Memoria descriptiva del programa Time Madness.

1. **Introducción**

La presente memoria descriptiva tiene como objetivo documentar de manera técnica y exhaustiva el sistema Time Madness, un videojuego de estrategia en tiempo real (RTS) desarrollado con fines académicos y de investigación. Este documento proporciona una visión integral de la arquitectura, funcionalidades, proceso de instalación y gestión estratégica del sistema.

El sistema permite a los usuarios experimentar diferentes enfoques estratégicos mediante mecánicas asimétricas que distinguen a cada civilización en términos de unidades, edificios, recursos y capacidades especiales.

Adicionalmente, TIME MADNESS constituye un entorno ideal para el entrenamiento y evaluación de sistemas de inteligencia artificial. La complejidad de sus mecánicas, que incluyen gestión de recursos, construcción estratégica, combate en tiempo real y toma de decisiones multi-objetivo.

Time Madness es un sistema interactivo complejo que integra:

- Gestión de perfiles de usuario con persistencia local
- Tres modos de juego diferenciados (Historia, Individual, LAN)
- Sistema de recursos multi-variable con balance económico
- Motor de inteligencia artificial con dificultad adaptativa
- Combate táctico en tiempo real sobre mapas 3D
- Sistema de configuración personalizable por perfil

2. **Características técnicas del sistema.**

Time Madness incorpora las siguientes características técnicas:

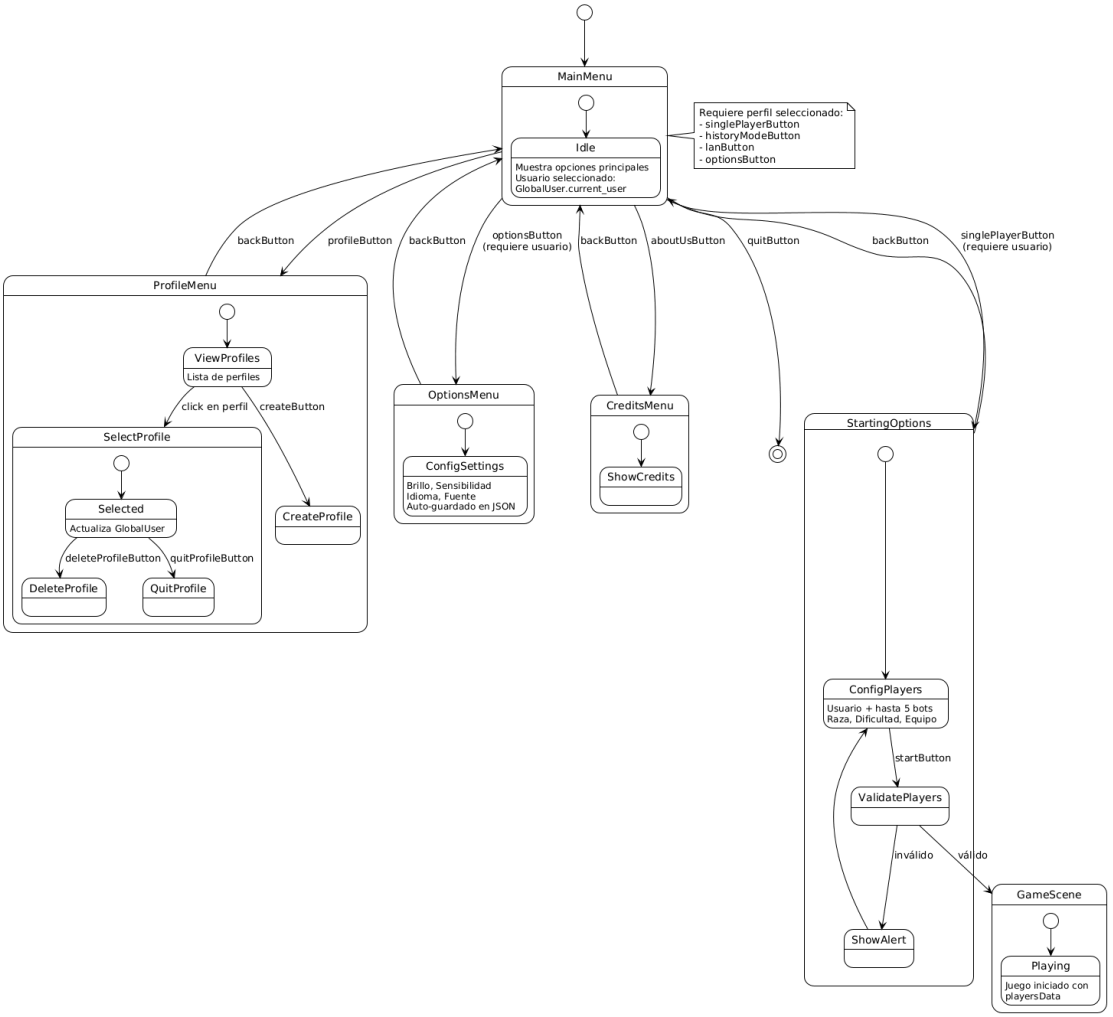
Arquitectura del Sistema

- Motor de juego: Godot Engine 4.3+
- Lenguajes de programación: GDScript (90. 9%), GDShader (9.1%)
- Sistema de persistencia: Serialización en formato JSON para guardado y carga de partidas
- Máquina de estado para el manejo de las acciones de los Bots.

