



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Ingeniería**



## **Proyecto Final**

### **Laboratorio de Computación Gráfica e Interacción Humano Computadora**

**Profesor:** Ing. Luis Sergio Valencia Castro

**Alumno:** Gallegos Santiago Jair de Jesús  
Guevara Hernández Jorge Alejandro  
Rivera Salinas Oscar Eduardo

**Grupo:** 1

**Semestre:** 2021-1

**Fecha de Entrega:** 27/01/2021

## **Objetivo**

Realizar un proyecto para demostrar los conocimientos aprendidos en la materia práctica y teórica, así como la creatividad del alumno para realizar el diseño de proyecto propuesto.

## **Introducción**

En este documento explicaremos el diseño y uso del proyecto final, realizado en Visual Studio 2017 para la materia de computación gráfica e interacción humano computadora.

Visual Studio es un entorno de desarrollo para Windows y macOS, compatible con múltiples lenguajes de programación, como lo son C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby y PHP, al igual que entornos de desarrollo web. Permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno compatible con la plataforma .NET. Se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos y videoconsolas, entre otros. Dicho entorno de desarrollo es el que hemos ocupado a lo largo del semestre.

Este proyecto consiste en poder recorrer una casa y un ambiente creado por nosotros; en el ambiente elegimos la playa, ya que hay una temática amplia que podemos introducir en el trabajo. Se adaptó un ambiente acorde a la propuesta, en la que se incluyen chozas cerca de la playa, animales, puestos de comida, todo para crear un diseño más adaptado a la temática. Se utilizaron diversas texturas como lo son la arena, el pasto, el asfalto y el cemento.

En este manual se mostrará desde como cargar el proyecto, hasta como activar cada una de las funciones, es decir, que teclas presionar para hacer determinado movimiento o animación.

**Link del repositorio donde se aloja nuestro proyecto:**

**<https://github.com/JairGallegos-1/CG>**

## Uso de aplicación

Para realizar este proyecto nos basamos en las practicas hechas con anterioridad. Utilizamos algunas de las bibliotecas que ya estaban implementadas.

Como primer anexo vamos a entrar un poco a detalle de como abrir el proyecto. Empezamos abriendo Visual Studio 2017 (Imagen 1.1).

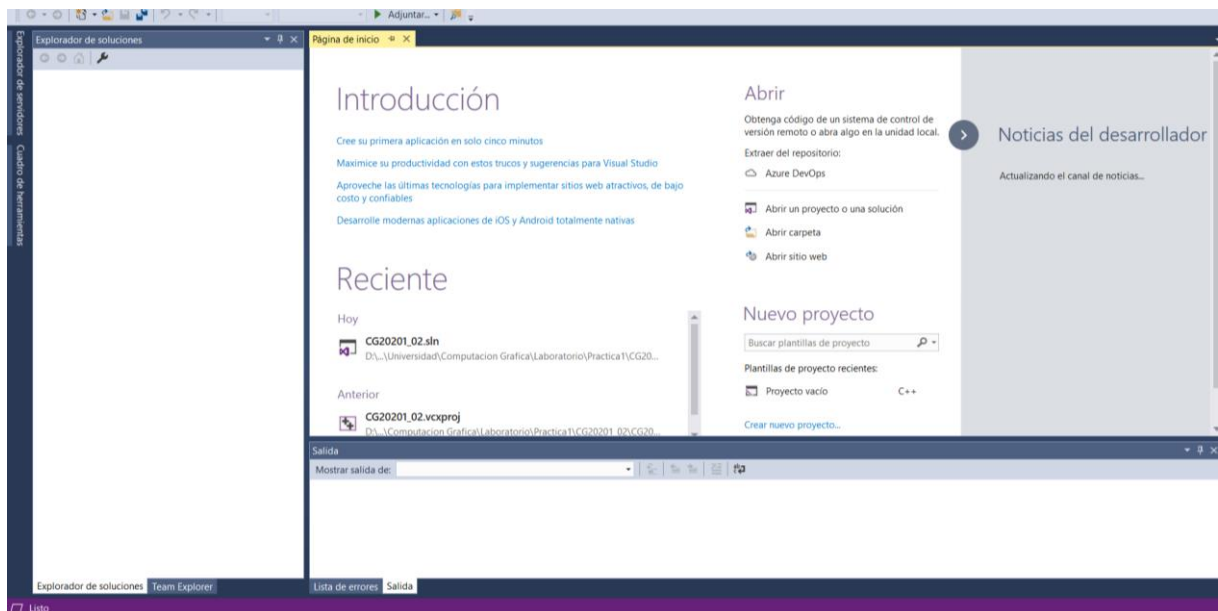


Imagen 1.1 (Apertura de Visual Studio 2017)

Posteriormente, como vemos en la imagen 1.2, nos ubicamos en la cinta de herramientas, damos clic en “Archivo” (Cuadro verde), “Abrir” (Cuadro rojo) y después damos clic en la parte que dice “Abrir proyecto o una solución” (Cuadro azul).

