



Universidad Nacional Autónoma De  
México

Facultad De Ingeniería



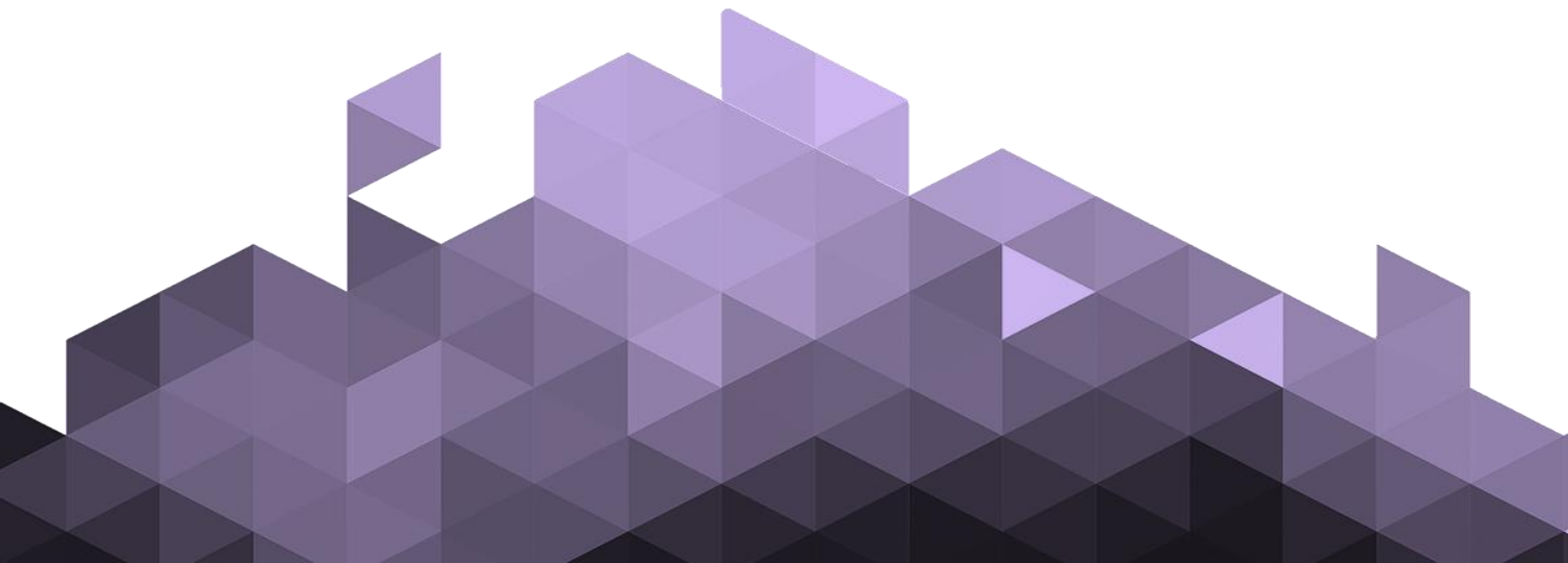
Laboratorio De Computación Gráfica

# Documentación Proyecto

Grupo: 04

Profesor: Ing. Carlos Aldair Roman Balbuena

Alumno: Herrera Sánchez Diego Cesar



## Contenido

Objetivo.....	2
Alcance.....	2
Recursos.....	2
Plan de proyecto .....	3
Desarrollo.....	4
Selección de objetos .....	4
Modelado .....	5
Texturizado.....	6
Código.....	8
Animaciones .....	8
Costos.....	13
Pruebas.....	14
Observaciones.....	15
Conclusiones .....	16
Referencias .....	17

## Objetivo

- El alumno deberá aplicar y demostrar los conocimientos adquiridos durante todo el curso.

## Alcance

- Se creará una escenografía en el cual contará con elementos modelados en algún software.
- El programa se desarrollará mediante OpenGL.
- Se deberá contar con imágenes de referencia, además de tener 7 modelos como mínimo, de entre ellos deberá contar con animaciones.

