



Computación Gráfica e  
Interacción Humano-Computadora

---

**UNIVERSIDAD DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

# Proyecto Final: Manual de Usuario/User Manual

Palafox Jimenez Raúl

422132844

Semestre 2026-1

Grupo: 05

Profesor Carlos Aldair Roman Balbuena

Fecha de entrega: 24 de Noviembre de 2025

Semestre 2026-1

## MANUAL DE USUARIO

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo principal crear un recorrido virtual interactivo del café "Leblanc" basado en el videojuego Persona 5, implementando los siguientes aspectos técnicos y funcionales:

- **Visualización 3D realista:** Representar fielmente los espacios del café y la habitación superior mediante modelos 3D texturizados
- **Interacción en tiempo real:** Permitir al usuario navegar libremente por el entorno usando controles de cámara en primera persona
- **Sistema de animaciones:** Implementar 4 animaciones interactivas (puerta, letrero, ventanas, cortinas) controladas por teclado
- **Iluminación avanzada:** Integrar un sistema de iluminación con 10 luces puntuales, luz direccional y spotlight asociado a la cámara
- **Renderizado eficiente:** Utilizar técnicas modernas de OpenGL para garantizar un rendimiento fluido

### TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

#### Desarrollo General:

- **OpenGL 3.3+:** API gráfica principal para el renderizado 3D acelerado por hardware
- **C++:** Lenguaje de programación base del proyecto
- **GLSL:** Shaders personalizados para iluminación y efectos visuales
- **Proyecto Final:** Desarrollo para la materia de Computación Gráfica e Interacción Humano-Computadora

#### Modelado 3D:

- **Blender:** Software principal para el modelado de todos los objetos 3D
- **Exportación optimizada:** Modelos exportados en formato .obj con sus posiciones y transformaciones finales
- **Workflow Blender-OpenGL:** Configuración de pivotes y posiciones en Blender para uso directo en las animaciones

#### Sistemas Gráficos Implementados:

##### Sistema de Shaders:

- **Shader de Iluminación (lighting.vs/lighting.frag):** Implementa iluminación Phong con múltiples luces puntuales
- **Shader de Lámparas (lamp.vs/lamp.frag):** Renderizado de fuentes de luz visibles

- **Sistema de Transparencia:** Shaders modificados para manejo de alpha blending en vidrios y superficies translúcidas

#### **Sistema de Animaciones:**

- **Animación por Pivotes:** Transformaciones alrededor de puntos específicos calculados en Blender
- **Cálculo de Ubicaciones:** Coordenadas de pivotes (DOOR\_PIVOT, BELL\_PIVOT, V1\_PIVOT, etc.) extraídas directamente de Blender, cambiadas de acuerdo a la configuración de la escena a OpenGL
- **Posicionamiento Preciso:** Objetos exportados desde Blender manteniendo su posición y orientación final
- **Transformaciones Jerárquicas:** Grupos de modelos que heredan transformaciones (puerta + vidrio)

#### **Sistema de Iluminación:**

- **10 Luces Puntuales:** Configuración individual de ambient, diffuse y specular para cada luz
- **Luz Direccional:** Simulación de luz lunar nocturna
- **Spotlight Dinámico:** Luz asociada a la cámara con ángulo ajustable
- **Attenuation Parameters:** Control de constante, linear y quadratic para alcance de luces

#### **Técnicas Avanzadas Implementadas:**

- **Alpha Blending:** Transparencia en materiales vidriados (puerta, ventanas, lámparas)
- **Depth Masking:** Manejo correcto de profundidad con transparencias
- **Delta Time:** Animaciones con velocidad consistente independiente del framerate
- **Transformaciones Matriciales:** Cálculo de matrices Model-View-Projection para renderizado
- **Material Properties:** Configuración de shininess y specular por material

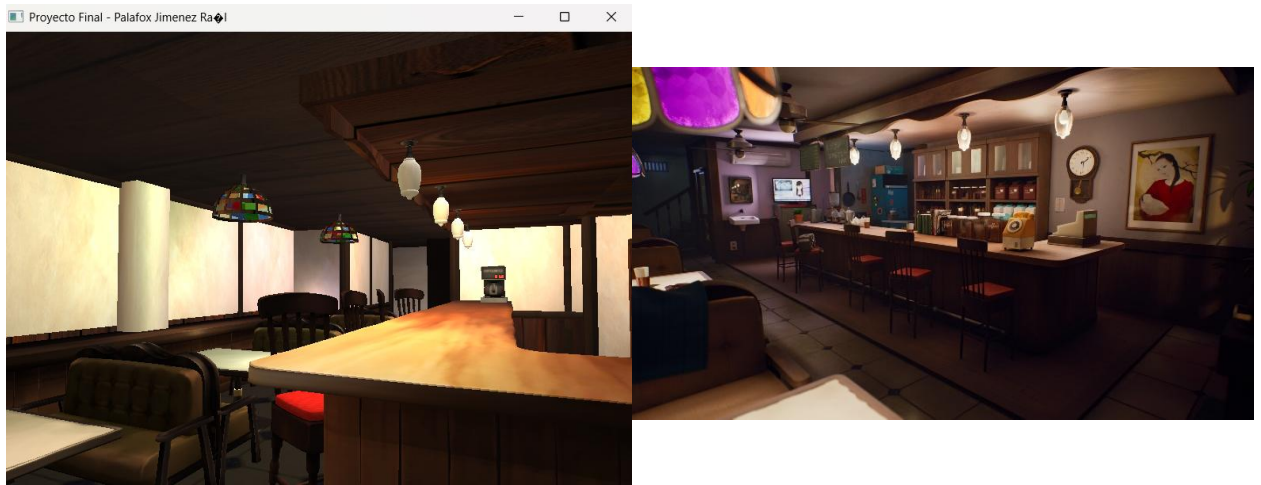
#### **Características Técnicas Destacadas:**