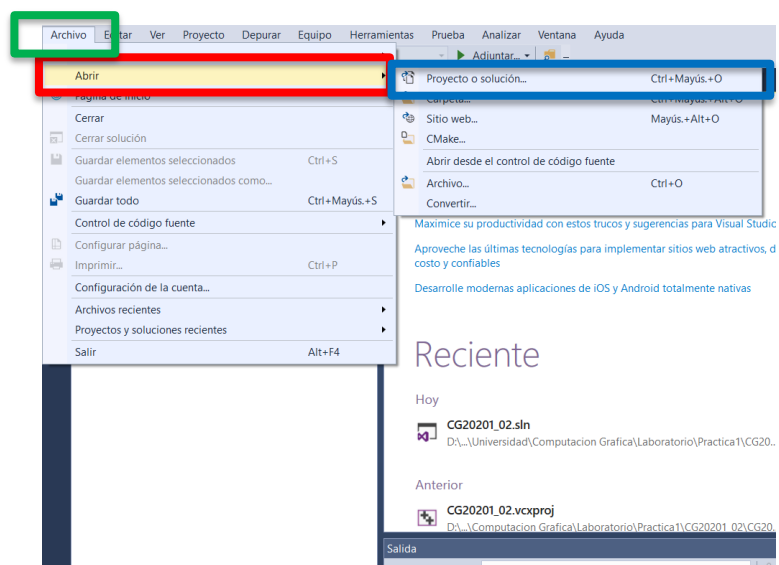


Imagen 1.2 (Apertura de un proyecto en Visual Studio 2017)

Al dar clic en “Abrir proyecto o solución”, se nos desplegará una ventana (Imagen 1.3), una vez ahí buscamos la carpeta donde tenemos el proyecto o solución. Para encontrar el archivo correcto, debemos saber la extensión y nombre del mismo, Visual Studio maneja archivos con extensión “.SLN”. Seleccionamos el archivo con nombre “CG20201\_02” (Cuadro rojo) y le damos clic en abrir (Cuadro azul).

