

DOCUMENTACIÓN PRÁCTICA 2 (ESCAPE ROOM) | SISTEMAS GRÁFICOS

- Manuel Rodríguez Romero
- Víctor Pérez Barranco

1. Descripción del juego inicial	3
1.1. Cambios finales con respecto a la descripción inicial	4
2. Diseño de la aplicación	5
2.1. Diagrama UML	5
2.2. Descripción de algoritmos importantes	6
3. Referencias externas utilizadas	12
4. Manual de usuario	13
5. A tener en cuenta	14

1.Descripción del juego inicial

NOMBRE DEL JUEGO

Student GetAway

PERSONAS QUE FORMAN EL GRUPO DE PRÁCTICAS

Nombre de Alumno/a: Víctor Pérez Barranco

Nombre de Alumno/a: Manuel Rodríguez Romero

DESCRIPCIÓN

Describir cómo va ser vuestro juego concreto. Cómo va a ser la habitación, qué elementos va a tener, y las acciones que tendría que hacer el jugador, y en qué orden, para resolver el juego y poder salir.

Incluir una imagen del diseño de la habitación con sus elementos. Esa imagen puede estar hecha a mano y escaneada/fotografiada para añadirla a este documento.

Igualmente, se debe indicar cuál va a ser el objeto articulado obligatorio y qué parte del mismo es la que va a estar en continuo movimiento.

El juego comienza con nuestro personaje, un alumno, castigado en el despacho del director, siendo una habitación cerrada, con una puerta cerrada y una ventana. El objetivo principal será encontrar la llave que abre la puerta para salir por ella, ya que consideramos que la habitación se encuentra a mucha altura y salir por la ventana resultaría inviable.

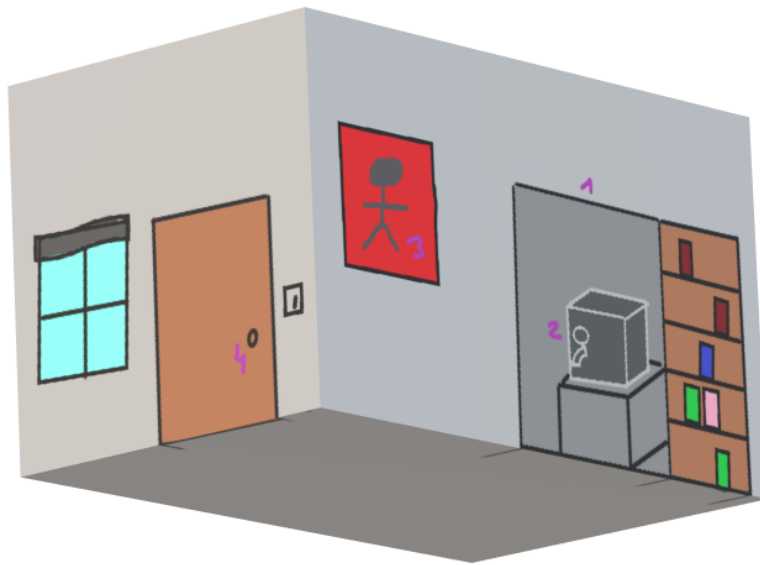
La habitación inicialmente sólo cuenta con la luz natural que entra por la ventana, la cual tiene una persiana que se sube y baja continuamente, variando así la entrada de esa luz. Para ver mejor, deberemos buscar un interruptor para encender la luz del techo (adicionalmente esta luz puede estar asociada a un ventilador cuyas aspas giran constantemente). Al pulsar el interruptor, la luz ilumina toda la habitación, pero a medida que pasa el tiempo, dicha luz pierde intensidad de forma paulatina, por lo que deberemos volver a pulsar el interruptor las veces que sea necesario.

En una de las paredes podemos encontrar un cuadro torcido, el cual deberemos girar para colocarlo de forma correcta. Al hacerlo, del mismo cuadro cae al suelo un libro que deberemos recoger. También hay una estantería con algunos libros y espacios vacíos, por lo que deberemos mover el libro recién recogido y probar a colocarlo en los distintos huecos de la estantería. Cuando demos con el hueco correcto, el libro se colocará y la estantería se moverá hacia un lado, dejando al descubierto una caja fuerte que ocultaba.

