



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

TEMA:

“DESARROLLO DE UN PIANO DIGITAL CON TECNOLOGÍA
INALÁMBRICA, PARA MEJORAR LAS DESTREZAS MOTORAS DE
LOS NIÑOS DEL NIVEL PREESCOLAR DE LA ESCUELA CRISTÓBAL
COLÓN DEL CANTÓN SALCEDO”

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Autor:

ANGÉLICA GABRIELA SALGUERO ESPINOSA

Director:

ING. MARCO POLO SILVA SEGOVIA MSc.

AMBATO – ECUADOR

Septiembre 2009

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

HOJA DE APROBACIÓN

TEMA:

**“DESARROLLO DE UN PIANO DIGITAL CON TECNOLOGÍA
INALÁMBRICA, PARA MEJORAR LAS DESTREZAS MOTORAS
DE LOS NIÑOS DEL NIVEL PREESCOLAR DE LA ESCUELA
CRISTÓBAL COLÓN DEL CANTÓN SALCEDO”**

AUTOR:

ANGÉLICA GABRIELA SALGUERO ESPINOSA

Marco Polo Silva Segovia, Ing. MSc. f. _____
DIRECTOR DE DISERTACIÓN

Galo Mauricio López Sevilla, Ing. MSc. f. _____
CALIFICADOR

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Ing. f. _____
CALIFICADOR

Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Ing. MSc. f. _____
DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADEMICA

Pablo Poveda Mora, Ab f. _____
SECRETARIO GENERAL PUCESA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Angélica Gabriela Salguero Espinosa, portadora de la cédula de ciudadanía No. 050293090-2 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo a la obtención del título del título de Ingeniera en Sistemas y Computación son absolutamente originales, auténticos, personales.

En tal virtud declaro que el contenido, las conclusiones y efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la reacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Angélica Gabriela Salguero Espinosa

C.I.:050293090-2

RESUMEN

El uso de la tecnología en la educación en la etapa preescolar, como actividad voluntaria en espacio y tiempo se logra con diferentes tipos juegos, que ejercitan aptitudes físicas y mentales; lo que ha propiciado la creación de un piano digital con tecnología inalámbrica. El cual consta de una aplicación que está dirigida implícitamente al control del piano, tanto con la interacción direccional computador-piano; como la acción única que representa el piano. Este uso flexible ha logrado comodidad tanto para el usuario activo que será la persona quien juegue, como para el usuario pasivo quien utilizará la aplicación. La cual ha sido desarrollada con el objetivo del reconocimiento de notas musicales de una melodía, y el control del piano en sus distintas formas.

Finalmente, la parte física de la investigación ha utilizado como parte esencial un microcontrolador AVR ATMEGA 644, el cual se encarga de emitir pulsaciones de sonido y reconocer notas musicales que llegan desde el computador o de una memoria, también el uso de dos módulos tanto de recepción como de transmisión que han permitido la comunicación inalámbrica. En la parte lógica se ha hecho el uso de MIDIS con Visual Basic 2005 y C#.

ABSTRACT

The use of technology in pre-school education, like a voluntary activity in space and time is reached by different kind of games, which exercise mental and physical skills. This has led to the creation of a digital piano with wireless technology which has an application that in an implicit way is driven to the piano control, the same with the computer-piano directional interaction as with the only action that the piano represents. This use is flexible and it reaches comfort for the active user who plays with this game and for the passive user who manages this application, which was developed to recognize a sequence of musical notes of a melody and the piano control in its different cases.

Finally, the hardware investigation has used as a main component a Microcontroller AVR ATMEGA 644, which emits sound pulsation and recognizes musical notes that come from a personal computer and furthermore this project used two modules one for transmission and another for reception which allowed wireless communication. In the logical part MIDIS was used on VB 2005 and C#.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I	9
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Significado del problema	2
1.3 Definición del problema	2
1.4 Planteamiento del tema	4
1.5 Delimitación del tema	4
II. HIPÓTESIS	6
III. OBJETIVOS	7
3.1. General:	7
3.2. Específicos:	7
IV. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	8
V. JUSTIFICACIÓN	9
CAPITULO II	11
3.3. Introducción	11
2.3. La informática y su influencia en la educación	15
2.4. Las tecnologías para el desarrollo de elementos didácticos	22
2.5. RUP	26
2.6. UML	26
2.7. Lenguajes de Programación	27
<i>Visual Basic Punto Net 2005</i>	27
<i>NetBeans 6.0</i>	29
2.8. Tecnologías de Generación de Sonido Digital	29