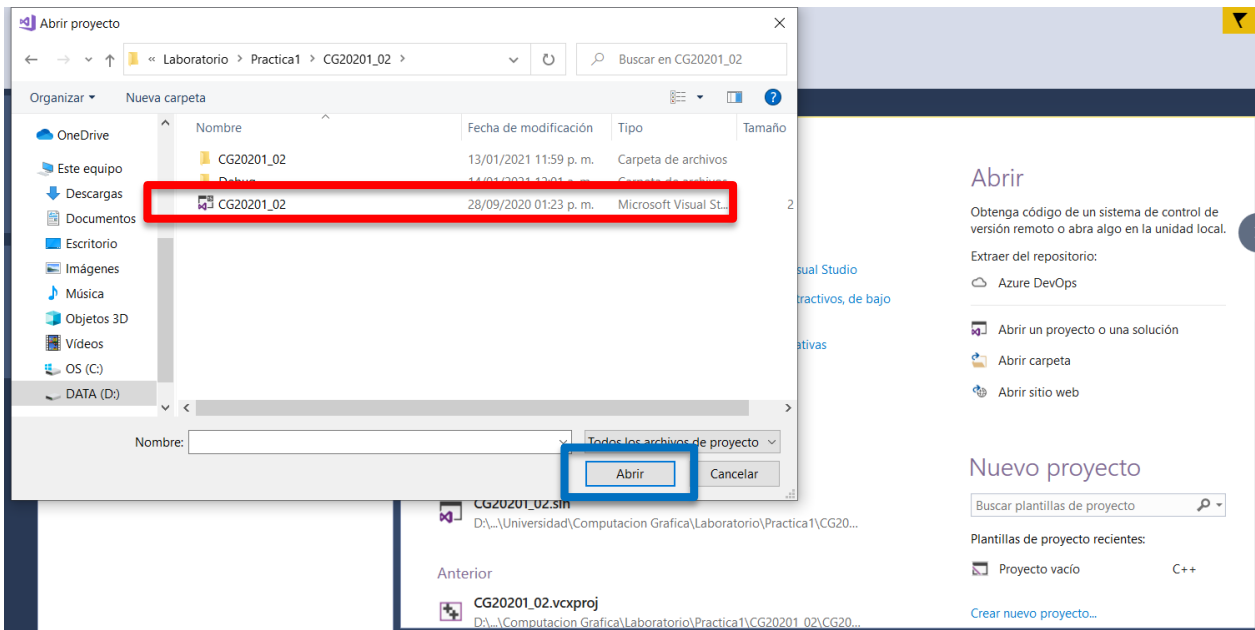


Imagen 1.3 (Ventana de apertura de un proyecto en Visual Studio)

En la parte izquierda de la pantalla (Imagen 1.4) dentro de la carpeta “Archivos de origen” (Cuadro verde) aparece nuestro main (Cudro rojo), ahí es donde tenemos la mayoría del código de nuestro proyecto. De igual manera podemos ver las bibliotecas utilizadas en el proyecto en la carpeta “Dependencias externas” (Cuadro azul).

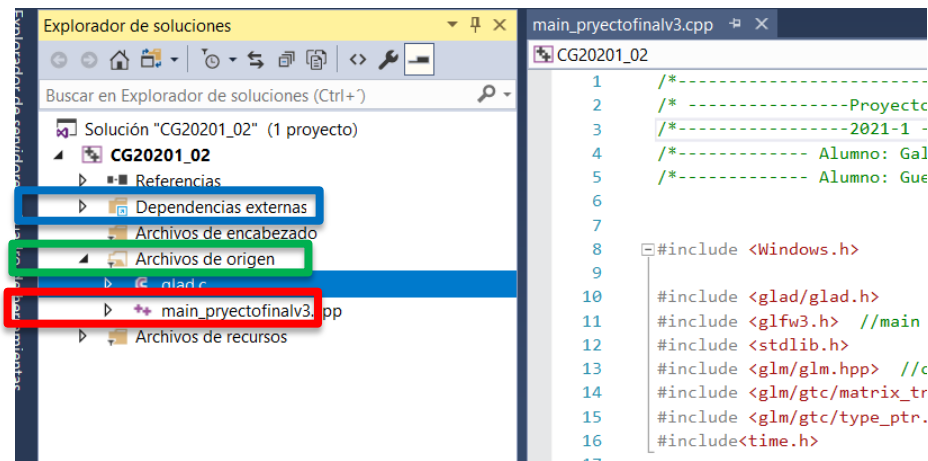


Imagen 1.4 (Programa y bibliotecas)

Algunos archivos muy importantes que no pueden faltar en el proyecto son:

- Camera.h
- Mesh.h
- Model.h

Estos programas servirán para cargar varias cuestiones del proyecto. Dichos archivos deben estar dentro del proyecto (Imagen 1.5) (Cuadro azul), en la carpeta “Archivos de encabezado” (Cuadro rojo). Las bibliotecas “glew.h”, “glfw3.h”, “stb\_image.h”, “windows.h” también son muy importantes.