- Animaciones basadas en transformaciones geométricas en tiempo real
- Configuración modular de propiedades de materiales por objeto
- Gestión eficiente de recursos mediante reutilización de shaders
- Implementación completa del pipeline gráfico moderno de OpenGL

#### **Resumen del Proyecto**

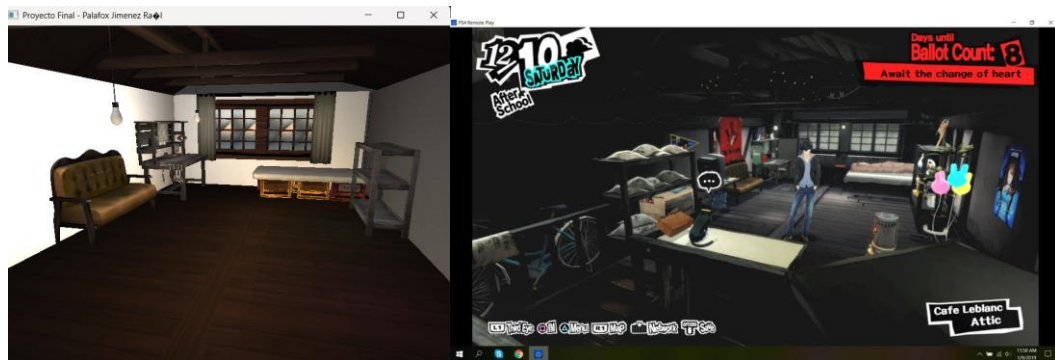
Este es un recorrido virtual en 3D que recrea el café "Leblanc" del videojuego Persona 5. El proyecto te permite explorar libremente dos espacios diferentes:

- **Planta baja:** El café donde se atiende a los clientes



*Figura 1. Comparación lado a lado de la Planta baja visualizada dentro del proyecto (izquierda) y el videojuego Persona 5 (Derecho)*

- **Planta alta:** La habitación donde vive el personaje principal



*Figura 2. Comparación lado a lado de la Planta alta visualizada dentro del proyecto (izquierda) y el videojuego Persona 5 (Derecho)*

Es como si estuvieras dentro del videojuego, pudiendo caminar por el local y activar diferentes animaciones, tomando en cuenta de que no hay colisión, por ende se debe tener cuidado ya que se pueden atravesar los objetos.

### **Cómo empezar a usar el programa**

#### **Primeros pasos:**

1. Al abrir el programa, verás el café desde la entrada principal, esto desde una ventana que, en la mayoría de computadoras es reducida y no de pantalla completa dadas las especificaciones trabajadas a lo largo del curso.
2. Tu personaje está en primera persona - lo que ves es lo que verías si estuvieras ahí
3. No hay menú inicial - puedes empezar a moverte inmediatamente

### Control de movimiento:

#### Movimiento con teclado:

- **Tecla W:** Mover hacia ADELANTE (como caminar hacia donde miras)
- **Tecla S:** Mover hacia ATRÁS (como retroceder)
- **Tecla A:** Mover hacia la IZQUIERDA
- **Tecla D:** Mover hacia la DERECHA

#### Control de vista con mouse:

- **Mover el mouse hacia los lados:** Girar la vista izquierda/derecha
- **Mover el mouse arriba/abajo:** Mirar hacia el techo o hacia el suelo

### ADVERTENCIA: Este programa no cuenta con colisiones

#### Esto significa que:

- **Puedes atravesar todas las paredes,** muebles, ventanas y objetos
- **Puedes salir accidentalmente del edificio** si avanzas hacia una pared
- **Puedes quedar atrapado** dentro de objetos o muebles
- **El movimiento requiere PRECAUCIÓN EXTREMA**

#### Cómo evitar problemas:

- **MANTÉN DISTANCIA** de paredes y objetos - no te acerques demasiado
- **AVANZA LENTAMENTE** puedes mantener presionada la tecla W pero de estar cerca de varios objetos es recomendable ajustar la posición de la cámara con el mouse antes
- **OBSERVA BIEN tu entorno** antes de moverte
- **USA EL MOUSE CON CUIDADO** - la dirección en que miras determina hacia dónde avanzas

#### Si atraviesas una pared o te sales del edificio:

1. **NO ENTRES EN PÁNICO** - es normal en este sistema
2. **GIRA CON EL MOUSE** hasta ver el interior del café o alguna luz , si no puedes verlo muévete hacia una dirección con el mouse recto, esto hará que eventualmente salgas atravesando el objeto y puedas reanudar el recorrido
3. **AVANZA SUAVEMENTE** con W hacia el interior
4. **Si quedas atrapado** en un objeto, generalmente retroceder (S) te liberará

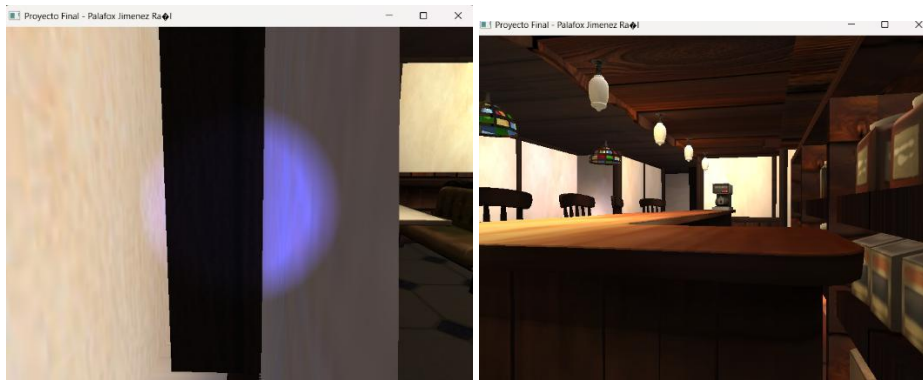


Figura 3. Ejemplo de “atascamiento” dentro de una pared u objeto” y lo como salir con solo caminar y voltear

