



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS APLICADAS

**“TOUR VIRTUAL 3D DE LOS EXTERIORES DEL MALECÓN 2000 DE LA CIUDAD
DE GUAYAQUIL“**

**TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
INFORMÁTICA Y MULTIMEDIA**

DENNY DANIEL HIDALGO CEDEÑO

Director: Ing. Rubén Torres

2013

Guayaquil-Ecuador

CERTIFICACIÓN

Yo, DENNY DANIEL HIDALGO CEDEÑO declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, auténtica y personal mía. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi exclusiva responsabilidad.



Denny Daniel Hidalgo Cedeño

CI 1311500167

Yo Ing. Rubén Torres, declaro que, en lo que yo personalmente conozco, el sr DENNY DANIEL HIDALGO CEDEÑO, es el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, auténtica y personal suya.



Ing. Rubén Torres

Director

DECLARACIÓN EXPRESA

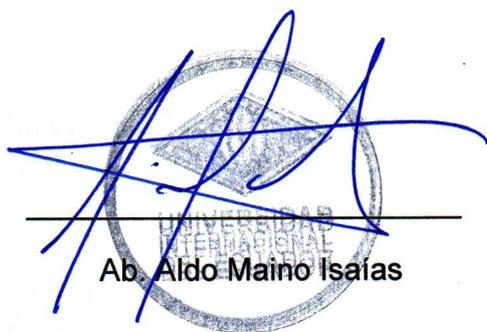
La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este trabajo de grado, corresponden exclusivamente a su autor, y el patrimonio intelectual del trabajo de Grado corresponde a la “Universidad internacional del Ecuador”

A handwritten signature in blue ink, reading "Denny Hidalgo C.", is positioned above a solid black horizontal line.

DENNY DANIEL HIDALGO CEDEÑO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

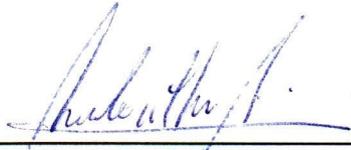
En la ciudad de Guayaquil, a los 23 días del mes Agosto de 2013, se suscribe la siguiente acta de Defensa de Grado, del estudiante, Denny Daniel Hidalgo Cedeño, de la carrera de Ingeniería en Informática y Multimedia, siendo las principales autoridades: el Ec. Marcelo Fernández Sánchez, Rector de universidad Internacional del Ecuador, Ing. Xavier Fernández Orrantía, Vicerrector de la Universidad Internacional del Ecuador y el Ab. Aldo Maino Isaías, Director Ejecutivo – Extensión Guayaquil. Para lo cual doy fe.



Ab. Aldo Maino Isaías

Director Ejecutivo – Extensión Guayaquil

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO



Miembro Principal

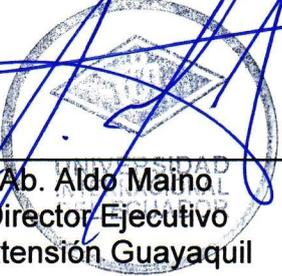


Miembro Principal



Miembro Principal

Damos fe de la elaboración de este Trabajo de Grado, que fue presentado en la fecha: 23 de Agosto de 2013



Ab. Aldo Maino
Director Ejecutivo
Extensión Guayaquil



Ing. Rubén Torres
Asesor del Trabajo de Grado

DEDICATORIA

A Dios especialmente, por ser el faro que ilumina nuestro cotidiano andar. A toda mi familia en especial a mi esposa y mi madre quienes siempre fueron las que lucharon junto a mí para lograr esta meta trazada; contribuyendo a mi evolución profesional. Les dedico a ellos esta victoria que es tan suya como mía.

Denny Daniel Hidalgo Cedeño.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, eje de mi vida quien permite que me desarrolle a diario en nuevos ámbitos; siendo este uno más de aquellos.

A mi madre por su apoyo incondicional durante todos mis ciclos de estudio.

A los profesores por su paciencia y conocimiento durante mi estudio y tesis, porque han colaborado para que yo logre forjarme como profesional.

Y a todos los que hicieron posible que este objetivo pueda hacerse realidad

Denny Daniel Hidalgo Cedeño.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	6
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 TOURS VIRTUALES.....	9
2.1.1 Definiciones.....	9
2.1.2 Características.....	10
2.1.3 Ventajas.....	10
2.2 AUTODESK 3DS MAX.....	14
2.2.1 3D Studio.....	15
2.2.2 Características.....	16
2.2.3 Ventajas.....	17
2.2.4 Desventajas.....	17
2.2.5 Requisitos de instalación de Autodesk 3ds Max.....	18
2.3 CINEMA 4D STUDIO.....	18
2.3.1 Características.....	19

2.3.2 Ventajas.....	20
2.3.3 Desventajas.....	20
2.3.4 Requisitos de instalación de Cinema 4D Studio.....	21
2.3.5 Botones y herramientas importantes.....	21
2.3.6 Edición UV.....	25
2.3.7 Materiales y texturas.....	25
2.3.8 Pintado 3D.....	26
2.3.9 Iluminación.....	26
2.3.10 Renderizado.....	26
2.3.11 Render avanzado.....	27
2.4 CORTONA 3D.....	28
2.4.1 Guía del usuario Cortona 3D.....	31
2.4.1.1 Uso de puntos de vista.....	31
2.4.1.2 Moverse: caminar, volar y estudio.....	31
2.5 VRML.....	36
2.5.1 Historia del VRML.....	37
2.5.2 Materiales necesarios.....	38
2.5.3 Cómo funciona el VRML.....	38
2.5.4 Cómo visualizar un archivo VRML.....	40
2.5.5 Ventajas.....	42
2.5.6 Desventajas.....	42

CAPITULO III: DESARROLLO DEL TOUR VIRTUAL 3D DE LOS EXTERIORES DEL MALECÓN 2000 DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.

3.1 TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR).....	43
3.2 RASTERIZACIÓN DE IMÁGENES EN ADOBE ILLUSTRATOR.....	44
3.2.1 Asignación de nombres y colores identificables.....	46

3.3 EXTRUSIÓN DE OBJETOS DE REFERENCIA	47
3.3.1 Disminución de polígonos.....	49
3.4 MODELADO 3D.....	50
3.4.1 Modelos más relevantes.....	50
3.4.1.1 Árboles.....	51
3.4.1.2 Techos.....	54
3.4.1.3 Elemento Fuego.....	55
3.4.1.4 Hemiciclo de La Rotonda.....	58
3.4.1.5 Base de José Joaquín De Olmedo.....	60
3.4.1.6 Yatch Club Guayaquil.....	61
3.4.1.7 Puentes.....	62
3.5 CÁMARAS.....	64
3.6 TEXTURIZACIÓN.....	65
3.7 EXPORTANDO A VRML.....	67
3.7.1 Ensamblaje y producto final.....	67

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES.....	79
4.2 RECOMENDACIONES.....	81
Bibliografía.....	82

Anexos

Anexo1: Planos del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil donados por la Fundación Malecón 2000

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Recorrido por Jerusalén.....	12
Figura 2	El Castillo de Jaén.....	12
Figura 3	Patrimonio español, Real Monasterio de la Encarnación, Patrimonio Marroquí, Mezquita de Hassan, Patrimonio Latinoamericano, Catedral de Cusco.....	13
Figura 4	Proyecto Verona del Edificio Lince en Perú.....	13
	Figura 4.1 Proyecto Alexander II del Edificio Lince en Perú.....	13
Figura 5	Autodesk 3ds Max.....	14
Figura 6	Iluminación diurna a través de ventanas en 3ds Max.....	16
	Figura 6.1 Iluminación nocturna en 3ds Max.....	16
Figura 7	Cinema 4d Studio.....	18
Figura 8	Vistas y entorno 3D.....	22
Figura 9	Zona de objetos.....	22
Figura 10	Zona de atributos y propiedades.....	23
Figura 11	Zona de Materiales.....	23
Figura 12	Barra superior o principal.....	24
	Figura 12.1 Creación de objetos.....	24
	Figura 12.2 Creación de líneas.....	24
	Figura 12.3 Nurbs.....	24
	Figura 12.4 Booleans.....	24
Figura 13	Edición UV y Texturización de Mc Donald's del Malecón 2000 de Guayaquil.....	25
Figura 14	Render de las placas de los próceres en el Malecón 2000 de Guayaquil.....	27
Figura 15	Render avanzado con iluminación global y oclusión de ambiente de una sección del Malecón 2000 de Guayaquil.....	28
Figura 16	Cortona3D.....	28
Figura 17	VRML.....	36

Figura 18 Hemiciclo de la Rotonda del Malecón 2000 de Guayaquil en VRML visualizado a través de Cortona3D.....	42
Figura 19 Herramienta pluma.....	45
Figura 20 Uso de herramienta pluma y capas trabajadas.....	45
Figura 21 Rasterizado terminado.....	46
Figura 22 Perfiles de planos importados.....	48
Figura 23 Modelo de la Plaza Cívica del Malecón 2000 extruido con colores identificables.....	49
Figura 24 Barra de herramientas de Adobe Photoshop.....	52
Figura 25 Creación de nuevo material con propiedad alpha, color y adhesión al objeto plano..	53
Figura 26 Instancia de objeto plano con textura de árbol rotado para mejor ángulo de visión...	53
Figura 27 Techo modelado en 3D y techo real del Malecón 2000.....	55
Figura 28 Render de Modelo 3D del Elemento Fuego.....	56
Figura 29 Elemento Tierra modelado en 3D y Elemento Tierra real del Malecón 2000.....	57
Figura 29.1 Elemento Aire modelado en 3D y Elemento Aire real de Malecón 2000....	57
Figura 29.2 Elemento Agua modelo en 3D y Elemento Agua real de Malecón 2000....	58
Figura 30 Bolívar y San Martín modelado en 3D y Bolívar y San Martín real del Malecón 2000...	59
Figura 31 Hemiciclo de La Rotonda y real del Malecón 2000.....	60
Figura 32 Base de Plaza Olmedo 3D y real del Malecón 2000.....	61
Figura 33 Yatch Club Guayaquil 3D y real del Malecón 2000.....	62
Figura 34 Puente 3D y real del Malecón 2000.....	64
Figura 35 Hemiciclo de La Rotonda.....	68
Figura 36 Elementos y Clubes.....	69
Figura 37 Placas de nombres de personajes más destacados de la ciudad de Guayaquil.....	70
Figura 38 Parqueaderos, señaléticas y monumentos a ex presidentes nacidos en Guayaquil...	71
Figura 39 Reloj de la ciudad de Guayaquil o Torre Morisca.....	72
Figura 40 Centro comercial.....	73
Figura 41 Restaurantes.....	74
Figura 42 Plaza Olmedo.....	75

INTRODUCCIÓN

Los tours virtuales 3D cada vez son más populares; en los últimos 5 años han sido implementados en una gran variedad de negocios y actividades como tours de viajes, arquitectura, museos, patrimonios culturales de países, construcciones, potenciación de atractivos turísticos, etc. El punto principal de las visitas virtuales 3D es convencer a alguien de las virtudes de un lugar que no puede ser visto en ese momento, o que el individuo nunca ha visto. Ayuda a los clientes potenciales que visitan un web site a sentirse familiar con el establecimiento antes de llegar ahí. Si visitan primero el sitio web y luego ven el lugar in situ, tendrán la sensación de haber visitado ese lugar gracias al entorno virtual.

Los tours virtuales 3D son creados usando programas para modelado y renderizado como por ejemplo: 3DS MAX, Cinema 4D, o Maya donde el profesional crea un proyecto en tres dimensiones y lo muestra a través de un visualizador que interprete el tipo de lenguaje en el que trabajó y; de esta forma es como se ha llevado a cabo este trabajo de titulación.

Aplicación al turismo: En el ámbito turístico está siendo explotado cada vez más con mayor fuerza la visualización de los atractivos más importantes de un país por medio de recorridos virtuales fomentando la visita presencial real de las personas que previamente han paseado por el modelado en tercera dimensión. Por ejemplo, podemos nombrar algunas empresas que usan este recurso para beneficio mutuo, es decir, el de ellos y el de la sociedad:

- Jerusalem.com

- XYZGeomatica
- Fundación Telefónica
- 3DProyecta

Finalmente, con este proyecto queremos demostrar que los recorridos de cámaras que nos ofrece el modelado virtual mediante un web browser plug-in como Cortona 3D y ensamblado con objetos, texturas, sensores 3D y multimedia dan al visitante un entorno más amigable y comprensible, permitiendo al usuario visitar los espacios exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil como si éste se encontrara en el lugar. Podrá mirar en todas las direcciones, ver el cielo, suelo, acercarse a los detalles; es la sensación más próxima a estar de pie en ese lugar. *Una imagen vale más que mil palabras, una vista virtual vale más que mil imágenes.*

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1 ANTECEDENTES

El Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil actualmente administrada por la Fundación Malecón 2000, fue iniciado en el régimen del Ing. León Febres Cordero como alcalde, inaugurado en octubre de 1999, constituye una de las obras más representativas de la ciudad considerado espacio público saludable por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Dentro del mismo existen monumentos de la historia de Guayaquil, jardines, muelles, Hemiciclo de la Rotonda, centro comercial, fuentes, etc. A través de los años ha sido un cimiento importante de la ciudad, que ha venido presentando cambios que han servido para incrementar las visitas de personas a este lugar que al mismo tiempo mejoran cada vez más el ámbito comercial. Sin embargo, no se ha implementado uno de los recursos que están siendo utilizados con éxito intrínseco del marco turístico en ciudades como París en el Museo de Louvre, Jerusalén en su historia, forma de vida y culturas, etc. como son los tours virtuales 3D. No obstante, este proyecto tiene el objetivo de dar a conocer al Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil a través de un tour virtual 3D incentivando al turismo de personas desde dentro y fuera del país

Se anticipa que un tour virtual es una solución multimedia que crea sorprendentes experiencias de recorridos virtuales de un negocio, propiedad o lugar de interés. Permite al usuario una exploración en profundidad del lugar en un único e innovador entorno visual, simple y efectivo.

1.2. DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Se define el presente proyecto como un ***Tour Virtual 3D de los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil*** teniendo como mercado objetivo promover el turismo en la misma ciudad. Se implementará las técnicas de modelado en 2D y 3D, texturas idénticas basadas en la arquitectura y construcción del Malecón 2000, espacios trabajados a una escala que simule las mismas distancias durante el recorrido, viviendo la realidad virtual de unos de los iconos de Guayaquil. Es de conocimiento de pocos que las visitas presenciales al Malecón 2000 es alrededor de noventa y cinco millones de personas desde su inauguración a finales de 1999; pero con la elaboración de este trabajo se podrá brindar una nueva y mejor alternativa de conocimiento cultural, educativo y turístico; complementando este último puesto que se incrementarán las visitas y por ende existirá un comercio más productivo.

Es importante mencionar que hoy en día los paseos virtuales 3D han adquirido una mayor relevancia, cada vez existe un mayor número de personas que buscan la realidad virtual de un lugar específico con el fin de desarrollar una idea en su cerebro de que es lo que van a hacer cuando salen de viaje hacia un lugar desconocido o del cual solo tienen referencias a través de folletos o revistas.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El poder realizar un proyecto que aporte a la comunidad, que fomente el desarrollo cultural, educativo y turístico social mediante el uso de herramientas de última tecnología, las mismas que en la actualidad son hacia donde se orienta la sociedad, evitando que dejemos en el olvido algunas tradiciones y principios educativos acerca de nuestra historia

El Tour Virtual 3D de los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil constituirá una fuente de conocimiento masivo de lo que es este lugar, donde está situado uno de los sitios turísticos más importantes que nos ofrece esta ciudad, la cantidad de información que podemos recopilar y a su vez instruirnos, horarios de apertura, etc.

Este Tour Virtual nace al ver la potencialidad de los recursos e información disponible en la actualidad, así como del impacto que va a causar en la comunidad. En efecto, los tours virtuales poseen el potencial de trascender las limitaciones físicas de espacio y tiempo de un lugar tradicional, proporcionando múltiples niveles, perspectivas y dimensiones de información, en este caso sobre los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil. Con la incorporación de multimedia y un nuevo entorno inteligible virtual, podemos ofrecer un acceso universal de un modo ágil, dinámico e interactivo, facilitando una mayor participación, lo cual suele aumentar el interés y la motivación de las personas como estudiantes, turistas nacionales e internacionales e incentivar la visita presencial. Muy lejos de lo que se

supone los tours virtuales fomentan el turismo ya que crean expectativas de conocerlo realmente.

