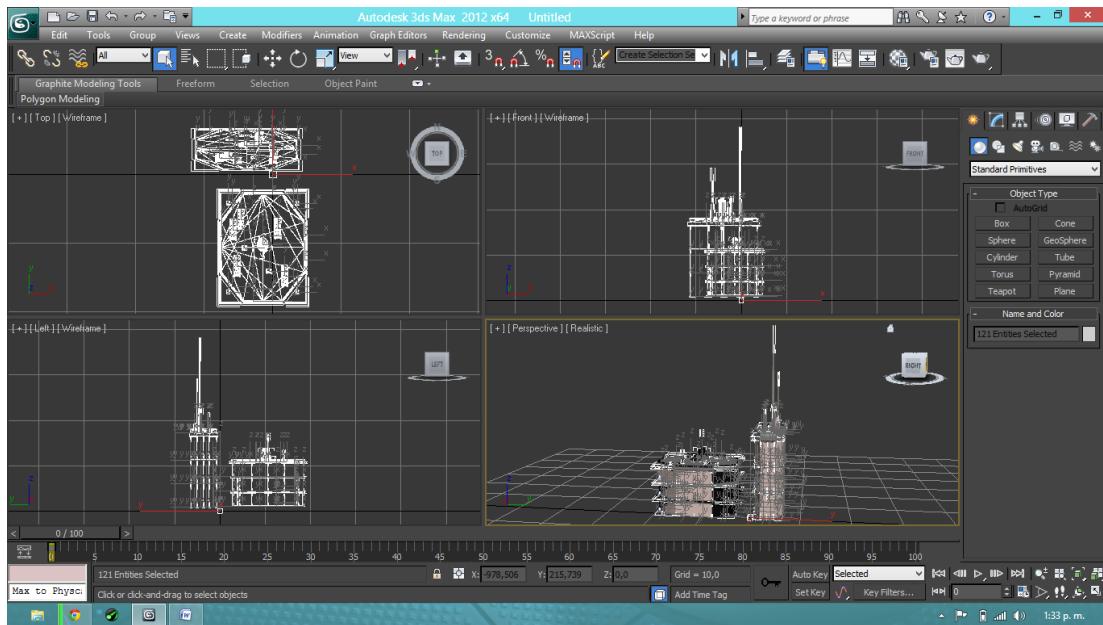
Fuente: Elaboración Propria

**Ilustración 34: ordenamiento de los elementos del techo**



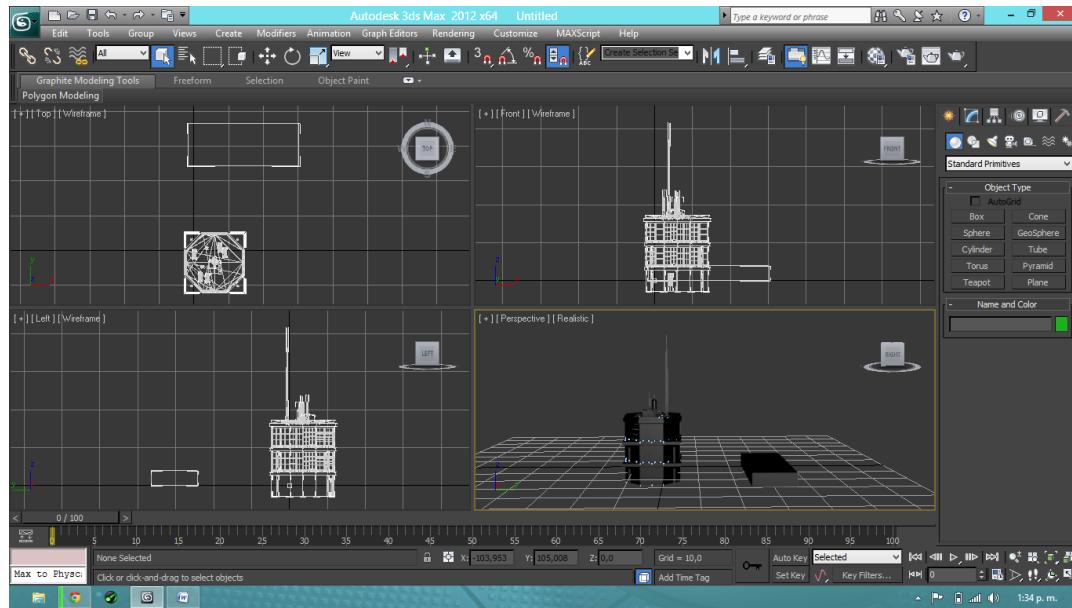
Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 35: Texturización de los modelos**



