



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería

Computación Gráfica e Interacción
Humano-Computadora

Ing. Arturo Pérez de la Cruz

Proyecto Final
Manual Técnico

Equipo 2

Vivanco Quintanar Diego Armando
Grupo Teoría: 1

2023-1
enero 06, 2023

Objetivo: Recrear un acuario con todos sus elementos, es decir, las especies, los ambientes de estos, áreas, zonas de alimentos utilizando todos los conceptos de la Computación Gráfica.

Alcance del proyecto:

- **Hardware**

El presente proyecto fue implementado en una máquina de las siguientes características:

- Disco Duro de 1 TB
- Memoria RAM 12
- Procesador Corei3

- **Software**

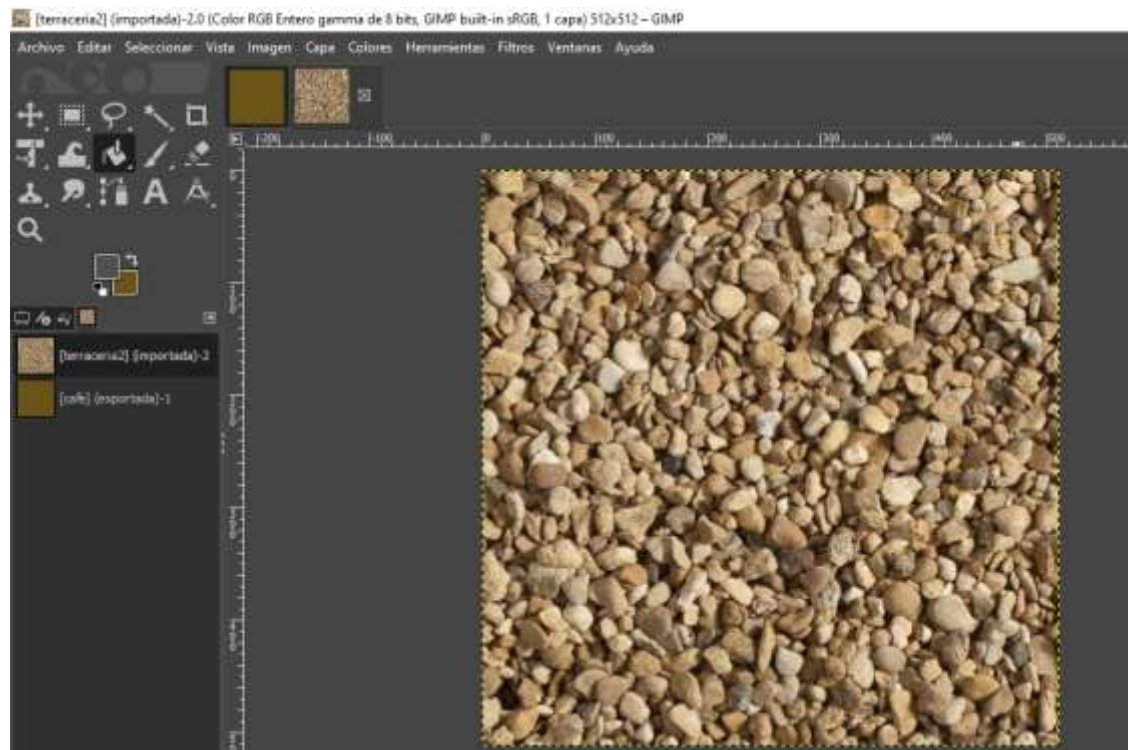
Se utilizaron las siguientes herramientas:

- **MAYA y 3DS MAX**

Para la adaptación de modelos, ajustes de escalas, fragmentación y posicionamiento de cada elemento del ambiente virtual y en algunos casos para hacer conversión de tipos de archivos se utilizaron estos dos softwares de propósito específico, concretamente las versiones 2022.