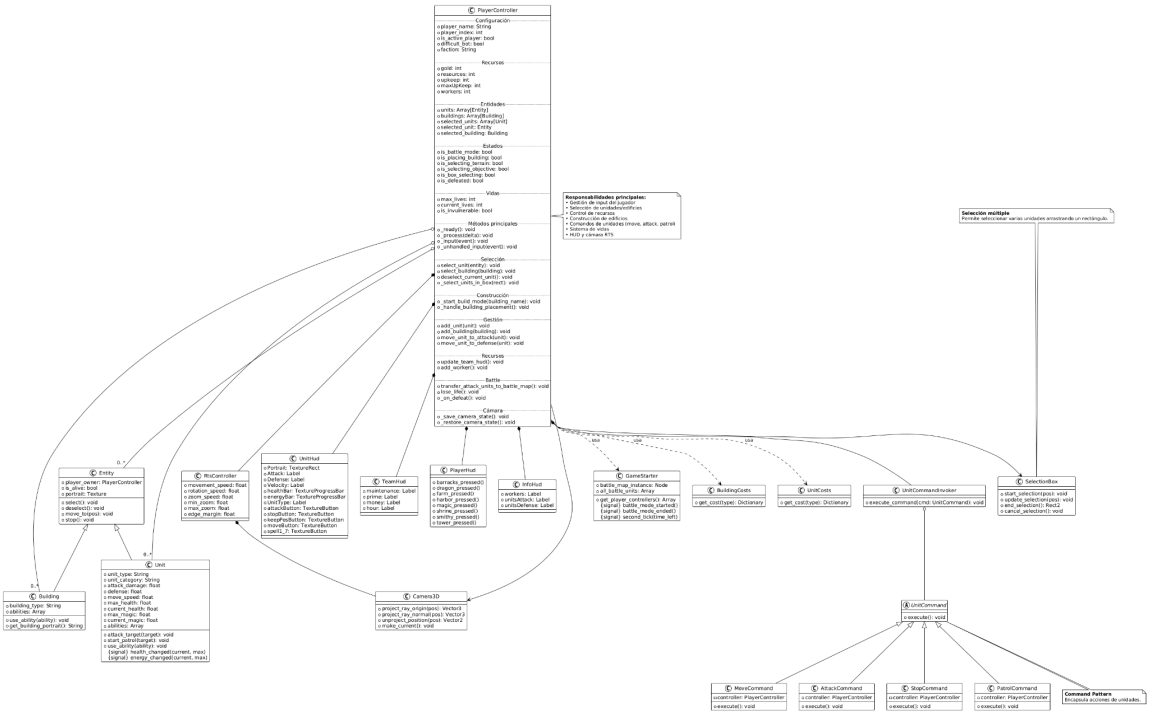
Subsistemas principales

El sistema está estructurado en módulos funcionales que gestionan diferentes aspectos del juego:

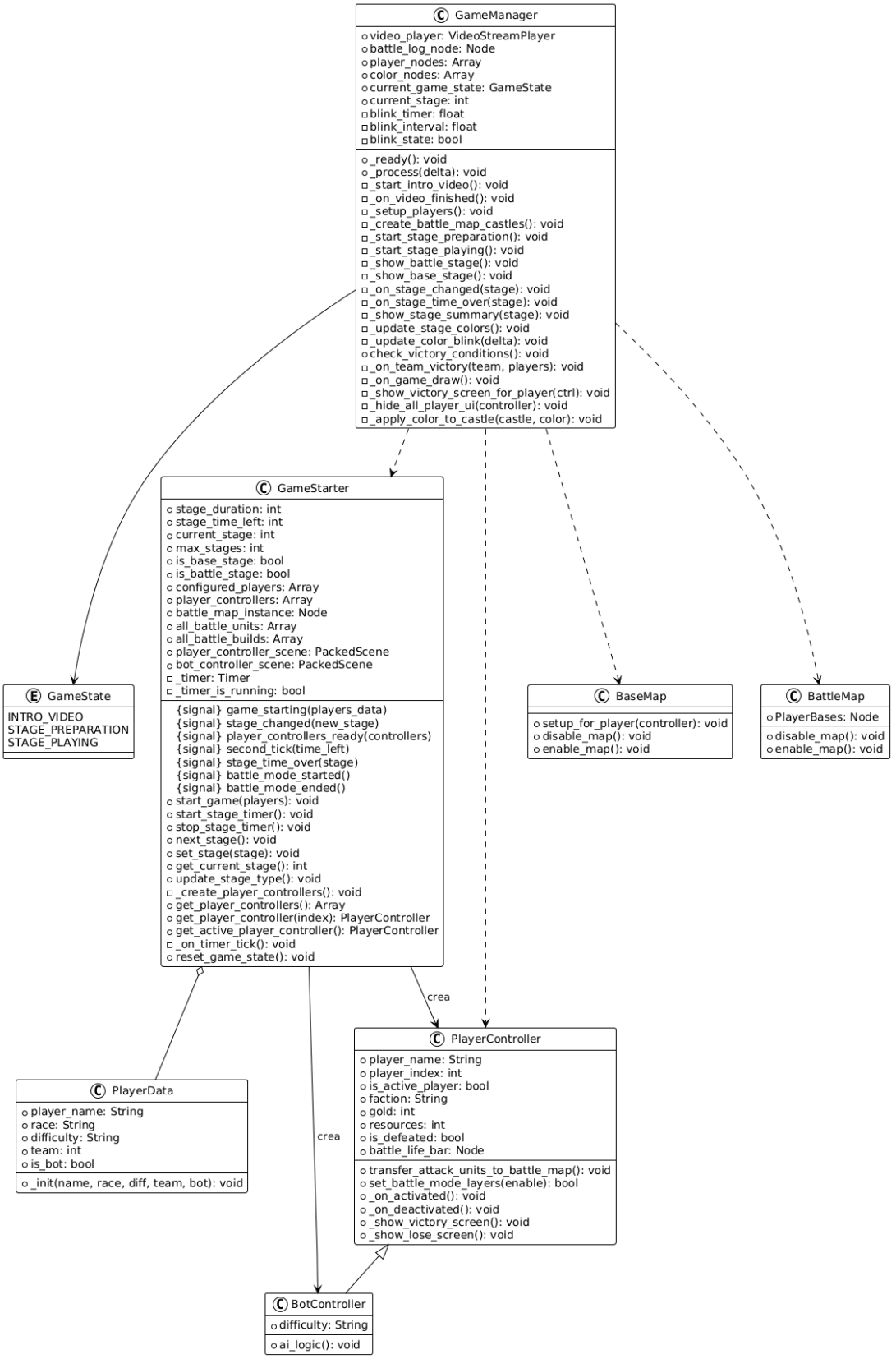
- **Menú e Interfaz Gráfica (GUI System)**