### Ejemplo práctico seguro:

Si quieres ir hacia la escalera:

1. Con el mouse, mira hacia donde está la escalera
2. **PRESIONA W**, asegurándote de encarar hacia la dirección donde quieres ir, si quieres subir apunta el mouse hacía arriba
3. **VERIFICA CONSTANTEMENTE** que no te estés acercando demasiado a paredes u objetos
4. Si necesitas ajustar la dirección, usa A o D para moverte a los lados
5. **DETENTE INMEDIATAMENTE** si ves que vas a atravesar un objeto

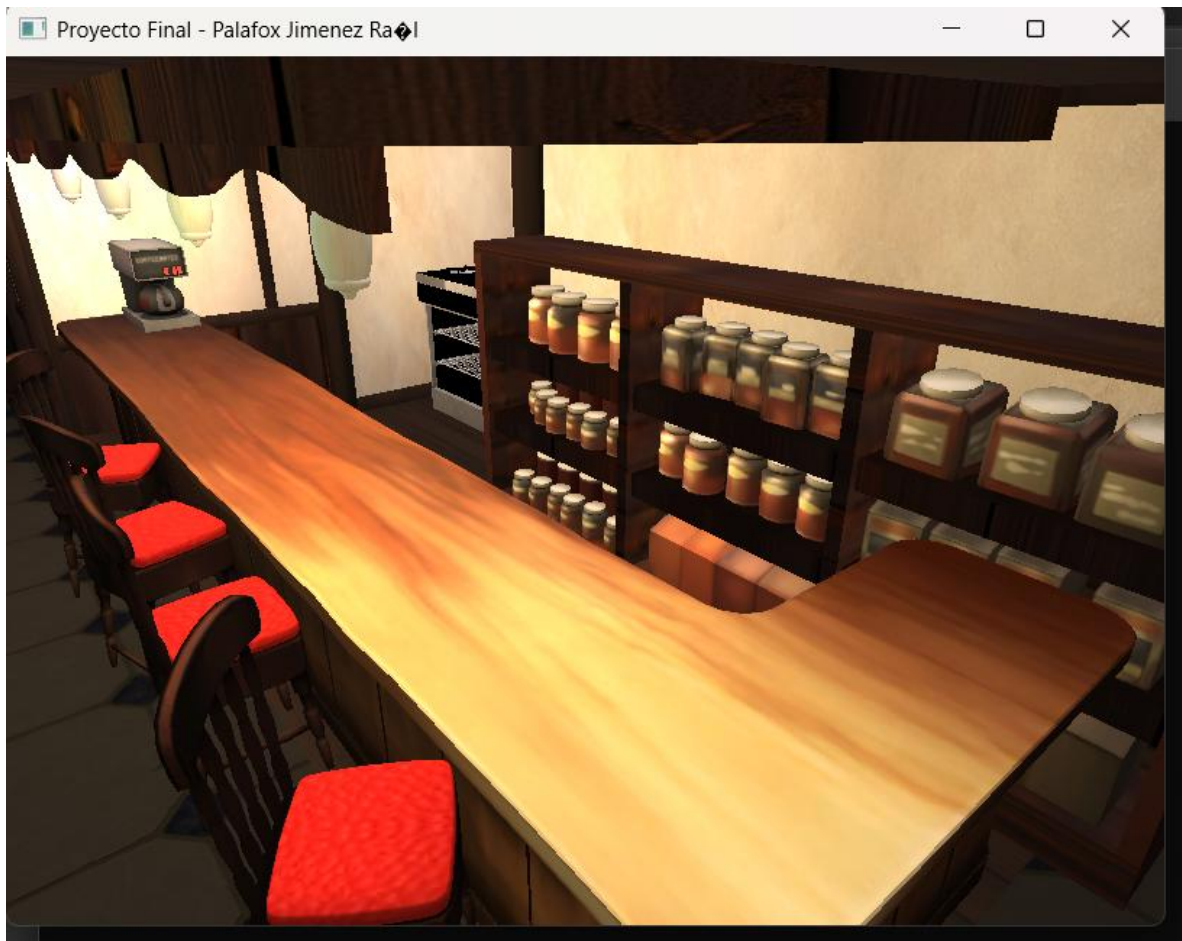
### Entendiendo los espacios del café

#### Planta Baja - El Café

Esta es la zona pública del establecimiento. Aquí encontrarás:

#### Elementos principales:

- Mostrador de atención (donde se toman los pedidos)
- Máquina de café profesional
- Estanterías con frascos de ingredientes
- Mesas para los clientes



*Figura 4. Objetos mencionados visualizados dentro del proyecto*

- Sillones y lámparas sobre la mesa



*Figura 5. Sillones, mesas y lamparas observados dentro del proyecto*



- Puerta de entrada principal
- Letrero de "OPEN/CLOSED"
- Campana de puerta, sujetador y badajo de la misma