La carrera de Informática y Multimedia que ofrece la Universidad Internacional del Ecuador sede Guayaquil ayudó al suscrito a aprender a manejar herramientas de diseño de videos y PDI, modelaciones de entornos virtuales, obtener conceptos de lo que es la inteligencia artificial, que a su vez dieron apertura a la necesidad de poder usar lo aprendido en beneficio de la comunidad y poder mostrarles desde un computador lo que propone Guayaquil.

1.4 . OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1. Objetivo general.

- Ofrecer una nueva y mejor alternativa que simule un tour virtual 3D de los exteriores del malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil, que fomente el progreso cultural, turístico e interés en la población.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Investigar la importancia de tours virtuales 3D en el turismo.
- Modelar monumentos más representativos del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil.

- Demostrar la eficiencia de la técnica *low poly* que consta en disminuir gran cantidad de polígonos innecesarios en el modelado 3D.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. TOURS VIRTUALES

2.1.1. Definiciones:

Virtual es la Simulación audiovisual a través de equipos de computación de un entorno real por medio de imágenes tridimensionales que son contempladas por el usuario y; en algunos casos puede ser complementados de manera opcional con visores, cascos guantes o trajes con sensores que permiten e intensifican la sensación de lo real.

Se conoce como **recorrido virtual** a la simulación que ofrece la tecnología a una persona como si pudiera conocer un lugar sin estar allí.

Los tours virtuales son una forma fácil, divertida e interactiva de ver un espacio en todas las direcciones con sólo mover el mouse del computador, que permiten observar el espacio modelado, es decir, todo alrededor más arriba y abajo, como si se estuviese en el lugar.

Una visita virtual es una aplicación en línea adherida en un sitio web que permite a los usuarios que la visitan moverse con realismo en el interior de un edificio o estancia, casi como si estuvieran en el lugar provocando el efecto inmersión.

2.1.2. Características:

Las visitas virtuales o tours virtuales pueden llegar a convertirse en las secciones más visitadas de cualquier sitio web debido al gran seductor visual y elevado nivel de interactividad.

En una visita virtual el usuario percibe el espacio modelado en 3d con una perspectiva verosímil y natural en su totalidad, tal como es en la realidad desde cualquier computadora. Este es el gran atrayente, el de convidar al navegante con la posibilidad de realizar una visita virtual al lugar, con la sensación de estar allí.

Sirve de atractivo turístico, ya que ofrece al usuario la posibilidad de efectuar un tour virtual al sitio, sintiendo estar allí. Esto logra incentivar el deseo de ir en persona a conocer lo que se vio en tercera dimensión, sirviendo de publicidad efectiva para las diferentes empresas que emplean este servicio.

2.1.3. Ventajas.

Disímiles son las ventajas que un tour virtual puede reportar.

- Incrementa y produce más confianza en clientes ya que muestra un espacio real sobre el lugar.
- Los tours virtuales **multiplican entre 25 y 30 veces las visitas al lugar donde se ha realizado la visita virtual.** Mejora considerablemente la opinión del usuario sobre el producto o servicio que se presenta. El tour virtual es a menudo el factor definitivo que incita la decisión final sobre qué lugar elegir.

- Disminuye el temor de los clientes a lo desconocido e incrementa su confiabilidad **permitiéndole desplazarse por las salas del lugar libremente.**
- Transmite con más naturalidad el espacio y atmósfera de las instalaciones.

Muestra los rincones del sitio con todo lujo de detalles, sin necesidad de observar extensos folletos.

Como ya se citó brevemente en la introducción sobre algunas empresas donde se puede ver más a detalle los paseos virtuales 3D, a continuación se extiende un poco más acerca de estas:

- **Jerusalem.com.-** Realiza tours virtuales 3D con la finalidad de dar a conocer su ciudad y promover el turismo, demostrando todas las tradiciones, leyendas, culturas, lugares sagrados, etc. en un entorno 3D; donde sea que te encuentres en el mundo. Además, gracias a las facilidades que otorgaron las autoridades de Israel, este sitio web pudo transformar en 3D, lugares difíciles de ver y en la mayoría de los casos hasta inaccesibles, siendo este tour un aporte informativo pero sobre todo un imán turístico generando afluencia de visitantes a Jerusalén desde dentro y fuera del país.



Figura 1: Recorrido por Jerusalén

Fuente: Jerusalem.com

- **XYZGeomatica.-** Empresa especializada en construcción de entornos 3d y visitas virtuales. Tomamos como ejemplo uno de sus trabajos llamado: Castillo de La Guardia de Jaén, una recreación en 3D donde se interpreta la musealización del recinto amurallado sobre la evolución del castillo a lo largo del tiempo.



Figura 2: El Castillo De Jaén.

Fuente: XYZGeomatica.

- **Fundación Telefónica.-** Su foco estratégico es el acceso al conocimiento y la aplicación de las tecnologías de información y las comunicaciones (TIC), donde se encuentra una sección que divulga pequeños proyectos de tours virtuales en 3D sobre temas culturales como patrimonios de ciudades españolas, marroquíes y de Latinoamérica entre otras.



Figura 3: De izquierda a derecha, Patrimonio español, Real Monasterio de la Encarnación, Patrimonio Marroquí, Mezquita de Hassan, Patrimonio Latinoamericano, Catedral de Cusco.

Fuente: Fundación Telefónica.

- **3DProyecta.-** La empresa 3DProyecta usa 3dStudioMax para la elaboración de sus recorridos virtuales 3D, donde se emplea la correcta y real aplicación de diversos materiales como maderas, cerámicos, vidrios, porcelanas, mármoles, etc. Incluye efectos con agua en piscinas, luz, sombras, recorrido solar, realizado íntegramente en 3dsmax con edición, efectos especiales y musicalización.



Figura 4: (**izquierda**) Proyecto Verona del Edificio Lince en Perú
 Figura 4.1.: (**derecha**) Proyecto Alexander II del Edificio Lince en Perú
 Fuente: 3DProyecta.

2.2. Autodesk 3ds Max.

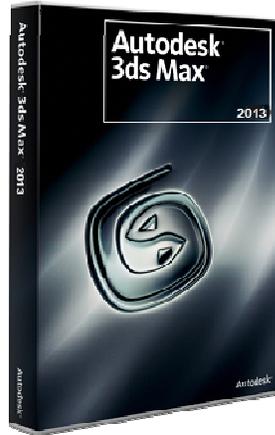


Figura 5: Autodesk 3ds Max

Fuente: Imágenes de www.google.com

Es un programa de animación y creación de gráficos 3D desarrollado por la compañía Autodesk. Inicialmente creado por el Grupo Yost para Autodesk en 1990 para DOS.

Autodesk 3ds Max Design y Autodesk 3ds Max comparten la tecnología principal, pero brindan un conglomerado de herramientas para sectores heterogéneos.

El primero proporciona herramientas especializadas para arquitectos, diseñadores, ingenieros y especialistas en visualización. El segundo, con su arquitectura basada en plugins, es uno de los programas de animación 3D más utilizado, esencialmente para la creación de video juegos, recorridos por un espacio, anuncios televisivos o en películas.

La gestación del Grupo Yost se inicia a principios de 1984, cuando una de las revistas sobre Atari más importantes, Antic, creaba su sección de software, Antic Software, dirigida por Gary Yost, quien venía de trabajar para la propia compañía Atari. Desde su puesto en Antic Software y junto a Jack Powell crearon The Catalog, una recopilación de programas para la plataforma Atari

2.2.1. 3D Studio

Después de varios años de trabajo, en octubre de 1990, salía al mercado el programa 3D Studio.

En esta primera versión, debido a los problemas inherentes al grado de desarrollo de los ordenadores, y a los problemas con MS-DOS, el programa carecía de una capacidad para deshacer acciones y contaba con 5 módulos independientes que lo hacían poco eficiente: Shaper, Loftter, Editor 3D, Editor de materiales y Módulo de renderizado. Tras el lanzamiento del nuevo programa se creó un foro de ayuda en CompuServe, que se convertiría en uno de los foros más activos de la red en esos momentos. Gary Yost y Jack Powell eran los que dirigían este servicio y empezaron a construir una comunidad de usuarios del 3D Studio. Para la segunda versión del programa consiguieron unificar los 5 módulos gracias a la utilización de un producto de Autodesk llamado Phar Lap Dos Extender, que consistía en un sistema operativo que conseguía superar las limitaciones del estándar DOS.

Con el pasar de los años la empresa y sus integrantes experimentaron cambios en la conformación de la compañía como tal, originando alteraciones en el

nombre de la aplicación debido a sugerencias y fusiones con nuevos empresarios; que a su vez aportaron para reescribir el programa para entorno Windows de Microsoft. La variación de nombres que sufrió la aplicación fue:

- 3D Studio
- Kinetix 3D Studio Max
- 3ds max (todo en minúscula)

Autodesk 3DS Max (versión 9, primera con posibilidad de instalarse en sistemas operativos de 32 o 64 bits).

2.2.2. Características.

Entre sus características más importantes se puede mencionar que es una solución completa de modelado, animación y renderización en 3D que utilizan arquitectos, diseñadores, ingenieros civiles y especialistas en visualización. Analiza con precisión la luz diurna, crea imágenes y animaciones de gran impacto.

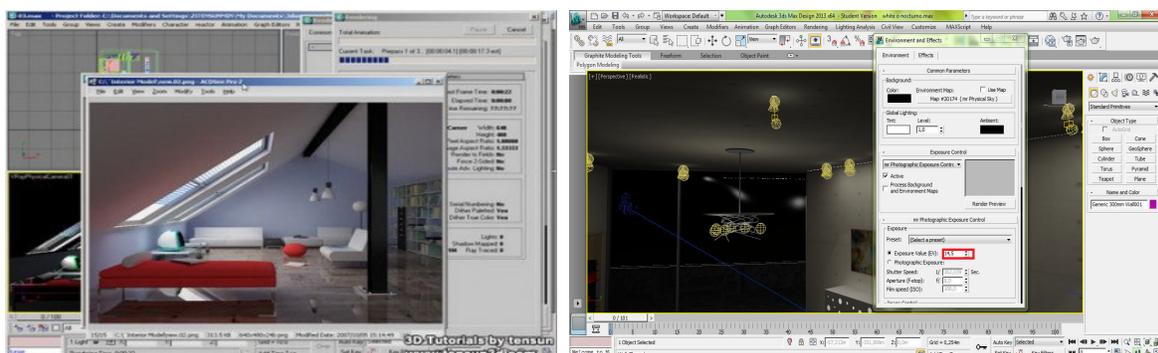


Figura 6: (*izquierda*) Iluminación diurna a través de ventanas en 3ds Max.

Figura 6.1.: (*derecha*) Iluminación nocturna en 3ds Max.

Fuente: www.tensun3d.com

2.2.3. Ventajas.

- No solo permite hacer imágenes estáticas, también incluye una herramienta para animaciones pequeñas.
- Ofrece una versión gratuita por tres años para estudiantes.
- Hay gran cantidad de información y tutoriales en línea debido a su uso masivo.

2.2.4. Desventajas.

- No es un software libre y tiene un duro competidor que si es gratuito llamado Blender.
- El precio, existen otros programas de la misma línea más económicos.

2.2.5. Requisitos de Instalación de Autodesk 3DS Max

a) Mínimos

- Pentium 3 a 1.5 GHz.
- Memoria 500 Mb.
- Monitor de 17" Resolución 1250x900.

b) Recomendados

- Core i7 2.8 Ghz.
- Memoria 16 Gb.
- Monitor de 40" Resolución 1360x768 @60Hz (Herzios).

c) Versiones

- La última versión de Autodesk 3DS Max es la Versión 2012.

2.3. Cinema 4d Studio



Figura 7: Cinema 4d Studio

Fuente: www.camgaroo.com

Cinema 4D es un programa de creación de gráficos básicos y avanzados y animación 3D desarrollado por la empresa alemana Maxon, para plataformas Windows, Linux y Macintosh (OS 9 y OS X).

2.3.1 Características.

Permite modelar primitivas, splines, polígonos, texturización y animación, entre otros. De sus principales virtudes se destaca una muy alta velocidad de renderización, interfaz altamente personalizable y muy flexible, una curva de aprendizaje muy vertical en comparación con otras aplicaciones que se enfocan en lo mismo; ya que en tiempos reducidos se obtiene un aprendizaje innumerable.

Otra característica importante es la modularidad que consiste en dividir una aplicación en módulos que pueden compilarse por separado pero que en algún lado se conectan. Cinema 4D Studio incrementa herramientas avanzadas de variables, pelo, un motor físico e ilimitados clientes de render.

Las herramientas de personajes de Cinema 4D Studio hacen fácil la creación de rigs y animaciones de personajes. Añadir cabello o pelusa es rápido y fácil con el poderoso conjunto de herramientas de pelos que le permite hacerlos crecer, darles estilo, animar y peinar.

La versión R14 hace espontáneo efectuar colisiones más complejas y la interacción entre los objetos, pudiendo ser uno, varios o miles.

2.3.2. Ventajas.

- Se puede comprar por módulos, según las herramientas que el usuario necesite.
- Siendo 3D avanzado, las herramientas extras que se encuentran en Studio han sido diseñadas para un uso fácil e intuitivo.
- Cinema 4D permite trabajar con objetos, ya sean estos polígonos o por parámetros sobre los cuales puede hacer cambios en cualquier momento con rapidez y sutileza; modificadores y deformadores.

2.3.3. Desventajas.

- No es un software libre y tiene un duro competidor que si es gratuito llamado Blender.
- Si la aplicación es de 64 bits, la mayoría de los plug-ins instalados no funcionan.
- 3DS Max se adapta mejor a pipelines de videojuegos.

Dejando a un lado las ventajas y desventajas de esta aplicación, es sano señalar que, al iniciar en Cinema 4D como en cualquier otro programa que permita realizar tours virtuales 3D, se debe comenzar por aprender y comprender como se crea y modela a base de objetos o primitivas, ya que estos van a servir de base para objetos más complejos. A los objetos creados se les puede aplicar generadores y deformadores.

Los splines también son muy usados, puesto que de estos pueden obtenerse extrusiones, tornos, etc.

2.3.4. Requisitos de Instalación de Cinema 4D Studio

a) Mínimos

- Pentium 3 a 1.5 GHz.
- Memoria 500 Mb.
- Monitor de 17" Resolución 1250x900.

b) Recomendados

- Core i7 2.8 Ghz.
- Memoria 16 Gb.
- Monitor de 40" Resolución 1360x768 @60Hz (Herzios).

c) Versiones

- La última versión de Autodesk 3DS Max es la Versión 2012.

2.3.5. Botones y Herramientas importantes.

A continuación se explica a breves rasgos para que sirven las opciones que fueron más utilizadas en el desarrollo del proyecto:

- **Vistas o entorno 3D.-** Es donde se trabajan los polígonos o figuras; está compuesto por tres ejes X, Y, Z que sirven de guía durante el modelado y

también consta de una malla que indica la perspectiva del trabajo con relación al suelo.

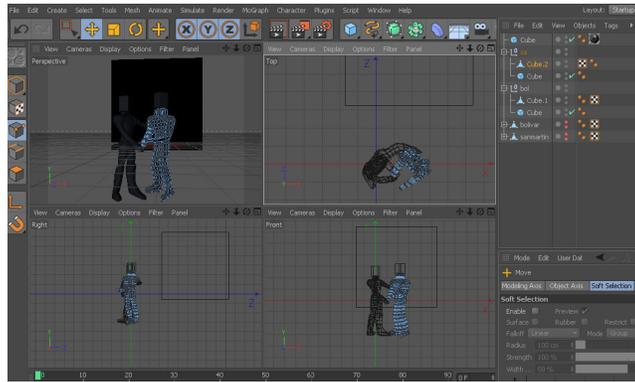


Figura 8: Vistas y entorno 3D

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

- **Zona de Objetos.-** Muestra los objetos ya sean polígonos, luces, cámaras, grupos, primitivas, entre otros. Aquí se puede organizar, editar y seleccionar cada objeto por secciones o capas.

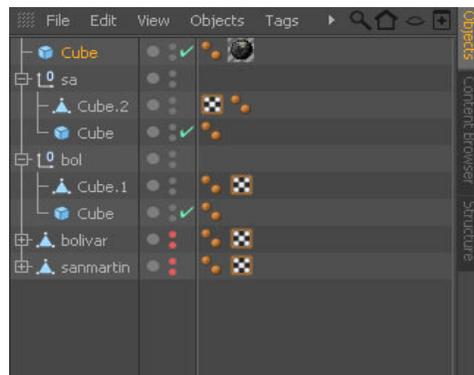


Figura 9: Zona de objetos

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

- **Zona de Atributos y Propiedades.-** Aquí se pueden ver los atributos, propiedades y opciones del material de un objeto al seleccionarlo.