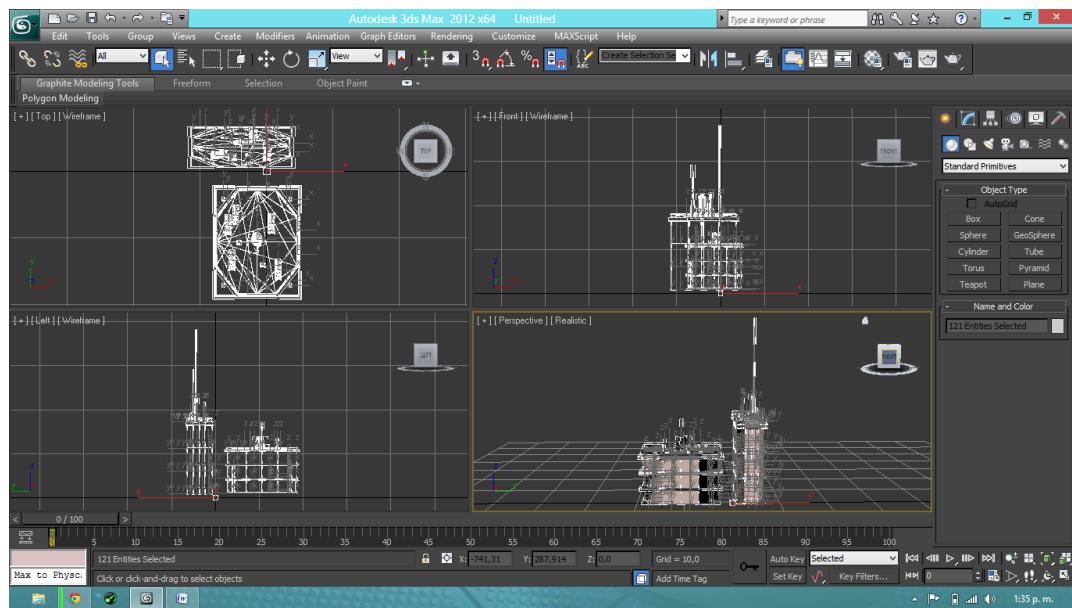
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 36: Ordenando los modelos



Fuente: Elaboración Propia

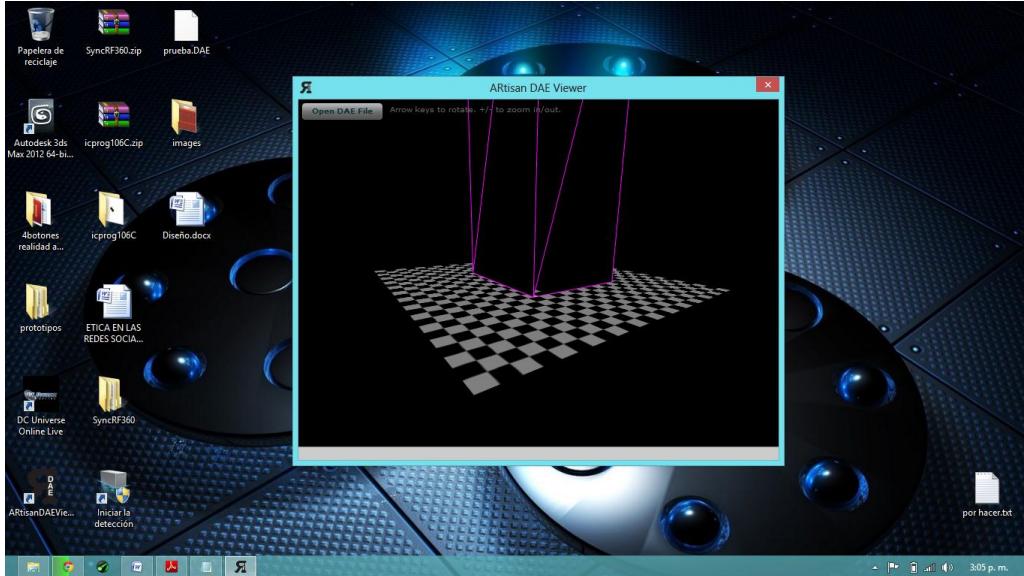
Ilustración 37: Cambiando la Escala y posision de los modelos



