

Diseño e implementación de audio dinámico hero knight

Santiago Nuñez Viasus

Asesor

Wilson Cárdenas Cristancho

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Tecnología en Producción de Audio

2025

Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Introducción	4
Objetivos	5
Desarrollo del proyecto Diseño e Implementación De Audio Dinámico Hero Knight	6
Tarea 1: Análisis de un videojuego	6
Figura 1	6
Figura 2	7
Tarea 2: Generación de un ambiente sonoro dinámico	8
Figura 3	8
Figura 4	10
Tarea 3: Sonorización de un proyecto de videojuego	10
Figura 5	11
Figura 6	13
Tarea 4: Programación del diseño sonoro del videojuego	13
Figura 7	14
Figura 8	15
Figura 9	17
Tarea 5: Mezcla, pruebas y optimización de audio del videojuego	17
Figura 10	18
Figura 11	20
Figura 12	21
Anexos.....	22
Conclusiones	23
Referencias Bibliográficas	25

Dedicatoria

Nota: Esta dedicatoria, va para mis padres, mi hermano menor, mi familia, mis profesores con mucho esfuerzo logramos sacar adelante este proyecto.

Introducción

Durante el desarrollo del diplomado en Audio Dinámico para Videojuegos, adquirí una nueva forma de comprender y valorar el trabajo técnico y creativo detrás del diseño sonoro interactivo. Como futuro tecnólogo, fue clave entender que un videojuego no solo se trata de mecánicas visuales y/o jugabilidad, sino también de generar emociones e inmersión a través del sonido. Este proceso me permitió visualizar como los ingenieros de audio diseñan entornos que responden en tiempo real al jugador, y como cada detalle acústico contribuye a construir mundos envolventes y dinámicos. A lo largo del diplomado utilice herramientas como FMOD Studio para la creación y mezcla de eventos sonoros, Unity como motor de desarrollo para integrar el audio en tiempo real y, por último, FL Studio 20 para la composición de música de ambiente. Estas herramientas me permitieron experimentar y consolidar habilidades tanto técnicas como creativas. El videojuego Hero Knight sirvió como escenario de aplicación para todo el proceso. En el desarrollo una sonorización completa que incluye efectos de acciones del personaje, música adaptativa según zonas del mapa, ambientes inmersivos, reverberación, oclusión y eventos programados por medio de scripts personalizados. La implementación del audio dinámico fue crucial para enriquecer la experiencia del jugador, permitiendo que los sonidos respondan al contexto del juego en tiempo real. Esta dinámica aumento significativamente la sensación de inmersión, convirtiendo cada acción, cambio de entorno o interacción en una experiencia auditiva coherente y envolvente.

Palabras clave: Producción de audio, Audio Dinámico, Experiencia inmersiva, Diseño sonoro, Videojuegos, Eventos sonoros, Interactividad sonora.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una propuesta integral de audio dinámico para un videojuego 2D, mediante el uso de FMOD Studio y Unity, integrando ambientes sonoros, efectos interactivos, música adaptativa y mezcla en formato 5.1 para enriquecer la experiencia del jugador.

Objetivos Específicos

Analizar el diseño sonoro de un videojuego de referencia para identificar elementos clave del audio dinámico.

Diseñar ambientes sonoros inmersivos en FMOD Studio con uso de parámetros, multitracks y snapshots.

Integrar eventos de sonido en Unity, asignando efectos a acciones del personaje y cambios de entorno.

Programar comportamientos interactivos del audio mediante scripts, triggers y condiciones en tiempo real.

Realizar pruebas de mezcla en formato 5.1 y optimizar el rendimiento del sistema de audio utilizando el profiler de FMOD.