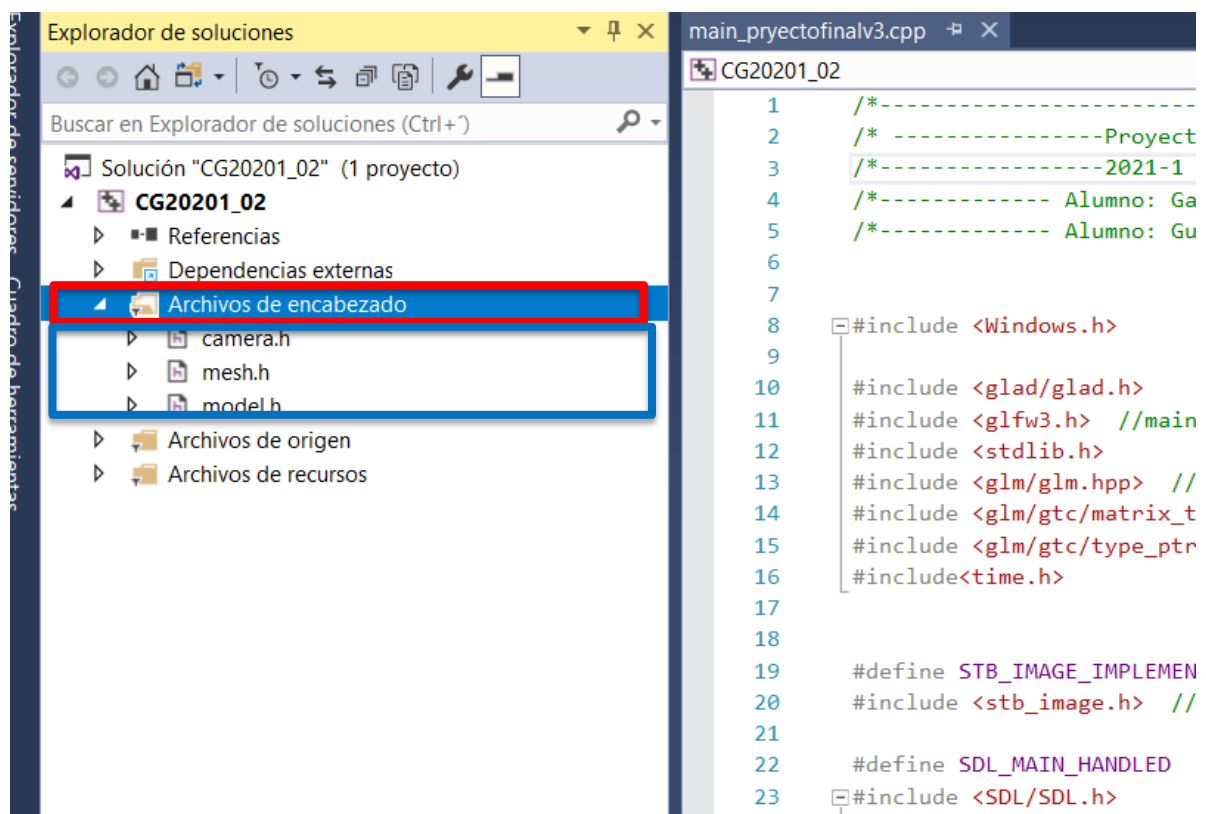
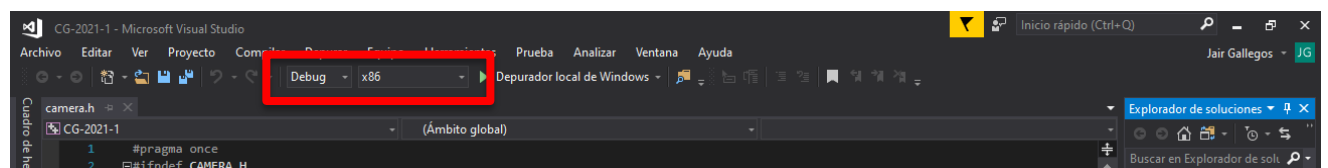
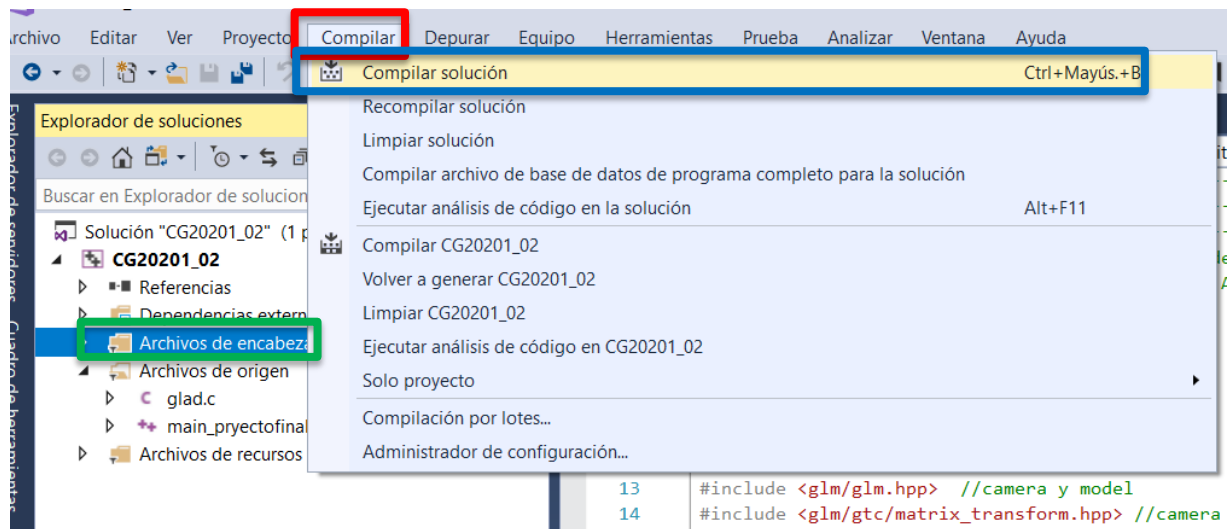