*Figura 6. Puerta, campana y objetos relacionados en el proyecto*

### Planta Alta - La Habitación

Para llegar aquí debes subir las escaleras siguiendo las indicaciones que vimos antes, Esta zona incluye:

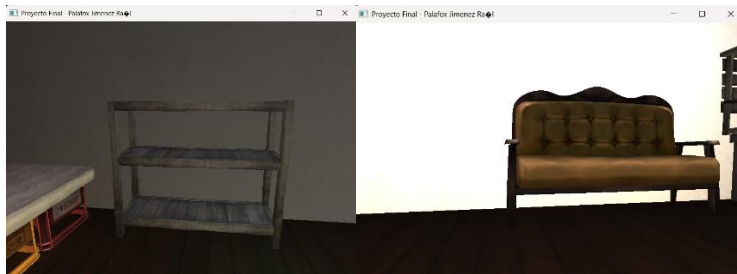
#### Elementos principales:

- Cama individual
- Escritorio de estudio
- Ventanas con cortinas



*Figura 7. Cama, escritorio y ventanas dentro del proyecto*

- Estantería personal
- Sillón individual, mismo modelo y escala que los de la planta baja



*Figura 8. Estantería y sofá individual*

## Cómo usar las animaciones

### Animación de la PUERTA principal (Planta Baja)

- **Tecla para activar:** R
- **Comportamiento:** Ciclo completo automático (apertura → cierre) con control interruptible
- **Control avanzado:** Puede pausarse/reanudarse en cualquier ángulo presionando R
- **Qué hace:** La puerta gira 90 grados sobre sus bisagras
- **Característica única:** La animación de campana se activa independientemente del estado de pausa
- **EFFECTO EXTRA:** Al activar la puerta, la campana superior suena automáticamente por 5 segundos

### Animación del LETRERO (Planta Baja)

- **Tecla para activar:** P
- **Comportamiento:** Cambio de estado no interruptible (toggle entre OPEN/CLOSED)
- **Control avanzado:** Debe esperarse a que la animación termine antes de cambiar de estado
- **Qué hace:** Realiza una secuencia de rotaciones complejas antes de mostrar el letrero opuesto
- **IMPORTANTE:** Puede ejecutarse simultáneamente con otras animaciones

### Animación de VENTANAS (Planta Alta)

- **Tecla para activar:** Q
- **Comportamiento:** Cambio de estado no interruptible (toggle abierto/cerrado)
- **Control avanzado:** No puede interrumpirse una vez iniciada
- **Qué hace:** Las 4 ventanas giran sincronizadamente
- **Direccionalidad:** Ventanas 1 y 3 se abren hacia fuera, ventanas 2 y 4 se abren hacia dentro

### Animación de CORTINAS (Planta Alta)

- **Tecla para activar:** N
- **Comportamiento:** Cambio de estado no interruptible (toggle abierto/cerrado)
- **Control avanzado:** Animación secuencial que requiere completarse antes del siguiente cambio
- **Qué hace:** Las cortinas se expanden/contraen horizontalmente mediante escalado
- **Mecánica:** Usa transformación de escala desde puntos pivote específicos

## Consejos para una mejor experiencia

### Orden recomendado para explorar:

1. **Comienza en la planta baja:** Familiarízate con los controles moviéndote por el café
2. **Prueba las animaciones de planta baja:** Usa R para la puerta y P para el letrero
3. **Sube a la planta alta:** Usa las escaleras para acceder a la habitación
4. **Prueba las animaciones de planta alta:** Usa Q para ventanas y N para cortinas
5. **Experimenta con combinaciones:** Activa múltiples animaciones al mismo tiempo

### Características técnicas:

- La iluminación es automática y simula un ambiente nocturno
- No necesitas activar luces manualmente
- Todas las texturas y modelos están optimizados para rendimiento
- Puedes acercarte a los objetos para verlos en detalle

### Resumen completo de controles

Tecla	Función	Ubicación	Tipo de Control
W	Mover hacia adelante	Todas las áreas	Movimiento continuo
S	Mover hacia atrás	Todas las áreas	Movimiento continuo
A	Mover a la izquierda	Todas las áreas	Movimiento continuo
D	Mover a la derecha	Todas las áreas	Movimiento continuo
Mouse	Controlar la vista	Todas las áreas	Movimiento continuo
R	Animación de puerta	Planta Baja	Interruptible
P	Animación de letrero	Planta Baja	Toggle no interruptible
Q	Animación de ventanas	Planta Alta	Toggle no interruptible

Tecla	Función	Ubicación	Tipo de Control
N	Animación de cortinas	Planta Alta	Toggle no interruptible
ESC	Salir del programa	Todas las áreas	Comando inmediato

## Problemas y Soluciones

### El programa no se mueve:

- Verifica que las teclas W, A, S, D funcionen correctamente
- Asegúrate de que el programa esté en primer plano (haz clic en la ventana, si puedes ver el cursor es necesario, ya que el programa lo hace desaparecer si está en primer plano)

### No veo las animaciones:

- Confirma que estés en el área correcta (planta baja o alta)
- Verifica que estés presionando la tecla correcta
- Algunas animaciones toman 1-2 segundos en comenzar
- Para animaciones de toggle, espera a que la animación actual termine

### La vista no se mueve:

- Asegúrate de mover el mouse suavemente
- Verifica que el mouse esté conectado correctamente
- Confirma que la ventana del programa tenga el foco

### Problemas con animaciones específicas:

- **Puerta:** Recuerda que puede pausarse/reanudarse con R
- **Letrero/Ventanas/Cortinas:** Debes esperar a que termine la animación antes de cambiar de estado
- **Campana:** Suena automáticamente con la puerta y no puede controlarse independientemente