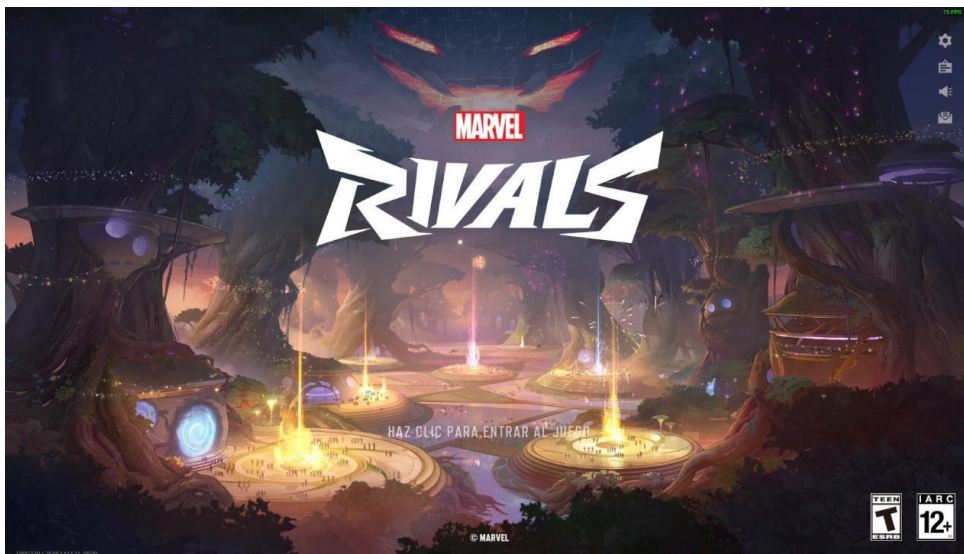
Desarrollo del proyecto Diseño e Implementación De Audio Dinámico Hero Knight

Tarea 1: Análisis de un videojuego

En la primera actividad del diplomado se realizó un análisis del concepto de audio dinámico aplicado a videojuegos, con el objetivo de identificar sus características principales y su impacto en la experiencia del jugador. Para este ejercicio se eligió el caso de estudio el videojuego Marvel Rivals, del cual se examinó la implementación sonora en distintos contextos del juego, como el modo competitivo, casual y el modo práctico.

Figura 1

Interfaz de inicio Marvel Rivals.



Nota: El grafico muestra la interfaz inicial del juego Marvel Rivals de NetEase Games, versión 20250508, Tomado de Marvel Rivals, 2025, Copyright NetEase Games.

Se destacaron elementos esenciales del audio dinámico como la interactividad, la adaptabilidad y la variabilidad. Por ejemplo, el personaje Thor activa una habilidad que lanza un rayo, cuyo sonido cambia según la distancia al jugador y el entorno (Abierto o cerrado). Este comportamiento acústico demuestra como el sonido puede responder en tiempo real a las acciones y al espacio, generando una experiencia más inmersiva.

Este ejercicio permitió comprender los fundamentos del audio dinámico y visualizar como se integran sonidos que reaccionan al contexto, una base teórica esencial para abordar las siguientes tareas del diplomado y visualizar como se integran sonidos que reaccionan al contexto, una base teórica esencial para abordar las siguientes tareas del diplomado, centradas en la creación e implementación de audio interactivo en un entorno real de desarrollo.

Figura 2

Escena de campo de practica Marvel Rivals.



Nota: La imagen muestra la escena del juego Marvel Rivals de NetEase Games.

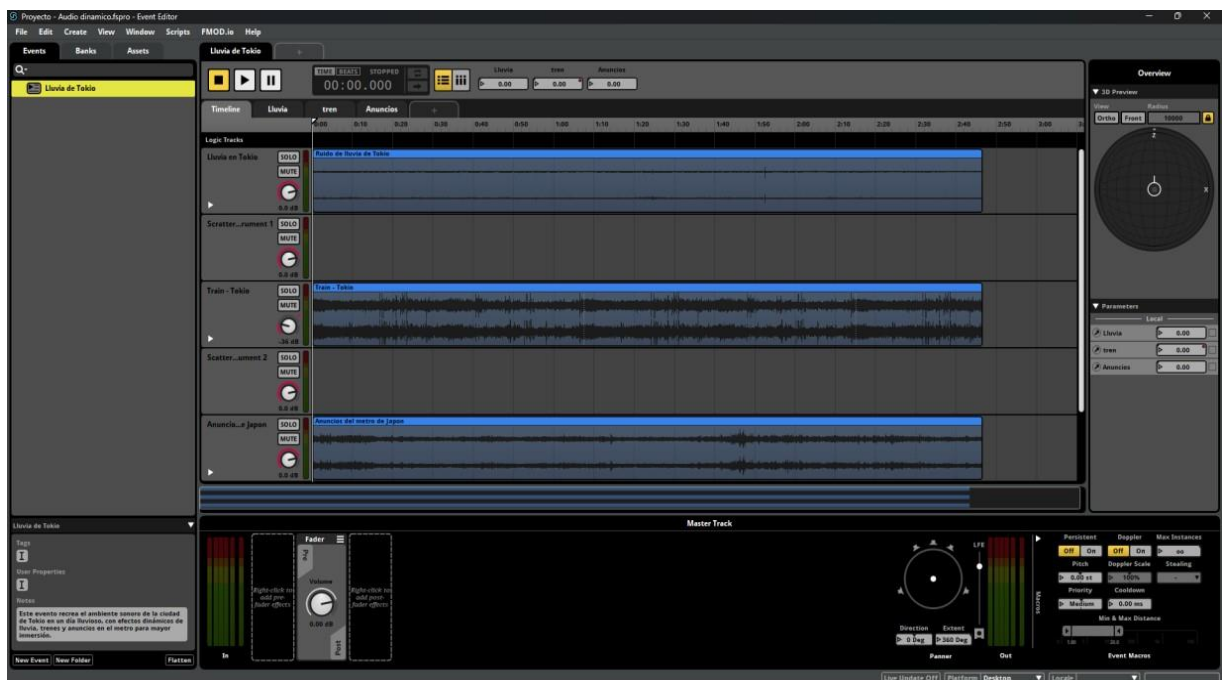
Versión 20250508. Tomado de Marvel Rivals 2025, Copyright NetEase Games.