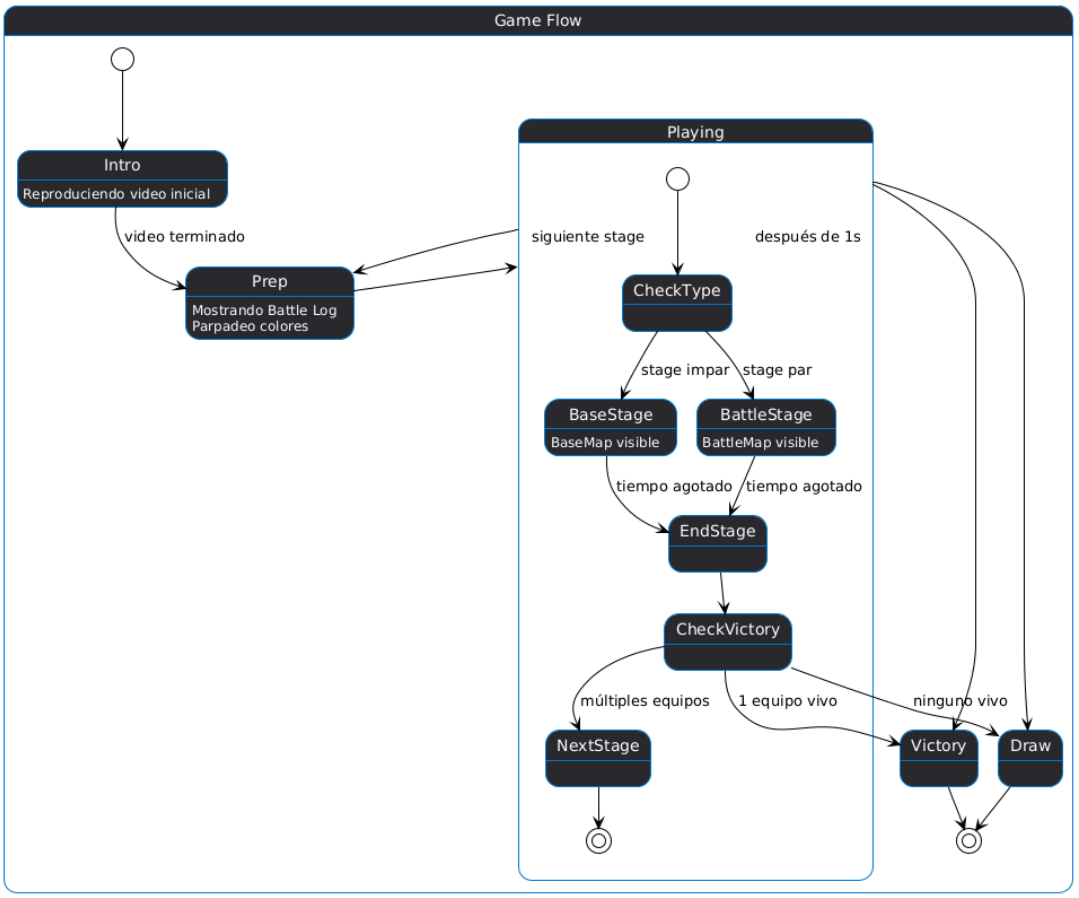


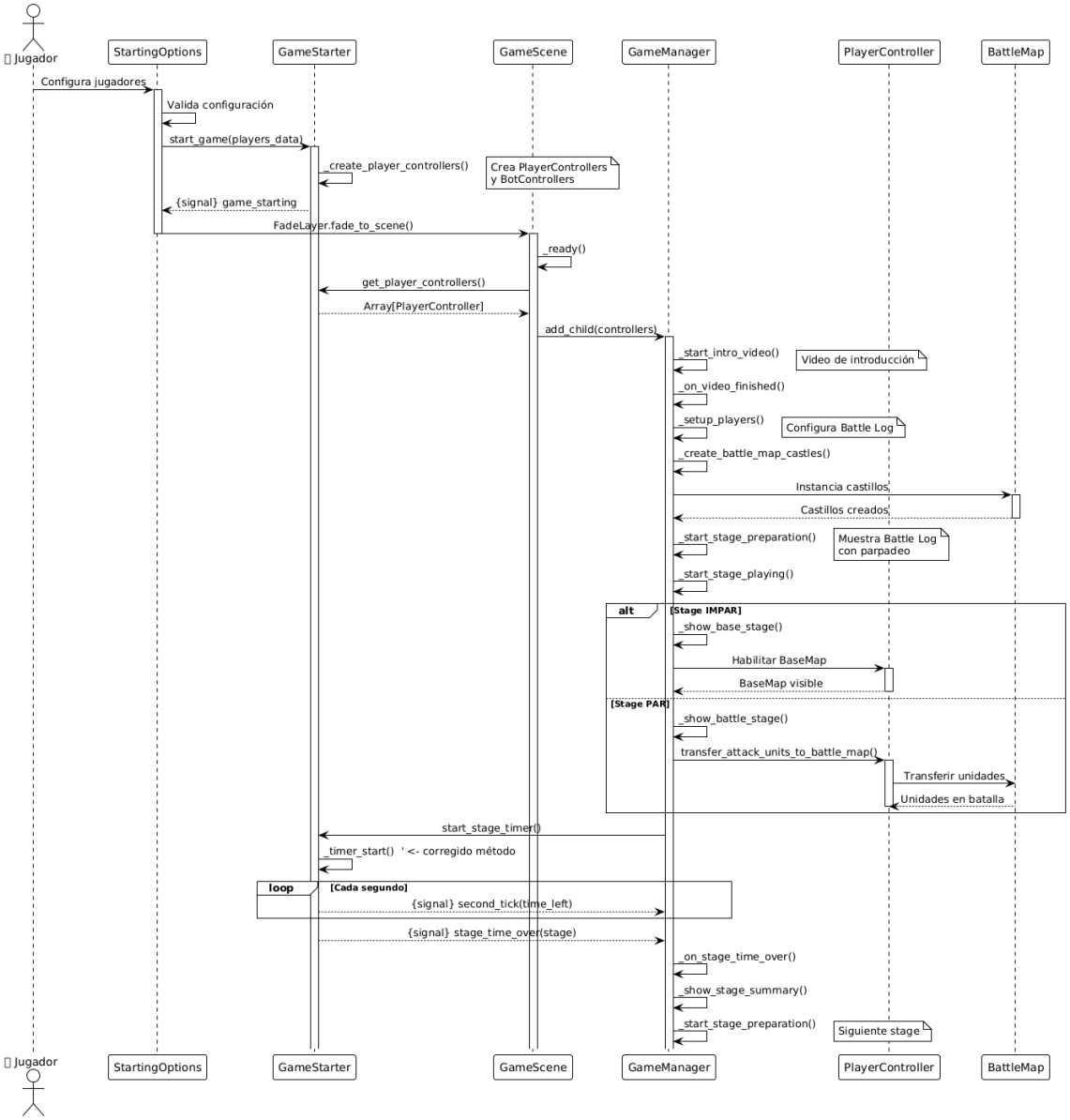
- **Player Controller**



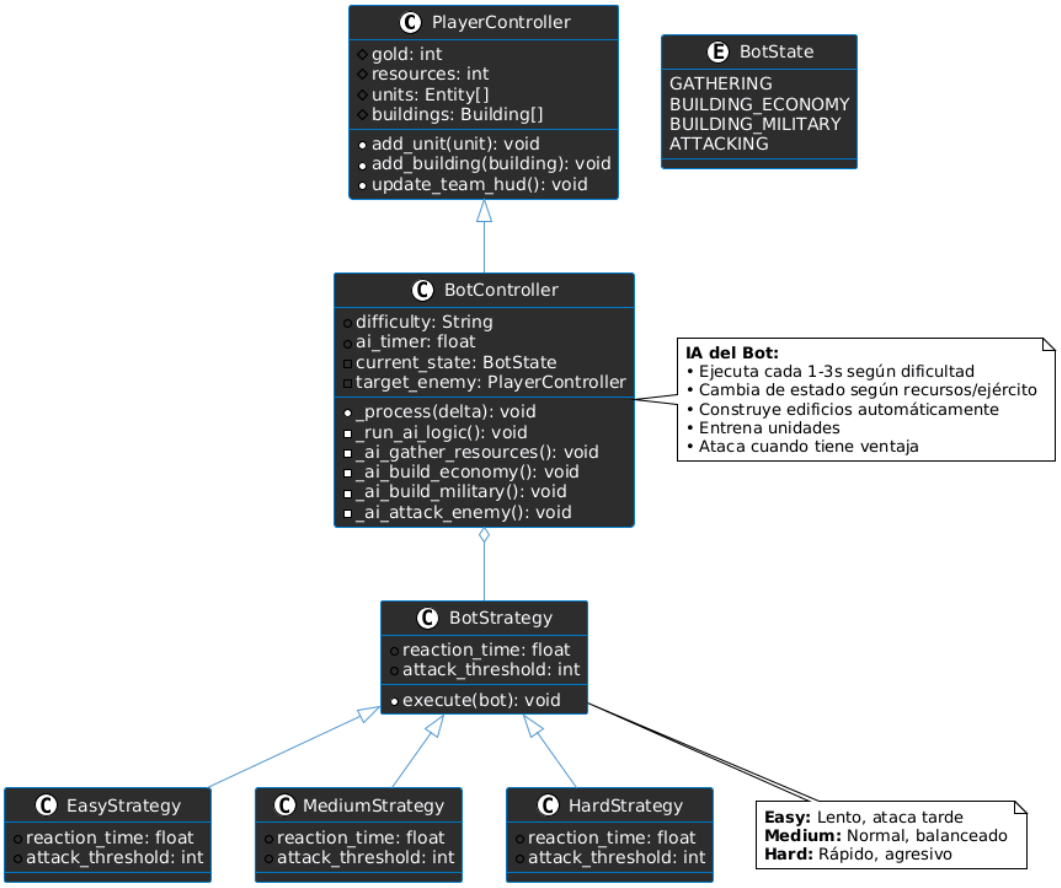
- **Game Manager**

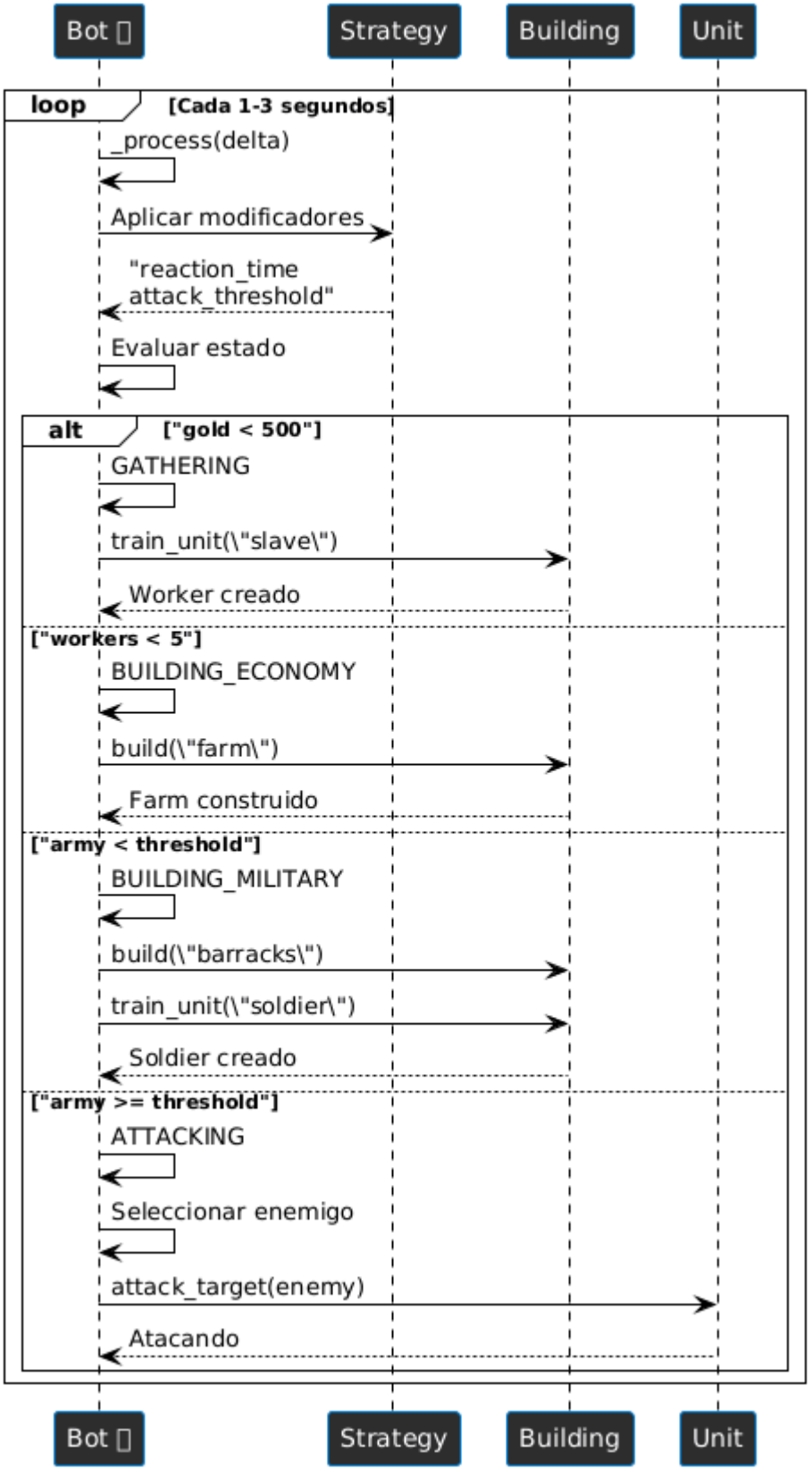

GameManager
video_player: VideoStreamPlayer
battle_log_node: Node
player_nodes: Array
color_nodes: Array
current_game_state: GameState
current_stage: int
blink_timer: float
blink_interval: float
blink_state: bool
_ready(): void
_process(delta): void
_start_intro_video(): void
_on_video_finished(): void
_setup_players(): void
_create_battle_map_castles(): void
_start_stage_preparation(): void
_start_stage_playing(): void
_show_battle_stage(): void
_show_base_stage(): void
_on_stage_changed(stage): void
_on_stage_time_over(stage): void
_show_stage_summary(stage): void
_update_stage_colors(): void
_update_color_blink(delta): void
check_victory_conditions(): void
_on_team_victory(team, players): void
_on_game_draw(): void
_show_victory_screen_for_player(ctrl): void
_hide_all_player_ui(controller): void
_apply_color_to_castle(castle, color): void