Al observar la caja fuerte, vemos que necesita un código (inicialmente de un dígito, aunque posteriormente podemos complicar el juego e incluir más dígitos). Además, la caja mostrará una pista para encontrar el dígito en la habitación (por ejemplo, la foto del cuadro colocado anteriormente, o cualquier otro elemento que se incluya en la habitación). Una vez localizado el dígito e incluido en la caja fuerte, esta se abrirá y mostrará la llave de la puerta en su interior. Recogeremos la llave y abriremos la puerta para salir de la habitación.

* El objeto articulado en continuo movimiento sería la persiana de la ventana, que sube y baja sin parar variando así la luz entrante y obligando al jugador a hacer uso de la luz del techo.

* En la habitación se añadirán más elementos (mesa, silla, portátil, etc)



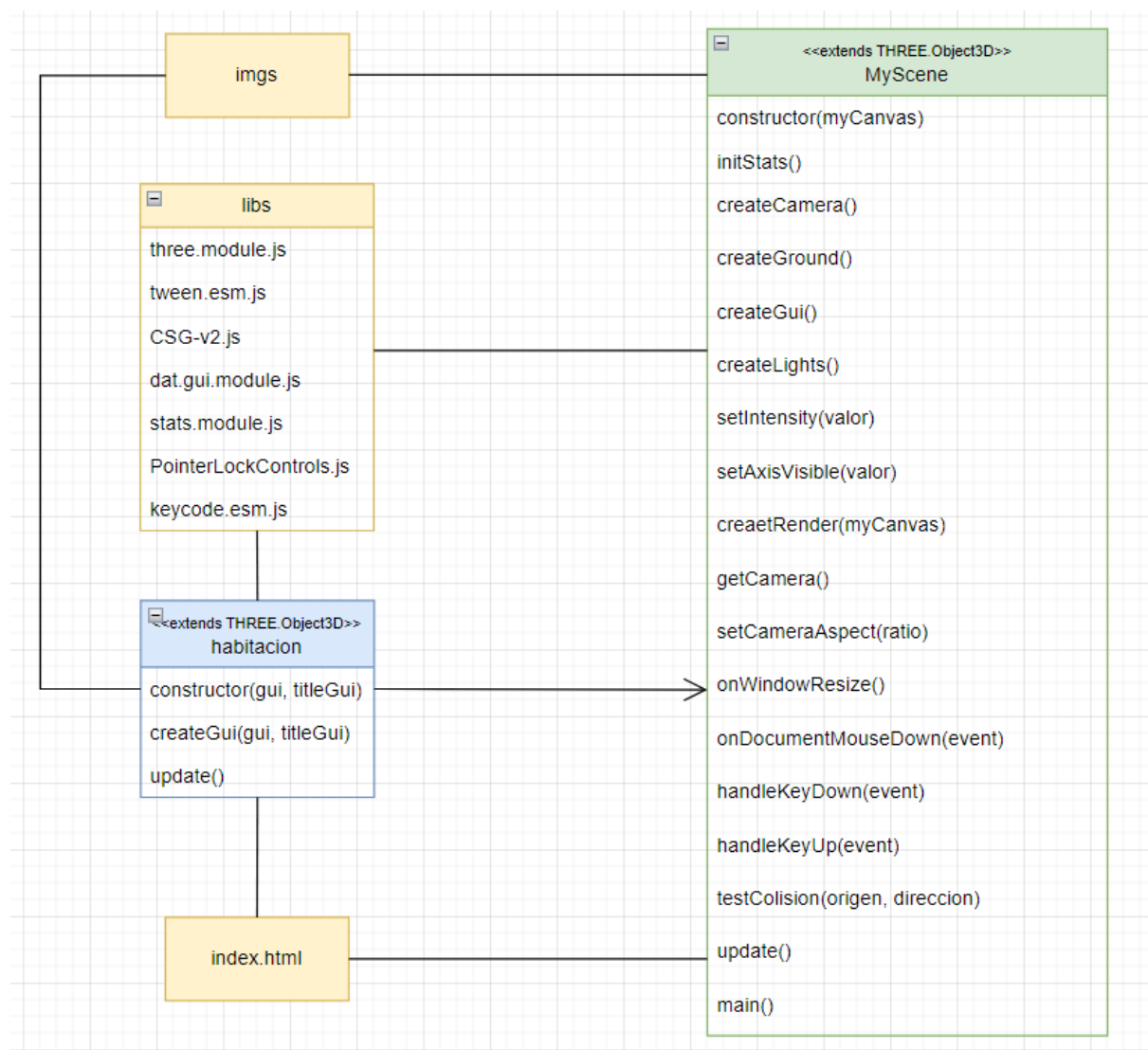
1.1. Cambios finales con respecto a la descripción inicial

En la versión final del escape room hay una serie de diferencias con respecto a la descripción inicial debido a la falta de tiempo suficiente para desarrollar la práctica, lo que ha llevado a hacerla algo más simple.