Fuente: Elaboración Propia

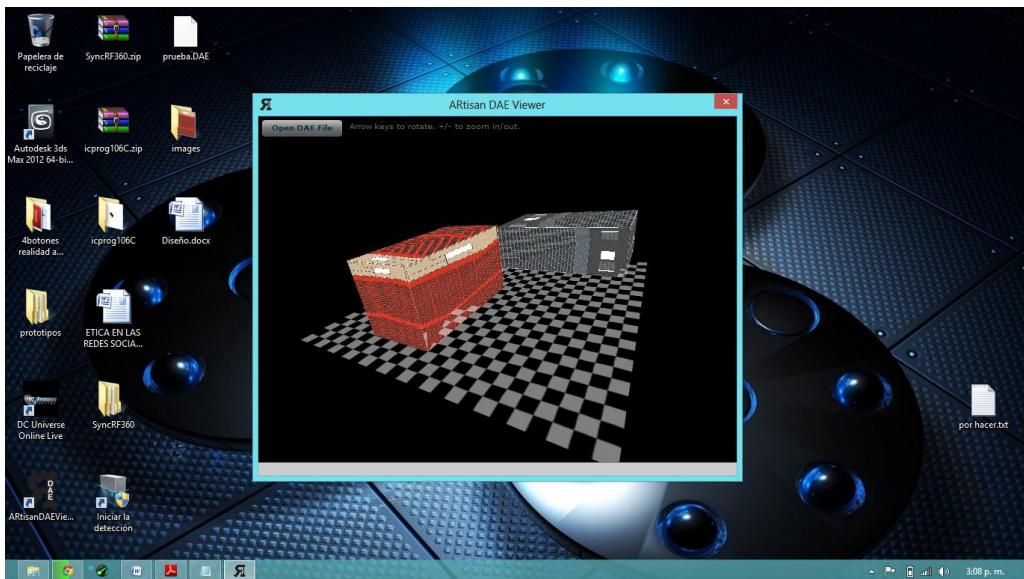
## 10.8 PRUEBAS O VERIFICACIÓN DE LOS MODELOS 3D Y TEXTURAS

Ilustración 38: Primer Prueba



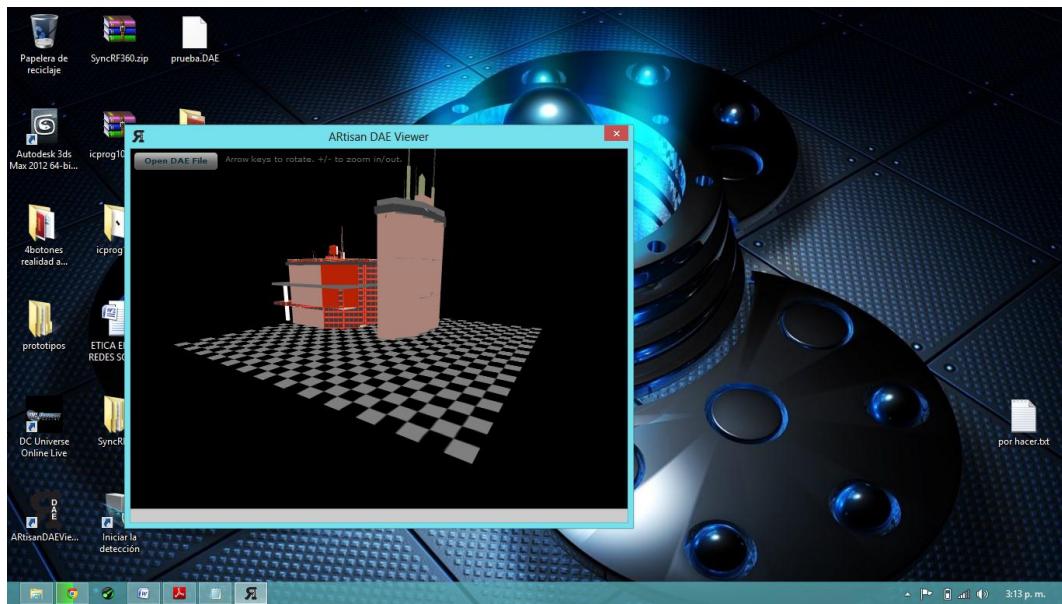
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 39: Segunda Prueba