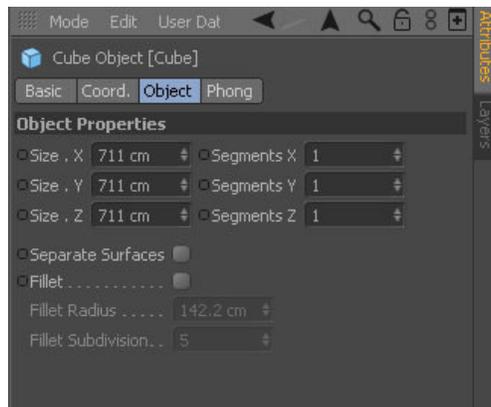


Figura 10: Zona de atributos y propiedades.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

- **Zona de Materiales.-** Los materiales pueden crearse con los propios recursos del programa desde un material para dar color hasta una escena de fondo, crear reflexiones, transparencias, etc. o con imágenes previamente trabajadas.

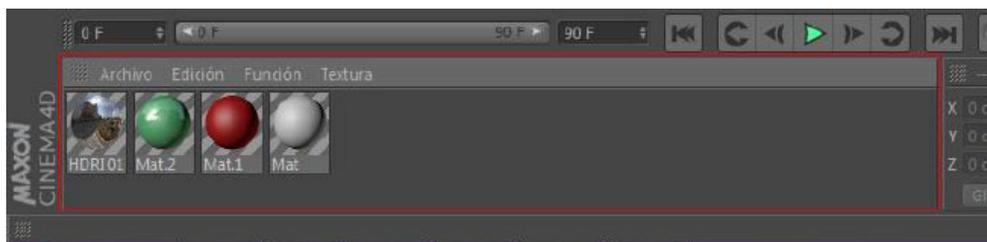


Figura 11: Zona de Materiales

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

- **Barra superior o principal.-** Esta compartida en distintas secciones, en la primera están las herramientas de manipulación de objetos como: rehacer y deshacer, selección, mover, rotar, escalar, luego sigue el botón que permite acceder a las últimas herramientas usadas. En la siguiente sección están las coordenadas X, Y, Z que se pueden bloquear y

desbloquear. La sección continua de tres botones es referente a las opciones de render, el primero permite hacer render al visor, el segundo lo hace en una ventana nueva y el tercero es para las configuraciones de renderizado, véase Figura 12. El último conjunto de opciones son para crear objetos, véase Figura 12.1, líneas, véase Figura 12.2, nurbs, véase Figura 12.3, etc.

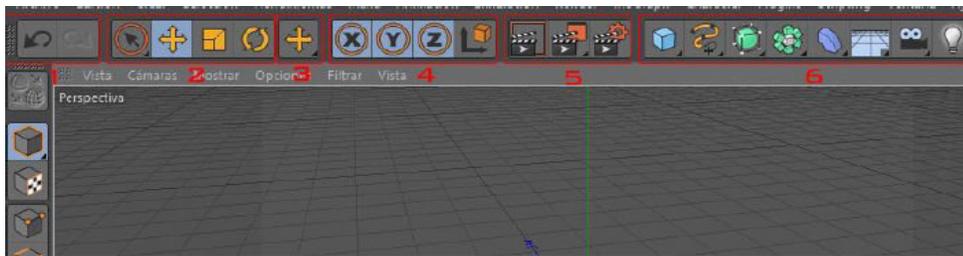


Figura 12: Barra superior o principal.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

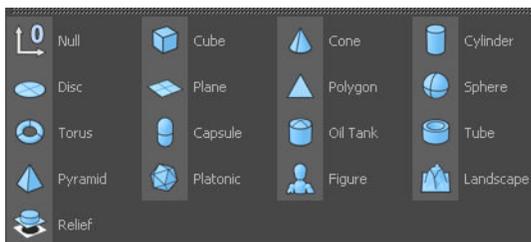


Figura 12.1.: Creación de Objetos.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.



Figura 12.2.: Creación de líneas.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

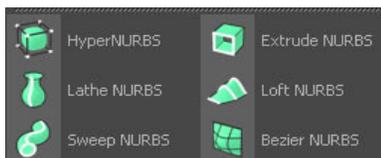


Figura 12.3.: Nurbs.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

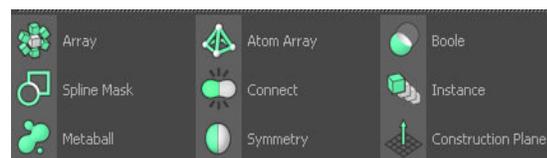


Figura 12.4.: Booleans.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

2.3.6. Edición UV

Cinema 4D da soluciones de edición UV para que las texturas puedan añadirse al modelado de la forma correcta o específicamente editar y pintar los mismos si se requiere. El modelo 3D puede que no sea tan perfecto; pero una buena y bien trabajada textura le da calidad al producto.

2.3.7. Materiales y Texturas

Cinema 4D consta de 14 canales diferentes para materiales, permite usar imágenes o videos como texturas

En lo que corresponde a texturas, soporta los formatos jpg, png, gif e incluso archivos en capas de Photoshop. Una gran variedad de shaders 2D y 3D volumétricos, hacen más fácil simular la madera, vidrio y metal.

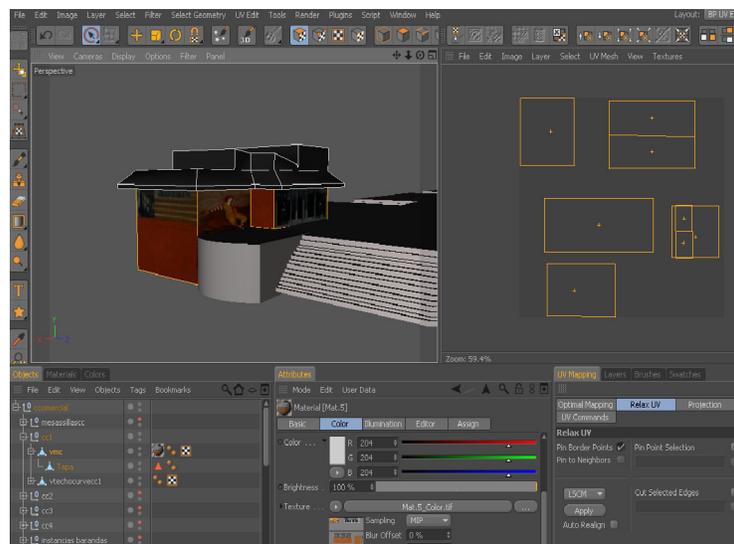


Figura 13: Edición UV y texturizado de Mc Donald's del Malecón 2000 de Guayaquil

2.3.8. Pintado 3D

La proyección de pintado de Cinema 4D, le permite pintar sobre la malla UV o en varios modelos de una misma escena.

Permite control total sobre las texturas con un completo sistema de capas, es decir, se puede pintar en más de diez canales con una sola vez. Un pincel puede definirse como un material entero en vez de un solo color, y la tecnología exclusiva RayBrush de Cinema 4D permite ver los resultados a través de renderizados en tiempo real.

2.3.9. Iluminación

CINEMA 4D Studio contiene una gran cantidad de posibilidades de iluminación para sus escenas. Varios tipos estándares de luces y sombras incluyendo una gran variedad de opciones para elegir desde el desvanecimiento a las volumétricas, desde los efectos de lente a las listas de incluir y excluir.

2.3.10. Renderizado

El motor de render de CINEMA 4D ofrece resultados de gran aspecto en poco tiempo gracias a su flujo de trabajo lineal, soporte para múltiples procesadores, y tecnología HyperThreading y Multinúcleos.

Con el renderizado Multi Pase de CINEMA 4D puede crear archivos individuales del color, sombras, reflejos y otros efectos para ajustar después en su

aplicación de composición favorita. Múltiples objetos con canales alfa, hace que sea fácil trabajar con estos elementos en capas en programas 2D y 3D. Con la exportación directa de sus capas Multi Pass a Adobe Photoshop, Adobe After Effects, Final Cut Pro, Combustion, Shake, Fusion y Motion, estará preparado para su composición en todo momento. CINEMA 4D también es compatible con el renderizado en 16-bit y 32-bit de profundidad de color para imágenes de alto rango dinámico en formatos DPX, HDRI o OpenEXR.

Además posee la ayuda de los perfiles de color asegurando que sus renders se vean tal cual en cualquier sitio, no importa dónde.

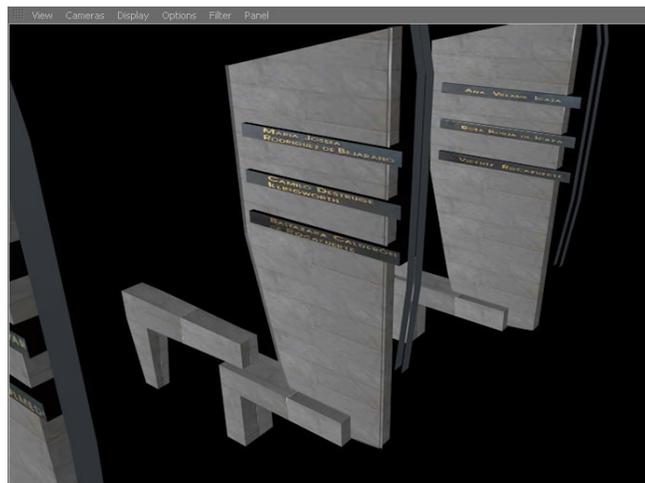


Figura 14: Render de las placas de los próceres en el Malecón 2000 de Guayaquil.

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

2.3.11. Render Avanzado

Iluminación global, oclusión de ambiente, profundidad de campo y otros efectos fotorrealistas, generador de cielos volumétricos. Desde la versión 2.6,

contiene también PyroCluster, una herramienta de generación de partículas complejas, llamadas volumétricas, como humo, polvo, llamas, vapor, textura etc.

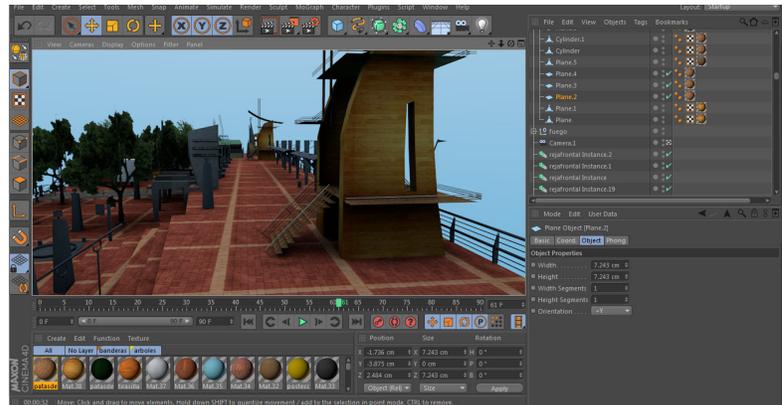


Figura 15: Render avanzado con iluminación global y oclusión de ambiente de una sección del Malecón 2000 de Guayaquil
Elaborado por: Denny Hidalgo C.

De las características más notables es que se pueden renderizar videos en HD (High Definition) y en formatos como AVI, Quick Time Video y Quick Time VR. Lo más interesante de todo esto es que cuando se hace un renderizado de una animación, esta se guarda cuadro por cuadro lo que nos permite en un momento dado extraer alguna foto de la película final sin que esta pierda nada de la calidad original.

2.4. Cortona3D



Figura 16: Cortona3D

Fuente: www.cortona3d.com

Cortona3D Viewer para navegadores de internet, es un rápido y altamente interactivo visualizador en 3D que puede ser manipulado a través de Internet Explorer, Netscape Browser, Mozilla Firefox, Google Chrome, etc. y aplicaciones utilitarias como Microsoft PowerPoint, Microsoft Word, etc. Puede observar mundos en 3D moviéndose de forma similar a una cámara.

Este plug-in cuenta con herramientas de posición, orientación y movimiento de la escena seleccionada y esta se inicia una vez que se de click sobre un archivo VRML Cortona3D Viewer, anteriormente conocido como Cortona VRML Client funciona como un visualizador de VRML.

Cortona3D es algo más que solo un visualizador! Su API poderoso permite la integración de Cortona en cualquier aplicación de terceros que soporte la tecnología ActiveX. Con Cortona3D, puede crear una amplia gama de aplicaciones 3D: desde visualización de datos científicos hasta avanzados servicios online en 3D. En el detalle siguiente se nombra varias características/ventajas de Cortona3D:

- Soporte a Unicode
- Localización de interface del usuario
- Soporte a Firefox, Opera, Safari y Google Chrome.
- Soporte a la iluminación Phong.
- Mejoría de desempeño: nuevo engine DirectX
- Mejor proceso de instalación
- Nuevas extensiones VRML
- Cambios en la interface de automatización VRML

- Soporte completo a VRML 97
- Instalación automática para Internet Explorer
- Soporte a los modernos aceleradores 3D vía DirectX y OpenGL
- Interface de usuario personalizable y mucho más

Cabe recalcar que la instalación de Cortona3D es muy sencilla, es decir, con solo dar clic en **siguiente** varias veces hasta llegar al botón **finalizar**, ya aparecerá instalado el plug-in. Es así que el manual de instalación no está ilustrado en el presente trabajo de titulación. Sin embargo, la ventana de Cortona3D está compuesta de dos partes:

- **Barra de Herramientas:** se encuentran los botones de navegación y de acciones predefinidas para alterar la posición en la escena.
- **Ventana 3D:** muestra la escena VRML

Adicionalmente al dar clic derecho sobre cualquiera de las dos ventanas se despliega una pantalla emergente donde se puede elegir a que tipo y posición de cámara se desea ir, entre otras opciones.

Los controles o botones de la barra de herramientas se utilizan para mover la cámara a través del espacio en 3D. Además, se pueden agregar varias cámaras por ejemplo, en un tour virtual donde se muestre los puntos más importantes del recorrido; pero solo una cámara puede estar activa a la vez.

Es muy importante en el tour virtual propuesto e implementado, tener conocimientos básicos esenciales para disfrutar del mismo. Es por esto que a continuación se presenta una pequeña guía o manual de usuario de cómo manejar Cortona3D, con el fin de explorar sin inconvenientes el Tour Virtual 3D de los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil.

2.4.1. Guía del usuario Cortona3D.

2.4.1.1. Uso de Puntos de vista.

Un punto de vista describe una posición y orientación para la visualización del mundo en el que el autor del VRML probablemente quiera guiar al usuario a los mejores puntos de vista para verlo. No todos los mundos contienen puntos de vista, pero cuando lo hacen, puede usarlos. Para activar un punto de vista realice lo siguiente:

◀▶ Haga clic en los botones de flecha para mover el punto de vista a la siguiente o anterior. También se puede pulsar los botones PageDown o PageUp del teclado.

2.4.1.2. Moverse: caminar, volar y estudio

Hay tres modos de navegación principal que Cortona3D Viewer ofrece: caminar, volar y examinar. Se puede cambiar el modo de navegación haciendo clic en los botones de la barra de herramientas. Cada modo de navegación puede tener varias opciones: PLAN, PAN, TURN, y ROLL. La combinación del modo de navegación y su opción determina el posible movimiento de la cámara y su orientación. Tenga en cuenta que el autor tiene una VRML y algunos mundos no permiten al usuario utilizar los controles de navegación, pero se pueden proporcionar

señales en pantalla para la navegación. Se puede navegar con el ratón, el teclado o ratón y teclado. Para moverse en torno a un mundo en 3D utilizando el ratón:

- Coloque el puntero en cualquier lugar de la ventana 3D y pulse el botón izquierdo del ratón.
- Mueva el ratón mientras mantiene pulsado el botón izquierdo. La *dirección* en la que se arrastra el ratón determina el movimiento de la cámara.
- Suelte el botón izquierdo del ratón para dejar de moverse.

Nota: La distancia que arrastra el ratón determina la velocidad con la que la cámara se mueve. Si usted deja de mover el ratón, la cámara continuará moviéndose hasta que suelte el botón del ratón. Para acelerar el movimiento de la cámara o de rotación, pulse SHIFT, CTRL o SHIFT + CTRL.