## Recursos

- Visual Studio 2019
- Maya Autodesk 2020 (Versión Estudiante)
- Illustrator Portable
- Visor 3D

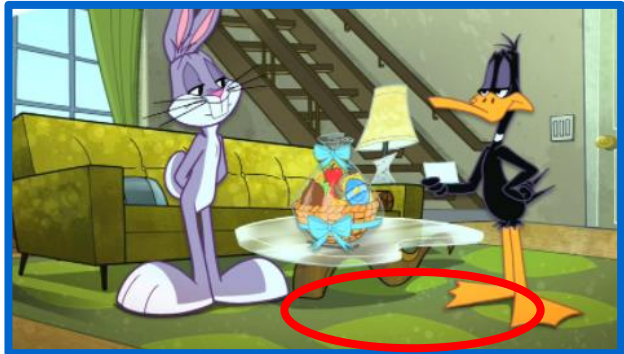
Plan de proyecto

		Noviembre 30 - Diciembre 6							Diciembre 7 - 13							Diciembre 14 - 20							Diciembre 21 - 27							Diciembre 28 - Enero 3							Enero 4 - 10							Enero 11 - 17							Enero 18 - 24																											
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D																												
Análisis	Ver serie																																																																													
	Escoger objetos																																																																													
	Escoger animaciones																																																																													
Diseño de modelos	Aprendizaje																																																																													
	Modelado																																																																													
	Diseñar texturas																																																																													
	Diseñar Skybox																																																																													
	Texturizado																																																																													
Descanso																																																																														
Programación	Manual de usuario																																																																													
	Bases																																																																													
	Verificación de modelos																																																																													
	Animación																																																																													
Correcciones																																																																														

## Desarrollo

### Selección de objetos

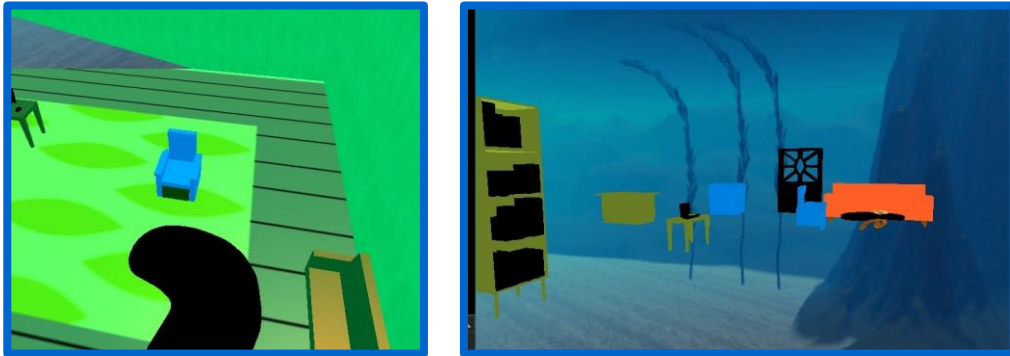
A partir de que selecciono la escena de la casa de Bugs Bunny, se empezó a ver la serie, pues a pesar de ser dos temporadas llega un momento en donde cambia la escenografía, es por ellos que algunas imágenes no concordaban, mientras se capturaban escenas que pudieran ser utilizadas se fueron cambiando continuamente las imágenes de referencia.



## Modelado

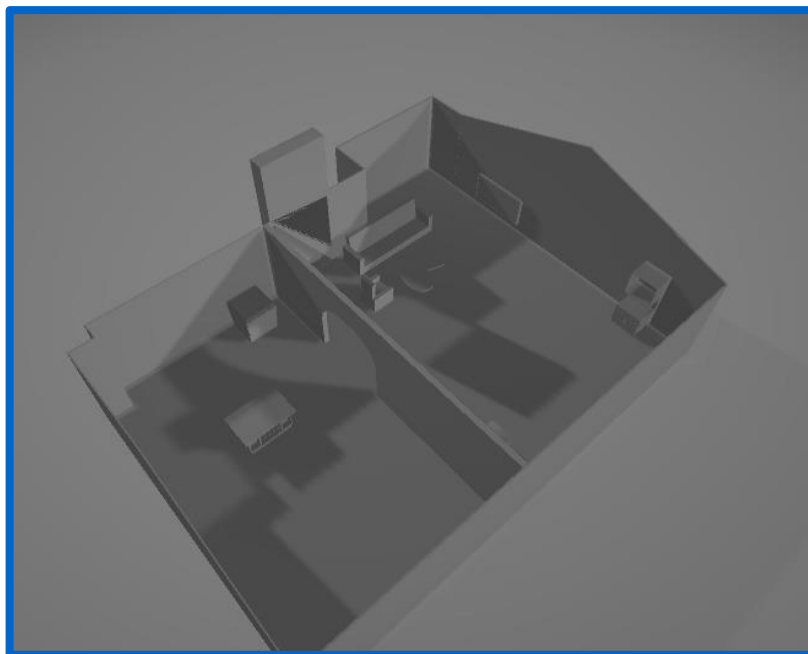
Se había empezado con la fachada de la casa, pero como no se tenía conocimiento del software de Maya el resultado no fue satisfactorio, por lo que se cambio mejor por los objetos.