Fuente: Elaboración Propria

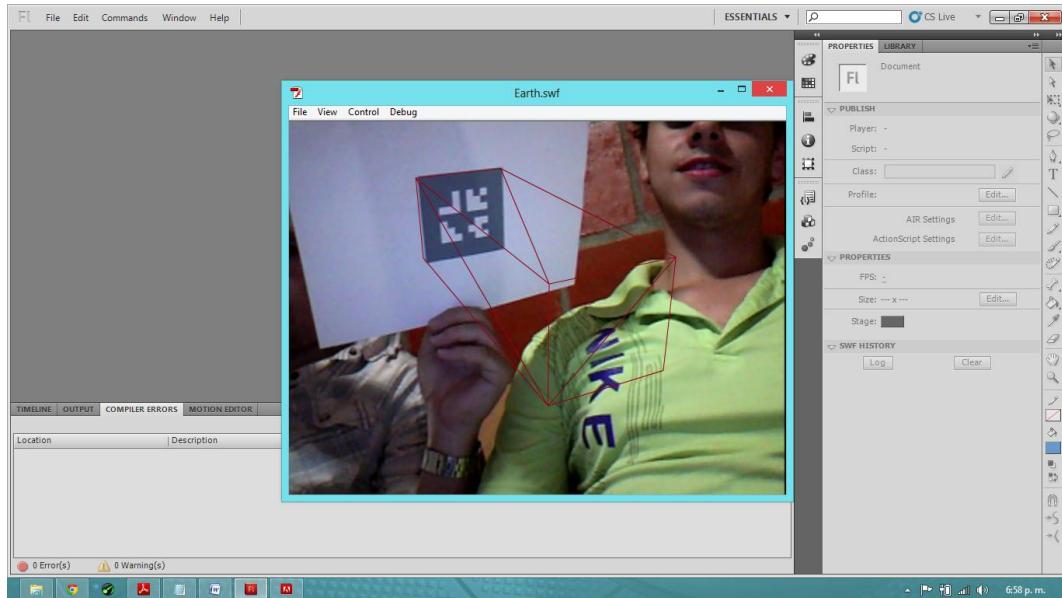
Ilustración 40: Tercer Prueba



Fuente: Elaboración Propia

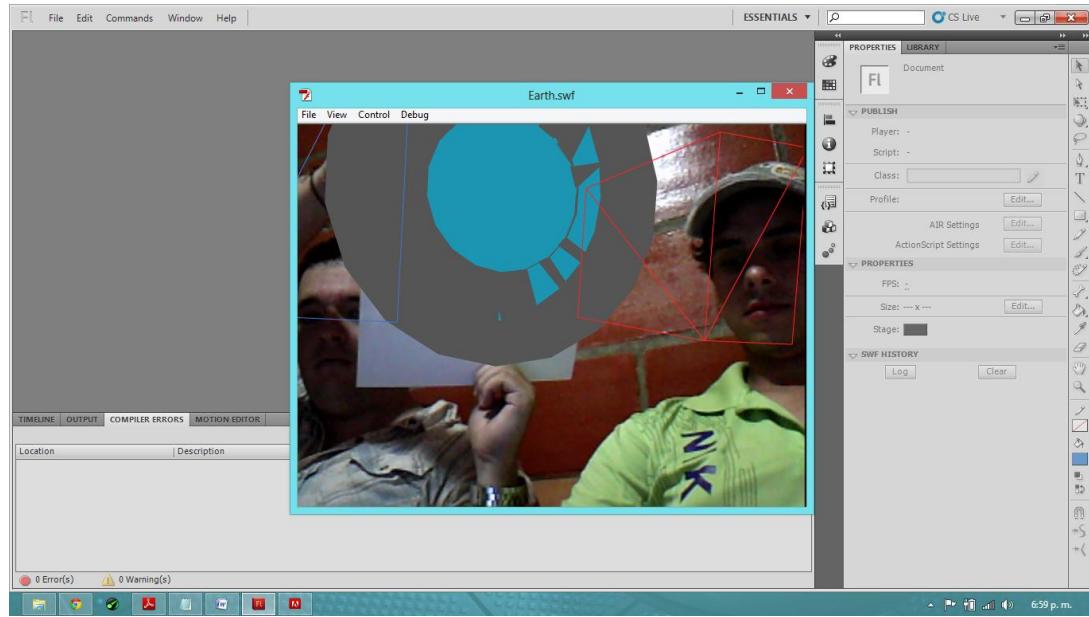
## 10.9 PROTOTIPOS FUNCIONALES

Ilustración 41: Primer Prototipo Funcional



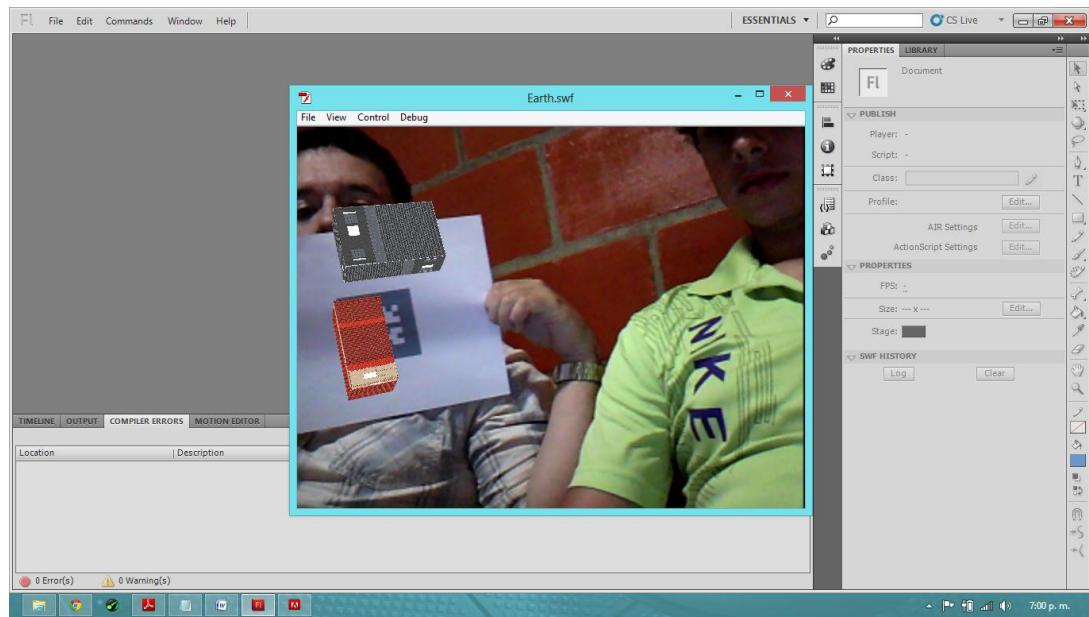
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 42: Segundo Prototipo Funcional