Tarea 2: Generación de un ambiente sonoro dinámico

En esta tarea se abordó el diseño de un ambiente sonoro dinámico utilizando FMOD Studio como herramienta principal. El objetivo fue recrear el ambiente auditivo de la ciudad de Tokio en un día lluvioso, enfocándose en una experiencia inmersiva mediante el uso de múltiples capas de sonido y parámetros interactivos.

Figura 3

Creación sonora en FMOD Studio.



Nota: El gráfico muestra la vista del proyecto de creación sonora de FMOD Studio, versión 2.03.07, Imagen propia 2025.

Se utilizaron varios elementos para componer la escena sonora:

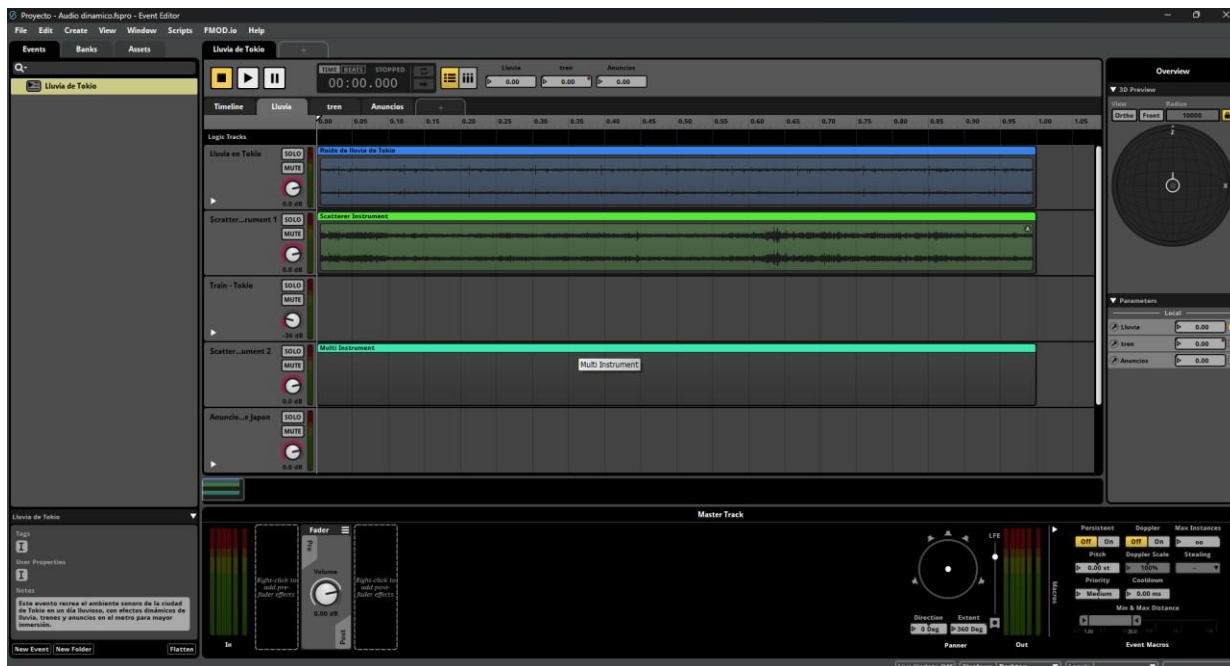
- Lluvia Urbana, como fondo constante que aporta profundidad ambiental.
- Ruido del metro en movimiento, generando una sensación de tránsito activo.
- Murmullo de la gente, que da vida al espacio simulado.
- Anuncios del metro, aportando realismo contextual y narrativo.