<i>MIDI</i>	29
<i>MP3</i>	31
<i>Concepto de MP3</i>	32
<i>Ventajas y Desventajas</i>	32
2.9. Tecnologías Inalámbricas	33
<i>Infrarrojos</i>	33
<i>Radio Frecuencia</i>	33
<i>Microondas terrestres</i>	34
<i>Microondas por satélite</i>	34
<i>Microcontroladores Atmel AVR</i>	35
<i>Microcontrolador PIC</i>	46
2.11. Tecnologías de información aplicadas a la educación	46
CAPITULO III	51
3.1.1. Estudio de la situación actual	51
3.1.2. Metas	52
3.1.3. Funciones	52
3.2.1. Modelo Conceptual	59
3.2.2. Diagrama de Clases	59
3.2.3. Diagramas de Secuencia	60
3.2.4. Contratos	62
3.2.5. Diagramas de Colaboración	68
3.2.6. Diagramas de Estados	74
3.3.1. Implementación Estructural del Software	78
<i>Canales MIDI</i>	78
<i>Modos MIDI</i>	79
3.3.2. Implementación Estructural del Hardware	85

CAPITULO IV	118
4.3. CONCLUSIONES	111
4.4. RECOMENDACIONES	113
4.5. BIBLIOGRAFÍA	114
GLOSARIO DE TERMINOS	116
ANEXOS	124
MANUAL DE USUARIO	124
MANUAL TÉCNICO	138

TABLA DE GRÁFICOS

Ilustraciones

Ilustración 1. Esquema con las Regiones de Cargado de Aplicaciones _____	39
Ilustración 2. Esquema con la Configuración de Registros de Memoria en los AVR41	
Ilustración 3. Diagrama de Caso de Uso _____	57
Ilustración 4. Diagrama de Clases _____	59
Ilustración 5. Diagrama de Secuencia de la Selección / Reconocimiento de Melodías _____	60
Ilustración 6. Diagrama de Secuencia de la Reproducción Computador Piano ____	60
Ilustración 7. Diagrama de Secuencia de la Disponibilidad del control del piano / Reproducción de la melodía en el piano independientemente. _____	61
Ilustración 8. Reproducción de la melodía en el piano independiente _____	61
Ilustración 9. Diagrama de Colaboración de la Selección / Reconocimiento de Melodías / Reproducir Directamente Computador y Piano _____	68
Ilustración 10. Diagrama de Colaboración Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales _____	69
Ilustración 11. Diagrama de Colaboración Reproducir Directamente Computador y Piano _____	70
Ilustración 12. Diagrama de Colaboración Descargar Registro de Notas _____	71
Ilustración 13. Diagrama de Colaboración Indicar Fin de Descarga de Notas Musicales _____	72
Ilustración 14. Diagrama de Colaboración Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente _____	73
Ilustración 15. Diagrama de Estados de Selección / Reconocimiento de Melodías _	74

Ilustración 16. Diagrama de Estados Reproducir Directamente Computador y Piano	75
Ilustración 17. Diagrama de Estados Disponibilidad del Control del Piano / Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente	76
Ilustración 18. Modos Midi	79
Ilustración 19. Reconocimiento de Notas Musicales de una Melodía Monofónica	81
Ilustración 20. Control Manual de la Velocidad de la Melodía	82
Ilustración 21. Puerto Serial	83
Ilustración 22.- Atributos del Puerto Serial	84
Ilustración 23. Circuito Módulo Transmisor Digital Piano	86
Ilustración 24.- Placa del Módulo Transmisor Digital Piano	86
Ilustración 25. Vista del Módulo Transmisor Digital Piano	87
Ilustración 26.- Circuito del Módulo Interno del Piano	88
Ilustración 27.- Placa del Módulo Principal	92
Ilustración 28. Vista del Módulo Principal Digital Piano	92
Ilustración 29.- Uso del Hardware y Software	109
Ilustración 30. Descripción Hardware Software	125
Ilustración 31. Asistente de Instalación	127
Ilustración 32. Selección de la Carpeta de Instalación	128
Ilustración 33. Confirmación de la instalación	129
Ilustración 34. Instalación de Digital_Piano_1.1.1.	129
Ilustración 35. Instalación Completada	130
Ilustración 36. Ventana de Bienvenida	132
Ilustración 37. Establecer Puerto Serial	133
Ilustración 38. Seleccionar Melodía	134