GameStarter
stage_duration: int
stage_time_left: int
current_stage: int
max_stages: int
is_base_stage: bool
is_battle_stage: bool
configured_players: Array
player_controllers: Array
battle_map_instance: Node
all_battle_units: Array
all_battle_builds: Array
player_controller_scene: PackedScene
bot_controller_scene: PackedScene
_timer: Timer
_timer_is_running: bool
{signal} game_starting(players_data)
{signal} stage_changed(new_stage)
{signal} player_controllers_ready(controllers)
{signal} second_tick(time_left)
{signal} stage_time_over(stage)
{signal} battle_mode_started()
{signal} battle_mode_ended()
start_game(players): void
start_stage_timer(): void
stop_stage_timer(): void
next_stage(): void
set_stage(stage): void
get_current_stage(): int
update_stage_type(): void
_create_player_controllers(): void
get_player_controllers(): Array
get_player_controller(index): PlayerController
get_active_player_controller(): PlayerController
_on_timer_tick(): void
reset_game_state(): void
GameState
INTRO_VIDEO
STAGE_PREPARATION
STAGE_PLAYING
BaseMap
setup_for_player(controller): void
disable_map(): void
enable_map(): void
BattleMap
PlayerBases: Node
disable_map(): void
enable_map(): void
crea
PlayerController
player_name: String
player_index: int
is_active_player: bool
faction: String
gold: int
resources: int
is_defeated: bool
battle_life_bar: Node
transfer_attack_units_to_battle_map(): void
set_battle_mode_layers(enable): bool
_on_activated(): void
_on_deactivated(): void
_show_victory_screen(): void
_show_lose_screen(): void
PlayerData
player_name: String
race: String
difficulty: String
team: int
is_bot: bool
_init(name, race, diff, team, bot): void
crea
BotController
difficulty: String
ai_logic(): void

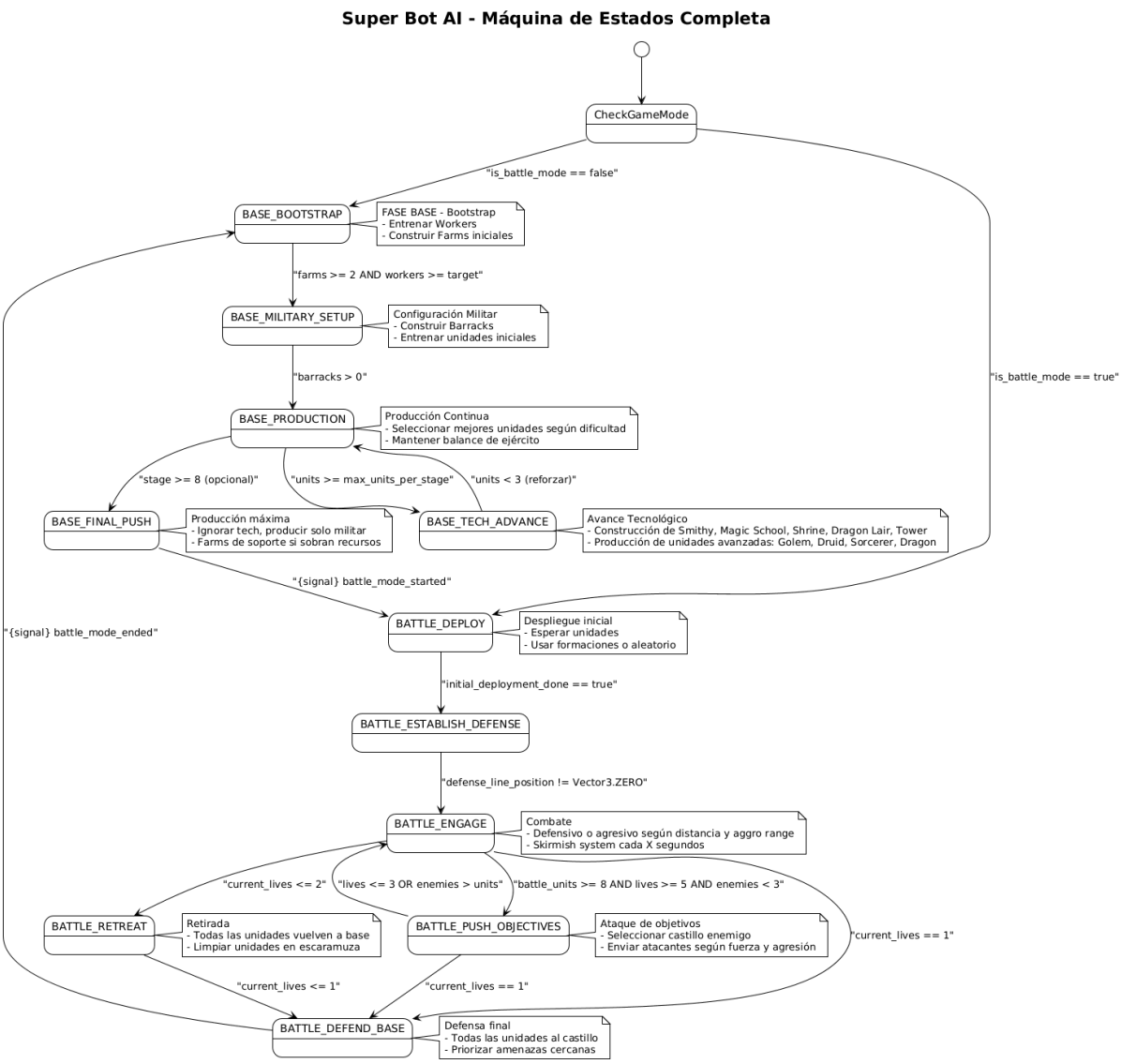

Game Flow
Intro
Reproduciendo video inicial
video terminado
Prep
Mostrando Battle Log
Parpadeo colores
Playing
siguiente stage
después de 1s
CheckType
stage impar
stage par
BaseStage
BaseMap visible
BattleStage
BattleMap visible
tiempo agotado
tiempo agotado
EndStage
CheckVictory
múltiples equipos
1 equipo vivo
ninguno vivo
NextStage
Victory
Draw