## USER MANUAL

### PROJECT OBJECTIVES

This project aims to create an interactive virtual tour of the "Leblanc" café from the Persona 5 video game, implementing the following technical and functional aspects:

- **Realistic 3D Visualization:** Faithfully represent the café and upper room spaces using textured 3D models
- **Real-time Interaction:** Allow users to freely navigate the environment using first-person camera controls
- **Animation System:** Implement 4 interactive animations (door, sign, windows, curtains) controlled by keyboard
- **Advanced Lighting:** Integrate a lighting system with 10 point lights, directional light, and camera-associated spotlight
- **Efficient Rendering:** Utilize modern OpenGL techniques to ensure smooth performance

### TECHNOLOGIES USED

#### General Development:

- **OpenGL 3.3+:** Primary graphics API for hardware-accelerated 3D rendering
- **C++:** Core programming language of the project
- **GLSL:** Custom shaders for lighting and visual effects
- **Final Project:** Development for the Computer Graphics and Human-Computer Interaction course

#### 3D Modeling:

- **Blender:** Primary software for all 3D object modeling
- **Optimized Export:** Models exported in .obj format with their final positions and transformations
- **Blender-OpenGL Workflow:** Pivot and position configuration in Blender for direct use in animations

#### Implemented Graphics Systems:

##### Shader System:

- **Lighting Shader (lighting.vs/lighting.frag):** Implements Phong lighting with multiple point lights
- **Lamp Shader (lamp.vs/lamp.frag):** Rendering of visible light sources

- **Transparency System:** Modified shaders for alpha blending handling in glass and translucent surfaces

#### **Animation System:**

- **Pivot-based Animation:** Transformations around specific points calculated in Blender
- **Location Calculation:** Pivot coordinates (DOOR\_PIVOT, BELL\_PIVOT, V1\_PIVOT, etc.) extracted directly from Blender, adjusted according to OpenGL scene configuration
- **Precise Positioning:** Objects exported from Blender maintaining their final position and orientation
- **Hierarchical Transformations:** Model groups inheriting transformations (door + glass)

#### **Lighting System:**

- **10 Point Lights:** Individual configuration of ambient, diffuse, and specular for each light
- **Directional Light:** Nighttime moonlight simulation
- **Dynamic Spotlight:** Camera-associated light with adjustable angle
- **Attenuation Parameters:** Control of constant, linear, and quadratic for light range

#### **Advanced Implemented Techniques:**

- **Alpha Blending:** Transparency in glass materials (door, windows, lamps)
- **Depth Masking:** Proper depth handling with transparencies
- **Delta Time:** Animations with consistent speed independent of framerate
- **Matrix Transformations:** Model-View-Projection matrix calculation for rendering
- **Material Properties:** Shininess and specular configuration per material

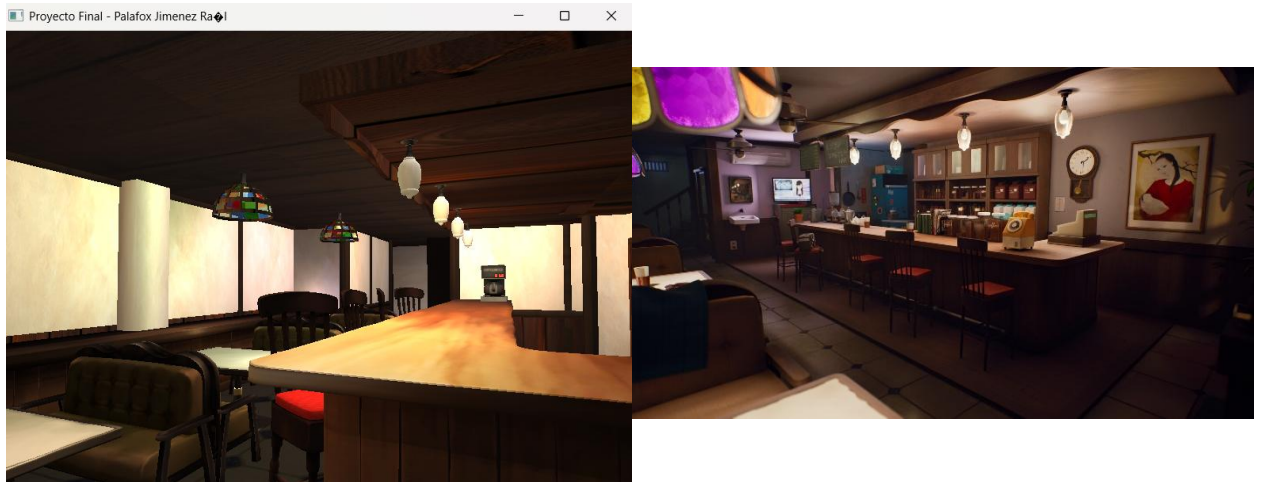
#### **Notable Technical Features:**

- Real-time geometric transformation-based animations
- Modular configuration of material properties per object
- Efficient resource management through shader reuse
- Complete implementation of modern OpenGL graphics pipeline