Ilustración 39. Melodía _____	134
Ilustración 40. Ventana Principal _____	135
Ilustración 41. Items _____	136
Ilustración 42. Control Manual Piano _____	136
Ilustración 43. Descarga del Registro de Notas _____	137
Ilustración 44. Items de Notas e Información Avanzada _____	137
Ilustración 45. Asistente de Instalación _____	141
Ilustración 46. Selección de la Carpeta de Instalación _____	142
Ilustración 47. Confirmación de la instalación _____	143
Ilustración 48. Instalación de Digital_Piano_1.1.1. _____	143
Ilustración 49. Instalación Completada _____	144

TABLAS

Tabla 1. Variables _____	6
Tabla 2. Indicadores _____	6
Tabla 3. Curso de Eventos Selección / Reconocimiento de melodías _____	54
Tabla 4. Curso de Eventos Disponibilidad del Control del Piano _____	55
Tabla 5. Curso de Evento de la Reproducción de la Melodía en el Dispositivo (piano) _____	56
Tabla 6. Diccionario de Datos _____	58
Tabla 7. Diccionario de Datos _____	58
Tabla 8. Contrato Registrar Notas Musicales Reconocidas _____	62
Tabla 9. Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales _____	63
Tabla 10. Contrato para la Reproducción Directa del Computador al Piano _____	63
Tabla 11. Contrato para Disponibilidad del Control del Piano _____	64
Tabla 12. Contrato para Disponibilidad del Control del Piano _____	65
Tabla 13. Contrato para la Reproducción de la Melodía en el Dispositivo (piano) _	66
Tabla 14. Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales _____	67
Tabla 17. Requisitos de Software Mínimo _____	126
Tabla 18. Requisitos de Hardware Mínimo _____	126
Tabla 19. Plataforma del Desarrollo del Hardware _____	139
Tabla 20. Clases _____	140
Tabla 21. Librerías _____	140
Tabla 22. Hardware Mínimo _____	140

CAPITULO I

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes

Dado la falta de material didáctico, práctico, técnico, divertido y al alcance de la economía familiar; se ha visto en graves dificultades el desarrollo de las destrezas motoras en los niños preescolares; no solo por este problema sino también por otros en diferentes índoles que se mencionarán más adelante.

El aspecto fundamental es su corta edad y las diversas situaciones peligrosas que los niños pueden enfrentar; hace que los padres permitan a los niños ser atraídos por los programas de televisión y que ellos estén sentados horas y horas frente al televisor sin mayor movilidad física y menos aún desarrollando destrezas motoras, negándoles el sentido del logro en lugar del fracaso y la variedad de movimientos con un número ilimitado de destrezas ejecutadas con precisión.

Por otra parte ciertos riesgos y peligros que actualmente los parques y otros centros de diversión han adquirido estos últimos años, creando una actitud negativa con respecto a la práctica de diversos juegos físicos que permiten la movilidad completa

del cuerpo humano, debido a que se encuentran en el exterior del hogar y al poco tiempo que se le dedica a los niños. El trabajo exhaustivo de los padres crea brechas gigantescas para una diversión física mutua por los horarios de trabajo y la situación económica que actualmente afecta a las familias ecuatorianas.

1.2 Significado del problema

La falta de un medio fácil, divertido y sin riesgos y al alcance de la economía familiar que ayude a desarrollar las destrezas físicas y motoras de niños del nivel preescolar.

1.3 Definición del problema

Actualmente existe una gran cantidad de productos que divierten a los niños, pero muy escasos son los productos que se encarga de desarrollar las destrezas y habilidades motoras; y mucho más escasos son los productos que sean prácticos, fáciles de usar, didácticos y técnicos; todas estas características son casi imposibles de encontrar en un solo producto, y si lo encontramos es a un alto costo en el Ecuador.

Las características que la sociedad ecuatoriana actualmente demanda de un producto que como objetivo tiene desarrollar las destrezas motoras son diversas y una de ellas es el aspecto tecnológico.

Ya que facilita interactuar en forma precisa tanto al niño con el producto y más aún con un computador personal modificando las diversas características del

producto con gran precisión; los altos costos de un producto de esta magnitud es inaccesible para las familias ecuatorianas.

La escasez y el alto precio de un producto completo y óptimo con todas las características mencionadas, hace que los niños del nivel preescolar no desarrollen de buena manera sus destrezas y habilidades motoras, por lo cual nace la necesidad de crear un producto que tenga todas las características antes nombradas.