Imagen 1.5 (Programas importantes)

**Importante:** Antes de compilar asegurarse de que esté en modo Debug y en una arquitectura de x86.

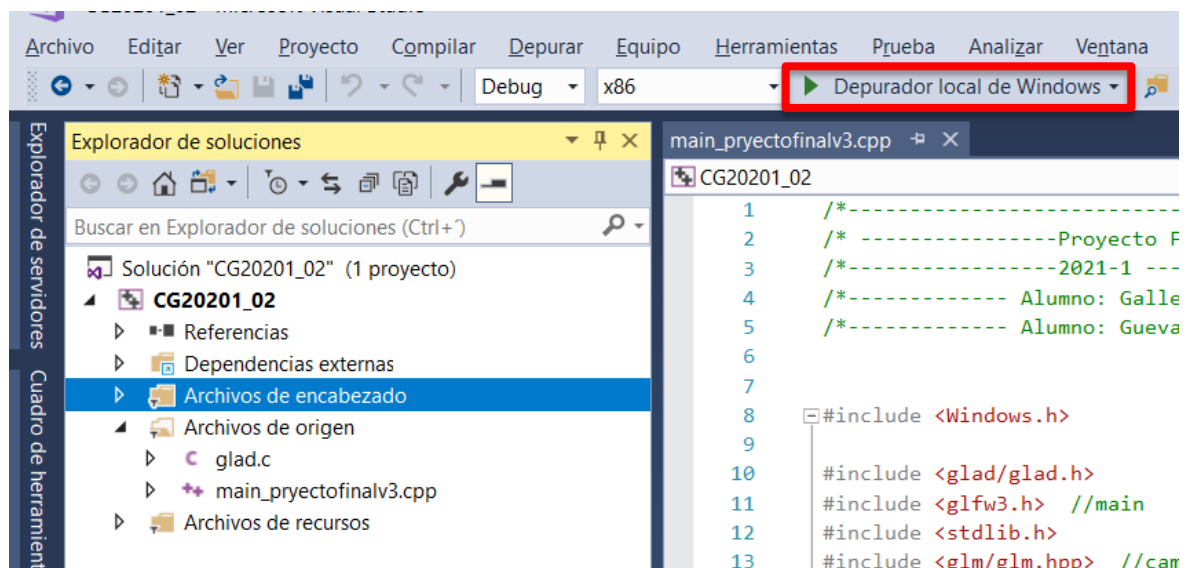


Para realizar la compilación del programa haremos los siguientes pasos. Ubicarnos dentro del programa (Imagen 1.6) para esto solo vamos a “Archivos de origen” (Cuadro verde), y damos doble clic sobre el archivo “.cpp” en nuestro caso el nombre es “ProyectoFinal.cpp”. Posicionados dentro del código vamos a la cinta de herramientas “Compilar” (Cuadro rojo) y buscamos “Compilar Solución” (Cuadro azul), esto lo hacemos para verificar que no se encuentre algún error en el código, en caso de presentar errores el compilador nos lo hará saber.



**Imagen 1.6 (Compilar solución)**

Una vez compilado el código vamos a ejecutar el programa. Iremos a la cinta de herramientas (Imagen 1.7) y buscamos la herramienta “Depurador local de Windows” (Cuadro rojo). Al darle clic el programa empezará su ejecución.



**Imagen 1.7 (Ejecución de la solución)**

Una vez ejecutado el programa y entrando en él, tiene diversas funcionalidades las cuales vamos a mencionar a continuación (Tabla 2.1). Las teclas pueden manipular la cámara manual, correr las animaciones, reiniciar las animaciones y poner la música.