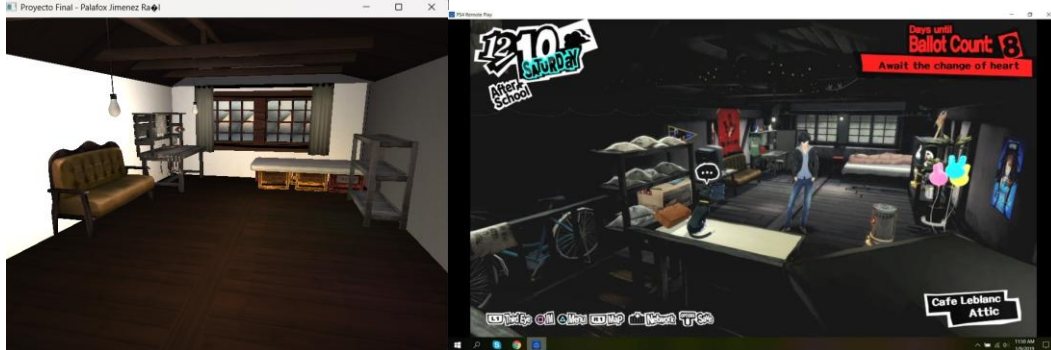
#### **Project Summary**

This is a 3D virtual tour recreating the "Leblanc" café from the Persona 5 video game. The project allows you to freely explore two different spaces:

- **Ground Floor:** The café where customers are served



- Figure 1. Side By Side comparison between the ground floor in the Project (left) and Persona 5 (right))
- **Upper Floor:** The room where the main character lives in *Persona 5*



- Figure 2. Side By side comparison between the room in this project (left)) and Persona 5 (right)

This is just like being inside the video game, allowing you to walk through the café and activate different animations. Please note that there is no collision detection, so you must be careful as you can pass through objects.

## Getting Started

### First Steps:

1. When opening the program, you'll see the café from the main entrance in a window that, on most computers, is reduced in size and not full-screen due to the specifications used throughout the course.
2. Your character is in first-person perspective - what you see is what you would see if you were actually there
3. There is no starting menu - you can start moving immediately

### Movement Control:

#### Keyboard Movement:



- **W Key:** Move FORWARD (as if you were walking toward where you're looking)
- **S Key:** Move BACKWARD (as if you were stepping back)
- **A Key:** Move LEFT
- **D Key:** Move RIGHT

#### Mouse View Control:

- **Move mouse sideways:** Turn view left/right
- **Move mouse up/down:** Look toward ceiling or floor

**WARNING: This program has no collision detection**

Thus meaning:

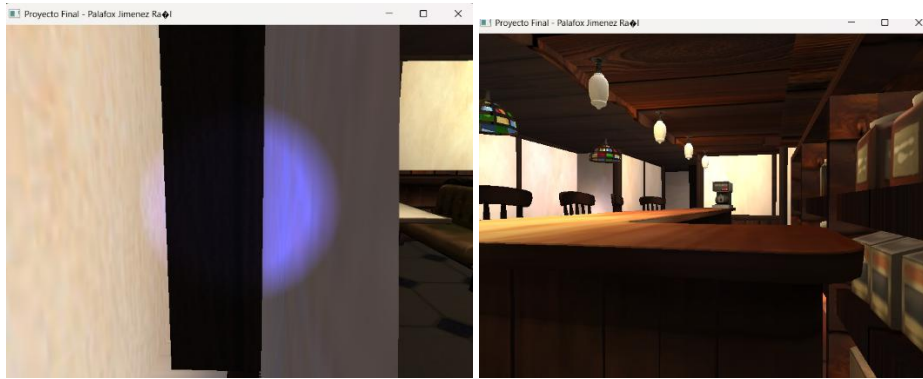
- **You can pass through all walls,** furniture, windows, and objects
- **You can accidentally exit the building** if you move toward a wall
- **You can get stuck** inside objects or furniture
- **Movement requires EXTREME CAUTION**

How to avoid issues:

- **MAINTAIN DISTANCE** from walls and objects - don't get too close
- **MOVE SLOWLY** - you can hold the W key but when near multiple objects, it's recommended to adjust the camera position with the mouse first
- **OBSERVE YOUR SURROUNDINGS** carefully before moving
- **USE MOUSE CAREFULLY** - the direction you look determines where you move

**If you pass through a wall or exit the building:**

1. **DON'T PANIC** - this is a normal thing in this system
2. **TURN WITH THE MOUSE** until you either see the interior of the café or some light; if you can't see it, move in one direction while keeping the mouse straight, this will eventually set you free by passing through the object and you can resume the tour
3. **MOVE SLOWLY AND CAREFULLY** with W as straight as you could, unless you are trying to climb spaces or go up.
4. **If you get stuck** in an object, usually moving backward (S) will set you free



*Figure 3. an Example of "getting stuck" inside a wall or object and how to escape by simply walking and turning*

### **Safe Practical Example:**

If you want to go toward the stairs:

1. Using the mouse, look towards where the stairs are located
2. **PRESS W**, making sure you're facing the direction you want to go; if you want to go up, point the mouse upward
3. **CONSTANTLY VERIFY** that you're not getting too close to walls or objects
4. If you need to adjust direction, use A or D to move sideways
5. **STOP IMMEDIATELY** if you see you're about to pass through an object, then adjust your vision using the mouse