- En la versión final, además de la luz natural del sol que incide en la habitación de forma intermitente debido al movimiento de la persiana, contamos con una luz artificial procedente de una bombilla acoplada a un ventilador que se encuentra en el techo, en constante rotación. Esta luz artificial irá apagándose paulatinamente hasta quedar en 0, por lo que deberemos pulsar o bien la bombilla del ventilador o bien el interruptor al lado de la puerta para volver a encenderla.
- Además, la habitación cuenta con un proyector que dibujará en la pared una serie de imágenes de un jugador de fútbol en diferentes equipos, necesario para resolver uno de los puzzles.
- En esta versión, al girar el cuadro no cae ningún libro, sino que automáticamente la estantería inicia su movimiento que deja visible la caja fuerte incorporada en la pared.
- En lugar de requerir un código para abrir la caja fuerte, contaremos con 5 botones donde hay 5 escudos de equipos de fútbol. Con la información que nos proporcionan las imágenes proyectadas en la pared y en el cuadro, es decir, un jugador de fútbol, debemos clicar sobre los escudos de los equipos en el orden en el que ha jugado dicho jugador, y sólo así se abrirá la caja fuerte.
- En nuestro caso, el objeto articulado animado sería el gato que está sentado encima de la mesa, el cual mueve la pata y la cola continuamente.

2. Diseño de la aplicación

2.1. Diagrama UML



2.2. Descripción de algoritmos importantes

createLights() : Crear diferentes tipos de luces

- Hemos añadido una luz ambiental muy leve (**ambientLight = 0.1**) para que cuando la luz de la bombilla se apague, la habitación no quede completamente negra y se vea un mínimo.
- Disponemos de una luz natural que simula la luz de la puesta del sol (**DirectionalLight**) posicionada fuera de la habitación de forma diagonal, para que incida por la ventana y alumbre la habitación de forma intermitente (cuando la persiana sube). Proyecta una luz de un color más cálido, simulando los rayos del sol en el atardecer. El color es 0xfad6a5.
- Tenemos una última luz artificial que simula una bombilla en el techo (**PointLight**), cuya intensidad va disminuyendo poco a poco hasta quedar en 0, obligando a pulsar o bien la bombilla o bien el interruptor para poder disponer de más luz.
- Contamos con un proyector que proyecta sobre la pared. La proyección la realizamos mediante un (**SpotLight**) de luz blanca indicando la imagen a proyectar. Proyecta imágenes de Ronaldo por los distintos equipos que ha jugado, cuyo orden será necesario para pulsar los botones de la caja fuerte.

onDocumentMouseDown(event) : Función que permite clicar objetos en la escena, y que cada click conlleve una acción

```

//Obtenemos la posición del click en coordenadas de dispositivo normalizadas
this.mouse.x = (event.clientX / window.innerWidth) * 2 - 1;
this.mouse.y = 1 - 2 * (event.clientY / window.innerHeight);

/** Se actualiza un rayo que parte de la cámara y pasa por la posición
 * que se ha hecho click*/
this.raycaster.setFromCamera(this.mouse, this.camera);

//pickableObjets array con los elementos de la aplicación que son clicables
const pickedObjets = this.raycaster.intersectObjects(this.pickableObjets, true);

// pickedObjets es un vector ordenado desde el objeto mas cercano
if(pickedObjets.length > 0){

    console.log("Hemos clicado algo");

    //referenciamos al Mesh clicado
    let clicado = pickedObjets[0].object;
    /*
    pickedObjets da la distancia al mesh o object clicado, por lo que con
    .object accedemos al mesh o object concreto clicado como una parte del interruptor
    y con .parent accederíamos al padre
    */
}