De igual manera se puede ejecutar el proyecto dando doble clic al archivo **CG-2021-1.exe** (Cuadro rojo). Este archivo se encuentra en la carpeta **CG-2021-1**

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Debug	14/01/2021 04:39 p. m.	Carpeta de archivos	
include	05/01/2021 10:08 p. m.	Carpeta de archivos	
lib	04/01/2021 08:47 p. m.	Carpeta de archivos	
resources	04/01/2021 08:47 p. m.	Carpeta de archivos	
shaders	04/01/2021 08:47 p. m.	Carpeta de archivos	
x64	14/01/2021 04:30 p. m.	Carpeta de archivos	
assimp-vc141-mtd.dll	25/04/2020 05:07 p. m.	Extensión de la ap...	13,064 KB
camera	07/01/2021 07:08 p. m.	C Include File	4 KB
<b>CG-2021-1</b>	<b>14/01/2021 03:27 p. m.</b>	<b>Aplicación</b>	<b>933 KB</b>
CG-2021-1.vcxproj	14/01/2021 03:27 p. m.	VC++ Project	8 KB
CG-2021-1.vcxproj.filters	14/01/2021 03:27 p. m.	VC++ Project Filte...	3 KB
CG-2021-1.vcxproj.user	28/09/2020 01:21 p. m.	Per-User Project O...	1 KB
esfera.cpp	09/11/2020 01:07 p. m.	C++ Source	4 KB
esfera	08/11/2020 08:48 p. m.	C Include File	1 KB
glad	22/04/2020 11:24 p. m.	C Source File	111 KB
glew32.dll	09/01/2019 09:55 p. m.	Extensión de la ap...	381 KB
glfw3.dll	09/01/2019 09:56 p. m.	Extensión de la ap...	70 KB
main_ProyectoFinal.cpp	14/01/2021 03:22 p. m.	C++ Source	55 KB
musica	14/01/2021 12:27 a. m.	Archivo de sonido	7,093 KB
SDL2.dll	10/03/2020 07:38 p. m.	Extensión de la ap...	1,192 KB

**Imagen 1.8 (Ejecutable del proyecto)**

## Funciones de teclado y mouse

A continuación, se muestran las acciones que se ejecutan cuando son presionadas determinadas teclas.

Tecla	Función
<b>Esc</b>	Cierra el ejecutable
<b>W</b>	Acerca la cámara
<b>S</b>	Aleja la cámara
<b>A</b>	Mueve a la izquierda la cámara
<b>R</b>	Recorrido automático
<b>D</b>	Mueve a la derecha la cámara
<b>0</b>	Reinicia las animaciones
<b>1</b>	Animación 1, Perro y Pato
<b>2</b>	Animación 2, Patos

<b>3</b>	Animación 3, Automóvil derrapando
<b>4</b>	Animación 4, Personaje nadando
<b>5</b>	Animación 5, Partido de fútbol
<b>M</b>	Reproducción del audio
<b>Mouse</b>	Orientación de la cámara
<b>N</b>	El escenario se convierte en noche
<b>P</b>	Animación por keyframes

**Tabla 2.1 (Teclas con su función correspondiente)**

## Animaciones

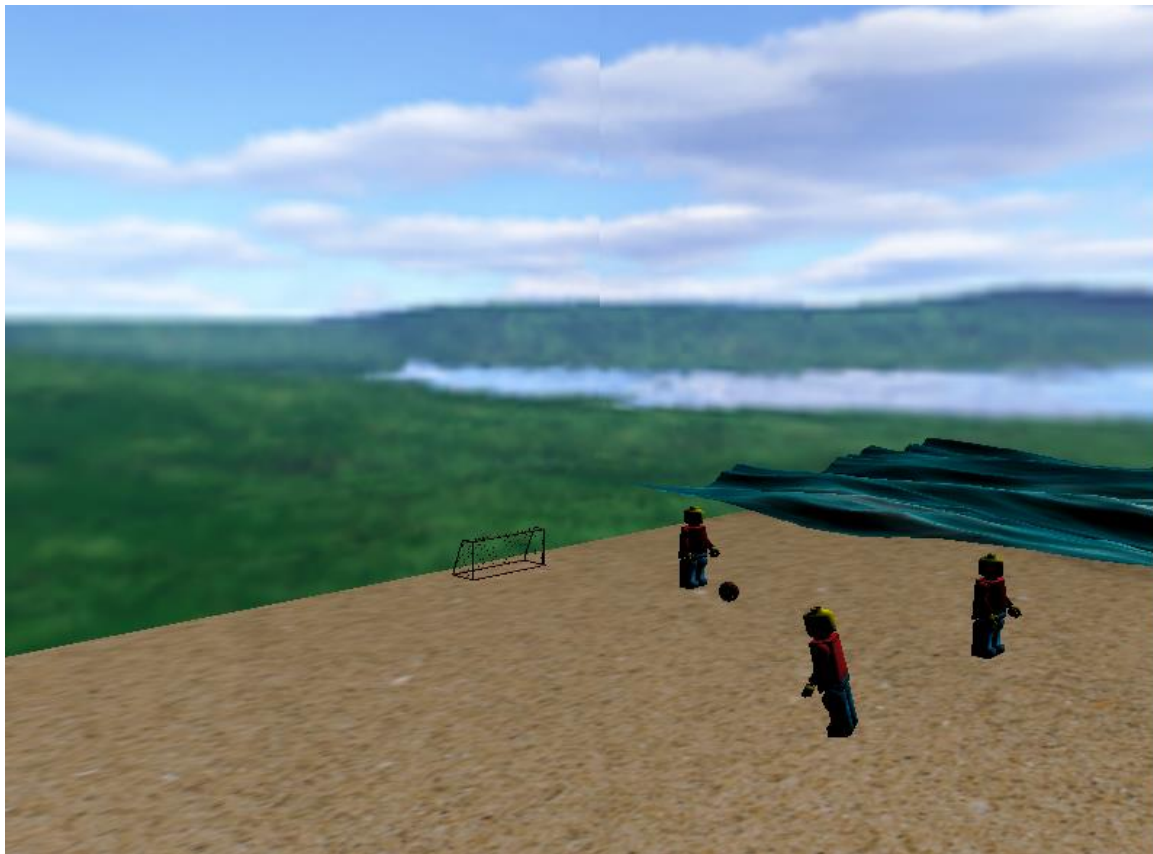
Como se mencionaba en la tabla anterior las animaciones dan lugar de acuerdo a la tecla que es presionada.