- Utilice WALK  y PLAN  para moverse en un plano horizontal.

 Delantero – acercarse.

 Hacia atrás – alejarse.

 Derecho – gire a la derecha.

 A la izquierda - gire a la derecha.

Nota: Mueva el ratón hacia adelante o hacia atrás mientras mantiene presionada la tecla espacio para darse hacia arriba, hacia abajo. Mueva el ratón hacia la izquierda mientras mantiene presionada la tecla ALT para mover hacia la izquierda o la derecha.

- Utilice WALK  y PAN  para mover hacia la izquierda o a la derecha en un plano horizontal.

 Delantero – acercarse.

 Hacia atrás – se mueve más.

 Derecho – mover hacia la derecha.

 A la izquierda - mover hacia la izquierda.

Nota: Cuando se mueve la cámara a la derecha o la izquierda, el mundo parece moverse en la dirección opuesta.

- Utilice WALK  y TURN  para cambiar el ángulo de la cámara en un modo.

Regresar  tiende a subir.

Hacia atrás  tiende a bajar.

Derecho  gire a la derecha.

Izquierda  gire a la izquierda.

- Usar PLAN DE VUELO  y  para mover hacia la izquierda o a la derecha.

 Delantero – mover la cámara hacia la izquierda o la derecha.

 Hacia atrás – mover la cámara hacia atrás.

 Derecho – gire la cámara a la derecha alrededor de su eje vertical.

 Izquierda – gire la cámara a la izquierda alrededor de su eje vertical.

Nota: El eje vertical de la cámara puede ser inclinado en un espacio 3D.

Mueva el ratón mientras mantiene pulsada la tecla ALT para cambiar FLY + PAN

Mueva el ratón mientras mantiene pulsada la tecla de Espacio para cambiar VUELO + TURN

Mueva el ratón mientras mantiene pulsada la tecla ALT + Espacio para cambiar FLY + ROLL

- Utilice FLY  y PAN  para desplazarse hacia arriba, abajo, izquierda o derecha dentro de un plano vertical único.

 Delantero – subir.

 Hacia atrás – bajar.

 Derecho – mover hacia la derecha.

 Izquierda – mover hacia la izquierda.

Nota: Cuando usted mueve la cámara, el mundo parece moverse en la dirección opuesta.

- Utilice FLY  y TURN  para el giro de la cámara.

 Delantero – gire la cámara hacia arriba alrededor de su eje horizontal.

 Hacia atrás – gire la cámara hacia abajo alrededor de su eje horizontal.

 Derecho – gire la cámara a la derecha alrededor de su eje vertical.

 Izquierda - gire la cámara a la izquierda alrededor de su eje vertical.

- Utilice FLY  y ROLL  para inclinar y girar la cámara.
 -  Derecho – inclinación hacia la izquierda.
 -  Izquierda – inclinación hacia la derecha.
- Utilice STUDY  y PLAN  para examinar un objeto desde diferentes ángulos.
 -  Delantero – mover la cámara hacia delante.
 -  Hacia atrás – mover la cámara hacia atrás.
 -   Derecha, izquierda – mover la cámara alrededor del punto central definida por el centro del cuadro delimitador de la geometría de la escena 3D.
- Utilice STUDY  y TURN  para examinar un objeto desde diferentes ángulos.
 -     Adelante, atrás, derecha e izquierda – mover la cámara del punto central que se define por el centro del cuadro delimitador de la geometría en 3D escena.
 -  Derecho – inclinación a la izquierda.
 -  A la izquierda - mueve hacia la derecha.

2.5. VRML



Figura 17: VRML

Fuente: <http://webmemo.ch/tools/3d-im-web>

VRML es un lenguaje para modelar mundos en virtuales en 3D. El Virtual Reality Modeling Language es un **lenguaje de modelado de mundos virtuales en tres dimensiones**. Igual que el HTML nos sirve para maquetar páginas web, VRML sirve para crear mundos en tres dimensiones a los que se puede acceder utilizando un navegador de internet, igual que si se visitara una página web cualquiera, con la salvedad que estas visitas no se limitan a ver un simple texto y fotografías, sino que permite ver todo tipo de objetos y construcciones en 3D por donde se puede pasear o interactuar.

Este modo de visitar sitios en Internet es mucho más avanzado y posee grandes ventajas. Para empezar la navegación se desarrolla de una manera mucho más intuitiva, dado que la forma de actuar dentro del mundo virtual es similar a la de la vida real. Existe la posibilidad de moverse en todas las direcciones, no solo izquierda y derecha sino también adelante, atrás, arriba y abajo. Tratar con los objetos como en la vida misma, tocarlos, arrastrarlos, etc. y en general todo lo que podría imaginar. También los escenarios son mucho más reales.

A la larga, el acceso a Internet se ha de convertir en una experiencia mucho más cercana a la que realizamos en la vida y las visitas a los lugares retratados en la Red serán mucho más reales. Sin embargo, en la actualidad VRML presenta muchas limitaciones con respecto a sus potencialidades, que se irán cubriendo con la llegada de máquinas más potentes y periféricos avanzados para la realidad virtual como pueden ser guantes o cascos.

2.5.1. Historia del VRML.

El VRML surgió en la primavera de 1994, durante una reunión convocada por Tim Berners-Lee y Dave Raggett para tratar de acercar los desarrollos de realidad virtual a Internet. En esta reunión los asistentes llegaron a la conclusión que se tenía que desarrollar un lenguaje común para la descripción de los mundos en 3D. De este modo, en la **Primera Conferencia Mundial de la WWW en Ginebra se aprobó el desarrollo de un nuevo lenguaje que permitiese crear mundos en tres dimensiones** a los que se pudiera acceder por la World Wide Web.

Con el tiempo se desarrolló el lenguaje dentro de varios requisitos: que fuese adaptable a la red, que no requiriese una línea de alta velocidad (anchos de banda elevados), que fuese multiplataforma, etc.¹

¹ Raziol(2012). MY VRML

2.5.2. Materiales necesarios

Los materiales necesarios para comenzar con VRML son pocos, y es posible que el usuario ya los posea, sin saberlo, todos los ingredientes para la introducción en el desarrollo y edición de mundos virtuales. Estos son:

- **Un editor de textos sencillo** el Block de Notas. También servirá cualquier otro editor en modo ASCII. En esta tesis se trabajó con el editor VRML PAD.
- **Un visualizador VRML** para ver los resultados. Un visualizador muy conocido es el Cortona3D

2.5.3. COMO FUNCIONA EL VRML

Para entender el funcionamiento de un visualizador VRML, sería recomendable contar con ciertos datos sobre la operación de los archivos VRML y el manejo del Web en general.

Un punto central en el concepto del VRML es el manejo de los *mundos* o documentos VRML. No obstante, cada mundo se debe considerar como una escena y no como un extenso ambiente monolítico, como sucede en el planeta tierra.

Los documentos del VRML no necesitan modificar el funcionamiento de los servidores Web. Esto es un punto a su favor porque significa que es muy fácil agregar documentos VRML a los sitios Web existentes. De hecho el único cambio necesario es casi insignificante: el usuario tiene que indicar al servidor Web la *extensión* (la terminación del archivo) de los documentos VRML (*wrl*) e incluir el tipo

MIME (extensiones multimedia de correo Internet). Con estos datos, el servidor Web podrá detectar los documentos VRML e informar al visualizador que está a punto de transmitir un archivo VRML.

Además de describir el contenido y el esquema de un mundo, los documentos VRML también pueden incluir "enlaces" o "anclas" para relacionarse con otros archivos Web. Esto significa que hacer clic en algún objeto del mundo VRML podría reproducir una película o los sonidos de un documento. Los enlaces que usted conoce en el Web también están presentes en el VRML.

Esta capacidad de enlaces convierte al sistema VRML en una poderosa herramienta, pues los objetos de los mundos VRML pueden enlazarse con cualquier otro objeto disponible en el Web. Más aún, es posible enlazar varios mundos VRML. Si usted puede viajar de una página a otra del Web, también podrá trasladarse; el término adecuado es tele transportación de un mundo a otro.

Cada escena VRML tiene un "punto de vista" llamado *cámara*. La escena se observa con la lente de la cámara. Pero también es posible predefinir varios *puntos de vista*, que son el equivalente VRML de las "áreas escénicas" (donde el usuario que crea el mundo utiliza varios puntos de vista). Se puede llegar en forma directa a cualquier punto de vista sin necesidad de viajar en el espacio intermedio; usted solo tiene que elegir una opción de menú. Esto es conveniente, en especial con las computadoras muy lentas, donde el proceso de transportación implica demoras considerables. Por ejemplo, al crear el Malecón 2000 se utilizaron varios hot spots

sobre diferentes sectores representativos del mismo y así poder trasladarse de un lugar a otro de forma más óptima.

2.5.4. Como visualizar un archivo VRML

El primer paso para visualizar un documento VRML es recuperar el archivo mismo. La petición surge de un visualizador Web, ya sea VRML o HTML. Sin embargo, algunos visualizadores VRML no pueden recuperar los documentos por cuenta propia y necesitan ayuda de algún otro visualizador. Es decir, envían su petición al visualizador auxiliar y éste retransmite la solicitud para hacerla llegar al destinatario; es como un servicio de mensajería.

Cuando el visualizador VRML recibe el documento requerido, este se analiza sintácticamente. Después de elaborar una descripción, el sistema acabado crea y despliega representaciones visuales de los objetos descritos en el documento.

Los mundos VRML pueden distribuirse, es decir, diseminarse en muchas partes del Web. Así como una página HTML puede incluir texto proveniente de un punto e imágenes extraídas de otro lugar, los mundos VRML pueden especificar el lugar de donde provienen sus escenas. Distribuir un proceso VRML es similar a delegar responsabilidades, pues aunque se haga referencia al trabajo de otras personas en el Web, todo se incluye en su mundo. El VRML tiene la capacidad de mostrar al sitio donde aparecerán los objetos

Los enlaces VRML funcionan de igual manera que los enlaces HTML, pues el visualizador intenta desplegar los datos recuperados del Web. No obstante, los visualizadores VRML sólo pueden manejar datos VRML. Es frecuente que al navegar en un mundo VRML, el usuario pueda hacer clic en un enlace para activar una aplicación diseñada para procesar los datos correspondientes.

Una de las características más útiles en el Web es el manejo de *scripts para servidor*, es decir, pequeños programas ejecutados en un servidor Web como respuesta a la petición de un visualizador.

Estas características son suficientes para que los visualizadores más sencillos; pero los usuarios gustan tener otras, como la detección de colisión para que atraviesen las paredes VRML 1.0 no proporciona al visualizador ninguna "clave" de los objetos sólidos y de los que no lo son; sin embargo, no es difícil implantar una característica de detección de colisión general, la cual casi siempre produce una experiencia más realista. Home Space Builder de Paragrah ofrece a los usuarios una detección de colisión; por ello en lugar de que se tope una pared, se "deslizará" sobre la longitud de la misma.

La detección de colisión no es difícil de implementar; el visualizador debe conocer, por naturaleza, el tamaño y la forma de cualquier objeto que este a su alcance visual. Con base en esto, no es complicado determinar si uno de estos objetos se intercepta con la cámara de la escena (el punto de vista que un usuario tiene). Si cualquier objeto interfiere, será una colisión. Lo que debe darse en una

colisión (detenerse, esquivar o pasar sobre él); es una opción que el usuario debe configurar.



Figura 18: Hemiciclo de la Rotonda del Malecón 2000 de Guayaquil en VRML visualizado a través de Cortona3D

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

2.5.5. Ventajas.

- Navegar por entornos virtuales y tener cierta interacción con esos entornos.
- Animar modelos en esos entornos y crear scripts de programación.

2.5.6. Desventajas.

- No tiene un simulador de físicas, sí, permite colisiones y tiene gravedad pero no puedes soltar una pelota y ver cómo rebota,
- Depende de navegadores y plug-ins para su interacción con los objetos modelados.

CAPITULO III: DESARROLLO DEL TOUR VIRTUAL 3D DE LOS EXTERIORES DEL MALECON 2000 DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

3.1. Términos de Referencia (TDR)

Para la realización del producto se solicitó información a la Fundación Malecón 2000, quien proveyó lo siguiente:

- Planos digitales del Malecón 2000.
- Nombres de cada una de las cosas que componen cada sección.
- Historia de las estatuas, entre otros.

También, el autor ha complementado los requisitos necesarios para la inicialización de esta tesis con lo que se detalla a continuación:

- Se capturaron alrededor de 625 fotos del Malecón 2000, para obtener una mejor referencia con relación a los planos previamente adquiridos.
- Aplicaciones de uso portable como Adobe Illustrator y Photoshop para edición de imágenes, texturas, y rasterización de planos.

- Uso de laboratorios de la UIDE Sede Guayaquil con el propósito de trabajar con aplicaciones 3D como Cinema 4D y 3DS Max para el diseño y modelado del Malecón 2000.
- Bloc de notas para insertar y editar código VRML referente al escenario, como el audio, cielo, etc.
- Plugin gratuito de Cortona 3D Viewer que permite visualizar el código VRML representada en gráficos/figuras

3.2. Rasterización de imágenes en Adobe Illustrator

Una vez que ya se obtuvieron todos los requisitos para la elaboración del producto, se dividieron en cuatro imágenes con formato JPEG los planos del Malecón 2000, que por el hecho de copar más de dos kilómetros de distancia se tornó necesario trabajarlo por secciones. Cada una de estas imágenes se las importó a Illustrator en el que se trazó con la **herramienta pluma** (*véase figura 19*) el perfil de cada uno de los objetos del plano incluido el perímetro del mismo en una capa llamada **vectores**.

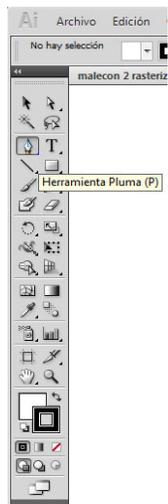


Figura 19: Herramienta Pluma

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

Es importante presentar la sucesiva captura de pantalla (figura 20) para apreciar mejor la explicación:

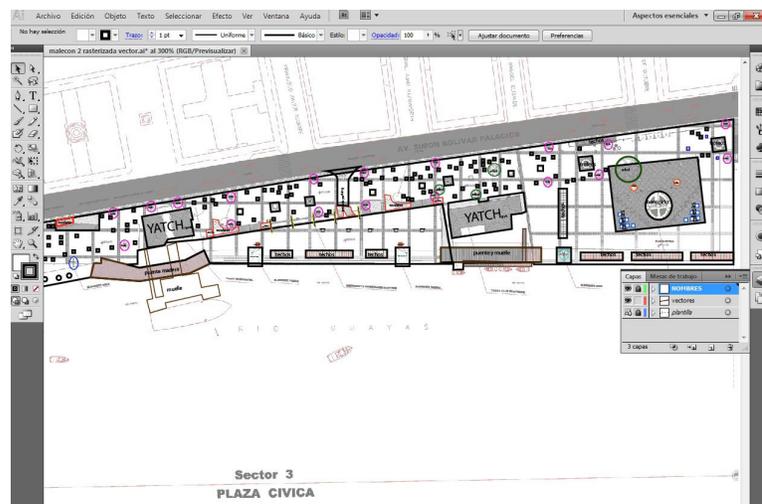


Figura 20: Uso de herramienta pluma y capas trabajadas

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

3.2.1. Asignación de nombres y colores identificables

En la *figura 26*, se puede notar que además de la capa **vectores**, también se encuentra una duplicación de dicha capa, ahora llamada **nombres** y; está fue utilizada para insertar texto con nombres para referencia de la ubicación.

Antes de guardar con formato de Illustrator 8 para que sea reconocida por Cinema 4D y 3DS Max, para hacer más eficiente el trabajo, el autor aplicó colores que identifiquen cada uno de los espacios trazados en el plano. A continuación se seleccionan todas las capas en la mesa de trabajo activa, luego se usa el atajo de teclado *Ctrl+Shift+O* para crear contornos incluso al texto antes insertado y se guarda.



Figura 21: Rasterizado terminado

Elaborado por: Denny Hidalgo C.

3.3. Extrusión de objetos de referencia.

Después de haber concluido el proceso en Adobe Illustrator con las imágenes del plano del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil, el autor toma como paso consecuente la importación de cada uno de los archivos con formato .ai desde el programa Cinema 4D R13, pudiéndolo hacer también desde 3DS Max. Sin embargo, se escogerá el primero para proseguir con el desarrollo.