El proceso comenzó con la organización y limpieza de los archivos sonoros, asegurando calidad y compatibilidad en formato .Wav, posteriormente, en FMOD Studio se crearon eventos individuales para cada elemento, agrupándolos en pistas lógicas y asignándoles parámetros dinámicos, como la intensidad de la lluvia o la frecuencia de los anuncios.

Se realizaron ajustes en volúmenes, transiciones y efectos de mezcla, incluyendo el uso de fades y automatizaciones. Una vez diseñado el entorno, se realizaron pruebas de reproducción para verificar el comportamiento de cada componente en conjunto, afinando detalles para lograr fluidez y coherencia auditiva.

Figura 4

Creación sonora en la ventana de parámetros.



Nota: La imagen muestra la vista del proyecto de creación sonora en la ventana de parámetros, versión 2.03.07, Imagen propia, 2025

Tarea 3: Sonorización de un proyecto de videojuego

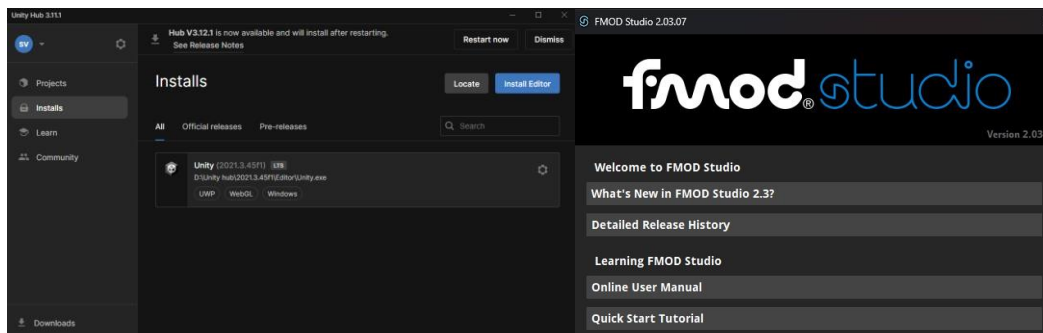
En esta tercera etapa del diplomado se desarrolló el proceso de integración de audio dinámico entre FMOD Studio y el motor de videojuegos Unity, aplicando eventos sonoros a un personaje jugable en un entorno 2D. El objetivo fue establecer la comunicación entre ambos entornos y comprobar la correcta reproducción de los efectos en tiempo real durante la ejecución del juego.

El proyecto se centró en el videojuego Hero Knight, al cual se le incorporaron eventos de sonido para diferentes acciones del personaje, como atacar, defenderse con el escudo, saltar, recibir daño y morir. También se integró la musica de fondo como elemento principal de ambientación.

Para ello, se instalaron los paquetes necesarios y se configuro la ruta del proyecto .fspro en Unity. Luego, desde FMOD Studio se crearon los eventos sonoros y se exportaron los bancos. En Unity, se modificaron los scripts correspondientes (Heroknight.cs) utilizando el método (RuntiManager.PlayOneShot) para reproducir los eventos en función de las acciones del jugador.

Figura 5

Versiones compatibles de FMOD Studio.



Nota: La imagen muestra las versiones compatibles de FMOD Studio y Unity Hub, FMOD Studio versión 2.03.07, versión Unity Hub 2021.3.45f1, Imagen propia, 2025 y copyright 2025 Unity Technologies Inc.

Los eventos integrados fueron:

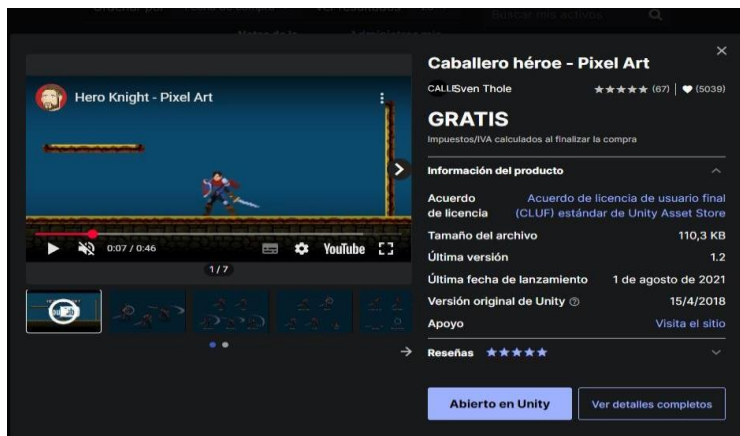
- Ataque con espada: event://Atacando con la espada}
- Uso del escudo: evento: /Escudo
- Salto: event: /Jump
- Recibir daño: event: /Ouch
- Muerte: event:/Muerte
- Musica de fondo: event:/Musica del juego

Se realizaron múltiples pruebas dentro de la escena de Unity para asegurar que cada evento se disparara correctamente en el momento adecuado. Además, se ajustaron volúmenes y se corrigieron errores de sincronización para asegurar una experiencia fluida y realista.