Se debe de tomar en cuenta que se utilizó como base el main de la práctica 11, donde ya se manejaba el skybox, iluminación y modelado jerarquico. Es por eso que los objetos no se apreciaban correctamente, e igual se puso una textura facil para su visualización en visual.



Conforme se iban desarrollando los objetos se fue buscando más información y tutoriales de como usar Maya y sus implementaciones, de esta manera se pudo trabajar mejor. Igualmente se creaban los cuerpos que se animarían, para no tenerlo por separado y saber las proporciones.

Una vez terminado los objetos, se diseño la fachada, pues ya se tenía la experiencia de la creación de cuerpos de manera fácil, y para poder ver el resultado preliminar se utilizaba el visualizador 3D de Windows.

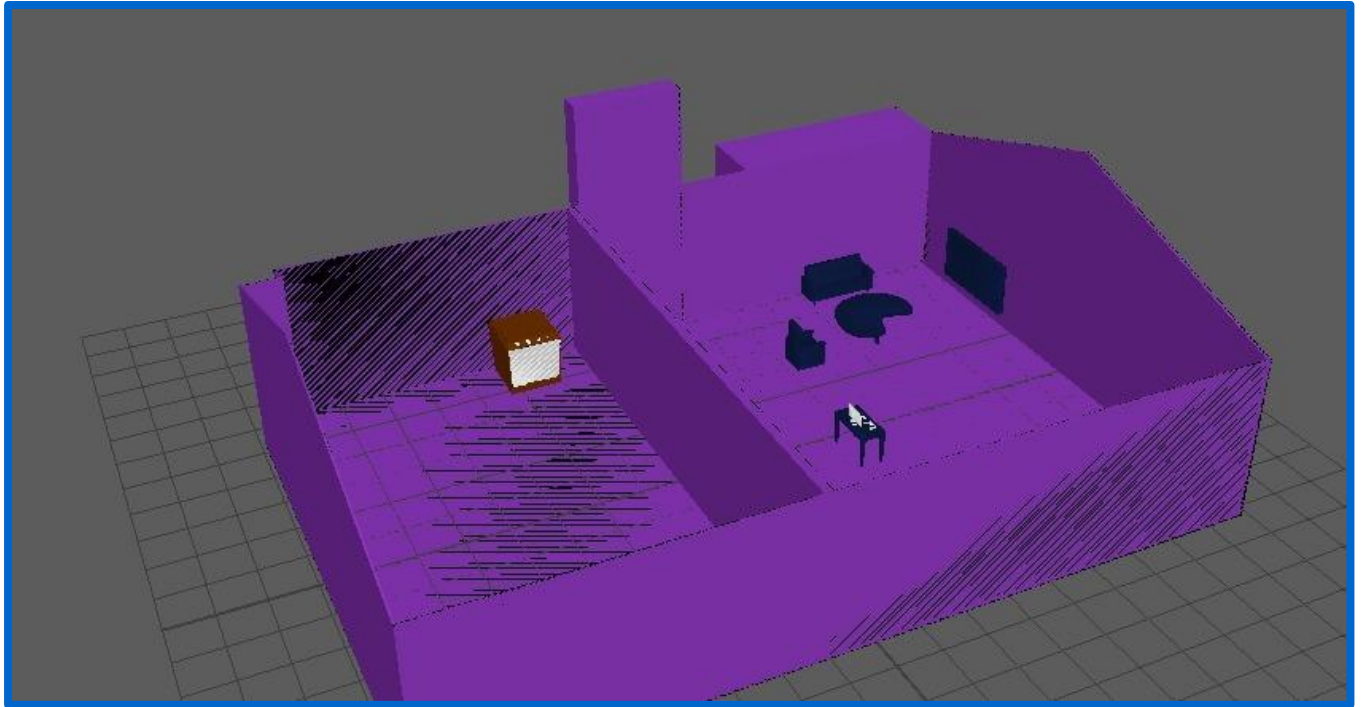




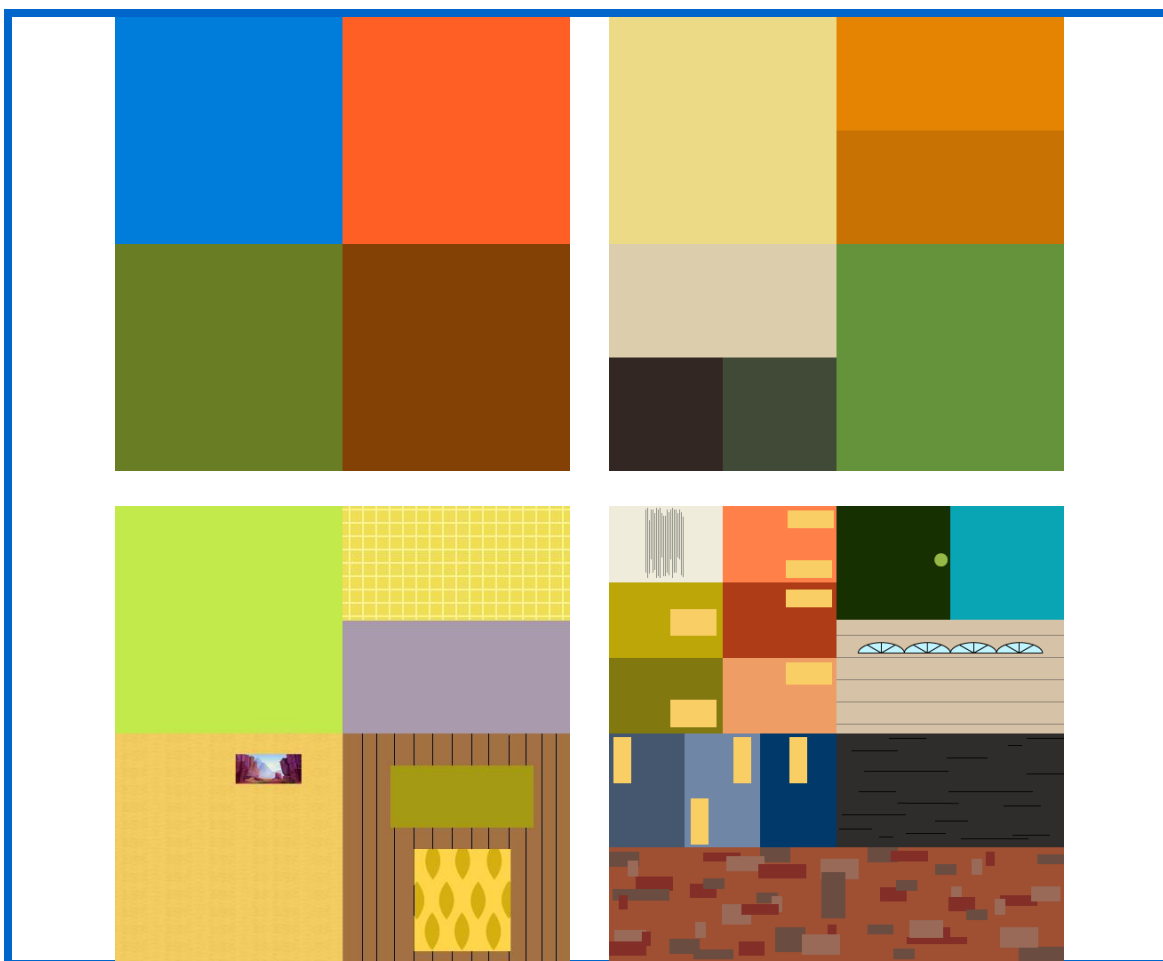
Dentro de la planeación era trabajar todos los objetos estáticos en un solo archivo exportado y cinco separados que serían las piezas para animar.