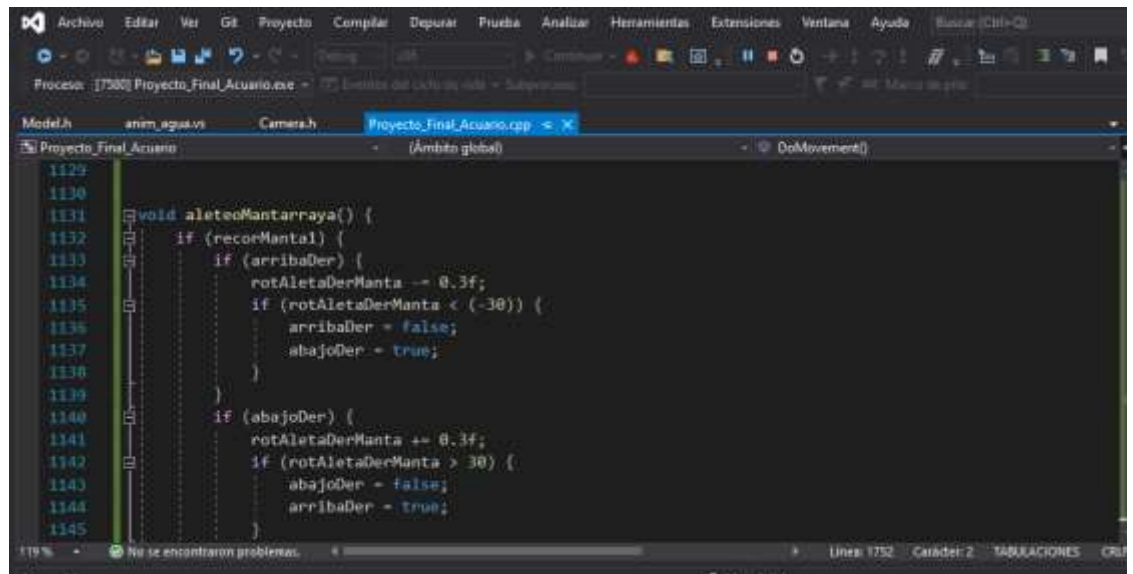
- **GIMP**

Software libre para edición de imágenes.



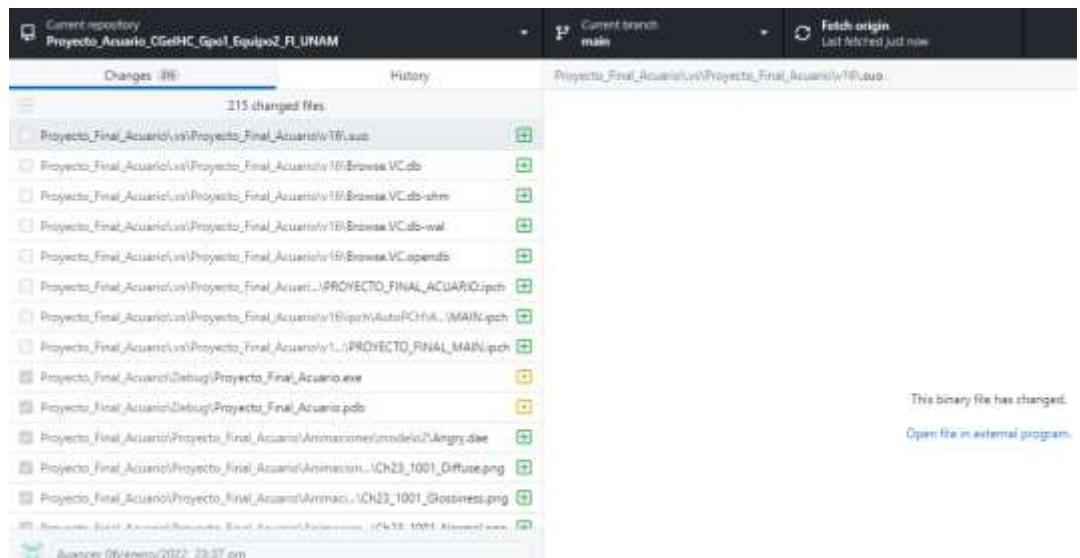
- **Visual Studio 2019**

Un IDE bastante completo para el tipo de programas que realizamos, que puede trabajar en conjunto con las librerías de OpenGL, ASSIMP, etc.