Esta tarea consolidó los fundamentos de integración entre middleware y motor de juego, marcando el inicio de la programación interactiva del sistema de audio dentro del entorno jugable.

Figura 6

Hero Knight en Store Unity



Nota: La imagen muestra en donde conseguir el juego Hero Knight, base acceso de la Unity Store, versión 2021.3.45f1

Tarea 4: Programación del diseño sonoro del videojuego

Esta fase del proyecto estuvo enfocada en la automatización y control dinámico del sonido en Unity, utilizando parámetros, snapshots y triggers. Se buscó programar respuestas sonoras adaptativas que reaccionaran al entorno del jugador en el videojuego Hero Knight, mejorando así la inmersión y el realismo del juego.

Musica adaptativa por zonas.

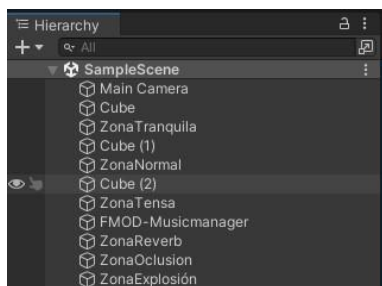
Se creó un parámetro llamado ZonaMusical, implementado en FMOD controlado desde Unity. Este parámetro regula la intensidad de la musica según la zona del mapa donde se encuentra el personaje. Se definieron tres estados:

- Zona Tranquila
- Zona Normal
- Zona Tensa

Cada estado, activa una sección distinta de la pista musical, permitiendo que la musica evolucione de forma orgánica a medida que el jugador avanza o entra en zonas de peligro.

Figura 7

Secuencia de Zonas en Unity



Nota: La imagen muestra la secuencia de creación de las zonas para introducir los eventos sonoros en Unity. Imagen propia, 2025.

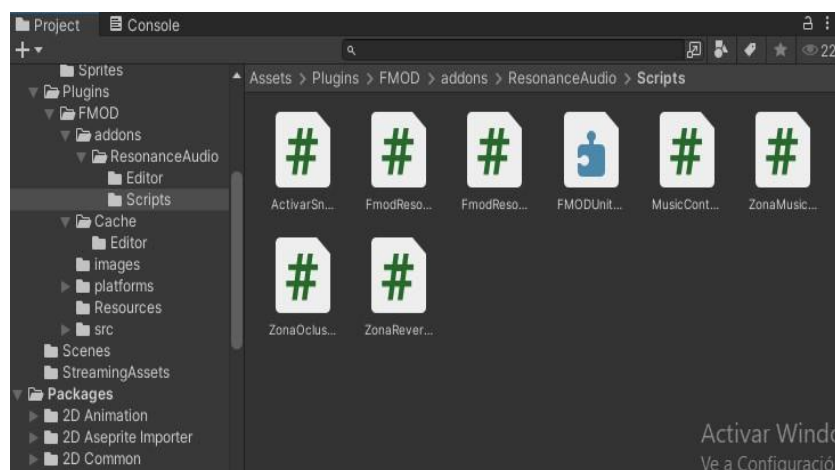
Efecto de oclusión con snapshot

Se diseñó un snapshot que simula la amortiguación del sonido cuando el jugador entra o sale de zonas cerradas. Utilizando un filtro Multiband EQ, el sonido se vuelve más apagando al salir de un entorno abierto, emulando la presencia de paredes o estructuras.

Este comportamiento se activó con un script llamado ZonaOclusion.cs mediante los eventos OnTriggerEnter2D.

Figura 8

Scripts para eventos sonoros



Nota: La imagen muestra la secuencia de creación de los scripts para los eventos sonoros de parte de FMOD hacia Unity. Imagen propia, 2025.

Efecto de oclusión con snapshot

Se diseñó un snapshot que simula la amortiguación del sonido cuando el jugador entra o sale de zonas cerradas. Utilizando un filtro Multiband EQ, el sonido se vuelve más apagado al salir de un entorno abierto, emulando la presencia de paredes o estructuras. Este comportamiento se activó con un script llamado ZonaOclusion.cs mediante los eventos

OnTriggerEnter2D y OnTriggerExit2D

Reverberación ambiental

Se aplicó un snapshot de Reverb para zonas amplias dentro del juego. Afecta todos los sonidos excepto la música no diegética. El efecto se activa al ingresar a áreas determinadas mediante triggers colocados estratégicamente en el mapa. Se usó routing específico en FMOD para controlar que eventos son afectados.