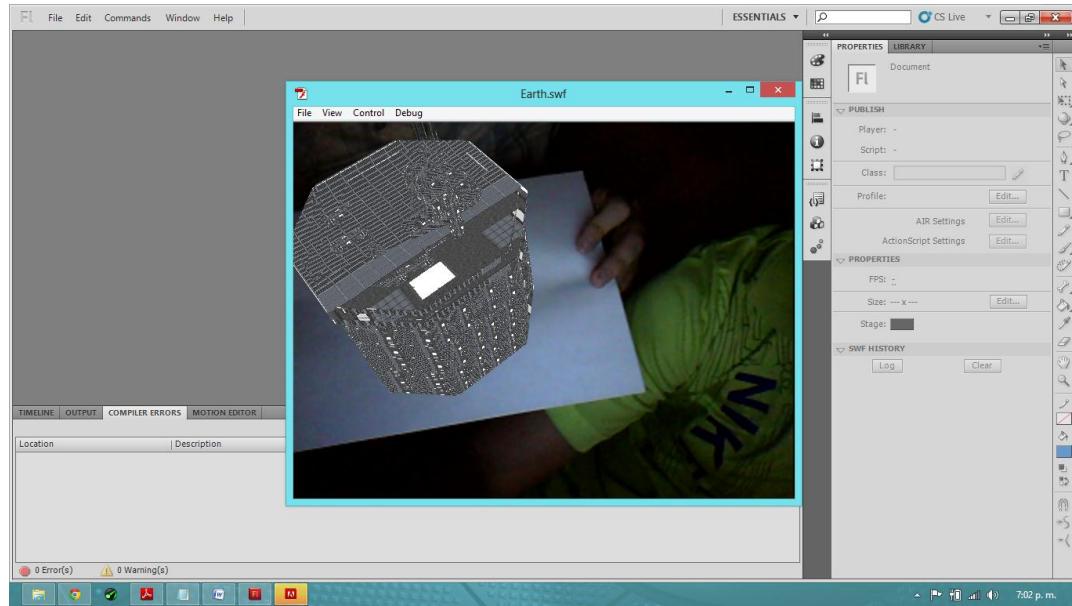
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 43: Tercer Prototipo Funcional