## Texturizado

Con ayuda de Illustrator se pudo obtener una paleta de colores similar al que presentan las imágenes de referencia. Como se mencionó anteriormente se utilizó una primera paleta de colores para poder ver los elementos cargados en VS, después de tener todos los modelos junto con la fachada se crearían los demás materiales para el texturizado.



Se crearon cuatro atlas, de tamaño de 512x512 px, en donde se colocaron los colores de los muebles, muebles, electrodomésticos, fachada y un extra que contenía la puerta y los colores para los libros.



En las imágenes de referencia se ve que la mesa en la sala es transparente, para ello se había contactado con el profesor para poder saber como se podría realizar. Al final se pudo hacer pues se hace a partir de algunos comandos de código y especificaciones del material a usar.



## Código

Ya se menciono que para trabajar se utilizó la práctica 11 de laboratorio, primeramente, para cargar los modelos y verlos, y después ver como quedaría con el texturizado adecuado.



Igualmente se omitan las funciones en una primera estancia pues todavía no se planeaba animar.

Una vez ya tenido bien acomodado se empezaron a crear las funciones para las animaciones, creando desde la primera carga de objetos los pivotes a utilizar, de esta manera se sabe que estarían en origen, en el siguiente apartado se describirán las funciones y como se realizaron.

## Animaciones

Uno de los primeros obstáculos que surgieron, fue la colocación de los objetos a animar, pues, aunque al exportarlos y cargarlos en VS, estos al aplicar las rotaciones no eran a partir de lo que se tenía en mente, aún sabiendo que se tendría que cambiar el pivote de posición.

Después de ver algunos tutoriales y foros en internet, se pudo trabajar bien, empezando con la primera pieza a animar.

**Descaso Azul:** Que sería el descansa pies del sillón azul, en donde declaramos solo como variables la rotación que tendría el objeto y este asignándolo en la rotación en el eje z, primero se implemento el movimiento del eje mediante el pulso momentáneo de la tecla uno para levantar y dos para bajar, esto en la función *KeyCallback*.

```
if (keys[GLFW_KEY_1]) {
    if (rotAzul <= 90) {
        rotAzul += 1.0f;
    }
}
if (keys[GLFW_KEY_2]) {
    if (rotAzul >= 0) {
        rotAzul -= 1.0f;
    }
}
```

Una vez conseguido que se mueva correctamente se buscaría la implementación de que funcione mediante un solo pulso del botón y que este mismo lo regrese a su posición inicial, para ellos se había revisado las prácticas anteriores teniendo como resultado el siguiente código en la función *KeyCallBack*:

```
//Sillon Azul
if (keys[GLFW_KEY_2]) {
    if (playAzul == false) {
        rotAzul = 0.0f;
        playAzul = true;
    }
    else if (playAzul == true) {
        rotAzul = 90.0f;
        playAzul = false;
    }
}
```

El cual operaría junto con la función *animación*, con el código:

```
//Sillon Azul
if (playAzul) {
    if (rotAzul <= 90) {
        rotAzul += 1.0f;
    }
    else if (rotAzul == 90) {
        playAzul = false;
    }
}
else {
    if (rotAzul >= 0) {
        rotAzul -= 1.0f;
    }
    else if (rotAzul == 0) {
        playAzul = true;
    }
}
```

Las nuevas variables usadas se declararían al principio del código y esto mismo sirvió para las otras dos animaciones que se tenían contempladas, pues así se tenía un control de las variables usadas.

**Puerta:** Sigue con el mismo principio, sin embargo, el eje donde gira es el y, fuera de eso hace prácticamente lo mismo, forma un ángulo de 90° abre y cierra.

**Puerta Estufa:** Se cambio el ángulo a 80°, esto para que se vea un poco más real y también varié un poco a las anteriores.