Activación de eventos sonoros mediante Trigger

Se programó un evento tipo alarma (evento “muerte”) que se activa automáticamente cuando el personaje entra en una zona específica del mapa. Se utilizó un componente Studio Event Emitter para disparar el evento desde Unity con `OnTriggerEnter2D`.

Esta tarea integro conceptos claves como reacción espacial, transición sonora y control paramétrico reforzando el papel de audio como herramienta narrativa y de ambientación dentro del juego.

Figura 9

Proceso de Edición en FMOD Studio



Nota: La imagen muestra el proceso de Reverb, Snapshots y el trabajo realizado para las diferentes zonas para el juego Hero Knight. Imagen propia, 2025

Tarea 5: Mezcla, pruebas y optimización de audio del videojuego

La etapa final del proyecto se centró en realizar la mezcla general del sistema de audio del videojuego Hero Knight, optimizar su rendimiento e implementar el monitoreo en tiempo real mediante la herramienta profiler de FMOD Studio. Esta frase integro todos los conocimientos adquiridos en las tareas anteriores y represento la consolidación técnica del diseño sonoro.

Mezcla en FMOD Studio

Se organizó el enrutamiento del audio utilizando el mixer de FMOD Studio. Se crearon buses independientes para los distintos grupos sonoros:

- **Personaje** (efectos de movimiento, ataque, defensa y daño)
- **Ambiente**
- **Musica**

Figura 10

Creación de buses.



Nota: La imagen muestra la creación de buses en el mixer para configurarlo en formato **Surround 5.1**. Imagen propia, 2025.

Cada bus fue asociado a un VCA para facilitar el control de volumen global. Además, se aplicaron efectos de mezcla como ecualización y control de dinámica para balancear todos los elementos.

El máster bus fue configurado en formato Surround 5.1, permitiendo distribuir especialmente los sonidos en un entorno multicanal. Se utilizó el panner surround para ubicar sonidos según su contexto (por ejemplo, reverberación ambiental, ataque frontal, etc.)

Pruebas en tiempo real con Live Update

Se activó la función Live update para conectar FMOD Studio directamente con Unity. Esto permitió monitorear el comportamiento del audio durante la ejecución del juego ajustar parámetros, niveles y efectos en tiempo real.

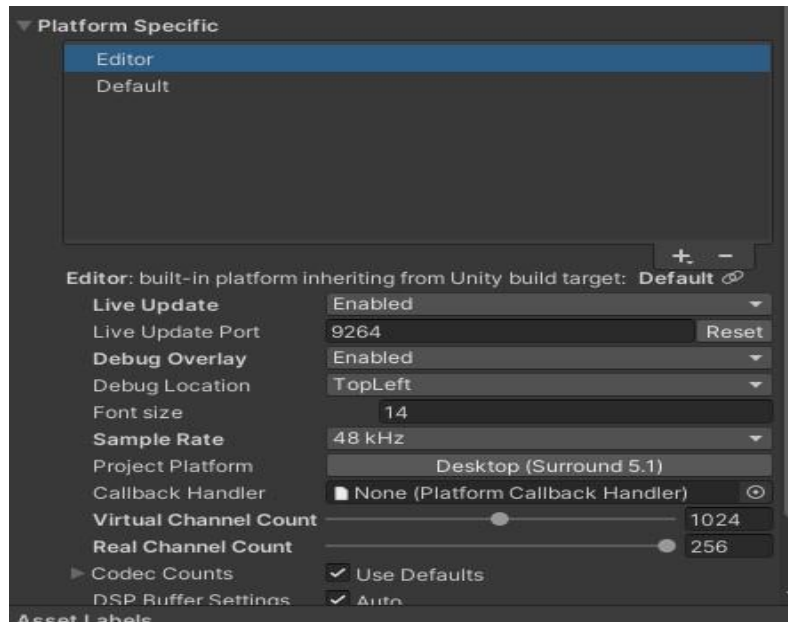
Análisis con profiler

Con la herramienta Profiler, se grabó una sesión completa del juego mientras se ejecutaban los eventos musicales, efectos del personaje y snapshots. En el análisis se observó:

- Uso de CPU por debajo del 5%
- Consumo mínimo de memoria.
- Niveles sonoros sin distorsión (RMS y peak dentro del rango seguro)
- Eventos activos correctamente gestionados.