- **Github DESKTOP**

Una herramienta bastante intuitiva y de fácil uso para poder subir cada uno de los avances del proyecto a un repositorio remoto.



Limitaciones del proyecto:

- La mayoría de las animaciones de las especies son automáticas.
- No se cuenta con audio para las especies.
- Las animaciones con Shaders no se pueden ver a través de objetos translúcidos como los cristales de los estanques.
- No se tiene implementada alguna animación por la técnica de KeyFrames.

Fachada y entorno:

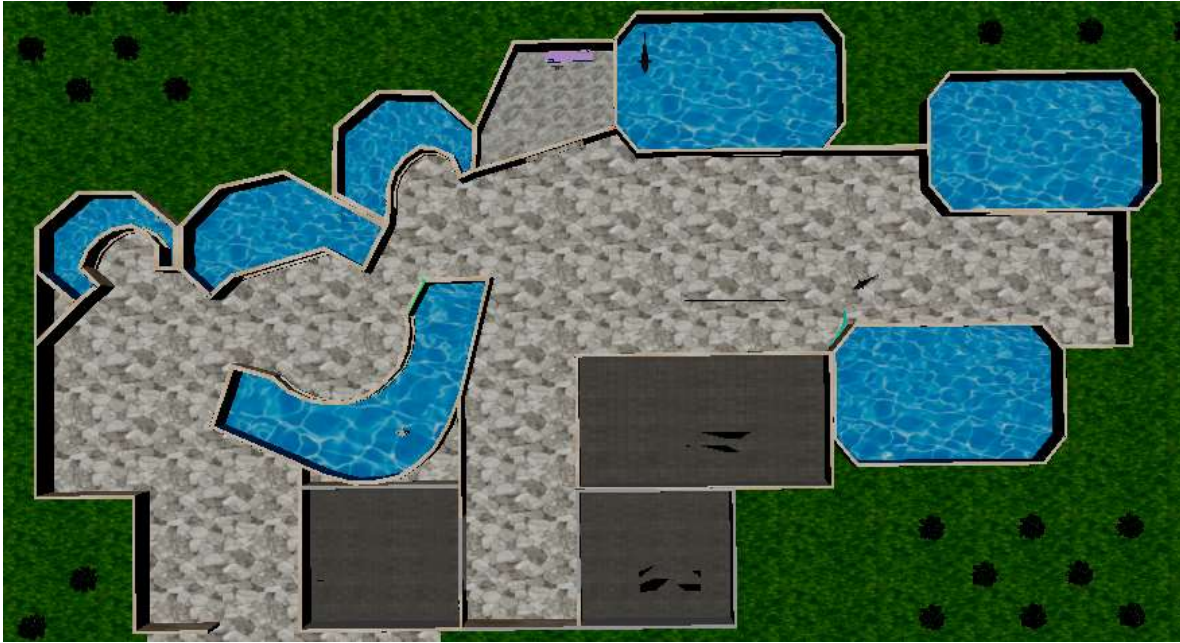
De acuerdo a nuestra propuesta, como referencia utilizamos el siguiente plano:



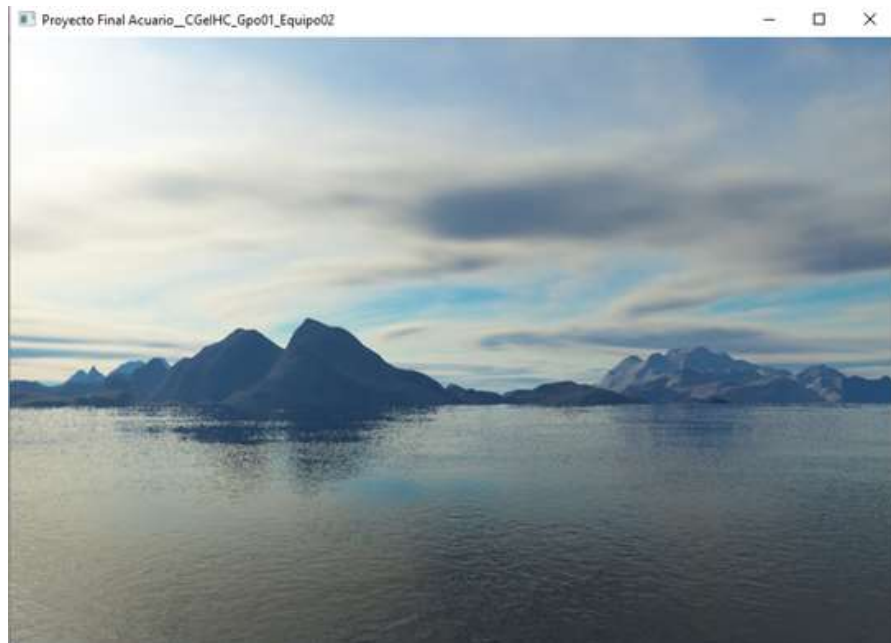
Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se terminó por modificar un poco la estructura del plano. De tal forma que el plano final de nuestro acuario se muestra en la figura ().