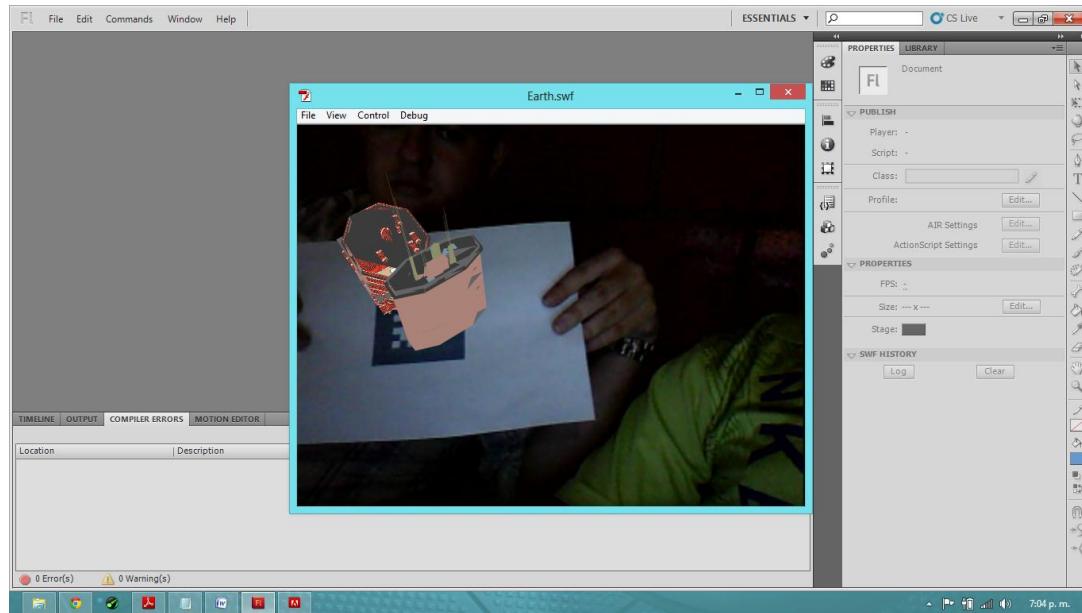
Fuente: Elaboración Propria

**Ilustración 44: Cuarto Prototipo Funcional**



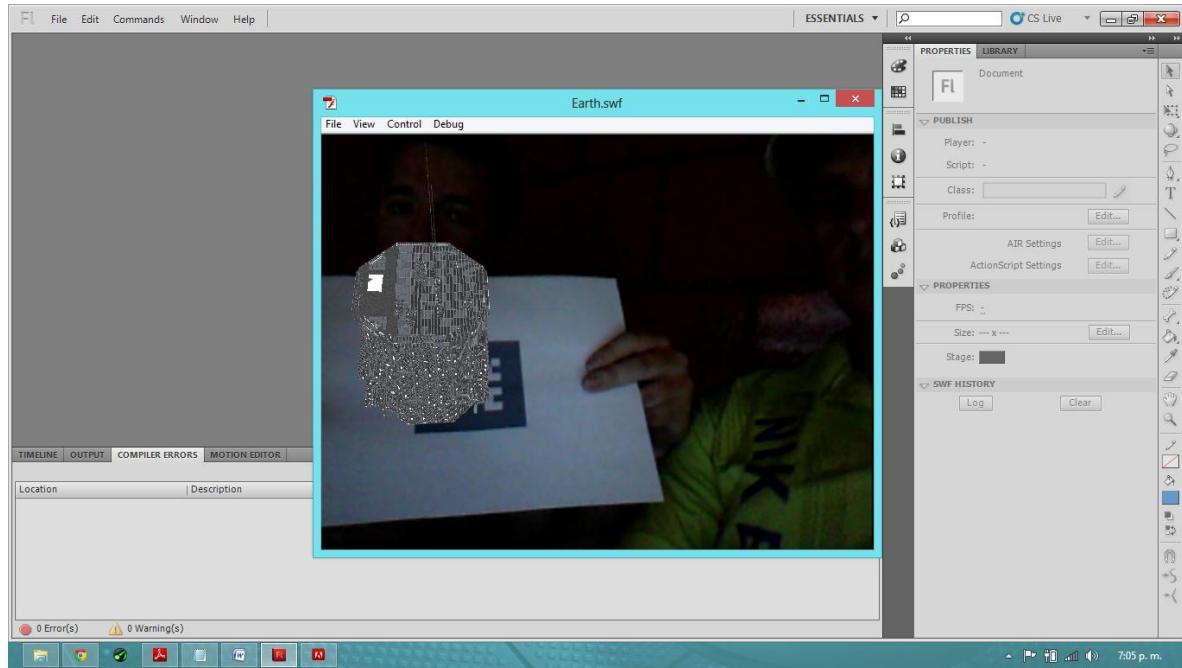
Fuente: Elaboración Propia

**Ilustración 45: Quinto Prototipo Funcional**



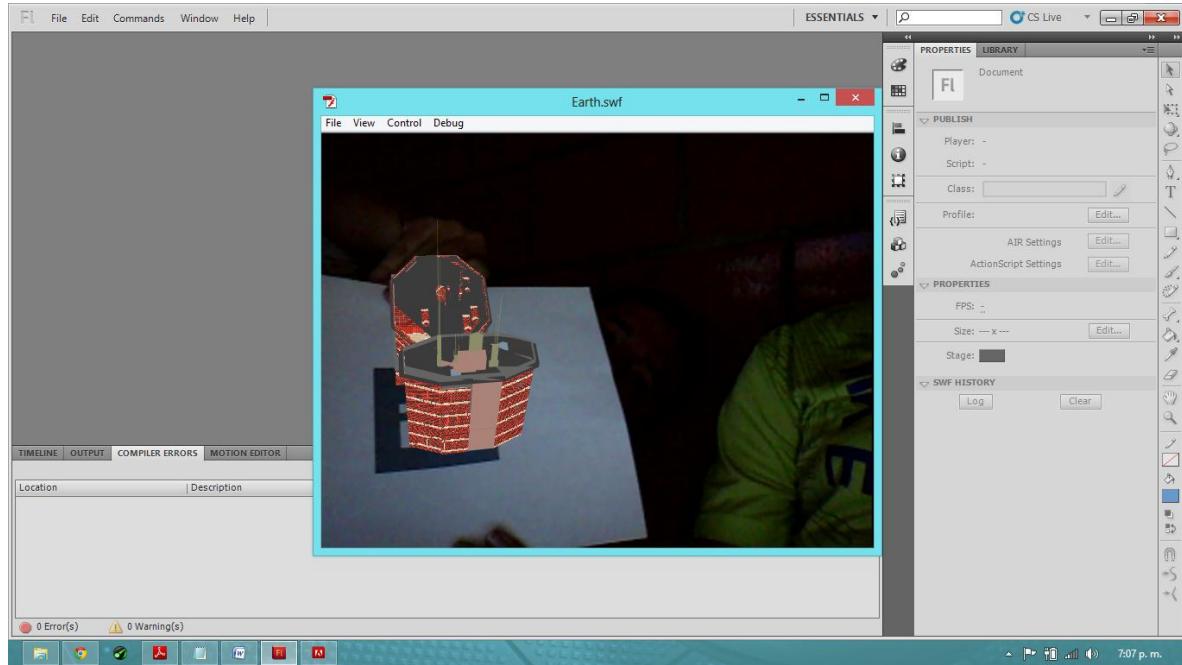
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 46: Sexto Prototipo Funcional