Figura 11

Activación del Live Update.



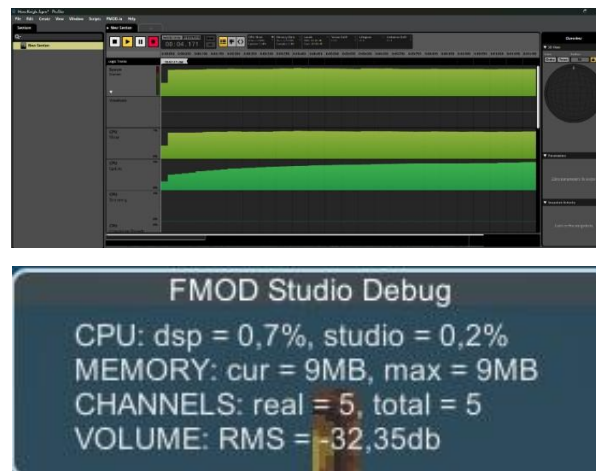
Nota: La imagen muestra la configuración para activar el Live Update viniendo de Edit Settings en FMOD, con ello podemos ver el análisis del videojuego. Imagen propia, 2025.

Este análisis confirmo que la mezcla esta optimizada tanto en calidad como en rendimiento, cumpliendo los estándares de eficiencia para un juego 2D.

La tarea concluyo con la grabación de un video explicativo donde se presentan todos los elementos implementados y se demuestra la interacción sonora completa dentro del entorno jugable.

Figura 12

Análisis de los eventos



Nota: Las imágenes muestran con las herramientas de FMOD Studio (Profiler) el análisis de los eventos y música del Videojuego Hero Knight. Imagen propia, 2025.

Anexos

Enlace de los videos de cada tarea realizada:

<https://drive.google.com/drive/folders/1v6Xv3iBATWJdLQ9AMhrDp0Fdz1gGEC04?u>
[sp= sharing](#)

Conclusiones

El presente informe resume el proceso completo de diseño e implementación de audio dinámico para videojuegos, desarrollado a lo largo del diplomado. Desde el análisis de referencia hasta la mezcla final en FMOD Studio y Unity, se integraron conocimientos técnicos, creativos y prácticos con un entorno real de producción sonora.

A través de cada tarea, se abordaron aspectos fundamentales como la creación de música adaptativa mediante parámetros y la automatización de efectos con snapshots. La integración final permitió validar estos componentes en tiempo real, asegurando una experiencia auditiva coherente, funcional y optimizada.

El proyecto respondió eficazmente al objetivo planteado: Construir un sistema sonoro que se adaptara al entorno y a las acciones del jugador, aportando inmersión y realismo al videojuego Hero Knight. Cada elemento implementado mejoró la narrativa y el ambiente del juego, demostrando el valor del audio dinámico como parte integral del diseño interactivo.

Este tipo de prácticas refuerza la importancia de combinar habilidades de programación, creatividad y sensibilidad auditiva en el desarrollo profesional. Para futuros ejercicios, se recomienda profundizar en técnicas como spatial audio, diseño procedural y middleware adicional para VR o juegos multijugador, donde el sonido cobra una dimensión aún más compleja.

Como reflexión final, el diseño sonoro para videojuegos no solo consiste en añadir efectos, sino en crear experiencias. El sonido guía, comunica y emociona. Entender su potencial dinámico transforma la manera en que se conciben los videojuegos y fortalece el rol del tecnólogo como creador de mundos envolventes y significativos.

Referencias Bibliográficas

- Martinez, I. (2021). Música y sonido para videojuegos. Press Music. <https://press-music.com/musica-y-sonido-para-videojuegos/>
- Karen Collins. (2008). Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design. The MIT Press.
https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=237756&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_123
- Villa, L. (2023). Fundamentos del audio dinámico en videojuegos: Interactividad, adaptabilidad y variabilidad. [Objeto_virtual_de_aprendizaje_OVA]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/58248>
- Sello editorial, Beltrán Bríñez, J. A., Mejía Cuevas, M., & Torres, M. (2014). Análisis de parámetros objetivos y subjetivos en Pre-Amplificadores de Audio. Publicaciones E Investigación, 8(1), 13-24. <https://doi.org/10.22490/25394088.1276>
- Rehren, C., & Cárdenas, J. (2011). Motores de Audio para Video Juegos. Síntesis Tecnológica, 4(2), 81-99.