- La primera animación da lugar cuando se presiona el número 1, esta consta de un pato que es perseguido por un perro.
- Al presionar el número 2 se activa la animación de los patos.
- Para el caso número 3 se activa la animación de un auto derrapando.
- Al presionar el número 4 se activa la animación de un personaje nadando como se puede apreciar en la imagen 2.4.
- Para el número 5 se tiene la simulación de un partido de futbol como lo podemos observar en la imagen 2.2.
- Para el número 6 se tiene una animación de un helicóptero el cual se desplaza de la zona residencial hasta la playa como se ve en la imagen 2.6.
- Al presionar el numero 0 todas las animaciones se reinician.
- Al presionar la tecla R se activa un recorrido automático que nos muestra todo el escenario. **Nota:** es necesario que cuando se active el recorrido la cámara esté en la posición inicial para que la visualización sea correcta, así que recomendamos que en cuanto se ejecute el proyecto se active el recorrido para no tener inconvenientes.
- Al presionar la tecla M se activa el audio.
- Al presionar la tecla N la playa se pone de noche.
- Al presionar la tecla P se realiza la animación por keyframes de el avión, imagen 2.7.

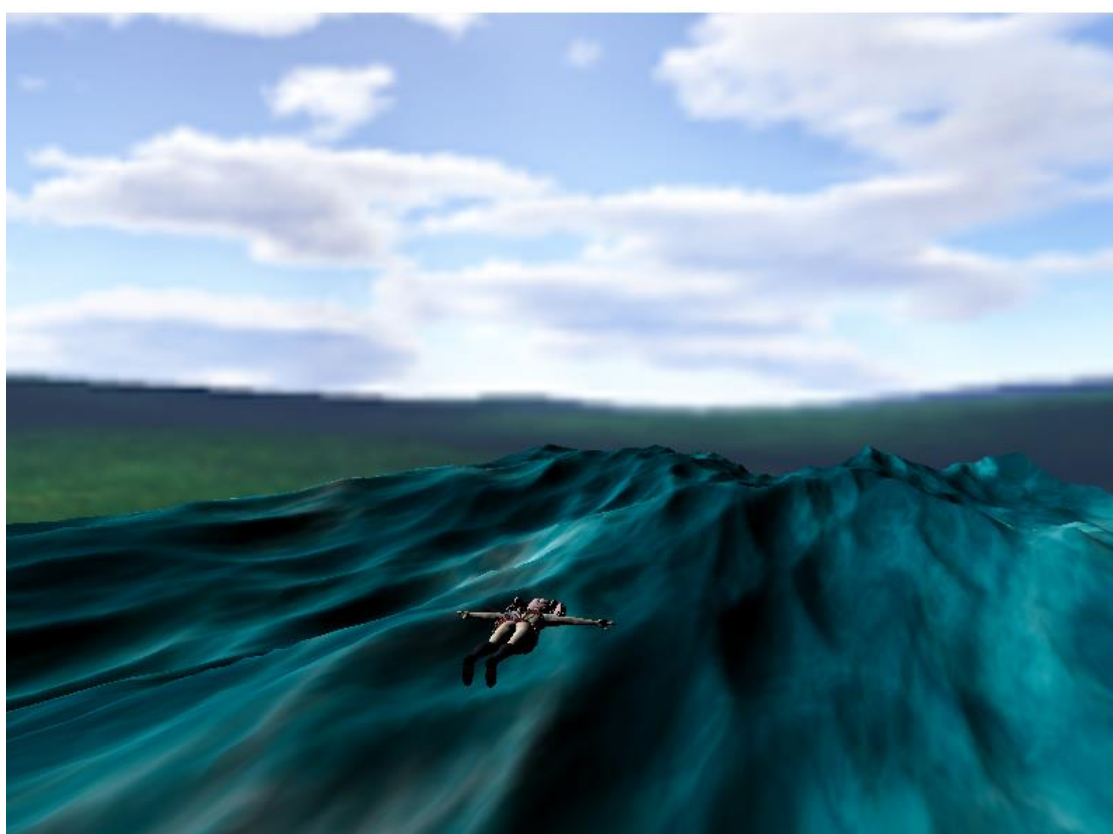




**Imagen 2.2 (Paisaje de la playa)**



**Imagen 2.2 (Animación de partido de futbol)**



**Imagen 2.4 (Animación de personaje nadando)**



**Imagen 2.5 (Animación de un pato correteando un perro)**



**Imagen 2.6 (Animación del helicóptero)**



**Imagen 2.7 (Animación del avión)**





**Imagen 2.8 (Imagen aérea del escenario)**

La casa que se pide en el documento de requerimientos se realizó desde cero en 3D MAX y se exportó en un modelo, para posteriormente cargarlo en el proyecto.



**Imagen 2.9 (Casa creada en 3D MAX)**

Lamentablemente no logramos que se viera dentro de la casa ya que no pudimos agregar una luz dentro de la casa, así mismo por la posición de la luz algunas texturas no se visualizan bien.