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 47: Séptimo Prototipo



Fuente: Elaboración Propia

## 10.10 PRODUCT BACKLOG

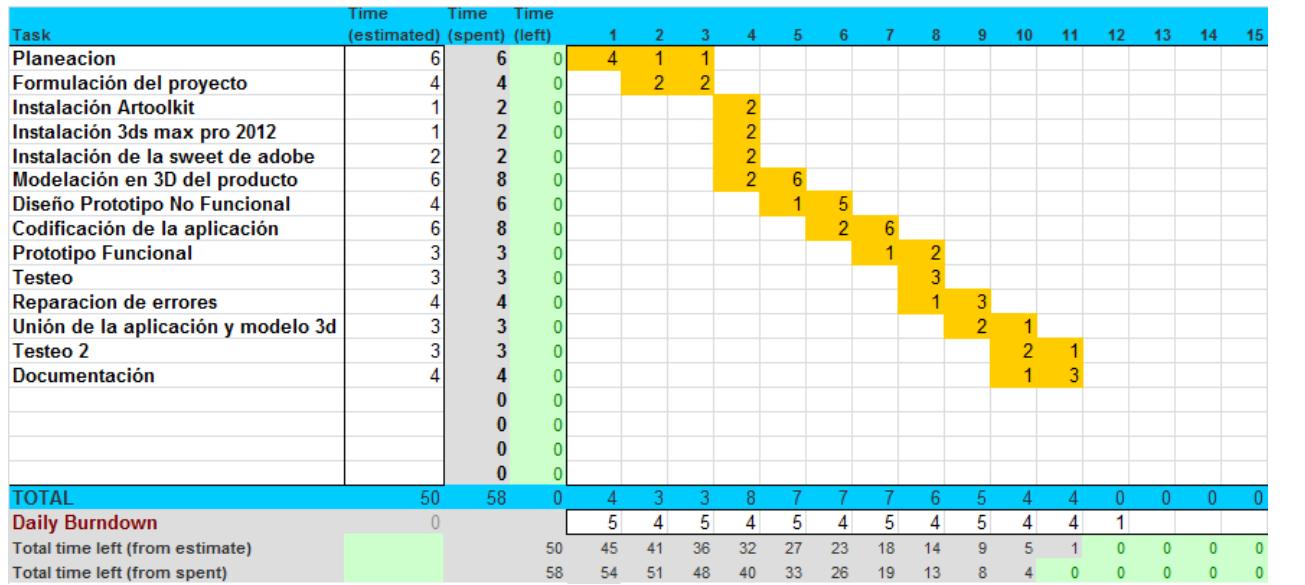
Tabla 7: Product Backlog

Product Backlog					
Prioridad	ID	Elemento	Estimación Inicial	Complejidad	Estimación ajustada
ALTO	1	Finalizar el Modelo 3D	6 Horas	0.4	8 Horas
ALTO	2	Finalizar la codificación en Flash	6 Horas	0.3	8 Horas
MEDIO	3	Integración de aplicaciones	3 Horas	0.4	3 Horas
MEDIO	4	Realización de Pruebas	6 Horas	0.2	6 Horas
MEDIO	5	Reparación de errores y Prototipito	10 Horas	0.2	12 Horas
BAJO	6	Documentación y Planeación	14 Horas	0.1	14 Horas
BAJO	7	Instalación de las herramientas	4 Horas	0.1	6 Horas
Sprint 1	Total		49 Horas		57 Horas

Fuente: Elaboración Propia

## 10.11 SPRINT BACKLOG

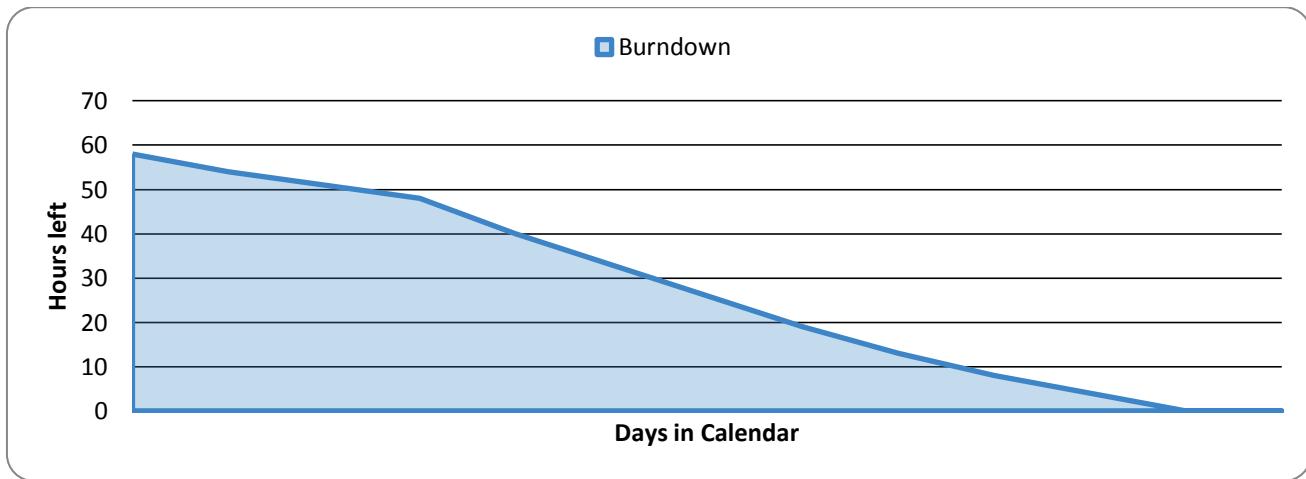
Ilustración 48: Sprint Backlog



Fuente: Elaboración Propia “Plantilla de Pedro Ventura”