Una vez ya importado el perfil del plano, es necesario levantar a una escala adecuada que simule la realidad los objetos que van a formar parte del Tour Virtual 3D. Para esto se empleará técnicas de modelado a través de **Nurbs**, usando el **Extrude Nurbs** y después decidir si se comienza a modelar a partir del objeto extruido o simplemente servirá como guía tanto en ancho como en alto para modelar con la opción más idónea.

Cada path o perfil de objeto debe ir emparentado a un Extrude Nurbs y este a su vez debe encontrarse en las mismas coordenadas de posición del eje XYZ del path.

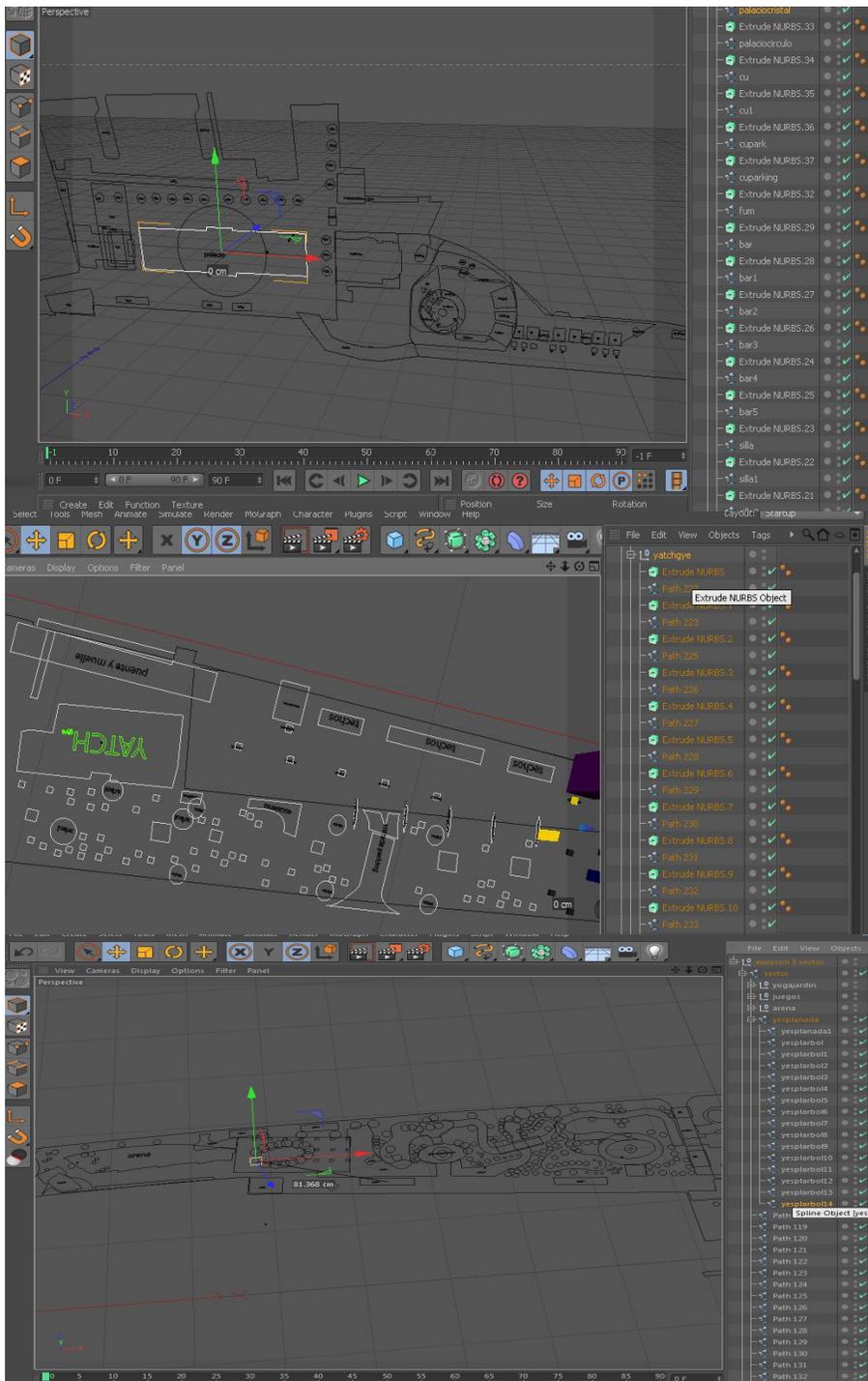


Figura 22: Perfiles de planos importados

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

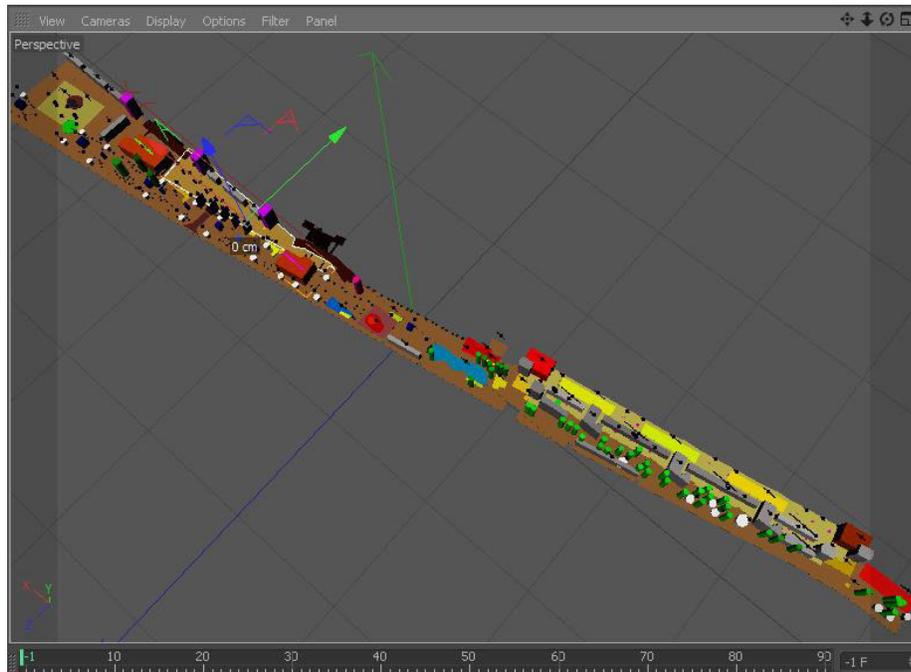


Figura 23: Modelo de la Plaza Cívica del Malecón 2000 extruido con colores identificables.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.3.1. Disminución de polígonos.

Uno de los principales objetivos de esta tesis es trabajar de acuerdo al término ***low poly*** del español bajos polígonos, con la finalidad de optimizar los recursos o requisitos mínimos de un equipo de computación para la renderización y puesta en producción a través de VRML del producto final, ya que debido al gran tamaño del modelado 3D es eficiente reducir la mayor cantidad de polígonos y puntos posibles. No obstante, hay formas que requieren una mejor representación y apariencia, en las cuales, no se ha escatimado polígonos o puntos siempre y cuando hayan sido necesarios.

Para ser más específico, se han eliminado las caras de la parte baja o base de las primitivas como cubos, cilindros, conos y de splines extruidos, entre otros. Cabe recalcar que cuando un objeto se intersecta con otro, pueden hallarse caras ocultas; estas también son eliminadas.

3.4. Modelado 3D.

En este punto se revelarán las técnicas empleadas para modelar los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil.

3.4.1. Modelos más relevantes.

Son muchos los modelos 3D desarrollados a lo largo de las secciones del Malecón 2000. No obstante se han escogido los diseños más relevantes, en los que se puedan apreciar las técnicas y herramientas explotadas

Es así que se mencionan a continuación:

- ❖ Árboles
- ❖ Techos
- ❖ Elemento fuego
- ❖ Hemiciclo de La Rotonda
- ❖ Base de José Joaquín De Olmedo
- ❖ Yatch Club Guayaquil

❖ Puentes

3.4.1.1. Árboles

A simple vista se puede observar que el Malecón 2000 está asediado de árboles y; en la ideología del autor de trabajar con el método *low poly*, modelar una planta, hojas, tallo y demás componentes de un árbol iba a generar una gran cantidad de polígonos. Es por esto que, respaldado por investigaciones acerca de otros escenarios virtuales como los tours virtuales de las ciudades de Jerusalén o juegos para PC como Counter Strike, Unreal Tournament, entre otros; se implementó **canales alpha** a través de imágenes con formato .PNG con el firme propósito de ahorrar polígonos, optimizar tiempo y recursos, obteniendo resultados satisfactorios al momento de la visualización de los mismos; resaltando que a pesar de encontrarse los árboles en cada espacio o rincón del Malecón 2000, hay otros objetos de más representatividad que merecen mayor detalle.

Las imágenes con formato .JPEG no permiten canales alpha, sin embargo, es aquí donde entra a formar parte del trabajo de tesis Adobe Photoshop, ya que las imágenes de árboles obtenidas desde internet en este caso, necesitan pasar por un proceso de arreglos para evitar los fondos blancos o de otros colores, para lo que se usa el **Borrador Mágico o Magic Eraser Tool** que sirve para borrar un color o escala de colores similares regulados por la tolerancia que esta herramienta permita mediante la previa configuración del usuario. Además, en ocasiones es necesario hacer retoques

a algunas partes del árbol usando la herramienta **Estampa Clon o Clone Stamp Tool** que al tener presionado Alt + clic hace una copia o captura del espacio seleccionado y puede ser usado para reemplazar o maquillar cualquier falla que encontremos en la imagen.

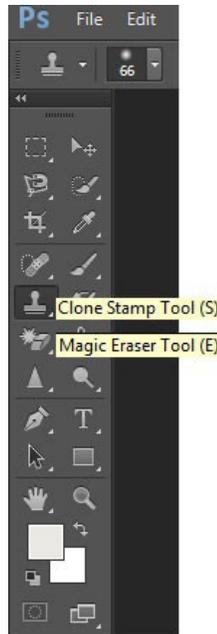


Figura 24: Barra de herramientas de Adobe Photoshop.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

Esta imagen se guarda en formato .PNG y es llamada en Cinema 4D a través de un nuevo material, el mismo que va a ser configurado en las opciones de *color* y *alpha* y luego añadirlo a un objeto *plano* previamente creado y editado de acuerdo al tamaño que sea necesario.

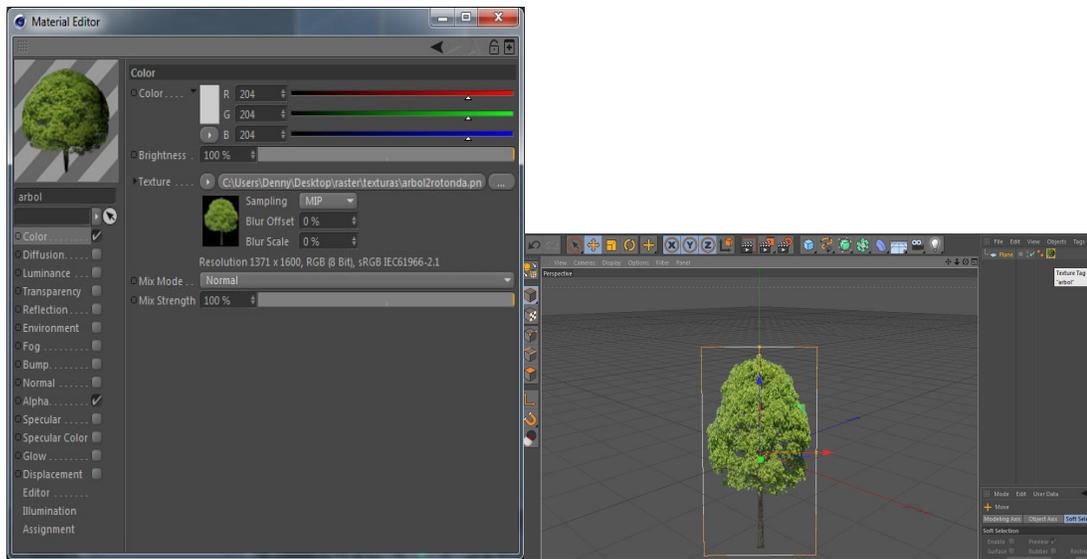


Figura 25: Creación de nuevo material con propiedad alpha, color y adhesión al objeto plano.
Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

En el plano, con la textura o material añadido de la imagen del árbol trabajada en Photoshop, se va observar la transparencia que otorga el canal alpha simulando un árbol modelado en 3D dependiendo de la perspectiva en que sea visualizado. En todo caso, para que la imagen pueda ser vista desde varias posiciones se realizó instancias y fueron rotadas obteniendo diferentes ángulos de visión.

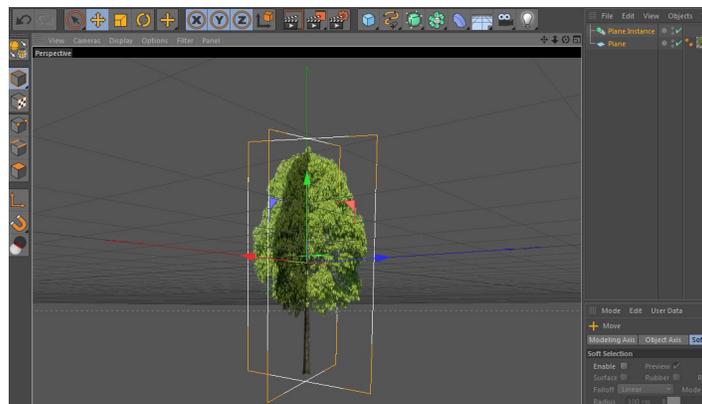


Figura 26: Instancia de objeto plano con textura de árbol rotado para mejor ángulo de visión.
Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.2. Techos.

A lo largo del Malecón 2000 existen varias toldas o techos curvos sostenidos por postes de cemento; estos techos sirven de sombra dentro y fuera del Malecón, incluso los que se encuentran en la parte de afuera forman parte de las paradas de buses urbanos donde la gente que lo visita, espera su medio de transporte.

Para la realización de este objeto, comenzando desde el techo mismo, se usó la pantalla *front* de Cinema 4D para trazar una línea curva y; para lograrlo se empleó uno de los *Splines* llamado **B-Spline**, luego a este último se lo adhirió a un **Extrude Nurbs** para obtener profundidad y extender la tolda según el espacio deseado.

De los postes solo se elaboró uno de ellos y para el otro se hizo una instancia. Partiendo de un objeto cubo con el tamaño deseado, este se transformó en **objeto editable** presionando la tecla **C**, para poder manejar los polígonos por puntos, líneas o caras. Seleccionando la cara superior del cubo, se escaló hacia arriba y hacia los lados a medida que iba subiendo para obtener un modelo angosto en su base y ancho en su tope, es decir, similar a un cono. Entre un poste y otro se creó un cilindro en forma horizontal con la menor cantidad de segmentos posibles para ahorrar polígonos, y en la parte de arriba del techo, las tiras que sostienen la tolda son cubos.

Por otra parte el soporte o pie de amigo entre el poste y la tolda está hecho con **B-Spline** añadido o emparentado a un **Extrude Nurbs** y los orificios que atraviesan el objeto fueron realizados con un plug-in adicional del Cinema 4D llamado **Magic Merge**, que permite mezclar objetos para hacerlo uno solo o deformarlos.



Figura 27: Techo modelado en 3D y techo real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.3. Elemento Fuego.

Una de las edificaciones importantes en el Malecón 2000 es el Elemento fuego, que a su vez tiene una réplica llamada Elemento Tierra y que para esta última solo se usó una instancia para su representación 3D. Entre los elementos simbólicos que contiene el Malecón 2000 también se encuentran el Elemento Aire y Agua.

Para la elaboración del modelo titulado en este punto se usó un objeto **plano** con más de un segmento para poder dar forma a una de las paredes de madera a través de los puntos, la otra pared se hizo instancia; luego el techo

fue hecho de la misma forma pero en este caso uso la herramienta **rotación** para dar una forma curva al modelo. Las escaleras con pasamanos y el piso están contruidos a base de **planos** y **cilindros**.



Figura 28: Render de Modelo 3D del Elemento Fuego.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

A continuación se puede observar fotos de los elementos reales y de los trabajados en la aplicación 3D:



Figura 29: Elemento Tierra modelado en 3D y Elemento Tierra real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)



Figura 29.1.: Elemento Aire modelado en 3D y Elemento Aire real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)



Figura 29.2.: Elemento Agua modelado en 3D y Elemento Agua real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.4. Hemiciclo de La Rotonda

El Hemiciclo de La Rotonda es uno de los monumentos por el que más se lo reconoce al Malecón 2000, es allí donde está plasmado el encuentro entre Simón Bolívar y José de San Martín el 26 de Junio de 1822 para discutir sobre la soberanía de la provincia del Guayas.