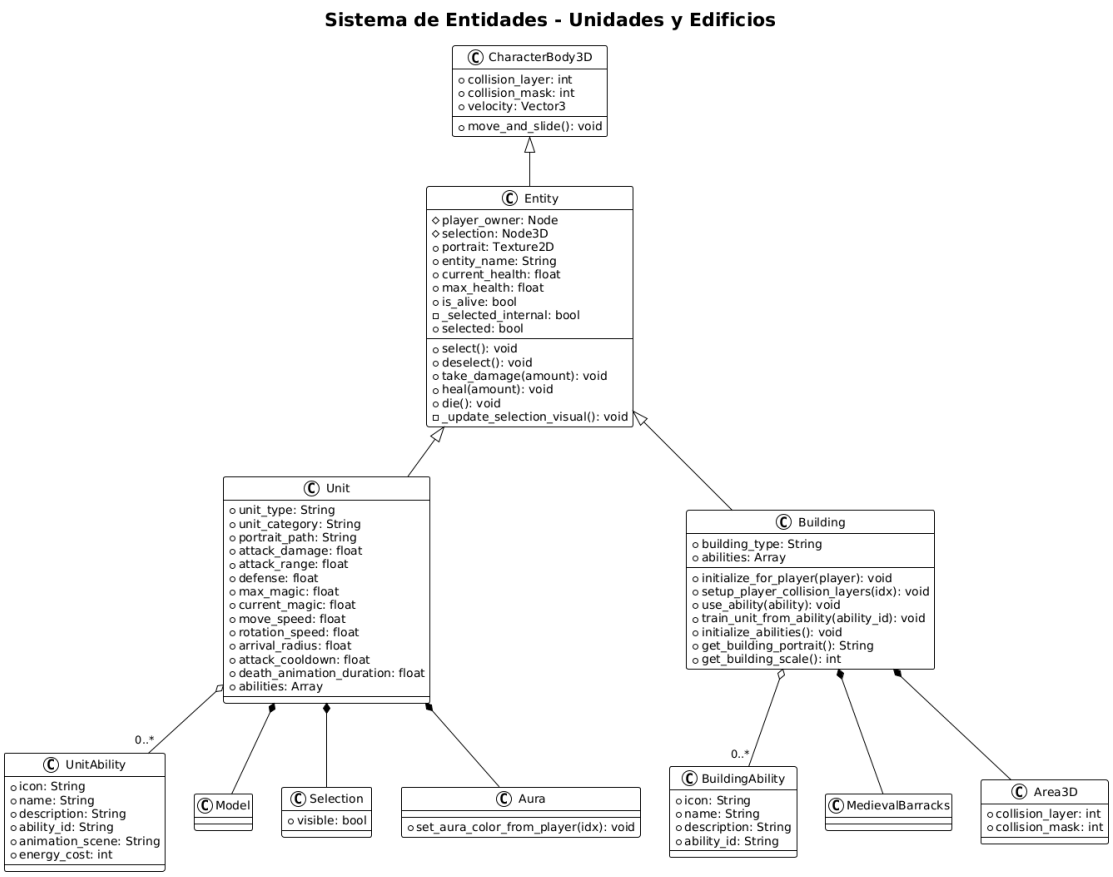
- **Bot Controller (IA)**


PlayerController
gold: int
resources: int
units: Entity[]
buildings: Building[]
add_unit(unit): void
add_building(building): void
update_team_hud(): void
BotState
GATHERING
BUILDING_ECONOMY
BUILDING_MILITARY
ATTACKING
BotController
difficulty: String
ai_timer: float
current_state: BotState
target_enemy: PlayerController
_process(delta): void
_run_ai_logic(): void
_ai_gather_resources(): void
_ai_build_economy(): void
_ai_build_military(): void
_ai_attack_enemy(): void
IA del Bot:
• Ejecuta cada 1-3s según dificultad
• Cambia de estado según recursos/ejército
• Construye edificios automáticamente
• Entrena unidades
• Ataca cuando tiene ventaja
BotStrategy
reaction_time: float
attack_threshold: int
execute(bot): void
EasyStrategy
reaction_time: float
attack_threshold: int
MediumStrategy
reaction_time: float
attack_threshold: int
HardStrategy
reaction_time: float
attack_threshold: int
Easy: Lento, ataca tarde
Medium: Normal, balanceado
Hard: Rápido, agresivo


Bot
Strategy
Building
Unit
loop
[Cada 1-3 segundos]
_process(delta)
Aplicar modificadores
"reaction_time
attack_threshold"
Evaluar estado
alt
["gold < 500"]
GATHERING
train_unit(\"slave\")
Worker creado
["workers < 5"]
BUILDING_ECONOMY
build(\"farm\")
Farm construido
["army < threshold"]
BUILDING_MILITARY
build(\"barracks\")
train_unit(\"soldier\")
Soldier creado
["army >= threshold"]
ATTACKING
Seleccionar enemigo
attack_target(enemy)
Atacando
Bot
Strategy
Building
Unit



- **Building & Unit System**



Sistema de Recursos y Economía

El sistema económico del juego se basa en tres elementos principales:

Oro

- Recurso primario para la construcción de edificios y entrenamiento de unidades
- Generación: 1 unidad de oro por segundo por cada trabajador activo
- Sin límite de acumulación

Recursos Materiales

- Necesarios para construcciones avanzadas y unidades especializadas
- Generación: 0.5 unidades de recursos por segundo por cada trabajador activo
- Sin límite de acumulación

Trabajadores (Workers)

- Unidades productivas que generan oro y recursos pasivamente
- Se obtienen mediante la construcción de Granjas (Farms)
- No tienen límite de cantidad

Mantenimiento (Upkeep)