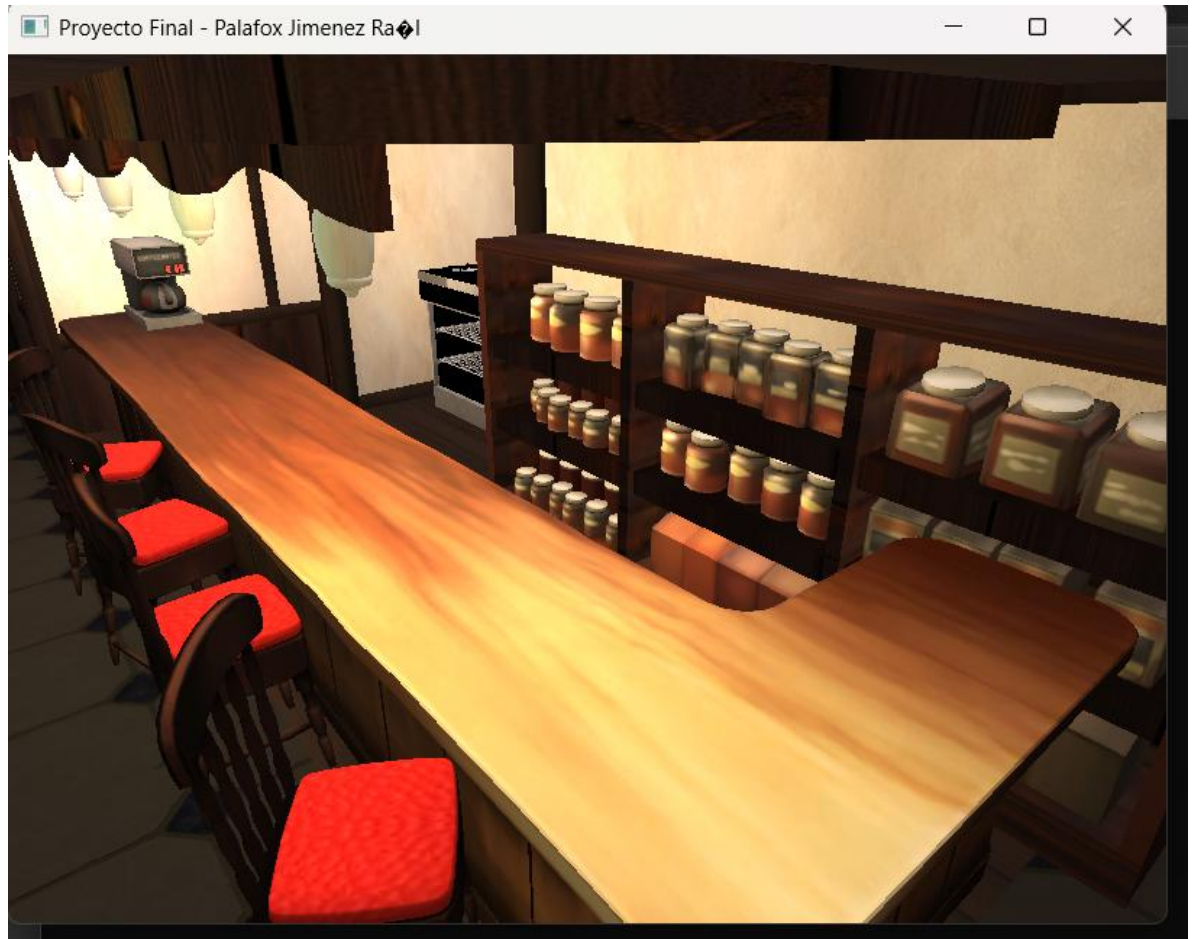
### **Understanding the Café Spaces**

#### **Ground Floor - The Café**

This is the public area of the establishment. Here you'll find:

#### **Main Elements:**

- Service counter (where orders are taken)
- Professional coffee machine
- Shelves with ingredient jars
- Tables for customers



*Figure 4. said objects visualized within the project*

- Couches, tables, and ceiling lamps



- *Figure 5. Couches, Tables and Ceiling lamps corresponding to them visualized within the project*
- Main entrance door
- "OPEN/CLOSED" sign
- Door-bell, its holder, and clapper



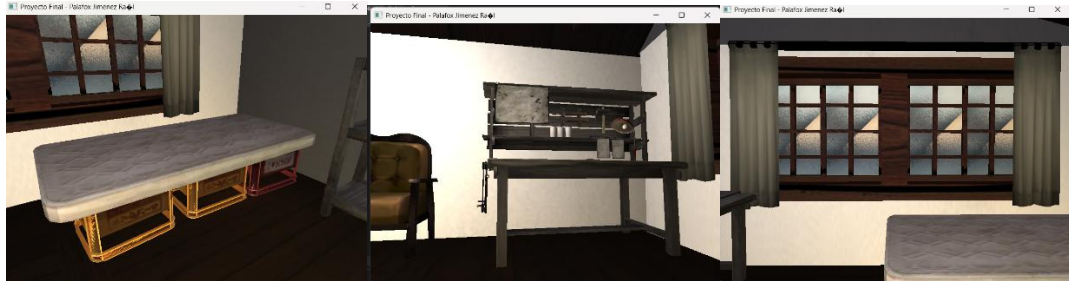
*Figure 6. Door, door- bell, and related objects within the 3d space*

## Upper Floor - The Bedroom

To reach this area, go up the stairs following the previous instructions. This zone includes:

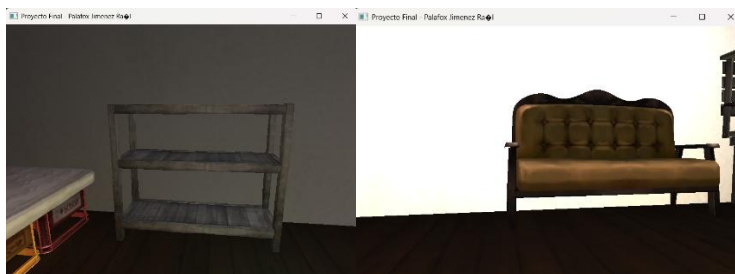
### Main Elements:

- Bed above some beer boxes
- Crafting desk
- Windows with curtains



• *Figure 7. Bed, Desk, Windows and curtains within the project*

- Rack
- Couch, this being the same model as the ones in the previous room



*Figure 8 Rack and Couch within the project*

## How to Use the Animations

### Main DOOR Animation (Ground Floor)

- **Activation Key:** R

- **Behavior:** Complete automatic cycle (opening → closing) with interruptible control
- **Advanced Control:** Can be paused/resumed at any angle by pressing R
- **What it does:** Door rotates 90 degrees on its hinges
- **Unique Feature:** Bell animation activates independently of pause state
- **EXTRA EFFECT:** When activating the door, the upper bell automatically rings for 5 seconds

#### **SIGN Animation (Ground Floor)**

- **Activation Key:** P
- **Behavior:** Non-interruptible state change (toggle between OPEN/CLOSED)
- **Advanced Control:** Must wait for animation to complete before changing state
- **What it does:** Performs a complex rotation sequence before displaying the opposite sign
- **IMPORTANT:** Can be executed simultaneously with other animations

#### **WINDOWS Animation (Upper Floor)**

- **Activation Key:** Q
- **Behavior:** Non-interruptible state change (toggle open/closed)
- **Advanced Control:** Cannot be interrupted once started
- **What it does:** All 4 windows rotate synchronously
- **Directionality:** Windows 1 and 3 open outward, windows 2 and 4 open inward

#### **CURTAINS Animation (Upper Floor)**

- **Activation Key:** N
- **Behavior:** Non-interruptible state change (toggle open/closed)
- **Advanced Control:** Sequential animation requiring completion before next change
- **What it does:** Curtains expand/contract horizontally through scaling
- **Mechanics:** Uses scale transformation from specific pivot points

#### **Tips for a Better Experience**

##### **Recommended Exploration Order:**

1. **Start on the ground floor:** Familiarize yourself with controls by moving around the café
2. **Try ground floor's animations:** Use R to start the animation for the door and P for the one for the sign
3. **Go up to the upper floor:** Use the stairs to access the bedroom

4. **Try upper floor animations:** Use Q as a toggle to open and close windows and N to toggle the curtains
5. **Experiment with combinations:** Activate multiple animations simultaneously

#### **Technical Characteristics:**

- Lighting is automatic and simulates a nighttime environment
- You don't need to manually activate lights
- All textures and models are optimized for performance
- You can approach objects to see them in detail

#### **Complete Control Summary**

Key	Function	Location	Control Type
W	Move forward	All areas	Continuous movement
S	Move backward	All areas	Continuous movement
A	Move left	All areas	Continuous movement
D	Move right	All areas	Continuous movement
Mouse	Control view	All areas	Continuous movement
R	Door animation	Ground Floor	Interruptible
P	Sign animation	Ground Floor	Non-interruptible toggle
Q	Windows animation	Upper Floor	Non-interruptible toggle



Key	Function	Location	Control Type
N	Curtains animation	Upper Floor	Non-interruptible toggle
ESC	Exit program	All areas	Immediate command

### **Problems and Solutions**

#### **If The program doesn't move:**

- Verify that the W, A, S, D keys work correctly
- Ensure the program is in the foreground (click on the window; if you can see the cursor, you must do it since the program makes it disappear when you click it)

#### **If you don't see any animations:**

- Confirm you're in the correct area (ground floor or upper floor)
- Verify you're pressing the correct key
- Some animations take 1-2 seconds to start
- For toggle animations, wait for the current animation to finish

#### **The view doesn't move:**

- Make sure to move the mouse smoothly
- Verify the mouse is connected correctly
- Confirm the program window is in first plane by clicking on it

#### **Problems with specific animations:**

- **Door:** Remember it can be paused/resumed with R
- **Sign/Windows/Curtains:** You must wait for the animation to finish before changing state
- **Bell:** Rings automatically with the door and cannot be controlled independently

## Referencias/Bibliography

ApprenticeRacon. (s. f.). *Golden bell* [Modelo 3D]. CGTrader. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de <https://www.cgtrader.com/free-3d-models/architectural/decoration/golden-bell-89c7c3ea-037c-442e-9868-e22bee58f496>

Freestock center. (s. f.). *Textura de cuero rojo* [Fotografía]. Freepik. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de [https://www.freepik.es/foto-gratis/textura-cuero-rojo\\_1006129.htm](https://www.freepik.es/foto-gratis/textura-cuero-rojo_1006129.htm)

maxdragonn. (2021, 15 diciembre). *Coffee machine* [3D model]. Sketchfab. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de <https://sketchfab.com/3d-models/coffee-machine-6784e4f16a7248518cd5ef1118a2198a>

MyArchitectAI. (s. f.). *Texture generator* [Generador de IA]. MyArchitectAI. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de <https://www.myarchitectai.com/texture-generator>

Rawpixel. (s. f.). *Fondo de pisos de madera textura marrón* [Fotografía]. Freepik. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de [https://www.freepik.es/foto-gratis/fondo-pisos-madera-textura-marron\\_16249980.htm](https://www.freepik.es/foto-gratis/fondo-pisos-madera-textura-marron_16249980.htm)

*Concrete paving outdoor texture seamless* [Textura]. (s. f.). Sketchup Texture Club. Recuperado el 7 de noviembre de 2025, de <https://www.sketchuptextureclub.com/public/texture/68-concrete-paving-outdoor-texture-seamless.jpg>

Suto, M., Maeda, N., y Usuda, M. (Diseñadores de personajes 3D). (2016). *Persona 5* [Videojuego]. Atlus. Modelos extraídos de The Spriter's Resource el 7 de noviembre de 2025: [https://models.sprisers-resource.com/playstation\\_4/persona5/asset/326853/](https://models.sprisers-resource.com/playstation_4/persona5/asset/326853/)