**Mouse:** Se analizó el código de la práctica 8 en donde se enseñó el movimiento de un carro alrededor de un plano, a partir de ello se declararían las variables para poder animar el mouse. Al ejecutar la animación las variables estaban bien, sin embargo, los estados no, pues llegaba un punto en donde este se seguiría de largo sin detenerse. Se volvió a diseñar los estados y las transiciones que haría para que no ocurra lo mismo, el código de la animación está igual constituida por dos partes, la primera en la función *animación*:

```
//Movimiento del Mouse
if (circuito)
{
    if (recorrido1){
        movMouseX += 0.4f;
        if (movMouseX > 25){
            recorrido1 = false;
            recorrido4 = true;
        }
    }
    if (recorrido2){
        movMouseZ -= 0.4f;
        movMouseX += 0.4;
        if (movMouseZ < 9){
            recorrido2 = false;
            recorrido5 = true;
        }
    }

    if (recorrido3){
        movMouseX -= 0.4f;
        if (movMouseX < 0){
            recorrido3 = false;
            recorrido2 = true;
        }
    }

    if (recorrido4){
        movMouseZ += 0.4f;
        if (movMouseZ > 30){
            recorrido4 = false;
            recorrido3 = true;
        }
    }
    if (recorrido5){
        movMouseX -= 0.4f;
        if (movMouseX < 2){
            recorrido5 = false;
            recorrido1 = true;
        }
    }
}
```

Que serían los estados encargados de hacer dicha animación, y por otra parte los bonotes de encendido y apagado de ella misma en la función DoMovement:

```
//Activacion Mouse
if (keys[GLFW_KEY_6])
{
    circuito = true;
}

if (keys[GLFW_KEY_7])
{
    circuito = false;
}
```

Las dos variables son utilizadas en la posición del objeto, y como movimos este mismo desde el centro por que ahí hicimos nuestro pivote, estarían inicializadas en cero, por lo que la sentencia quedaría de la siguiente manera.

```
model = glm::translate(tmp4, glm::vec3(100.0f + movMouseX, 81.5f, -257.0f + movMouseZ));
```

**Libro:** Igualmente se utilizarían dos variables comenzadas en cero, estas serían en los ejes de ordenadas y abscisas.

```
//Libro
if (circuitoBook)
{
    if (recorridoB1) {
        movBookX -= 0.4f;
        if (movBookX < -40) {
            recorridoB1 = false;
            recorridoB2 = true;
        }
    }
    if (recorridoB2) {
        movBookY -= 0.4f;
        if (movBookY < -60) {
            recorridoB2 = false;
            recorridoB3 = true;
        }
    }
    if (recorridoB3) {
        movBookX += 0.4f;
        if (movBookX > 5) {
            recorridoB3 = false;
            recorridoB4 = true;
        }
    }
    if (recorridoB4) {
```

```

        movBookX -= 0.4f;
        if (movBookX < -40) {
            recorridoB4 = false;
            recorridoB5 = true;
        }
    }
    if (recorridoB5) {
        movBookY += 0.4f;
        if (movBookY > 0) {
            recorridoB5 = false;
            recorridoB6 = true;
        }
    }
    if (recorridoB6) {
        movBookX += 0.4f;
        if (movBookX > 0) {
            recorridoB6 = false;
            recorridoB1 = true;
        }
    }
}

```

Esta animación cuenta con seis estados, tres de ellas que van del inicio a fin y las otras tres de forma invertida. Igual en se declaran las teclas para hacer la animación.

```

//Activacion Libro
if (keys[GLFW_KEY_8])
{
    circuitoBook = true;
}

if (keys[GLFW_KEY_9])
{
    circuitoBook = false;
}

```

Una vez terminadas las animaciones se reviso el código de las variables y líneas que no se usarían, esto para depurar y evitar uso innecesario de memoria.

## Costos

Se debía de tener en cuenta que el desarrollo del proyecto era individual y como un trabajador libre, el proyecto en sí consta de 4 módulos, estos tomados del plan de proyecto y saber que porcentaje del trabajo total representa.