Las zonas del acuario son:

1. Peces
2. Mantarrayas
3. Tortugas marinas
4. Medusas
5. Tiburones
6. Pingüinos
7. Delfines
8. Tienda de Regalos
9. Área de comida
10. Juegos de niños.



También se ha cargado un Skybox para darle más realismo a nuestro espacio virtual.



Iluminación:

Por el momento solo hemos trabajado con la iluminación ambiental, hemos creado una función para hacer el cambio de día a noche.

Modelos Adaptados:

Los modelos utilizados en este proyecto fueron obtenidos de turbosquid.com y free3D.com respetando las licencias establecidas por sus respectivos creadores; se les modificó la escala y el pivote, en algunos casos se agregaron las texturas. Los modelos ya adaptados y cargados en OpenGL son:

- Tortuga marina
- Tiburón
- Peces
- Pingüino
- Mantarraya
- Medusas
- Delfines
- Muebles
- Árboles
- Mesas, sillas y bancas

Los modelos fueron descargados de:

<https://www.turbosquid.com/es/Search/3D-Models>

<https://free3d.com/es/>

Modelos creados

Para la creación del acuario me base en el plano de la figura 1, por lo que algunos estanques se recrearon lo más parecido posible a dicho plano, el modelado se hizo con cubos, los cristales se hicieron usando planos, estos eran más fáciles de trabajar en 3DS MAX.

Los modelos creados por mí son:

- Estanque peces
- Estanque tiburones
- Estanque tortugas
- Estanque mantarrayas
- Estanque delfines
- Estanque pingüinos
- Fachada del acuario
- Zona de comida
- Tienda de Regalos
- Juegos de Niños



Animaciones:

Para las animaciones de las especies se utilizó la técnica de Animación por Máquinas de estados, esto con el fin de trazar ciertos recorridos para dar un efecto realista al momento de que dichas especies nadan. Para el caso de las medusas se trabajó una animación simple utilizando shaders, este cambio se realizó en el archivo animAgua.vs en que con una función seno se modificaban los vértices del modelo con el fin de que las medusas se desplazarán sobre el eje Y.

- Tortuga marina
- Tiburones
- Medusas
- Mantarrayas
- Peces
- Medusas
- Agua

Interacciones:

- Cambio de posición de estanques
- Desplazamiento en el ambiente virtual
- Activar el modo noche
- Detener el avance de los recorridos de cada especie.

Pruebas de Funcionamiento:









Cronograma de Actividades

Fecha	Actividad
31 de Octubre 2022	Se creó el proyecto
01 de Noviembre 2022	Se agregaron texturas básicas, un modelo de un pez, shader's y cabeceras .h. Finalmente se hicieron las configuraciones en el proyecto para poder usar las librerías.
03 de Noviembre 2022	Se subieron modelos de un tiburón, un pez y una tortuga marina, se les adaptaron las texturas y se cargaron los modelos en OpenGL.
07 de Noviembre 2022	Buscamos modelos para el delfín y pingüino, con el delfín tenemos problemas para adaptar las texturas, con el pingüino le ajustamos una textura, lo rotamos y lo escalamos de acuerdo a su posición original y lo cargamos en OpenGL.
08 de Noviembre 2022	Se actualizaron shaders y se cargó un nuevo código fuente para trabajar con la iluminación.
09 de Noviembre 2022	Se corrigieron errores en la carga de modelos con el nuevo shader Lightingshader