## 10.12 SPRINT BURNDOWN

Ilustración 49: Brudwon



Fuente: Elaboración Propia

## **11. CONCLUSIONES**

- Al ser Scrum una metodología ágil, Es bastante simple de comprender tanto por el equipo desarrollador como por el cliente, Permitiéndoles facilidades al momento de implementar y de controlar dicha metodología.
- Scrum se acopla perfectamente al desarrollo de la tecnología de realidad aumentada, pues al ser una metodología ágil, permite retroalimentar todo el desarrollo al final de cada Sprint.
- El desarrollo de aplicaciones en realidad Aumentada se verá muy beneficiada cuando se implementa la metodología Scrum, debido a que cada Sprint realizado genera un Prototipo.
- El correcto uso de la metodología Scrum, logra productos de alta calidad en poco tiempo.
- Al enfocar la metodología Scrum con fines publicitarios en realidad aumentada se logra un mejor entendimiento entre el equipo de desarrollo y el cliente, pues ambos están inmersivamente involucrados en el proyecto, pues el cliente estará al tanto de los avances y supervisara los resultados de cada Sprint en tiempo real.
- Cuando se realiza un proyecto pequeño de Realidad Aumentada empleando la metodología Scrum es posible que sea desarrollado durante un único Sprint.
- Cuando los proyectos basados en Realidad Aumentada son muy complejos, requieren un alto desempeño y poseen muchos requisitos, su desarrollo seria en más de un Sprint.

- La herramienta Flartoolkit es una aplicación potencial para el desarrollo de aplicaciones en Realidad Aumentada ya que al ser software libre no posee ninguna limitante para ser empleada en fines comerciales.

Ver anexo 2

## 12. ANEXOS

Anexo 1

Ilustración 50: Ejemplo cuadernos Norma



Anexo 2

- **GPL (GNU General Public License)**, es gratuita y puede ser utilizada en todos aquellos proyectos no comerciales. La licencia exige que junto a la aplicación realizada se incluya un link al código fuente, y así poder expandir conocimientos sobre esta librería entre toda la comunidad de desarrolladores.
- **Licencia Comercial**: Es una licencia de pago que no exige distribuir el código fuente de la aplicación y que puede utilizarse en aplicaciones comerciales

## 13. BIBLIOGRAFIA

- (n.d.). Retrieved from <http://www.profesionalesdigitales.es/profesionales/blogs/node/950>.
- Arpa-Solutions. (n.d.). *Arpa-Solutions*. Retrieved from <http://www.arpa-solutions.net>
- artoolworks*. (n.d.). Retrieved from <http://www.artoolworks.com/>
- ATOMIC, A. t. (n.d.). *wikipedia*. Retrieved from  
[http://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC\\_Authoring\\_Tool](http://es.wikipedia.org/wiki/ATOMIC_Authoring_Tool)
- chiron solutions*. (n.d.). Retrieved from <http://www.chiron-solutions.com/chiron-professional-journal/2010/12/20/what-is-the-difference-between-rup-and-scrum-methodologies/>
- fap devel*. (n.d.). Retrieved from <http://code.google.com/p/fap-devel/wiki/Scrum>
- Gabardini, J. (2007). *Curso Practico de Scrum*. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Gallego, J. P. (2007). *Fundamentos de la Metodología de RUP*. Pereira.
- GroupNADD. (n.d.). *Metodología Rup*. Retrieved from  
<http://rupmetodologia.blogspot.com/2012/06/los-roles-que-se-cumplen-en-el-rup.html>
- Ken Schwaber, j. s. (2010). *Scrum: Desarrollo y mantenimiento*.
- ken schwaver, j. s. (2011). *La Guia Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*.
- Kniberg, H. (2007). *Scrum y Xp desde las trincheras Como hacemos Scrum*. Estocolmo: Lulu.com.
- Liceo VR. (n.d.). *Liceo VR*. Retrieved from <http://linceovr.seac02.it/>
- Marketing Directo*. (n.d.). Retrieved from  
<http://www.marketingdirecto.com/actualidad/publicidad/5-increibles-campanas-publicitarias-de-realidad-aumentada/>
- Metaio. (n.d.). *Metaio*. Retrieved from <http://www.metaio.com/products/creator/>
- Ministerio de Educacion, Buenos Aires, Argentina. (n.d.). *Ministerio de Educacion*. Retrieved from [educacion.buenosaires.gob.ar](http://educacion.buenosaires.gob.ar)
- Moreno, Z. (n.d.). *guayoyo marketing*. Retrieved from  
<http://guayoyomarketing.wordpress.com/2012/03/02/la-realidad-aumentada-en-el-marketing/>
- Palacio, J. (2007). *Flexibilidad con Scrum*. Lulu.com.

- Universidad Union Bolivariana. (n.d.). *Ingenieria de Software*. Retrieved from  
[http://www.ingenieriadesoftware.mex.tl/52812\\_Scrum.html](http://www.ingenieriadesoftware.mex.tl/52812_Scrum.html)
- vegazo, p. i. (n.d.). *eoi*. Retrieved from  
<http://www.eoi.es/blogs/pedroismaelvegazo/2012/01/22/scrum-desarrolloavance-en-grupo/>
- Vision-AR. (n.d.). *Vision-AR*. Retrieved from <http://www.vision-ar.com>
- WION. (n.d.). *Wion*. Retrieved from <http://www.wion.es>
- Yovana. (n.d.). *tecnotronic*. Retrieved from  
<http://www.tecnotronic.edu.pe/web/comparaci%C3%B3n-entre-la-metodolog%C3%ADa-rup-y-srum>
- Azuma, R. T. (Agosto de 1997). A Survey of Augmented Reality. Malibu, CA  
90265.
- Flartoolkit (s.f.). Retrieved from <http://www.artoolworks.com/>