```

A continuación tenemos un switch que comprueba qué objeto ha sido clicado:

- Si se clicla el interruptor, la intensidad de la bombilla se resetea a 1 (luz total).
- Si se clicla el pomo de la puerta, comprueba si hemos recogido la llave, y en caso afirmativo indica que la puerta puede abrirse.

```

case this.Hab.pomoInterior:
    console.log("Pomo clicado");

    if(!this.coger_llave){
        window.alert("La puerta esta cerrada.\nNecesito una llave para abrirla.");
        console.log("Necesitamos la llave");
    }
    else{
        if(!this.mov_puerta){
            this.mov_puerta = true;
        }else{
            this.mov_puerta = false;
        }
    }
}
break;

```

- Si clicamos los escudos correctos, se indica que la caja fuerte puede abrirse.
- Si clicamos el cuadro, se indica que puede iniciarse la animación del cuadro, seguida de la animación de la estantería.
- Si se clica la llave una vez abierta la caja fuerte, se indica que la llave se ha recogido y por tanto se puede abrir la puerta.
- Si clicamos en el mando de la mesa, el proyector se encenderá y mostrará los escudos en la pared.
- Se irán clicando los botones de los escudos y comprobando si se hace en el orden correcto, para así abrir la caja fuerte.
- Se comprueba si se clica el mando de la mesa, en cuyo caso se cambia de imagen en el proyector.

handleKeyDown(event) y **handleKeyUp(event)** : Funciones que comprueban si se pulsa una tecla o se deja de pulsar para el movimiento de la cámara con las teclas correspondientes

- **handleKeyDown(event)**

- **handleKeyUp(event)**

```

handleKeyDown(event){

    let x = event.which || event.key

    switch(x){

        case KeyCode.KEY_SHIFT :
            this.cameraControl.unlock();
            break;

        case KeyCode.KEY_UP :
            this.variable_aux_avanzar = true;
            break;

        case KeyCode.KEY_W :
            this.variable_aux_avanzar = true;
            break;

        default:
            break;

    }

}

```

```

handleKeyUp(event){

    let x = event.which || event.key;

    switch(x){

        case KeyCode.KEY_SHIFT :
            this.cameraControl.lock();
            break;

        case KeyCode.KEY_UP :
            this.variable_aux_avanzar = false;
            break;

        case KeyCode.KEY_W :
            this.variable_aux_avanzar = false;
            break;

        default:
            break;

    }

}

```

testColision(origen, direccion) : Función para detectar los objetos de la escena y evitar colisionar con ellos (traspasar objetos). Para ello, en **habitacion.js** hemos creado objetos con las dimensiones de los diferentes objetos de la escena pero aumentando su altura, de forma que la cámara pueda detectar cada objeto en la habitación. Estos objetos se han ocultado con **transparent = true** y **opacity = 0.0** (sólo sirven para detectarlos a la hora de colisionar)

update() : en cada frame de la escena, se llevan a cabo las siguientes acciones:

- Comprobamos que, a la hora de avanzar con la cámara, no vamos a colisionar con ningún objeto, haciendo que no nos deje avanzar en caso de colisión. Lo mismo con las otras teclas para el resto de direcciones:


```

if(this.variable_aux_avanzar){
    //chocamos si avanzamos?
    this.donde_estoy = this.camera.position; //reutilizamos un par de variables Vector3
    this.cameraControl.getDirection(this.a_donde_miro);

    //el test se hace con la direccion en horizontal
    this.a_donde_miro.y = 0; //ahora el vector apunta hacia donde avanzariamos
    this.a_donde_miro.normalize(); //debe estar normalizado

    if(! this.testColision(this.donde_estoy, this.a_donde_miro)){ //parametros para setear un raycast
        this.cameraControl.moveForward(this.cantidad_de_avance); //Sin peligro avanzamos
    }
}

```

- La intensidad de la luz de la bombilla irá disminuyendo automáticamente hasta llegar a 0, obligándonos a pulsar el interruptor o la bombilla para resetear su valor:

```

if(this.bombilla.intensity > 0){
    this.bombilla.intensity -= 0.1/100;
}

```

- Si una vez abierta la caja fuerte cogemos la llave, esta desaparece de la caja cambiando su estado **visible = false**:

```

// si recogemos la llave -> desaparece de la caja
if(this.coger_llave){
    this.llave1.visible = false;
}