Para modelar este emblemático monumento y como ya se lo había mencionado antes; existen figuras muy representativas que requieren un mayor detalle y; es por esto que a Bolívar y San Martín no se lo hizo con una imagen de estos sobre un plano como textura, sino que se lo modeló a partir

del objeto **figura**, tomando este objeto como plantilla además de implantar **cubos** para ir obtenido la silueta deseada.

Se usaron las siguientes herramientas: Knife, Iron, Magnet, Weld, Extrude, Extrude Inner, Create Polygon (*las definiciones de cada una se encuentran en el glosario de términos*).

Para las capas que complementan la vestimenta si se usó objetos planos, usando la misma técnica que en la de las paredes de los elementos en el punto anterior.



Figura 30: Bolívar y San Martín modelado en 3D y Bolívar y San Martín real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

Por otro lado, el modelo del hemiciclo está compuesto de **cilindros** para representar los 10 pilares o barrotes y las escaleras delanteras y traseras, pero estas últimas se las extruyó seleccionando las caras frontales del cilindro, luego con la herramienta **mover** y teniendo presionada la tecla

CTRL se crearon los escalones. También, dentro de los atributos del cilindro está la opción **slice** que permite cortar el objeto, por ejemplo a la mitad y ser manipulado por grados desde una esquina o la otra. Cabe recalcar que con el **slice** la rotación de segmentos del cilindro sigue siendo la misma sin importar la forma del cilindro.

Las banderas están diseñadas por un **cubo** como asta y un **plano** la bandera. Acá, no se pueden hacer **instancias**, ya que al momento de texturizar, se necesitan banderas de distintos países, es por esto que se diseñó una y el resto son copias.

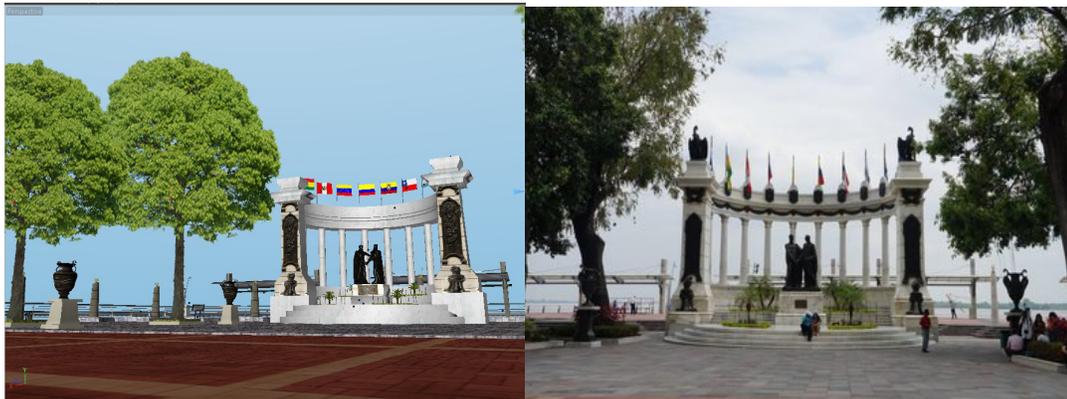


Figura 31: Hemicycle de La Rotonda 3D y real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.5. Base de José Joaquín De Olmedo.

Una de las secciones importantes del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil es la Plaza Olmedo la cual ha sido reconstruida en tercera dimensión donde se han practicado y colocado las mismas técnicas que en

otros sectores del proyecto. No obstante, en este punto se explica cómo se procesó la base de cemento sobre la cual está sentado José Joaquín De Olmedo.

Un objeto o primitiva cubo es transformado en editable, se selecciona la cara superior y mediante las herramientas **Extrude**, **Extrude Inner** y **Escala** se da perfil al patrón o diseño. Debajo de esta base, se añadió un **spline** llamado **Star** o **estrella** y se lo emparentó a un Extrude Nurbs para darle cuerpo.



Figura 32: Base de Plaza Olmedo 3D y real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.6. Yatch Club Guayaquil.

Para ilustrar la elaboración de los diferentes locales o clubes tales como el Mc Donald's, Santay Restaurant, Yatch Club Naval y el de Guayaquil que se encuentran dentro del Malecón 2000, se tomará como ejemplo Yatch Club Guayaquil.

El objeto principal es el **cubo**, las herramientas para editar los cubos puestos en la escena fueron el **knife** para seccionar el techo, algunas partes de las paredes, etc. y con las herramientas **escala** y **rotación** para dar forma al diseño. El techo fue obtenido de un plano, el piso y los compartimentos fueron halados desde los bordes deseados en combinación con la tecla **CTRL**.

Los postes de la entrada también son cubos y la lámpara encima de cada poste está formada por una **esfera** y como base o soporte es un cilindro.

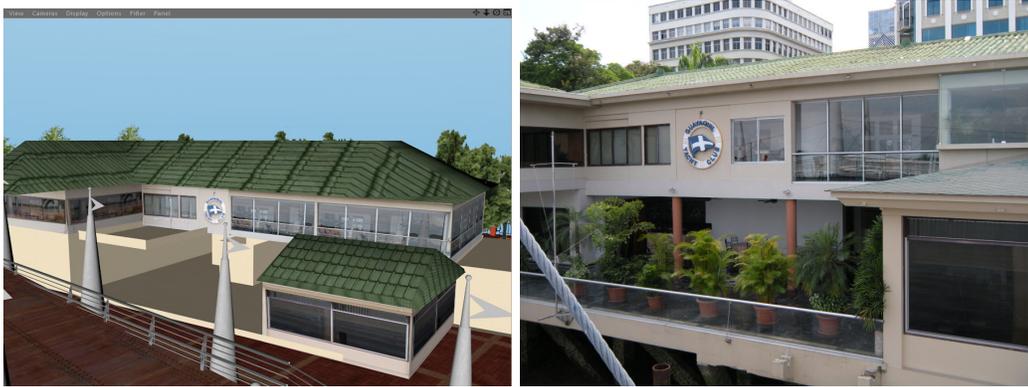


Figura 33: Yatch Club Guayaquil 3D y real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

3.4.1.7. Puentes.

A lo largo del Malecón 2000 encontramos 4 puentes de madera con barandas de metal que resaltan este atractivo turístico, donde la gente se toma fotos, se siente como si su estructura formara parte de una embarcación que está sobre el agua, incluso por debajo de tres de estos existen muelles.

Cada uno de estos puentes fueron hechos a partir del perfil o referencia obtenido de Illustrator posteriormente importada a Cinema 4D, al que se lo emparentó a un **Extrude Nurbs**, luego de lograr la profundidad o cuerpo deseado, se aplicó la opción **Connect Objects + Delete**, ya que al convertirlo en editable se crearon dos *paths*, es decir, la tapa o cara superior y el resto del objeto, siendo necesaria la opción antes indicada, puesto que sirve para fusionar dos o más objetos dejando como resultado uno solo.

El siguiente paso fue trazar cortes con el knife en las partes en las que el puente tiene desniveles o pendientes, porque no es un camino recto. Después de esto, se seleccionó todas las caras desde la derecha hasta el primer corte para rotar hacia abajo; luego se empleó el mismo procedimiento pero del lado izquierdo.

Las barandas que conforman el puente están creadas a base de **tubos** y **cubos** y los separadores verticales son b-splines emparentados a un **Extrude Nurbs**.

Para los postes fueron creados dos cilindros, los mismos que se escalaron desde los puntos de arriba del objeto para que parezca un cono. La bandera en forma de saeta es un spline **Linear** y una **esfera** en la punta superior del poste.



Figura 34: Puente 3D y real del Malecón 2000.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

Es importante mencionar que en todas las técnicas, opciones y herramientas utilizadas se procuró al máximo eliminar los polígonos innecesarios e invisibles. Se organizó el árbol de objetos de manera que sea de fácil orientación al momento de buscar algún sector del trabajo.

3.5. Cámaras.

Las cámaras en aplicaciones como 3DS Max y Cinema 4D sirven para moverse por toda el área de trabajo; afectando a su vez la posición de la cámara, es decir, los movimientos que se realicen al mantener seleccionado el objeto cámara alteran la ubicación y visualización de la misma. Estas pueden ser también emparentadas a un spline que recorra un camino y mediante una animación hacer que la cámara recorra la línea marcada incluso con objetivos.

En este caso se han implantado más de quince cámaras libres en todo el producto o tour virtual con la finalidad de recorrer de forma más eficiente y

rápida los espacios de los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil.

3.6. Texturización.

Es una forma de acrecentar drásticamente el detalle de objetos tridimensionales sin necesidad de hacerlos muy complicados, otorgándoles mayor realismo visual. Al añadir una textura a un objeto, se define una función de mapeado, es decir, que a cada punto del espacio ocupado por el objeto; le corresponde un punto en el espacio donde está definida la textura.

Las texturas pueden originarse a partir de una imagen que es sobrepuesta mediante un **nuevo material** en un determinado objeto. Sin embargo, en el caso de modelos como el Yatch Club Guayaquil y Naval o Mc Donald's, las imágenes deben ser trabajadas mediante **Edición UV** puesto que la malla del objeto debe estar proyectada de la manera correcta y en la mayoría de los casos las caras o lados de la malla están sobrepuestas una encima de otra. Los pasos mínimos a seguir para efectuar la edición UV con una buena proyección es la siguiente:

- ❖ Seleccionar el objeto
- ❖ Cambiar la pantalla de trabajo a BP UV Edit
- ❖ Seleccionar el menú UV Mesh
- ❖ Clic en Show UV Mesh

- ❖ Una vez mostrada la malla, clic en el botón UV Polygons
- ❖ Seleccionar todo (CTRL +A)
- ❖ Clic en la ficha Projection
- ❖ Elegir la opción de proyección adecuada, se sugiere Cubic o Box
- ❖ Dependiendo del resultado, clic en la ficha relax UV
- ❖ Clic en realign
- ❖ Rotar, escalar o mover al gusto del usuario
- ❖ Clic en el botón paint setup wizard, siga los pasos
- ❖ Desactivar el check box recalculate
- ❖ Desde el menú archivo importar las imágenes deseadas
- ❖ Acomodar la(s) imagen(es) a cada lado
- ❖ Guardar la textura como .JPEG

Como el producto va a ser exportado a VRML, no se debe guardar las ediciones de mallas en formato .TIF porque no van a ser reconocidas por el lenguaje. En la mayoría de las capturas o print screens de este documento se han podido apreciar los objetos ya texturizados tanto en imágenes a través de canales alpha como también mallas editadas.

Todas las imágenes usadas para la realización de este trabajo de tesis han sido y deben estar guardadas en la misma carpeta donde se encuentran los archivos Cinema 4D, 3DS Max y VRML.

3.7. Exportando a VRML.

Una vez finalizado el modelamiento, texturización y animación de los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil, este es exportado a VRML. Además, fue necesario ingresar al código para añadir apariencia de cielo al fondo de la escena para lo cual se utilizó el siguiente script:

```
Background {  
  
    skyAngle [ .05, .1, 2 ]  
  
    skyColor [ 1 1 0, 1 1 0.5, 0 0 0.5, 0.2 1 1 ]  
  
    groundAngle [ 1.57 ]  
  
    groundColor [ 0.14 0.28 0, 0.09 0.11 0 ]  
  
}
```

3.7.1. Ensamblaje y Producto Final.- A continuación se presentan capturas de pantallas y comentarios referenciados por el “nombre la figura” de lo que es el **“Tour Virtual 3D de los Exteriores del Malecón 2000 de la Ciudad de Guayaquil”**:



Figura 35: Hemiciclo de La Rotonda.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

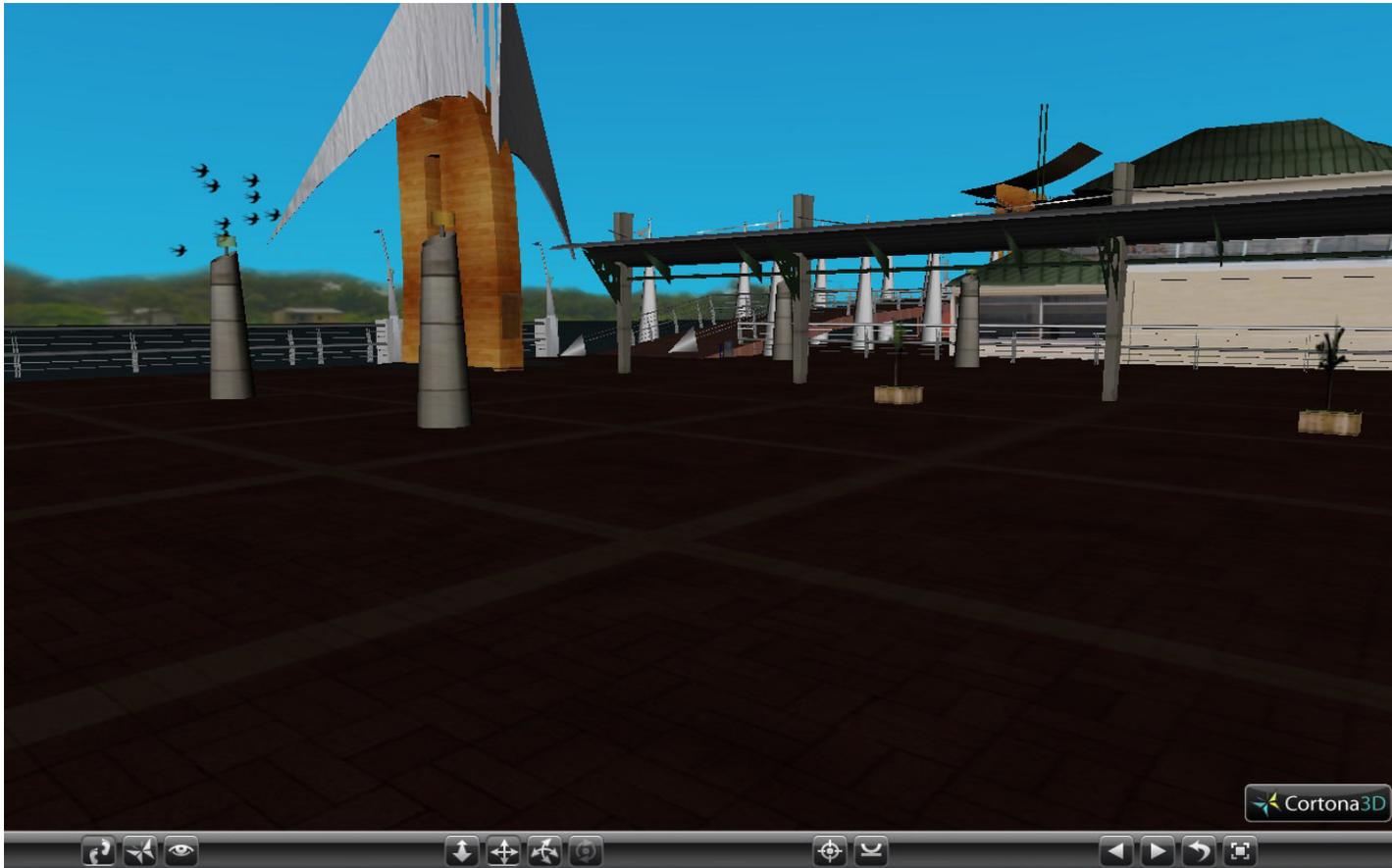


Figura 36: Elementos y Clubes.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