- Representa el costo de sostenimiento de unidades militares
- Cada unidad consume un valor específico de upkeep
- Límite inicial: 10 unidades de upkeep (ampliable mediante edificios)

Interfaz de Usuario

La interfaz del sistema está organizada en las siguientes secciones:

Panel Superior

- Visualización en tiempo real de recursos disponibles (oro, materiales)
- Contador de trabajadores activos
- Indicador de upkeep (usado/máximo)
- Temporizador de partida

Área de Visualización Principal

- Vista tridimensional del mapa de juego
- Representación de unidades, edificios y elementos del terreno
- Indicadores visuales de selección y rangos de acción

Panel de Minimapa

- Representación esquemática del mapa completo
- Indicadores de posición de unidades y edificios
- Navegación rápida por el área de juego

Panel de Acciones

- Botones de comandos principales (Mover, Atacar, Construir)
- Información detallada de la entidad seleccionada
- Acceso a habilidades especiales

Sistema de Combate y Terreno

El sistema implementa mecánicas de combate que consideran múltiples factores:

Atributos de Unidades

- Puntos de Vida (HP)
- Daño de Ataque
- Defensa
- Velocidad de Movimiento

- Rango de Ataque
- Velocidad de Ataque

Condición de Victoria

El sistema determina la victoria mediante el mecanismo de invasores:

- Una unidad se considera "invasor" cuando ocupa una casilla adyacente al territorio base del oponente
- La condición de victoria se cumple al conseguir 5 invasores simultáneamente
- El sistema valida continuamente el estado de victoria durante la fase de combate

Alcance y Limitaciones

Alcance del Sistema

- Soporte para hasta 6 jugadores en modo local
- Mapas con dimensiones variables desde 64x64m hasta extensiones mayores
- Sistema de IA con tres niveles de dificultad
- Tres civilizaciones completamente jugables con mecánicas diferenciadas

Limitaciones Conocidas

- El modo multijugador está limitado a juego local (no incluye multijugador en red)
- El sistema requiere Godot Engine 4.3 o superior para su ejecución
- La IA no implementa aprendizaje automático avanzado, sino heurísticas predefinidas

Metodología de Desarrollo

El proyecto siguió una metodología ágil adaptada a desarrollo académico:

- Sprints de 1 semana con objetivos iterativos
- Desarrollo modular de componentes independientes
- Testing continuo de mecánicas y balance
- Documentación paralela al desarrollo

3. Arquitectura y plataforma tecnológica.

Patrón Arquitectónico

El sistema TIME MADNESS está estructurado siguiendo el patrón arquitectónico por capas adaptado a las particularidades del desarrollo de videojuegos con Godot Engine. Esta arquitectura separa claramente las responsabilidades del sistema en tres capas principales:

1. Capa Global (Singletons/Autoloads)

Gestiona el estado global del juego y proporciona servicios compartidos:

- GameStarter: Control de stages, timer y modo de juego (Base/Battle)
- Datos globales: UnitStats, UnitCosts, BuildingCosts, Teams
- Servicios: FadeLayer (transiciones), GlobalUser (perfiles)

2. Capa de Juego (Game Core)

Controla el flujo del juego y coordina los sistemas:

- GameManager: Máquina de estados del juego (Intro → Preparation → Playing)
- Mapas: BaseMap (construcción) y BattleMap (combate)
- Controllers: PlayerController (humano) y BotController (IA)

3. Capa de Entidades (Game Objects)

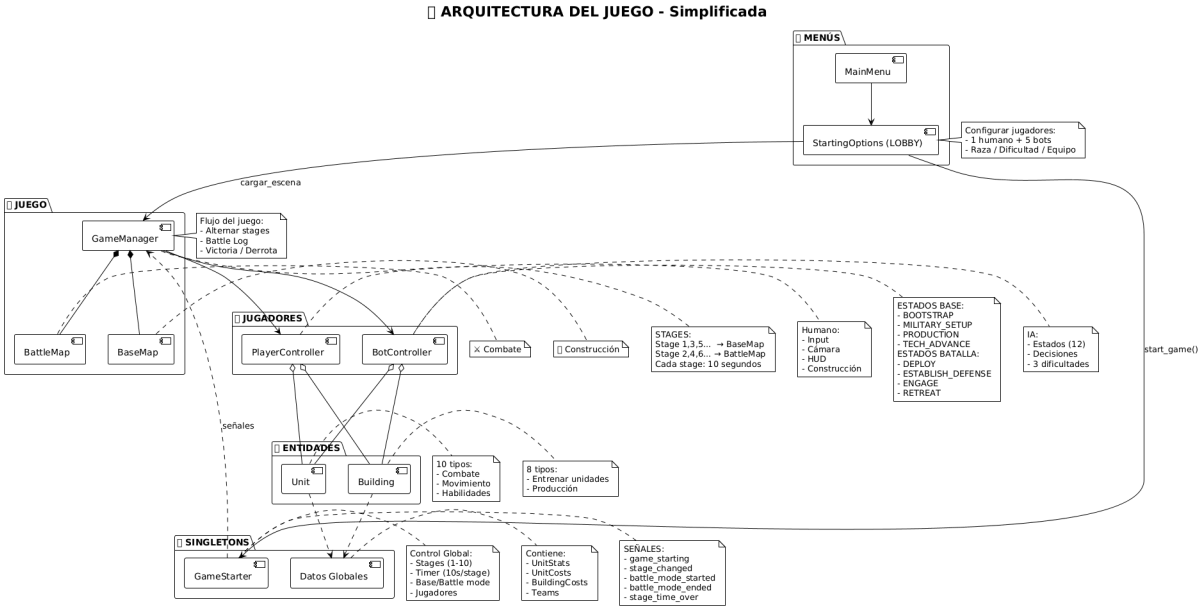
Representa los elementos interactivos del juego:

- Units: 10 tipos de unidades con sistemas de combate, movimiento y habilidades
- Buildings: 8 tipos de edificios con capacidad de producción y entrenamiento

Comunicación entre Capas

El sistema utiliza señales (signals) de Godot para la comunicación basada en eventos. La Capa Global emite señales como stage_changed y battle_mode_started que son escuchadas por la Capa de Juego (GameManager y Controllers). A su vez, la Capa de Juego controla la Capa de Entidades mediante llamadas directas a métodos como add_unit() o attack_target().

Este diseño permite separación de responsabilidades, bajo acoplamiento entre capas, alta cohesión de componentes relacionados, y facilita la escalabilidad para agregar nuevas unidades, edificios o modos de juego.