Para lograr obtener un producto así, es necesaria la creación de un piano donde no solo desarrollara sus habilidades y destrezas motoras sino también trabajar con melodías musicales lo que hará que el aprendizaje sea ameno y divertido.

Para que estas características se reflejen en el desarrollo de un piano, el proceso de creación de hardware y software para este producto será una labor muy compleja. Los problemas que se han considerado para la creación de este producto se basan en las siguientes preguntas:

¿Cuáles serían los referentes teórico-conceptuales que nos permitirán fundamentar el diseño de un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo?

¿Qué se debería analizar para determinar los requerimientos básicos de hardware y software, que nos permita obtener el diseño óptimo para la implementación del prototipo del piano digital inalámbrico, y que a su vez facilite el desarrollo de las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar?

¿Cuáles serían las consideraciones que se deberían tomar, al momento de escoger el lenguaje de programación, los elementos de construcción física y electrónica y la tecnología de comunicación inalámbrica con la computadora para su implementación?

¿Cuál sería el proceso de verificación de la hipótesis planteada en el presente proyecto de disertación, que valide el proyecto?

1.4 Planteamiento del tema

Desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.

1.5 Delimitación del tema

Es imprescindible dejar establecido el límite del desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo; por consiguiente el universo de nuestro estudio investigativo en el campo social va a ser la escuela "Cristóbal Colón", ubicada en el cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi, misma que se encuentra localizada entre las calles Amazonas y Sucre. Además se

trabajaré con una muestra de 25 alumnos de cada paralelo. Se elegirán cuatro paralelos del primer año de básica con un total de 100 alumnos que están atravesando el nivel preescolar; cada paralelo tiene una cantidad mínima de 38 alumnos.

Las características específicas que limitan al proyecto de investigación son:

- Emitir sonido con la pulsación de una tecla o varias.
- Se iluminan las teclas si se manda a reproducir la melodía.
- El software tendrá la posibilidad de elegir la melodía requerida.
- El producto va estar diseñado para trabajar con y sin un computador personal se debe tomar en cuenta el tamaño del almacenamiento de un dispositivo externo; que almacene diversas melodías.
- El software tendrá melodías preestablecidas
- El piano digital tendrá 12 teclas
- Los tiempos entre la reproducción e iluminación de cada nota y tecla musical va de acuerdo a la melodía reproducida.
- El software no permitirá controlar espacios de tiempo entre la reproducción e iluminación de cada nota y tecla musical.

II. HIPÓTESIS

2.1. Hipótesis

La utilización del piano digital con tecnología inalámbrica, permitirá mejorar las destrezas motoras de los niños de nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.

Variable:

Variable Independiente:	Desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica.
Variable Dependiente:	Destrezas motoras de los niños preescolares.

Tabla 1. Variables

Indicadores:

Variable Independiente:	Variable Dependiente:
Número de melodías a reproducir	Usabilidad
Alcance del dispositivo inalámbrico	Test THE BRUININKS-OSERETSKY evalúa las destrezas motoras en los niños preescolares
Numero de teclas	

Tabla 2. Indicadores

III. OBJETIVOS

3.1. General:

- Desarrollar un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.

3.2. Específicos:

- Determinar los referentes teórico-conceptuales que nos permitirán fundamentar el diseño de un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.
- Determinar los requerimientos básicos de hardware y software, que nos admita obtener el diseño eficaz para la implementación del prototipo de un piano digital inalámbrico, y que a su vez facilite el desarrollo de las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar.
- Analizar las diversas características como ventajas y desventajas que se deberían tomar en cuenta tanto al momento de escoger el lenguaje de programación, como también al elegir los elementos de construcción física, electrónica y la tecnología de comunicación inalámbrica con la computadora; para lograr un desarrollo e implementación óptimo.

IV. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Métodos Teóricos Científicos: Inductivo: Deductivo, se utilizará tanto para la fundamentación teórica, diseño y análisis del proyecto a investigar también para verificar la implementación a través de los índices que nos permiten conocer sobre mejora de las destrezas motoras.

Método Dialéctico: Nos permitirá trabajar con una bibliografía general y especializada lo cual es indispensable en el desarrollo de la fundamentación teórica de nuestro proyecto de investigación.

También es necesario conociendo la realidad por medio de encuestas para obtener datos reales sobre la problemática de las destrezas motoras en los niños preescolares.