```

- Si se indica que se ha clicado el cuadro y el cuadro no había sido colocado previamente, se inicia la animación del mismo, y una vez que termine se iniciará de forma continua la animación de la estantería, dejando visible la caja fuerte en la pared:

```

if(this.mov_cuadro){
    if(!this.cuadroColocado){
        this.animCuadro.start();
        this.cuadroColocado = true;
    }
}

```

- Si se indica que se han cumplido los requisitos par abrir la caja fuerte, esta se abre poco a poco, dejando ver la llave en su interior:

```
if(this.mov_caja){
    //console.log("Abrimos caja fuerte");
    if(this.Hab.PuertaCaja.rotation.y < (Math.PI/2)){
        this.Hab.PuertaCaja.rotation.y += 0.01;
    }
}else{
    //console.log("Cerramos caja fuerte");
    if(this.Hab.PuertaCaja.rotation.y > 0){
        this.Hab.PuertaCaja.rotation.y -= 0.01;
    }
}
```

- Si se indica que se ha pulsado el pomo de la puerta y ya tenemos la llave, la llave de la puerta se pone **visible = true**, y si la puerta no se había abierto, se inicia la animación de la llave, y cuando esta acabe se iniciará de forma continua la animación de la puerta:

```
if(this.mov_puerta && this.coger_llave){
    this.llave2.visible = true;

    if( !this.puertaAbierta){
        this.animLlave.start();
        this.puertaAbierta = true;
    }
}
```

- Se han creado instancias de audio para incluir los sonidos:

```
this.listener = new THREE.AudioListener(); // crear instancia para capturar y procesar el audio en la escena
this.audioLoader = new THREE.AudioLoader(); // cargar archivo de sonido
this.soundPuerta = new THREE.Audio(this.listener); // crear instancia de audio
```

- Se reproducen los sonidos cuando sus respectivas animaciones comienzan:

```
// sonido del cuadro cuando empieza animación
this.animCuadro.onStart(() => {
    this.soundSiuuu.play();
});
// sonido de la caja fuerte cuando empieza animación
this.animCaja.onStart(() => {
    this.soundCajaFuerte.play();
});
// sonido de la puerta cuando empieza animación
this.animPuerta.onStart(() => {
    this.soundPuerta.play();
});
// sonido de la estantería cuando empieza animación
this.animEstanteria.onStart(() => {
    this.soundEstanteria.play();
});
```

3. Referencias externas utilizadas

Se han incluido 2 modelos en la habitación.

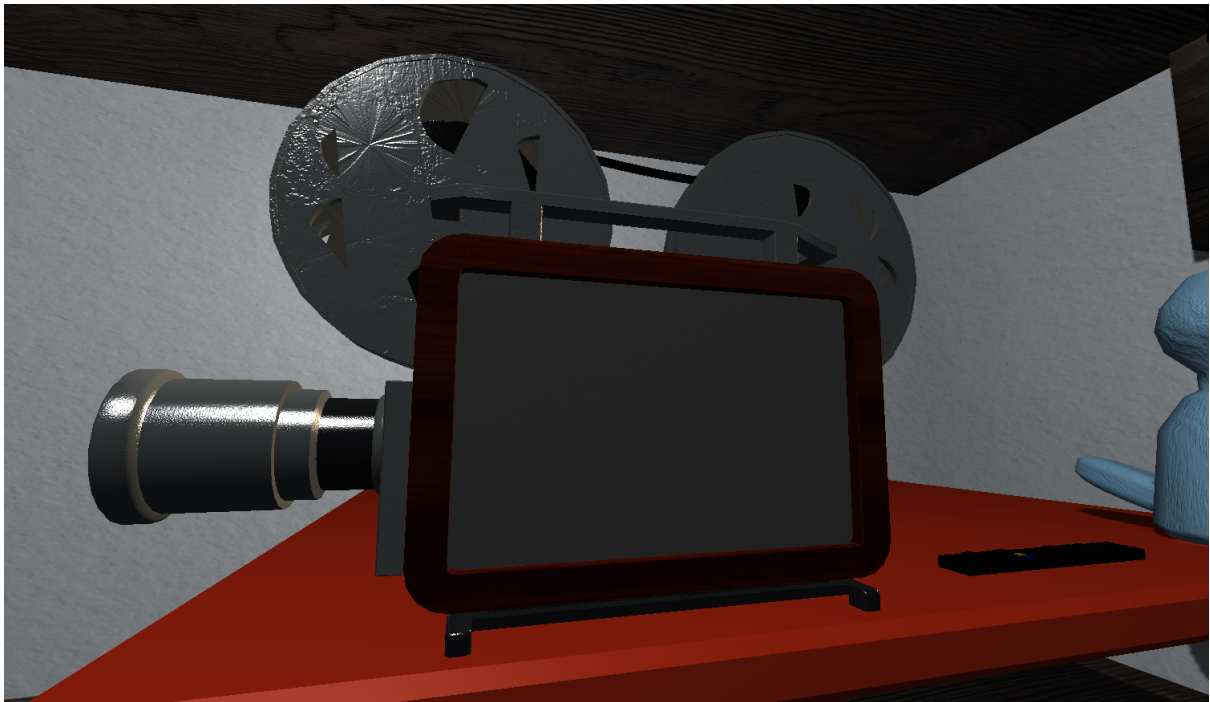
Los modelos se componen principalmente de 2 archivos con extensión .obj y .mtl .