<http://revistas.uach.cl/html/sintec/v4n2/body/art09.html>
- Horowitz, S., & Looney, S. (2014). A Guide to Game Audio Middleware. Electronic Musician, 30(7), 64–72.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsgao&AN=edsgcl.379089739&lang=es&site=eds-live&scope=site>

FMOD (2021). Studio User Manual 2.01 . [Manual de usuario].

<https://fmod.com/resources/documentationstudio?version=2.1&page=mixing.html>

Lanham, M. (2017). Game Audio Development with Unity 5.X. Packt Publishing, 205-221.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_205

En éste espacio se encuentran las referencias bibliográficas correspondiente al resultado de aprendizaje 3 - Fmod Studio. Los contenidos que se relacionan a continuación, presentan información detallada sobre las diferentes temáticas planteadas para el diplomado.

Lanham, M. (2017). Game Audio Development with Unity 5.X. Packt Publishing, 191-193.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=eds-live&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_191

Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Introducción. [Archivo de video].

<http://hdl.handle.net/10596/11795>

Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Single Instrument . [Archivo de video].

<http://hdl.handle.net/10596/11789> Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Multi Instrument . [Archivo de video].

<http://hdl.handle.net/10596/11788> Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Event Instrument . [Archivo de video]. <http://hdl.handle.net/10596/11794> Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Scatterer Instrument . [Archivo de video].

<http://hdl.handle.net/10596/11793>

Moreno Viasus, R. (10, 03,2017). FMOD Studio Programmer, command, snapshot and Plugin Instruments. [Archivo de video]. <http://hdl.handle.net/10596/11777>

Brandon, A. (2006). Game Audio Integration. *Mix*, 30(3), 56.

<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bsu&AN=20042238&lang=es&site=eds-live&scope=site>

Fammà, A. (2021). Implementing Footsteps with FMOD in Unity.

<https://alessandrofama.com/tutorials/fmod-unity/footsteps/>

FMOD. (2021). Studio User Manual 2.01 [Manual de usuario].

<https://www.fmod.com/resources/documentation-studio?version=2.1&page=parameters.html#parameter-trigger-conditions>

Lanham, M. (2017). *Game Audio Development with Unity 5.X* (pp. 222–257). Packt Publishing.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=edslive&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_222

Lanham, M. (2017). *Game Audio Development with Unity 5.X* (pp. 230–237). Packt Publishing.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=edslive&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_230

Lanham, M. (2017). *Game Audio Development with Unity 5.X* (pp. 365–373). Packt Publishing.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1547031&lang=es&site=edslive&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_365

Moreno, R. (2021). Tutorial de diseño de eventos sonoros dinámicos en FMOD Studio. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/FMOD/01_Fmod_evento_din%C

Moreno, R. (2021). Tutorial de integración de Fmod con una escena de Unity. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/01_IntegracionfmodUnity.html

Moreno, R. (2021). Tutorial emisores de eventos 3D con Fmod en una escena de Unity. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/03_Fmod_emisores_de_eventos.html

Moreno, R. (2021). Tutorial música adaptativa en FMOD Studio. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/FMOD/02_Fmod_musica_adaptativa.html

Moreno, R. (2021). Tutorial música en Fmod para una escena de Unity. *Game Audio*.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/06_Fmod_musica.html

Moreno, R. (2021). Tutorial efectos sonoros y pasos de personaje en Fmod para una escena de Unity. Game Audio.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/05_Fmod_efectos_sonoros_y_pasos_de_personaje.html

Moreno, R. (2021). Tutorial postproducción y testeo de eventos sonoros en Fmod para una escena de Unity. Game Audio.

[https://ramorenov.github.io/gameaudio/07_Fmod_postproducci%C3%](https://ramorenov.github.io/gameaudio/07_Fmod_postproducci%C3%93n_y_testeo_de_eventos_sonoros_en_fmod.html)

Moreno, R. (2021). Tutorial sonido ambiente y eventos 3D con Fmod en una escena de Unity. Game Audio.

https://ramorenov.github.io/gameaudio/03_Fmod_emisores_de_eventos.html

Moreno, R. (2021). Tutorial triggers y parámetros en Fmod para una escena de Unity. Game Audio.

[https://ramorenov.github.io/gameaudio/04_Fmod_triggers_y_parametros](https://ramorenov.github.io/gameaudio/04_Fmod_triggers_y_parametros.html)

Phillips, W. (2014). A Composer's Guide to Game Music. The MIT Press.

https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=699337&lang=es&site=edslive&scope=site&ebv=EB&ppid=pp_185