- Análisis 35%
- Diseño 30%
- Programación 25%
- Viáticos 10%

Se debe de tomar en cuenta el tiempo de desarrollo, los recursos utilizados, que sería el software y su licencia, el dispositivo donde se elabora junto con el mantenimiento, el almacenamiento que en este caso es un repositorio. Dentro de los viáticos entraría la comida y gastos médicos.

La ganancia estimada libre de impuestos sería de \$5,500.00, teniendo en cuenta los impuestos el costo del proyecto sería de **\$6,700.00**

## Pruebas

Una de las primeras cosas a mejorar fue distancia de visualización de la cámara, pues en primera estancia no se podía ver más allá de dos metros, por lo que se extendió. Y aunque la cámara se mueva hacia atrás puede llegar a verse el corte.



En la imagen de la izquierda se ve que el techo esta más pequeño que en la derecha, y hablando de la cámara, esta estaba dentro y al raz de suelo, por que buscaba una buena locación para que cuando incie el programa puedan verse bien.

En la parte de texturizado, no le pude tomar captura de pantalla, había partes de la casa que no estaba bien texturizadas, esto por que los UV de la fachada eran realmente irregulares a la hora de recortarlas, se busco la manera de poder alinear bien y ocultar las imperfecciones del modelo.

Al mismo tiempo que se diseñaba la fachada, se optaría por manejar la parte de ladrillos por separado con ayuda de más geometría y así no tener que hacer varios cortes UV de un solo cuerpo, de esta manera se trabajo mejor y reduciría el tiempo.

Se modifiko en parte el diseño de las texturas para que se puedan apreciar mejor y no se vea demasiado plano el modelado, igualmente se cambio la posición de la iluminación para que se vea mejor los muebles

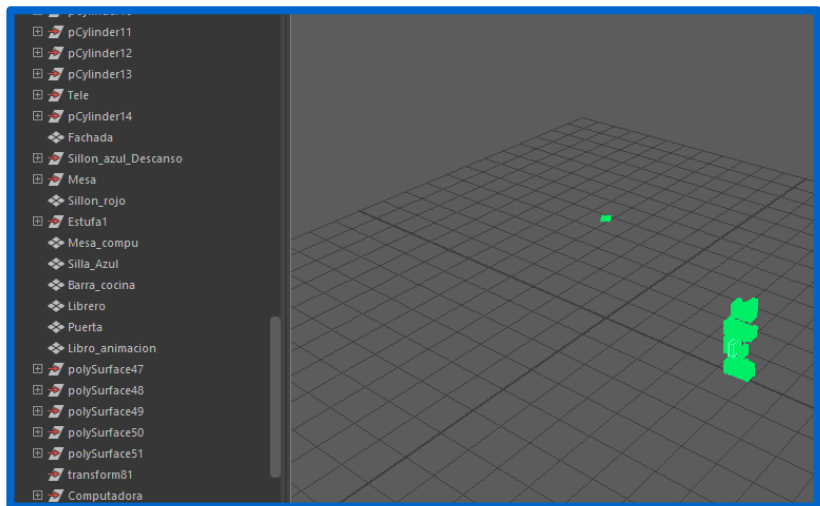


## Observaciones

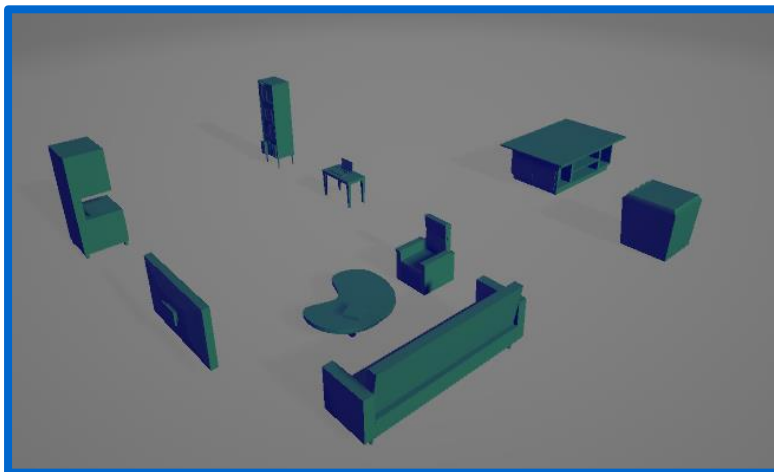
A pesar de ser un software nuevo de manejar, se aprendió rápido, sin embargo, al momento de tener dudas o buscar más información del manejo de herramientas o cuestiones técnicas no había mucha información de ello en la web, o por ejemplo cosas que pensaría que eran fundamentales la gente no lo comentaba esto por que había opciones más sencillas de hacer.