21 de Noviembre 2022	Se modelo los estanques para el área de peces y de los pingüinos
21 de Noviembre 2022	Se modelo el estanque del área de tortugas, los espacios modelados no han sido texturizados.
23 de Noviembre 2022	Se comenzó con el texturizado del estanque del área de peces
23 de Noviembre 2022	Se agregó un Skybox de prueba, aún está por definir si dejamos ese diseño o tomamos otro, se terminó de texturizar el área para peces, se cargó el OpenGL para hacer pruebas, se hizo un ajuste de cámara y de iluminación ambiental. Se debe ajustar la transparencia del cristal del estanque.
23 de Noviembre 2022	Se terminó de texturizar el área para peces, tortugas y pingüinos. Se cargaron los modelos en OpenGL
23 de Noviembre 2022	Se empezó a texturizar el espacio para los tiburones
25 de Noviembre 2022	Se cambio la textura exterior del estanque para el área de los peces y se recopilaron más texturas para el interior de los demás estanques y se continuó con el modelado de otro estanque, el del área de tiburones.
27 de Noviembre 2022	Se continuó con el modelado del área del tiburón, se texturizó el avance y se posiciono con las demás áreas.
28 de Noviembre 2022	Se trabajó con la translucidez de los vidrios de los estanques
11 de Diciembre 2022	Se está texturizando el piso del acuario y se trabajó un poco más la iluminación ambiental.
11 de Diciembre 2022	Avances en el texturizado del piso del acuario y se adapto un modelo básico de una medusa y se texturizó.
12 de Diciembre 2022	Se continúa con el texturizado del piso del acuario y se trabajo con la animación de las medusas, mediante el uso de un shader.
12 de Diciembre 2022	Se agregaron más medusas y se esta corrigiendo un error respecto a la transparencia con la animación de la medusa
20 de Diciembre 2022	Se continuó con el texturizado del piso del acuario y se adaptó otro modelo de pingüino.
20 de Diciembre 2022	Se adaptaron modelos de mantarrayas y un delfín.
21 de Diciembre 2022	Se continuó con el texturizado del piso del acuario.
22 de Diciembre 2022	Se readaptar los estanques para los peces y medusas.

22 de Diciembre 2022	Se construyó otro estanque y se esta trabajando con la animación del efecto de agua para el fondo y la superficie de los estanques.
23 de Diciembre 2022	Se empezó a trabajar con la animación del agua con shaders, se posicionaron adecuadamente los estanques de peces, tortugas, mantarraya, medusas y tiburones. hasta el momento se cuenta con el 50% de la estructura del acuario.
27 de Diciembre 2022	Se fragmento el modelo del tiburón para trabajar con su animación, se continuó con el texturizado de los estanques ya trabajados y se les agrego el efecto de agua.
29 de Diciembre 2022	Se están fragmentando los peces para trabajar con sus animaciones.
30 de Diciembre 2022	Se fragmentaron más peces y la tortuga para trabajar sus animaciones .
30 de Diciembre 2022	Se está trabajando con la animación de un tiburón.
30 de Diciembre 2022	Casi se completa la animación de un tiburón, se volvió a posicionar las medusas y ya se tienen sus animaciones.
31 de Diciembre 2022	Se completó la primer animación del tiburón
31 de Diciembre 2022	Se fragmentó otro modelo del tiburón para realizar su animación.
31 de Diciembre 2022	Se completó la animación del segundo tiburón.
01 de Enero 2023	Se completó la animación de un tercer tiburón y ahora se comenzó con la animación de la tortuga, el primer paso fue posicionarla adecuadamente en su estanque y se le aplico un escalamiento.
01 de Enero 2023	Se ajustó la escala de algunos modelos de peces para posicionarlos en su estanque.
01 de Enero 2023	Se construyó y texturizó la entrada del acuario y se están ajustando texturas del entorno del acuario.
02 de Enero 2023	Se está trabajando con el modelado y el texturizado de la zona de alimentos.
02 de Enero 2023	Se modificó la estructura del estanque de las medusas, falta ajustar su textura para el efecto del agua
02 de Enero 2023	Se corrigieron los modelos del estanque de las medusas y la tienda de regalos y se cargaron en OpenGL.
02 de Enero 2023	Se modelo el área de los niños y el estanque de los pingüinos, falta completar el texturizado.