**Nota:** Se adjunta el proyecto de 3D MAX donde se muestra correctamente la casa creada y el interior de la misma.

## Cronograma de actividades

Responsable	Actividad	Duración	Informe
Jorge y Oscar	Propuesta de proyecto	08/12/2020 al 10/12/2020	Se planeo el ambiente principal, modelos y funciones basicas del proyecto
Jorge	Proyecyo	28/12/2020	Se genero el proyecto principal en Visual Studio
Jorge	Modelado	01/01/2021 al 04/2021	Modelado del piso
			Modelado de casas
	Texturizado	05/01/2021 al 10/01/2021	Texturizado de piso
			Texturizado de casas
Oscar	Modelado	03/01/2021 al 06/2021	Modelado de casa principal
			Modelado de edificios
	Texturizado	07/01/2021 al 10/01/2021	Texturizado de casa principal
			Texturizado de edificios
Oscar y Jorge	Pruebas	11/01/2021	Se generaron los modelos y se cargaron en OpenGL para realizar las pruebas pertienntes
Jair	Skybox	11/01/2021	Se incorpore una skybox que fuera de acuerdo al escenario
Jair y Jore	Animaciones	10/01/2021 al 13/01/2021	Se implementaron las diversas animaciones que comprenden el escenario
Jair	Personajes	12/01/2021	Impelemnto algunos pesonajes y elementos adicionales
Jair	Audio	13/01/2021	Implementacion de biblioteca de audio
Jair	Luz	14/01/2021	Implementacion de efectos de luz
Jorge , Jair y Oscar	Pruebas	14/01/2021	Se realizaron pruebas en OpenGL para verificar el funcionamiento del proyecto

## Conclusiones

Al realizar este proyecto nos damos cuenta lo mucho que hemos aprendido a lo largo del curso. Todo lo implementado en este trabajo fueron cosas vistas tanto en las clases de teoría como de laboratorio. Uno de los grandes retos fue el peso total del proyecto, entre más texturas, personajes, animaciones u objetos vamos introduciendo en él, más pesa y más tarda en ejecutarse, lo que requiere un poder de computo mayor. Se concluyó el trabajo de una manera satisfactoria, cumpliendo con los requerimientos solicitados, lo cual demuestra el aprendizaje y el arduo trabajo el equipo.

## Páginas donde se encontraron los modelos:

<https://free3d.com/>

<https://open3dmodel.com>

<https://www.turbosquid.com>