4. **Funcionalidades del sistema**

a. Gestión de Perfiles de Usuario

- **Creación y administración de perfiles**
  - Creación de perfiles con almacenamiento persistente local en formato JSON.
  - Validación de nombres (máximo 20 caracteres alfanuméricos).
  - Auto-incremento de nombres duplicados (Usuario, Usuario_1, Usuario_2).
  - Selección rápida de perfil desde menú principal.
  - Funciones de cambio de nombre y eliminación de perfil.
  - Sistema de cierre de sesión sin eliminar el perfil.
- **Almacenamiento de datos personalizados**
  - Configuraciones de usuario (brillo, sensibilidad del mouse, tamaño de fuente, idioma).
  - Auto-guardado de cambios en opciones.
  - Estadísticas de juego.
  - Guardado de progreso en modo historia.
  - Historial de civilizaciones más utilizadas.
- **Persistencia**
  - Archivos JSON individuales por perfil en directorio user://profiles/.
  - Validación de integridad de archivos al cargar.

b. Sistema de Lobby (Configuración de Partida)

- **Configuración de jugadores**
    - Soporte para 1 jugador humano y hasta 5 bots simultáneos.
    - Activación/desactivación dinámica de ranuras de jugadores.
    - Selección individual de civilización por jugador (Medieval).
    - Configuración de equipos (alianzas de 1 a 6 jugadores).
    - Asignación de colores por equipo.
- **Configuración de bots**
    - Tres niveles de dificultad: Fácil, Normal, Difícil.
    - Personalización independiente de cada bot.
    - IA con comportamiento adaptativo según dificultad.
- **Validación de configuración**
    - Verificación de campos obligatorios (raza, equipo).
    - Alertas visuales para configuraciones incompletas.
    - Confirmación antes de iniciar partida.

c. Sistema de Configuración

- **Opciones gráficas**
    - Ajuste de brillo.
    - Calidad de sombras y texturas.
    - Resolución y modo de pantalla.
- **Opciones de control**
    - Sensibilidad del mouse.
    - Velocidad de cámara RTS.
    - Configuración de zoom (mínimo/máximo).
    - Límites de desplazamiento de cámara.
- **Opciones de interfaz**
    - Selección de tamaño de fuente (Pequeña, Mediana, Grande).
    - Configuración de idioma.
    - Visibilidad de elementos de HUD.
- **Persistencia**
    - Auto-guardado instantáneo de cambios.
    - Sincronización con perfil activo.
    - Restauración de configuración por defecto.

d. Sistema de Stages (Fases de Juego)

- 10 stages totales, 150 segundos cada uno.
- Alternancia automática entre fases de construcción y combate.
- Stages impares: Fase Base.
- Stages pares: Fase Battle.
- Pantalla de preparación entre stages (Battle Log).
- Resumen de estadísticas del stage anterior.
- Timer visible en HUD.

e. Sistema de Economía por Jugador

- Economía: Oro, Recursos, Upkeep.
- Gestión de workers y costos de edificios/unidades.
- Máximo de 6 unidades militares por stage (para los bots)
- HUD de economía en tiempo real.

f. Sistema de Combate y Planificación de Ejércitos

- Cálculo de daño, sistema de críticos, ventajas de tipo.
- Composición de ejércitos (Tanks, DPS, Support, Cavalry).
- Habilidades, formaciones tácticas, comandos de unidades.
- Sistema de selección individual y múltiple.
- Comportamiento de IA y sistema de vidas.

g. Sistema de Construcción de Edificios

- Modo de colocación con vista previa 3D.
- Validación de ubicación, detección de colisiones y terreno.
- Restricciones de construcción solo en Fase Base.
- Sistema de proximidad y árboles de tecnología.

h. Sistema de Victoria y Derrota

- Condiciones de victoria y derrota.
- Pantallas de resultado (WinScene, LoseScene, DrawScene).
- Estadísticas finales de partida.

i. Sistema de Inteligencia Artificial (IA de Bots)

- Máquina de estados finitos, Decision Tree y Utility AI.
- Estados en Fase Base y Battle.
- Sistemas de decisión y modificadores por dificultad.
- Selección inteligente de unidades.

j. Sistema de Cámara RTS

- Controles de cámara, configuración ajustable y límites de desplazamiento.
- Guardado de estado de cámara por jugador.

k. Sistema de HUD y UI

- HUD del jugador activo, botones de acción.
- Alertas y notificaciones.
- Battle Log con indicadores visuales y resumen de unidades.

l. Sistema de Persistencia

- Almacenamiento de perfiles en JSON.
- Auto-guardado y sincronización con perfil activo.
- Limpieza de estado al volver al menú principal.

5. Proceso de instalación

Requisitos del Sistema
Mínimos:

SO: Windows 10 (64-bit) / Ubuntu 20.04 / macOS 11.0
CPU: Intel Core i3 / AMD Ryzen 3 (2. 5 GHz)
RAM: 4 GB
GPU: Intel HD Graphics 4000 / AMD Radeon R5
DirectX: Versión 11 (Windows)
Almacenamiento: 2 GB
Resolución: 1280x720
Recomendados:

SO: Windows 11 (64-bit) / Ubuntu 22.04 / macOS 13.0
CPU: Intel Core i5 / AMD Ryzen 5 (3.0 GHz+)
RAM: 8 GB
GPU: NVIDIA GTX 1050 / AMD RX 560
DirectX: Versión 12 (Windows)
Almacenamiento: 4 GB (SSD recomendado)
Resolución: 1920x1080

- Hacer clone del siguiente repositorio:
- Abrir el project.godot en la versión de Godot indicada y ejecutar (F5).
- También se puede encontrar los ejecutables en el siguiente drive. https://drive.google.com/drive/folders/1SGJ8C4vmsJQlhwkx0VbE8UlbhO26IWj_?usp=drive_link

6. Conclusiones

TIME MADNESS representa un logro significativo como proyecto académico. Demuestra capacidad de diseñar, implementar y documentar un sistema interactivo complejo funcional.

El sistema cumple sus objetivos establecidos tanto como videojuego jugable como herramienta educativa. La documentación exhaustiva facilita su estudio y extensión por terceros.

La arquitectura modular y el código organizado permiten que el proyecto sirva como base para desarrollos futuros, tanto académicos como recreativos.

El compromiso con código abierto y documentación completa refleja principios de responsabilidad social universitaria, contribuyendo al conocimiento colectivo y facilitando el aprendizaje de futuros desarrolladores.