02 de Enero 2023	Se posiciono adecuadamente un modelo de pez en su respectivo estanque para trabajar con su animación y se fragmentó el modelo de la mantarraya para realizar su animación.
03 de Enero 2023	Se esta animando el movimiento de las aletas de la mantarraya.
03 de Enero 2023	Se continúa trabajando con la animación de la mantarraya y de la tortuga.
04 de Enero 2023	Continuación de la animación de la mantarraya.
04 de Enero 2023	Se terminó la animación de la primer mantarraya.
04 de Enero 2023	Se está animando la segunda mantarraya.
05 de Enero 2023	Se terminó la animación de la segunda mantarraya.
05 de Enero 2023	Se esta trabajando con la animación de la tortuga 1.
05 de Enero 2023	Ya se completó la animación del recorrido de la tortuga 1.
05 de Enero 2023	Se continúa con la animación de la segunda tortuga.
05 de Enero 2023	Se obtuvieron algunas animaciones por huesos de mixamo.

Documentación del proyecto

Variables

Tipo de variable	Nombre de Variable	Función de la variable
bool	keys[1024]	
bool	firstMouse	
float	range	
float	rot	
float	movCamera	
float	tiempo	Variable para alojar el valor del tiempo del procesador, para pasarlo al vertex shader animAgua, para que varíe el tiempo en la función seno.

float	speed	Variable con la magnitud de la velocidad con la que se moveran los vértices en el vertex shader.
bool	recorridoT1	Bandera que activa la animación del recorrido del tiburón 1.
bool	recorridoT2	Bandera que activa la animación del recorrido del tiburón 2.
bool	estado1	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 1 del recorrido del tiburón 1.
bool	estado2	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 2 del recorrido del tiburón 1.
bool	estado3	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 3 del recorrido del tiburón 1.
bool	estado4	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 4 del recorrido del tiburón 1.
bool	estado5	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 5 del recorrido del tiburón 1.
bool	punto1	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 1 del recorrido del tiburón 2.
bool	punto2	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 2 del recorrido del tiburón 2.
bool	punto3	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 3 del recorrido del tiburón 2.
bool	punto4	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 4 del recorrido del tiburón 2.
bool	punto5	Si la variable es true, indica que estamos en el estado 5 del recorrido del tiburón 2.
vec3	posInicT1	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del tiburón 1.
vec3	posInicT2	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del tiburón 2.
vec3	posInicT3	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del tiburón 3.
float	movTibX	Variables para poder mover al tiburón 1 en el eje X.
float	movTibZ	Variables para poder mover al tiburón 1 en el eje Z.
float	rotTib	Variable para rotar al tiburón 1.

float	movTib2X	Variables para poder mover al tiburón 2 en el eje X.
float	movTib2Z	Variables para poder mover al tiburón 2 en el eje Z.
float	rotTib2	Variable para rotar al tiburón 2.
bool	izquierda	Bandera que indica que la rotación de la cola del tiburón es hacia la izquierda.
bool	derecha	Bandera que indica que la rotación de la cola del tiburón es hacia la derecha.
float	rotCola	Sirve como contador para rotar la cola del tiburón 2.
vec3	posInicT1Cuerpo	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la tortuga 1.
vec3	posInicT1AletaTD	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la aleta trasera derecha tortuga 1.
vec3	posInicT1AletaTI	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la aleta trasera izquierda tortuga 1.
vec3	posInicT1AletaDD	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la delantera derecha tortuga 1.
vec3	posInicT1AletaDI	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la aleta delantera izquierda tortuga 1.
vec3	posInicT2Cuerpo	Vector que aloja la posición de partida del recorrido del cuerpo de la tortuga 2.
vec3	posInicT2AletaTD	
vec3	posInicT2AletaTI	
vec3	posInicT2AletaDD	
vec3	posInicT2AletaDI	
bool	est1Tor	
bool	est2Tor	
bool	est3Tor	
bool	est4Tor	
bool	est5Tor	
bool	est6Tor	
bool	est1Tor2	

