

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivos Generales	3
1.1.2. Objetivos Específicos	3
2. Estado del Arte	5
2.1. Plataformas de evaluación virtual artística	5
2.1.1. Soluciones existentes para la evaluación digital	6
2.1.2. Características de interés para la evaluación digital artística	6
2.1.3. Visión Global	7
3. Diseño	8
3.1. Ambiente y plataforma	8
3.2. Sistema de Sonido	9
3.2.1. Sistema de almacenamiento y reproducción de audios	9
3.2.2. Almacenamiento de audios en la base de datos	11
3.2.3. Diseño de la clase nota	11
3.3. Herramientas evaluativas de creación musical	12
3.3.1. Piano Virtual	12
3.3.2. Sistema de partitura	13
3.4. Modelo administrativo y de usuarios	16
3.5. Sistema de Evaluaciones	17

3.6.	Interfaz	18
3.6.1.	Pantallas de Estudiante	19
3.6.2.	Pantallas de Docente	20
4.	Implementación	21
4.1.	Ambiente y plataforma	21
4.2.	Sistema de Sonido	22
4.2.1.	Sistema de Almacenamiento de Audios	22
4.2.2.	Implementación de la clase Nota	23
4.3.	Implementación de herramientas evaluativas de creación musical	24
4.3.1.	Piano virtual	24
4.3.2.	Implementación Sistema de partituras	27
4.4.	Modelo administrativo y de usuarios	31
4.5.	Sistema de evaluaciones	32
4.6.	Interfaz	32
4.6.1.	Inicio de sesión	32
4.6.2.	Estudiante	33
4.6.3.	Profesor	35
4.6.4.	Administrador	38
5.	Validación	40
5.1.	Validación del piano virtual	40
5.1.1.	Validación de Piano Virtual: Alumnos	40
5.1.2.	Validación de Piano Virtual: Estudiantes de Pedagogía y Profesores	43
5.2.	Validación de evaluaciones para estudiantes	46
5.3.	Validación para creación y revisión de evaluaciones por profesores	49
5.4.	Validaciones de rendimiento, uso de recursos computacionales y envío de datos	51
5.4.1.	Recursos del computacionales	51

5.4.2. Envío de Datos	51
5.5. Comparación con los objetivos iniciales	52
5.5.1. Diseños	52
5.5.2. Implementación	53
6. Conclusión	55
6.1. Logros	55
6.2. Aprendizajes	56
6.3. Trabajo Futuro	56
6.3.1. Almacenamiento de piezas musicales	57
6.3.2. Portabilidad	57
6.3.3. Inserción de recursos audiovisuales	57
6.3.4. Inserción de un metrónomo al piano virtual	57
6.3.5. Agregar el piano virtual y el sistema de partituras dentro de una pregunta	58
6.3.6. Entregar una retroalimentación dentro de la plataforma	58
6.3.7. Sistema pixel-Art	58
6.3.8. Sistema de ecuaciones y gráficos	58
6.3.9. Hardware de Piano con Arduino	58
6.3.10. Enseñar a trabajar con una estación de trabajo de audio digital	59
6.3.11. Desarrollo de minijuegos educativos	59
Bibliografía	61
Anexo A. Sistema generador de notas económico	63
Anexo B. Modelo de Base de Datos	65
B.1. Modelo administrativo y de usuarios	65
B.1.1. Nivel (Level)	65
B.1.2. Curso (Grade)	65
B.1.3. Usuarios (User)	66

B.1.4. Asignatura (Subject)	67
B.2. Sistema de Evaluaciones	67
B.2.1. Evaluación (Quiz)	67
B.2.2. Preguntas (Question)	68
B.2.3. Respuesta de una Evaluación (AnsweredQuiz)	69
B.2.4. Respuestas a preguntas (AnsweredQuestion)	70
B.2.5. Diagrama de Relación de Entidades	71
Anexo C. Sistema de partituras	72
C.1. Configuraciones de Armadura	72
Anexo D. Implementación	74
D.1. Frecuencia media de instrumentos	74
D.2. Diagrama de la configuración del piano virtual	75
Anexo E. Validaciones	76
E.1. Validación de evaluaciones para estudiantes	76
E.1.1. Usuario 1	76
E.1.2. Usuario 2	77
E.1.3. Usuario 3	77