Por otra parte a la hora de estar modelando al principio me llagaba a pasar que inesperadamente se cerraba el programa y no guardaba los avances ya hecho, por eso mismo tarde de realizar los modelos, y aunque buscaba la forma de recuperar los archivos, no tendría éxito y volvería a hacerlo de nuevo, fue hasta que lo busque bien y supe como almacenarlo automáticamente, sin embargo esto no funcionaría días antes de la entrega, pues al terminar bien las texturas se fue la electricidad de mi colonia y no pude guardar los avances, al revisarlo me di cuenta de que el archivo de maya no estaba bien y no encontré la forma de recuperarlo.

Lo bueno es que tendría el modelo exportado de los objetos y pude importarlos en un archivo nuevo de Maya.



La ventaja es que tenía gran parte de ellos y solo les faltaba la textura a los libros, pero por otra parte sería hacer la fachada otra vez. Una vez terminado los modelos se guardarían por separado los objetos y la fachada, en otra palabra volvería a hacer el proyecto, pues igual algunas partes del código no se guardaron, pero se tenían las bases aún.



Y por otra pequeña parte, en mi familia tuvimos pacientes con Covid-19, y perdía algo de tiempo.

## Conclusiones

La verdad, si es un trabajo pesado a la hora de modelar, más si no tienes los conocimientos básicos y “*life hacks*” para ahorrarte tiempo y optimizar geometría, si es algo que merece mis respetos, pues si yo que no fui tan perfeccionista a la hora de hacer el skybox o las texturas, me imagino que los que trabajan en esto si lo son, ver los detalles en tiempo real de como se ve y que mover para quedar bien, es algo pesadito. Fuera de todo esto me agrado el proyecto y si me llego a fastidiar en algunos momentos, tal vez, solo tal vez me animé a tomar más adelante un rumbo similar, aprendí mucho y creo que puedo aplicarlo en otros proyectos.

## Referencias

- 3dEx. (Diciembre de 2020). *Autodesk Maya 2018 - Stylized House Speed Modeling*. Obtenido de Autodesk Maya 2018 - Stylized House Speed Modeling: <https://www.youtube.com/watch?v=2J8GMI8Tv0c>
- J, B. (Enero de 2021). *Maya: Modelado Arquitectónico (Puertas y Ventanas)*. Obtenido de Maya: Modelado Arquitectónico (Puertas y Ventanas): <https://www.youtube.com/watch?v=7sgebMVD-ok>
- Kames, T. (Diciembre de 2020). *Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 1*. Obtenido de Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=R9qxyucG2zE>
- Kames, T. (Diciembre de 2020). *Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 2*. Obtenido de Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 2: <https://www.youtube.com/watch?v=xk6PTiK6E2Q>
- Kames, T. (Diciembre de 2020). *Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 3*. Obtenido de Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 3: <https://www.youtube.com/watch?v=kv6S8M5CRbM>
- Plus, A. P. (Enero de 2021). *How to Quickly Model a Wire/Cable using Maya 2018*. Obtenido de How to Quickly Model a Wire/Cable using Maya 2018: <https://www.youtube.com/watch?v=4igTVJOEJw0>
- Tecnología, K. 3. (Enero de 2021). *Tutorial BÁSICO de UV MAPS en Maya 3D- Descarga modelo ¡GRATIS!*. Obtenido de Tutorial BÁSICO de UV MAPS en Maya 3D- Descarga modelo ¡GRATIS!: <https://www.youtube.com/watch?v=2HFAKVSpnwg>
- Tecnología, K. 3. (Enero de 2021). *utorial básico de UV Maps en Maya 3D (Mapas UV)*. Obtenido de utorial básico de UV Maps en Maya 3D (Mapas UV): [https://www.youtube.com/watch?v=d7IUpy-E2\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=d7IUpy-E2_Y)