bool	est2Tor2	
bool	est3Tor2	
bool	est4Tor2	
bool	est5Tor2	
bool	est6Tor2	
bool	recorridoTor1	
bool	recorridoTor2	
float	rotaTortuga	
float	movT1X	
float	movT1Z	
float	rotaTortuga2	
float	movT2X	
float	movT2Z	
float	posTortugaX	
float	posTortugaZ	
vec3	posInicPez2	
float	rotPez	
vec3	posIniCuerpoManta1	
vec3	posInicADManta1	
vec3	posInicAIManta1	
vec3	posIniCuerpoManta2	
vec3	posInicADManta2	
vec3	posInicAIManta2	
bool	recorManta1	
bool	arribaDer	
bool	abajoDer	
bool	arribalzq	
bool	abajolzq	

float	rotAletaIzqManta	
float	rotAletaDerManta	
bool	est1M1	
bool	est2M1	
bool	est3M1	
bool	est4M1	
bool	est5M1	
bool	est6M1	
float	movCuerpoM1X	
float	movCuerpoM1Z	
float	rotManta	
float	rotManta2	
float	movCuerpoM2X	
float	movCuerpoM2Z	
bool	recorManta2	
bool	est1M2	
bool	est2M2	
bool	est3M2	
bool	est4M2	
bool	est5M2	
bool	est6M2	
bool	est7M2	

Funciones

Tipo	Nombre	Proposito
Void	KeyCallback	
Void	MouseCallback	

Void	DoMovement	
Void	animacion	
Void	circuitoTiburon1	Esta función permite que el modelo Tiburon 1, pueda realizar un recorrido por su estanque, trasladándose y rotando dependiendo del estado en que se encuentre.
Void	circuitoTiburon2	
Void		
Void		

Link del repositorio:

https://github.com/Diego-Vivanco/Proyecto_Acuario_CGeIHC_Gpo1_Equipo2_FI_UNAM

Conclusiones

The project in general did not have much difficulty, however it did demand a lot of time in the sense of texturing models, adjusting others and especially when animating some species, since special care had to be taken with the hierarchical modeling, for example with turtles the pivot of the flippers was not at the center as with the body of the turtle, so when rotating the body it had to be repositioned correctly with respect to the angle of rotation and the position of the body of the turtle. Another difficulty I had was how to distribute the space and textures to use. The repository was of great help, since in two occasions the code thronged and I was able to recover a previous version and with it to continue with the development of the project. Another negative aspect was that the other members of the team left, if the project had been complete I think that the development time would have been optimized and the aesthetics of the aquatic could have been better.

With all the above I can say that I feel satisfied with the obtained result, can it be improved, I consider that yes and as I liked the computer graphics, I will continue working on the aquarium and polish some details, add more animations of the species and some interactions. Regarding this last point, making the aquarium led me to study videos of how sharks, turtles, manta rays, etc. swam; that is to say that with this project I not only matured in the use of graphics or programming tools but this has awakened my interest to visit aquariums and study a little more the marine fauna.

Referencias

- Atienza, J. [@JordiAtienza]. (2018, septiembre 15). *Delfines en el Mar Rojo*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=yHRk7ww97jE>
- BUCEANDO CON TIBURONES. (2013, marzo 11). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bsXwgbNbZcc>
- Español, R. [@RumbleEspanol]. (2018, abril 15). *Buzos nadan con mantarrayas gigantes*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=rwYh0OEQyvs>
- López, M. [@marianolopez]. (2016, septiembre 16). *Nadando con tortugas marinas - Snorkeling in Curacao*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=VN5W9piaNOW>
- Gallardo, Y. [@yoneycito]. (2020, marzo 27). 29. *CURSO DE MAYA - Esculpido o escultura*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Z-2UUzBVc6M>
- Kames, T. [@TutorialesKames]. (2020, junio 15). *Conceptos básicos de modelado en Maya ::: Parte 6*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=v-pC7VasARA>