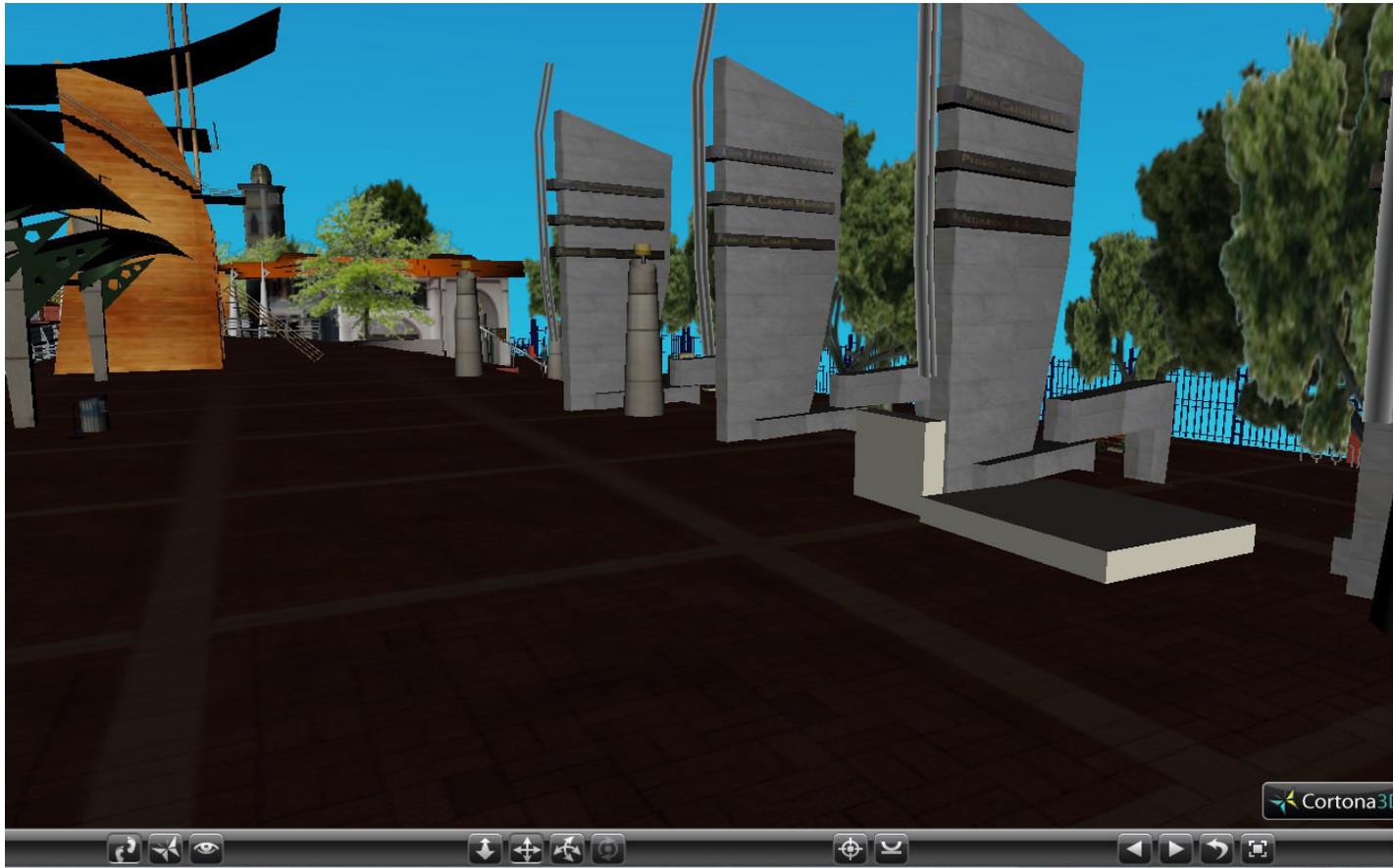


Figura 37: Placas de nombres de personajes más destacados de la historia de Guayaquil.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

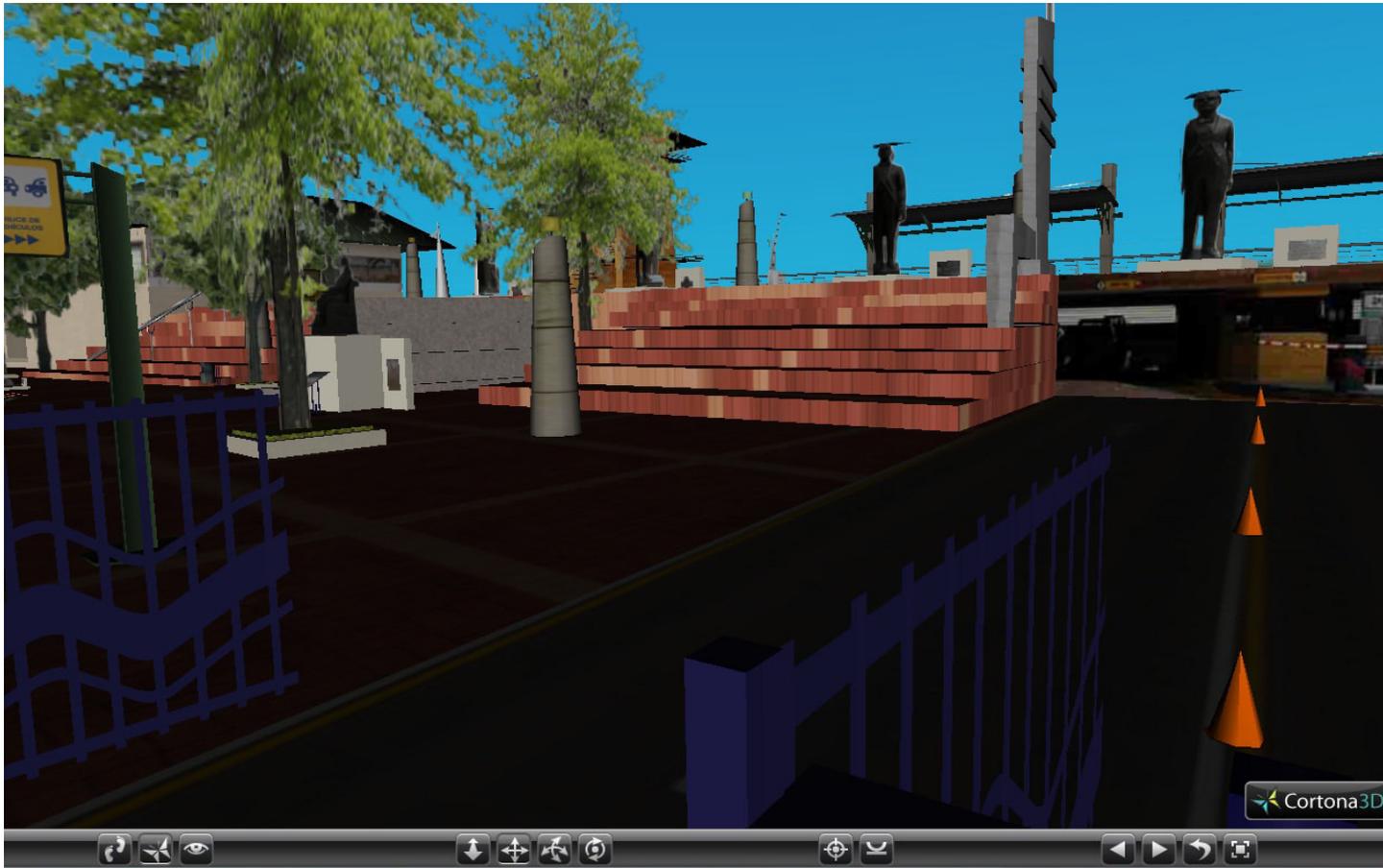


Figura 38: Parqueadero, señaléticas y monumentos a ex presidentes nacidos en Guayaquil.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

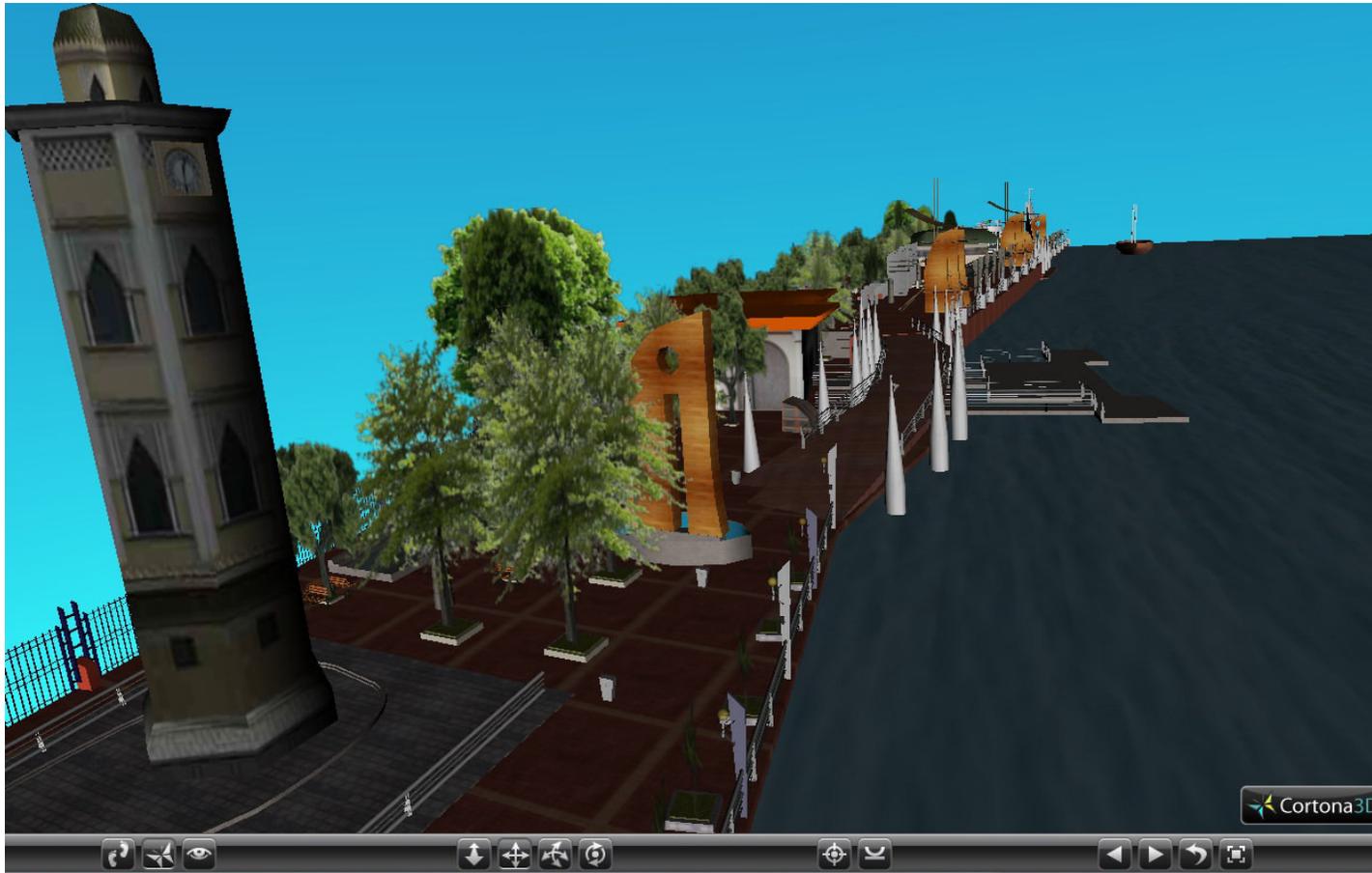


Figura 39: Reloj de la ciudad de Guayaquil o Torre Morisca.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)



Figura 40: Centro Comercial.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)



Figura 41: Restaurantes.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

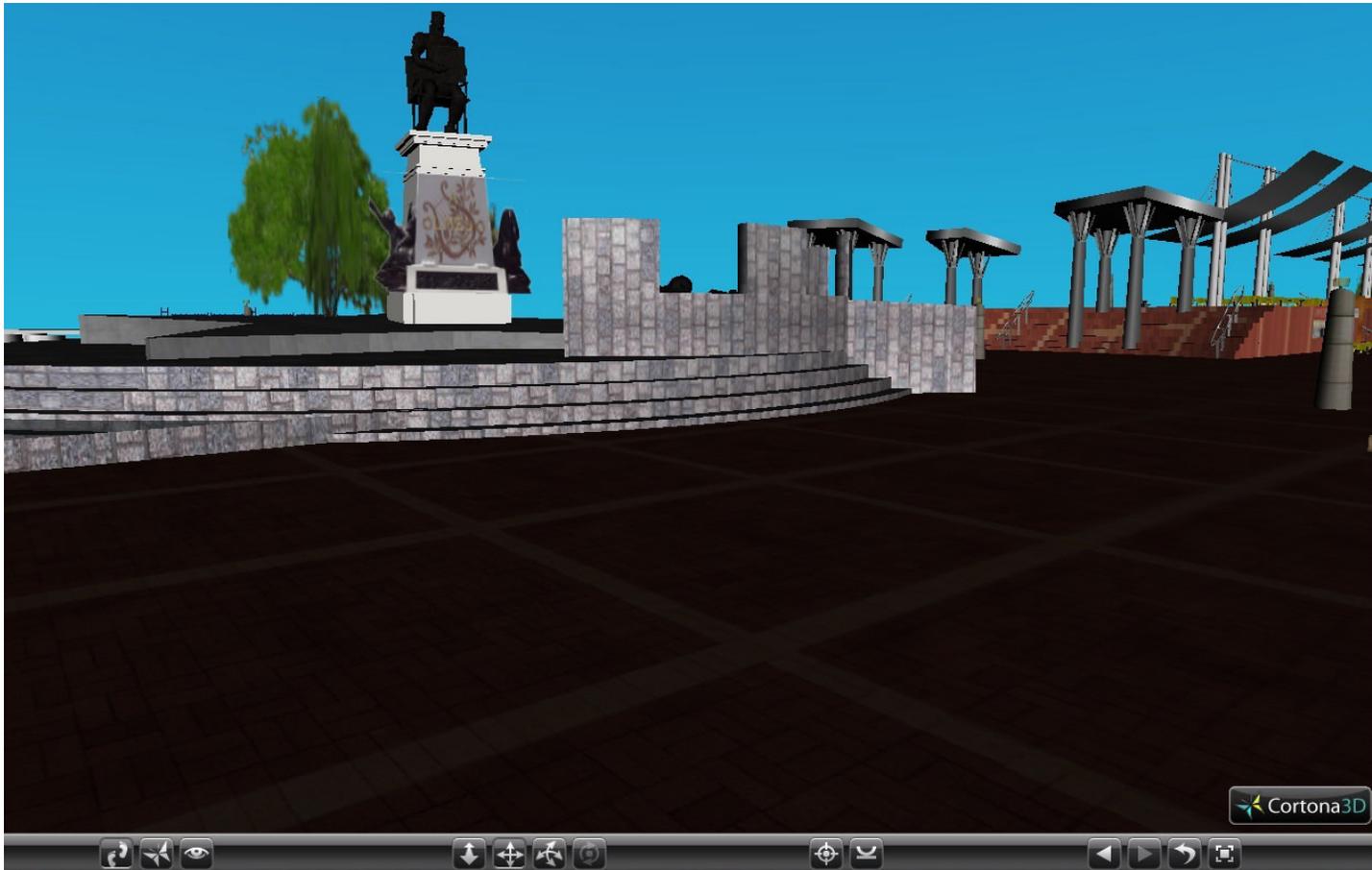


Figura 42: Plaza Olmedo.

Elaborado por: Denny Hidalgo C. (Captura de pantalla)

✓ **Figura 35:**

Esta fue una de las primeras etapas construidas y es la entrada principal del Malecón, que representa la soberanía de la provincia del Guayas, discutida en el encuentro entre Simón Bolívar y San Martín cuyas estatuas fueron esculpidas en Barcelona España. Rodeado de árboles, el Hemiciclo está elaborado a base de mármol y sus jarrones o trofeos del entorno son de la autoría de escultores italianos radicados en Guayaquil.

El sitio donde se levanta el Hemiciclo de La Rotonda fue el histórico escenario para el abrazo fraternal de los colosos que liberaron del colonialismo hispano a los pueblos de esta parte del continente americano, de igual forma lo ha sido al paso de los años para observar allí en meditada contemplación y alegría cívica al ciudadano común, a familias enteras, mandatarios, diplomáticos, turistas nacionales y extranjeros, reinas de belleza.

✓ **Figura 36:**

El elemento aire es sinónimo de libertad, humanidad y palabra que se dispersan por varios destinos a través de los vientos de sus velas. El motivo de su representación y existencia, como la de los demás, es dar un toque de poesía combinada con historia de Guayaquil libre y soberana compuesta de los elementos fundamentales que sirven al hombre y su naturaleza como son el aire, agua, tierra y fuego.

Por otro lado el Yatch Club Guayaquil, a la derecha de la imagen es uno de los pocos clubes que ha crecido de la mano de una enraizada tradición al

lado del Río Guayas, tradición que se mantiene gracias a sus colaboradores y marinería.