Los archivos con extensión mtl indican el material del modelo.

Pese a buscar información no hemos podido aplicar las texturas como se debería.

3.1 Proyector

Link: [Descarga Proyector](#)



Código:

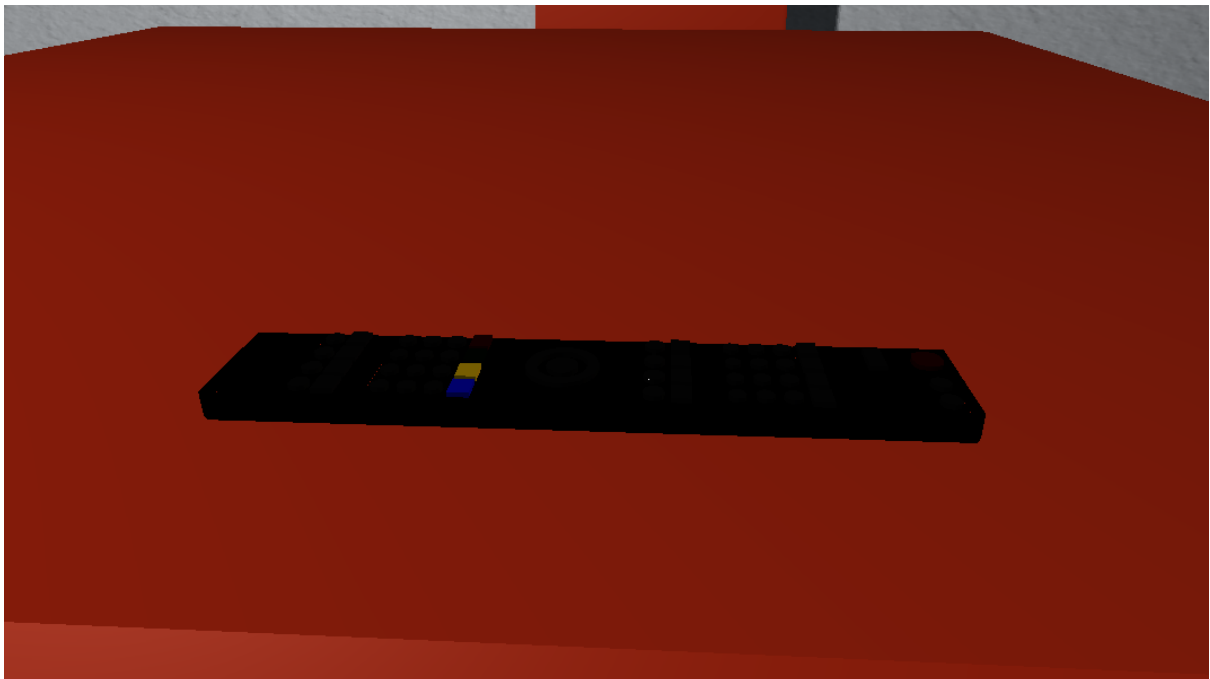
```

models > JS Proyector.js > ...
1 //link: https://www.cgtrader.com/free-3d-models/interior/other/3d-retr
2
3 import * as THREE from '../libs/three.module.js'
4 import { MTLLoader } from '../libs/MTLLoader.js'
5 import { OBJLoader } from '../libs/OBJLoader.js'
6
7 class Proyector extends THREE.Object3D {
8
9     constructor(){
10         super();
11
12         var materialLoader = new MTLLoader();
13         var objectLoader = new OBJLoader();
14         materialLoader.load('../models/Proyector/Proyector.mtl',
15             (materials) => {
16                 objectLoader.setMaterials(materials);
17                 objectLoader.load('../models/Proyector/Proyector.obj',
18                     (object) => {
19                         this.add(object);
20                     }, null, null);
21             });
22     }
23 }
24
25 export { Proyector }

