



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
INGENIERIA DE SOFTWARE

Periodo

2025-A

Desarrollo de Juegos Interactivos

ISWD853

TALLER 1.3 ARQUEOLOGÍA DIGITAL

La Evolución de la Industria - Cómo las Restricciones Crean Innovación

Nombre

Guachamin Morillo Daniela Nicole

Tabla de Contenido

Contenido

1	Introducción	3
2	Objetivo del Taller	3
2.1	Objetivos específicos.....	3
3	Ficha de Análisis de Hito.....	3
3.1	Hito Tecnológico Clave	3
3.2	Análisis de Diseño (MDA).....	4
3.2.1	Mecánicas (M)	4
3.2.2	Estéticas (A).....	4
4	Innovación Clave (<i>“El SALTO”</i>).....	4
5	El desafío de Ingeniería (<i>“Restricción Ingeniosa”</i>)	4
5.1	Solución (<i>“HACK INGENIOSO”</i>).....	5
6	Conclusión	6
7	Referencias.....	6

1 Introducción

La historia del desarrollo de videojuegos es, en realidad, una historia de **ingeniería bajo presión**. Los primeros diseñadores trabajaban con hardware extremadamente limitado: memoria mínima, procesadores lentos y capacidades gráficas casi inexistentes. Sin embargo, estas mismas restricciones impulsaron la creatividad y la innovación técnica.

Entre 1985 y 1993, la industria vivió una de sus transformaciones más importantes. Tras la crisis de 1983, la llegada de Nintendo (NES) revitalizó el mercado y dio paso a la competencia directa con SEGA. Esta “Era de los 8 y 16 bits” dio origen a muchas mecánicas, géneros y técnicas que definieron el futuro de los videojuegos.

En este contexto, *Sonic the Hedgehog* (1991) se convierte en un caso ideal para estudiar cómo las restricciones de hardware impulsaron soluciones creativas que dejaron huella en el diseño y la ingeniería de software.

2 Objetivo del Taller

Analizar cómo las limitaciones de hardware en una era específica de la industria del videojuego impulsaron innovaciones en el diseño, la programación y la experiencia del usuario.

2.1 Objetivos específicos

- Identificar el hito tecnológico principal que permitió la creación del juego seleccionado.
- Describir las mecánicas y estéticas del juego aplicando el modelo MDA (Mecánicas–Dinámicas–Estéticas).
- Reconocer la innovación clave que diferenció al juego dentro de su época.
- Analizar una restricción técnica concreta del hardware y la solución ingeniosa implementada por los desarrolladores.
- Reflexionar sobre cómo la creatividad en ingeniería surge de trabajar bajo limitaciones reales.

3 Ficha de Análisis de Hito

Era asignada: 1985-1993 “Era de las Consolas de 8 y 16 Bits”

Juego seleccionado: *Sonic the Hedgehog* (1991) – SEGA Genesis / Mega Drive

3.1 Hito Tecnológico Clave

El avance clave fue el **procesador Motorola 68000 de 16 bits** presente en la SEGA Genesis. Este hardware permitió:

- Mayor velocidad de cálculo,

- Animaciones más fluidas,
- Desplazamientos rápidos de pantalla,
- Mayor cantidad de sprites y detalles.

Sin esta mejora respecto a las consolas de 8 bits, Sonic jamás podría haberse concebido como un juego basado en velocidad extrema.

3.2 Análisis de Diseño (MDA)

3.2.1 Mecánicas (M)

- **Plataformeo a alta velocidad:** Sonic corre, salta, atraviesa rampas y loops con dinámica basada en inercia.
- **Sistema de anillos:** Los anillos funcionan como salud y recurso defensivo.
- **Ataques en “spin” y “spin dash”:** Mecánica clave para moverse y derrotar enemigos mediante rotación.

3.2.2 Estéticas (A)

- **Velocidad y fluidez:** Sensación de dinamismo constante.
- **Desafío:** Dominar la física del personaje y mantener el ritmo, evitar peligros.
- **Descubrimiento:** Múltiples rutas, caminos alternos y secretos.
- **Fantasía heroica:** Ser un personaje veloz que salva animales y enfrenta a Dr. Robotnik.