✓ **Figura 37:**

Las placas que están hechas de mármol contienen los nombres de guayaquileños ilustres que poseen méritos para ser considerados ejemplos para el fortalecimiento cívico de la juventud y la niñez.

✓ **Figura 38:**

El Malecón 2000 cuenta a lo largo de toda su estructura con un parqueadero subterráneo y; en esta imagen se aprecia una de las entradas, con las respectivas señaléticas que sirven de guía para las personas que visitan el lugar.

Además, se pueden observar en la parte alta de la Plaza Cívica, encima de los garajes y del ágora, dos de cinco esculturas de bronce en homenaje a los ex presidentes que ha tenido la República del Ecuador nacidos en Guayaquil.

✓ **Figura 39:**

La Torre Morisca es una de las edificaciones más emblemáticas de la ciudad de Guayaquil, inaugurado en el gobierno de Vicente Rocafuerte, Removido en varias ocasiones, hasta quedar situado finalmente dentro del Malecón 2000.

✓ **Figura 40:**

El centro comercial consta de una variedad de tiendas en su interior y con un anchuroso patio de comidas en su exterior, en el que se puede disfrutar de la gastronomía de la ciudad junto al Río Guayas.

✓ **Figura 41:**

En la terraza o exterior del centro comercial existen tres patios de comidas diferenciados por un color específico; rojo, verde y naranja donde se puede degustar de varios tipos de comidas o si lo que se busca es algo más privado y conocido, cuenta con dos locales adicionales para satisfacer las necesidades del usuario.

✓ **Figura 42:**

El monumento al prócer José Joaquín De Olmedo, primer alcalde de la ciudad y precursor de la Revolución del 9 de octubre de 1820.

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.

Esta tesis crea una gran expectativa en el ámbito turístico, social, educativo y cultural puesto que la representación mediante un tour virtual 3D de lugares emblemáticos de ciudades como Guayaquil y de cualquier otra en el mundo, siembran el interés y el desarrollo de nuevas prácticas de enseñanza combinadas con entretenimiento para el conocimiento de la historia, el presente y; como se ha ido forjando la carta de presentación tecnológica de los distintos lugares que más de una persona en la actualidad quiere conocer. Es por esto que se conquista la emergencia de ampliar conceptos de lo ilustrado

Dentro del marco turístico es cada vez más importante el servicio que ofrecen empresas con la finalidad de potencializar un lugar a través de visitas virtuales 3D, es por esto que este trabajo ha sido aceptado por La Fundación Malecón 2000 con la certeza de promover el turismo a otra escala.

Otro tema concluyente es que bajo la técnica low poly se ha comprobado que es factible modelar y recorrer espacios grandes con una fluidez o velocidad normalmente aceptable, lo que no sucede cuando no optimizamos particularmente

ese tipo de recursos. Específicamente, ha afectado al producto final en la creación de los modelos más representativos como Bolívar, San Martín y José Joaquín De Olmedo, pero con justa obligación ya que es imperativo componer una mejor apreciación visual para el usuario final.

4.2. Recomendaciones.

Considerando que el Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil, cuenta con interiores como tiendas, parqueaderos, restaurantes, etc., y este producto solo se ha basado en los exteriores del mismo, se puede trabajar el faltante y obtener un producto completo fusionado al actual.

Los Tours Virtuales 3D muy grandes deben ser fragmentados por secciones para una mayor agilidad y ligereza durante el recorrido final, conociendo que no todas las personas tienen a la mano una computadora con características excepcionales que permitan evitar inconsistencias técnicas/gráficas.

BIBLIOGRAFÍA:

Cinema 4D. (2013, abril 30). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado a partir de http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Cinema_4D&oldid=66580636

Cortona3D Visor | CNET Descargar. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2013, a partir de http://es.download.cnet.com/Cortona3D-Viewer/3000-12512_4-10032670.html

Fundación Telefónica - arsVirtual. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2013, a partir de http://www.fundacion.telefonica.com/es/que_hacemos/conocimiento/arsvirtual/index.htm

Jerusalem 3D Virtual Tours - 3D tours of holy sites in Jerusalem. (s. f.). Recuperado 12 de mayo de 2013, a partir de <http://jerusalem.com/tour?gclid=CJavwbLgkbcCFSHxOgodgAMAbg>

MAXON | 3D FOR THE REAL WORLD: Información General. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2013, a partir de http://www.maxon.net/es/products/cinema-4d-studio/overview.html#jfmulticontent_c24572-1

Musealización en el castillo de La Guardia de Jaén. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2013, a partir de <http://www.xyzgeomatica.com/trabajos/castillo-guardia.html>

Panel 4. Residencia Palaciega (castillo de La Guardia de Jaén). (2013). Recuperado a partir de http://www.youtube.com/watch?v=oYeTK-M9s_c&feature=youtube_gdata_player

Vistas 3D Lima Perú - Infografía y Recorrido virtual: Video Recorrido Virtual. (s. f.).

Recuperado 13 de mayo de 2013, a partir de <http://vistas-3d-lima-peru.blogspot.com/p/video-recorrido-virtual.html>

Bibliografías online

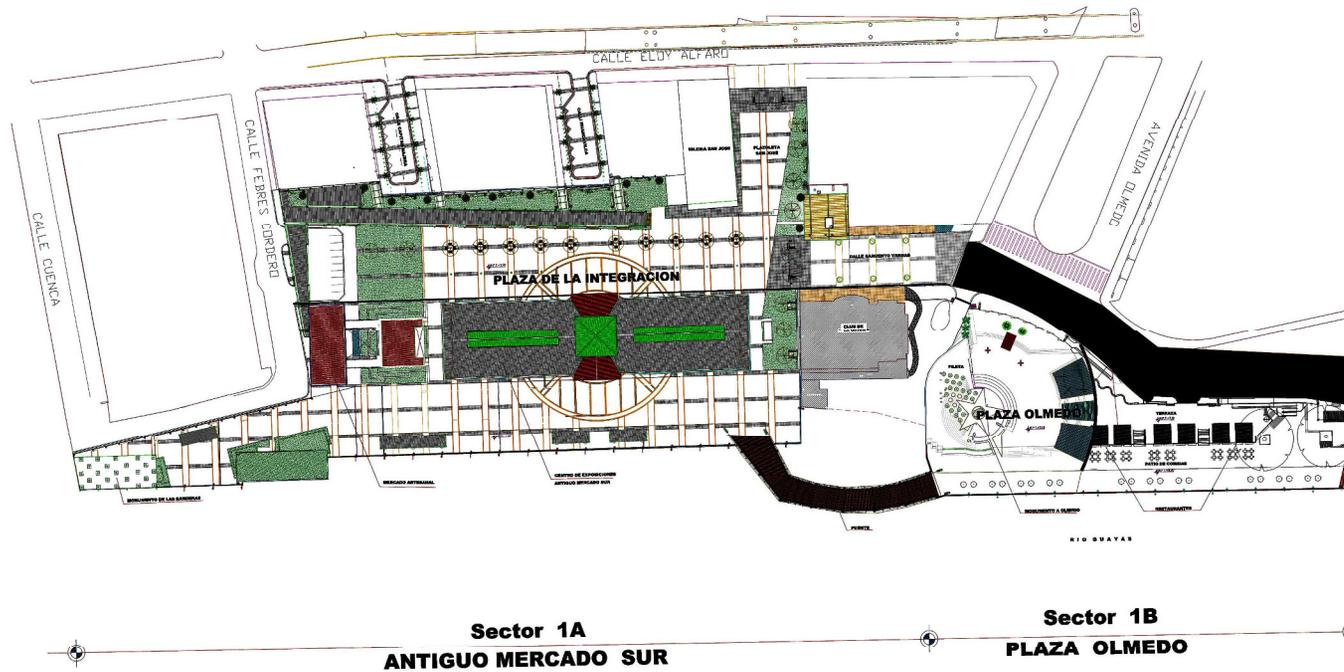
<http://definicion.de/recorrido/>

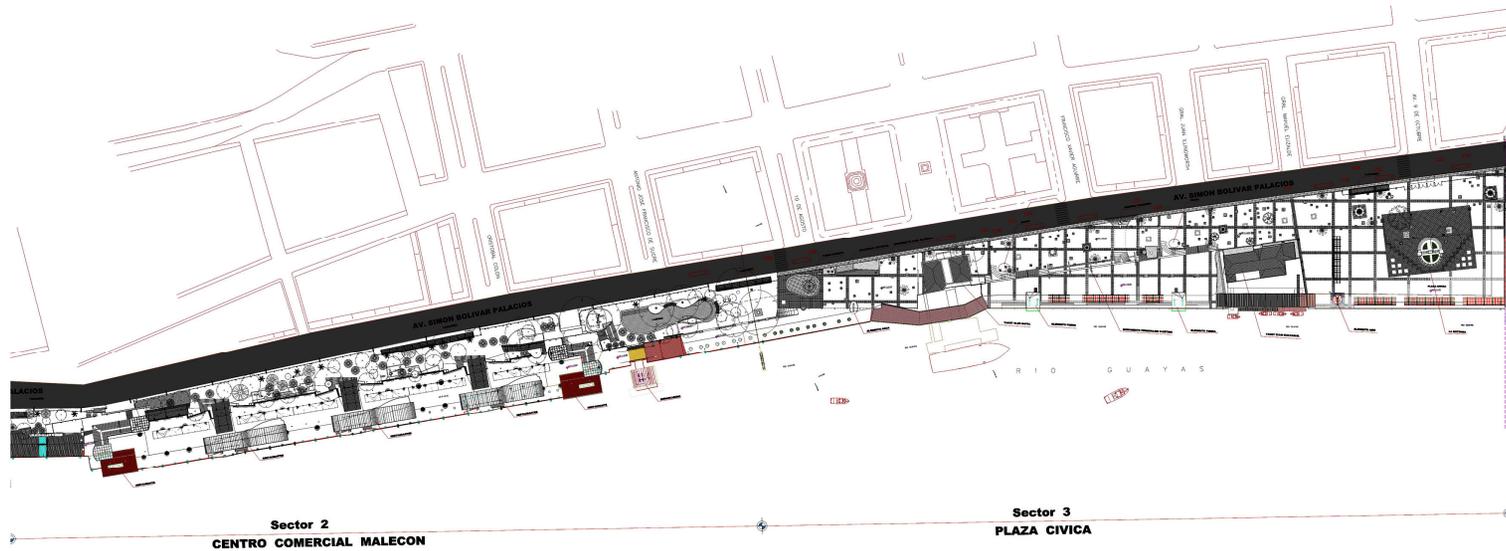
http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Visita_virtual&oldid=64744415

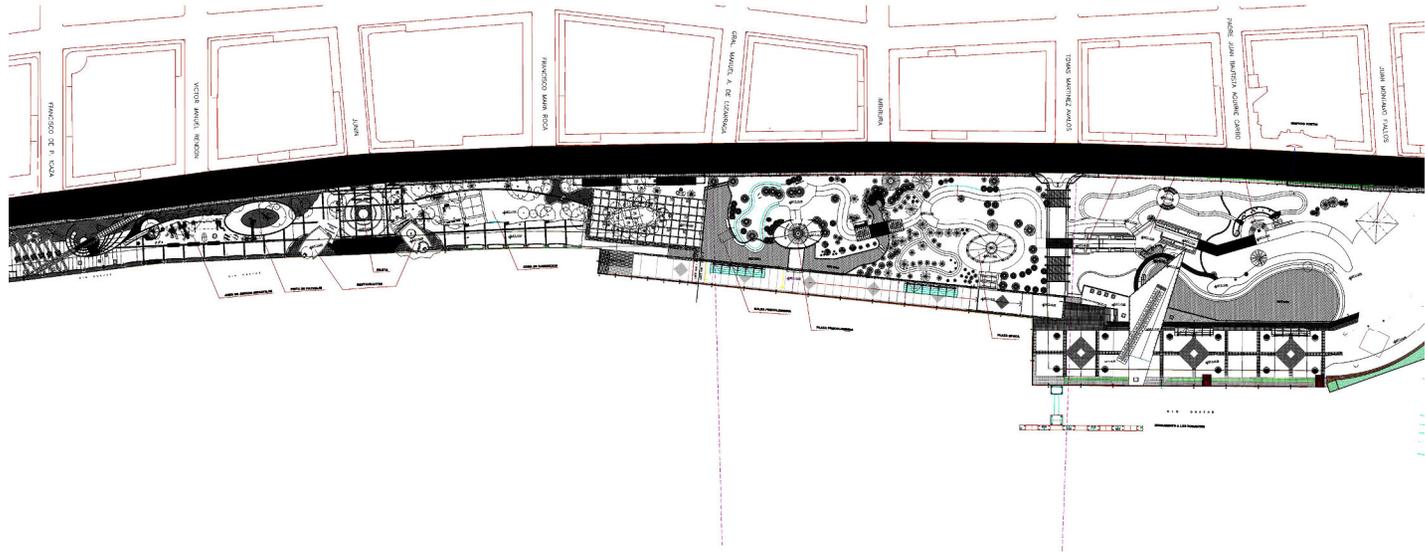
ANEXOS

Anexo 1

Planos del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil donados por la Fundación Malecón 2000.







Sector 4-5
AREA DE RECREACION

Sector 6
JARDINES DEL MALECON

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRAFICO DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS TECNOLOGICAS APLICADAS

ESCUELA DE INFORMÁTICA Y MULTIMEDIA

TITULO: INGENIERO EN INFORMÁTICA Y MULTIMEDIA

AUTOR: DENNY DANIEL HIDALGO CEDEÑO

DIRECTOR: ING. RUBÉN TORRES ORTEGA

ENTIDAD QUE AUSPICIÓ LA TESIS: NINGUNA

FINANCIAMIENTO: NO **PREGRADO:** SI

FECHA DE ENTREGA DE TESIS:

Día: 23 Mes: 08 Año: 2013

GRADO ACADEMICO OBTENIDO: INGENIERO EN INFORMÁTICA Y
MULTIMEDIA.

No. Págs. 83 **No. Ref. Bibliográfica:** 10 **No. Anexos:** 1 **No. Planos:** 3

RESUMEN

El propósito de este trabajo de tesis implementado el año 2013 es modelar en tercera dimensión con bajos polígonos los exteriores del Malecón 2000 de la ciudad de Guayaquil y luego presentarlo a través de VRML en un navegador de internet usando el plug-in Cortona3D Viewer. Además, mostrar las técnicas de modelado que se han empleado.

Todo lo mencionado anteriormente propicia el interés social, turístico y cultural de la población guayaquileña a corto plazo si se le da una difusión adecuada por parte de entidades interesadas en una mejor forma tecnológica de publicitar conocimiento; puesto que se puede hacer un libre recorrido por todos los exteriores del malecón, apreciando su historia, cultura, monumentos, edificaciones, flora, fauna y demás atractivos. Es recomendable que partiendo de este trabajo de titulación, otros profesionales afines a la carrera de Informática y Multimedia se inclinen hacia la tendencia virtual para que sea desarrollada en diferentes campos, como la medicina, la mecánica automotriz, entre otros y así proporcionar de nuevas herramientas al entorno.

PALABRAS CLAVES: VRML, CINEMA 4D STUDIO, LOW POLY, AUTODESK 3DS MAX, MALECÓN 2000 DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL, TOUR VIRTUAL 3D.

MATERIA PRINCIPAL: REALIDAD VIRTUAL II

MATERIA SECUNDARIA: MULTIMEDIA II

TRADUCCIÓN AL INGLÉS

TITLE: 3D VIRTUAL TOUR OF THE EXTERIORS FROM MALECON 2000 AT GUAYAQUIL CITY.

ABSTRACT:

The purpose of this thesis work done in 2013, is to model in three dimensions with low poly of the exteriors from Malecon 2000 at Guayaquil city and then presenting it through VRML in a internet browser using Cortona3D Viewer. Besides, show modeling techniques that have been used.

All of the above promotes the social interest and cultural tourism Guayaquil short term population if give adequate dissemination by entities interested in better understanding how advertise technology; even you can do a free tour of all the boardwalk outside, appreciating its history, culture, monuments, buildings, flora, fauna, and others attractions.

It is recommended that this work on basis qualifications, others professionals related to the career of computing and multimedia lean toward virtual tendency to be developed in different fields such as medicine, auto mechanics, etc. and this way providing new tools for the environment.

KEY WORDS: VRML, CINEMA 4D STUDIO, LOW POLY, AUTODESK 3DS MAX, GUAYAQUIL MALECON 2000, 3D VIRTUAL TOUR.

FIRMAS:

Denny Hidalgo C.

DIRECTOR

GRADUADO