```

3.2 Mando

Link: [Descarga Mando](#)



Código:

```

models > JS Controller.js > ...
1 //link: https://www.cgtrader.com/items/2957425/download-page
2
3 import * as THREE from '../libs/three.module.js'
4 import { MTLLoader } from '../libs/MTLLoader.js'
5 import { OBJLoader } from '../libs/OBJLoader.js'
6
7 class Controller extends THREE.Object3D {
8
9     constructor(){
10         super();
11
12         var materialLoader = new MTLLoader();
13         var objectLoader = new OBJLoader();
14         materialLoader.load('../models/Controller/Controller.mtl',
15             (materials) => {
16                 objectLoader.setMaterials(materials);
17                 objectLoader.load('../models/Controller/Controller.obj',
18                     (object) => {
19                         this.add(object);
20                     }, null, null);
21             });
22     }
23 }
24
25 export { Controller }

```

4. Manual de usuario

Al cargar la página nos aparece una alerta que nos informa del funcionamiento del juego.

Para controlar la cámara, debemos pinchar la pantalla y pulsar shift.

Al iniciar el juego, aparecemos en una habitación cerrada con varios elementos. Si intentamos abrir la puerta clicando en el pomo esta no se va a abrir, por lo que tendremos que buscar una llave.

La luz artificial de la bombilla se irá apagando poco a poco, por lo que tendremos que pulsar el interruptor al lado de la puerta para iluminar la habitación.

Si seguimos observando, podemos ver un cuadro colgado en la pared, pero este está torcido. Si clicamos sobre él, el cuadro se colocará correctamente y acto seguido la estantería de la derecha se moverá hacia un lado, dejando ver una caja fuerte incrustada en la pared. Quedaría resuelto el primer puzzle.

Si intentamos clicar sobre la puerta de la caja fuerte esta no se abrirá, pero podemos observar un panel con varios botones con escudos de equipos de fútbol. Si volvemos a fijarnos en el cuadro que hemos colocado, vemos a un jugador de fútbol (Cristiano Ronaldo), lo cual va a ser importante para resolver el segundo puzzle. En la mesa podemos observar un proyector y un mando. Si clicamos el mando el proyector se encenderá,

dejando ver en la pared una imagen del jugador. Cada vez que pulsemos el mando cambiará la imagen, y debemos quedarnos con el orden de los equipos que van apareciendo en la pared. Quedaría resuelto el segundo puzzle.

Tendremos que pulsar los botones de la caja fuerte en el orden en el que se proyectan en la pared los respectivos equipos. Una vez pulsados los 5 botones en el orden correcto, la caja fuerte se abrirá, dejando visible una llave en su interior. Quedaría resuelto el tercer puzzle.

Una vez que se muestra la llave, debemos hacer click sobre ella, y si desaparece significa que la hemos recogido. Recogida la llave, iremos a la puerta y clicamos sobre el pomo. La llave se pondrá sobre el mismo, girará y abrirá la puerta, por lo que el escape room queda completado.

5.A tener en cuenta

- Hemos añadido sonidos para varios comportamientos de la escena:
 - Sonido al girar el cuadro (grito de Cristiano Ronaldo)
 - Sonido al moverse la estantería
 - Sonido al abrirse la caja fuerte
 - Sonido al abrirse la puerta
- Corrección clicado "name" -> data
- Hemos añadido alertas en el juego:
 - Alerta inicial que describe el objetivo principal del juego
 - Alerta al clicar el pomo sin llave que indica que debemos recogerla para abrir la puerta
 - Alerta si fallamos en el orden de los botones de la caja fuerte al pulsarlos.