4 Innovación Clave (“El SALTO”)

Sonic definió el **subgénero de plataformas de velocidad**, donde ofrecía:

- Física basada en aceleración e inercia,
- Scroll ultra fluido,
- Rutas múltiples dentro de cada nivel
- Una identidad visual de jugabilidad diferente a Mario.

Fue la primera vez que un juego de plataformas incorporó **velocidad como esencia del diseño**.

5 El desafío de Ingeniería (“Restricción Ingeniosa”)

La consola *SEGA Genesis* sufría:

- Poca RAM de video (solo 64 KB),
- Limitado número de sprites por cuadro,
- CPU no rápida para manejar su scroll,
- Cuellos de botella entre el procesador y el chip gráfico.

Mover a Sonic a gran velocidad por niveles enormes parecía imposible sin caídas de rendimiento.

5.1 Solución (“HACK INGENIOSO”)

Los desarrolladores de *SEGA* emplearon varias técnicas creativas:

I. Tile streaming selectivo

El nivel completo no se cargaba en la memoria. Solo se cargaban los tiles que Sonic estaba próximo a ver, permitiendo:

- Niveles enormes,
- Alta velocidad,
- Bajo consumo de RAM.

II. Parallax scrolling optimizado

Se simularon múltiples capas de fondos moviéndose a distintas velocidades, generando:

- Sensación de profundidad,
- Percepción de mayor velocidad,
- Sin cargar más gráficos reales.

III. Física simplificada mediante tablas

En lugar de cálculos reales, se usaron:

- Valores precalculados de aceleración,
- Fuerzas discretas para rampas y loops,
- Curvas fijas de velocidad.

Así, Sonic luce rápido sin que la CPU trabaje demasiado.

IV. Comprensión de gráficos y sprites

Para que Sonic y los enemigos tuvieran animaciones fluidas, se comprimieron sprites dentro del cartucho, maximizando el uso de la limitada memoria de video.

Gracias a estas técnicas, Sonic logró ofrecer niveles extensos, una sensación de velocidad inédita en su época y una jugabilidad fluida pese a las fuertes limitaciones del hardware. El uso de carga selectiva de tiles, parallax optimizado, físicas precalculadas y compresión de sprites permitió que el juego se sintiera dinámico, profundo y visualmente superior, consolidando a *SEGA Genesis* como una consola capaz de competir técnicamente con *Nintendo* y posicionando a Sonic como un ícono del rendimiento y diseño ingenioso.

6 Conclusión

En la era de 1985-1993, marcada por la recuperación de la industria y la competencia entre consolas, Sonic destacó como un ejemplo de innovación técnica: aprovechó trucos de programación que permitieron niveles grandes, velocidad fluida y una experiencia visual superior pese a las limitaciones del hardware. Su diseño y optimizaciones demostraron cómo la creatividad podía superar barreras tecnológicas, convirtiéndolo en un ícono del resurgimiento y la evolución del videojuego.

7 Referencias

- [1] Colaboradores de los proyectos Wikimedia. “Sonic the Hedgehog (videojuego de 1991) - Wikipedia, la enciclopedia libre”. Wikipedia, la enciclopedia libre. Accedido el 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sonic_the_Hedgehog_\(videojuego_de_1991\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sonic_the_Hedgehog_(videojuego_de_1991))
- [2] Contributors to Sonic Wiki Zone. “Sonic the Hedgehog (1991)”. Sonic Wiki Zone. Accedido el 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible: [https://sonic.fandom.com/wiki/Sonic_the_Hedgehog_\(1991\)](https://sonic.fandom.com/wiki/Sonic_the_Hedgehog_(1991))
- [3] “Consolas de 8 bits, 16 bits y 32 bits: qué significa y cuáles son las más populares”. La Posada del Píxel. Accedido el 18 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible: <https://laposadadelpixel.wordpress.com/2023/01/28/consolas-8-16-32-bits-que-significa-populares/>