Es indispensable la recolección de información de las diferentes tecnologías y dispositivos que se utilizará en el desarrollo del piano.

Bibliografía: Fundamentación Teórica Observación Indirecta. Su importancia radica en la utilización de bibliografía previamente seleccionada.

Encuesta. Se aplicara una encuesta a una muestra probabilística, para conocer el criterio de la creación de un piano para el desarrollo de destrezas motoras para los niños preescolares.

La Entrevista. Será necesario aplicar para conocer el criterio de profesionales pediatras entorno al tema planteado.

V. JUSTIFICACIÓN

Los niños preescolares en la actualidad necesitan desarrollar las destrezas físicas y motoras; logrando que ellos exploren y experimenten el potencial motor de su cuerpo mientras saltan y hacen equilibrio. Así como también el sentido del logro en lugar del fracaso y la variedad de movimientos logrando un número de destrezas ejecutadas con precisión. La necesidad de plantear el desarrollo de un piano para mejorar las destrezas motoras de niños preescolares utilizando tecnología inalámbrica incidirá en el óptimo desarrollo de las destrezas de los niños preescolares y en los padres resolviendo su problema de falta de tiempo y peligros, ya que mediante un software que controlara el hardware que en este caso será la parte física del piano y la reproducción de distintas melodías; asumiendo que el software controlará las notas musicales de las diferentes melodías se establecerá los movimientos a seguir. Por lo tanto, genera beneficios para los niños y los padres expresados las destrezas que adquieran también repercutirán en la sana diversión y un aprendizaje musical.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación generará reflexión y discusión tanto sobre el conocimiento existente del área investigada, como dentro del ámbito de los métodos de aprendizaje y destrezas motoras, ya que de alguna manera u otra, se confrontan teorías (en nuestro caso se analizan tres cuerpos teóricos dentro del ámbito tecnológico : Manejo de MIDIS con Visual Basic 2005, desarrollo de un software que controle entradas y salidas de puertos, creación de un hardware que es la parte física el piano), lo cual necesariamente conlleva hacer estudio del conocimiento existente y a investigar.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación está generando la aplicación y desarrollo de nuevos métodos y tácticas para el entretenimiento y desarrollo de destrezas físicas y motoras de los niños preescolares.

CAPITULO II

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS AL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS MOTRICES EN EL NIVEL PREESCOLAR

3.3. Introducción

Un enfoque habitual de las nuevas tecnologías y la educación considerando los avances científicos, tecnológicos, económicos, culturales y sociales que ha logrado la humanidad han sido producto de la inteligencia, la creatividad y la voluntad del hombre, es por ello, que ese potencial no puede dejarse al azar y en nuestra consideración tenemos que lograr que los productos propicien precisamente ese potencial, en aras de elevar el desarrollo de la humanidad con las exigencias que el siglo 21 nos propone.

Tanto docentes como alumnos están asumiendo que las nuevas tecnologías están cambiando el mundo logrando facilitar el trabajo diario, en la mayor parte de los casos convencidos de la importancia que posee la tecnología en un aprendizaje didáctico por medio de juegos para un desarrollo equilibrado del niño en todos sus ámbitos tanto motriz, cognitivo y social.

2.2. Juguetes tecnológicos como elementos de desarrollo de las destrezas motrices

Las tecnologías aplicadas hasta el momento eran limitadas. El material básico consistía en el cronometro, el diario de clase, la pizarra, etc. Éstos suelen ser sustituidos, en pocos casos, por otros procedimientos o instrumentos, ya sea por desconocimiento, por falta de formación específica o por carencia de medios económicos.

La tecnología es una herramienta que, por medio de aplicaciones y herramientas adecuadas, puede facilitar el trabajo diario del profesor. En la mayor parte de los casos no es necesaria la utilización de equipos excesivamente potentes, sino solamente el uso de herramientas tecnológicas adecuadas. Convencidos de la importancia que posee el juego para un desarrollo equilibrado del niño en todos sus ámbitos motriz, cognitivo y social.

Aclarando que el juego es una acción o actividad voluntaria, realizada dentro de unos límites fijos de espacio y tiempo, según una regla libremente consentida pero absolutamente imperiosa, provista de un fin en si misma, acompañada de una sensación de tensión y de júbilo, y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida real.

Indica que la función propia del juego es el juego en sí mismo. Éste ejercita unas aptitudes que son las mismas que sirven para el estudio y para las actividades serias de adulto.

Para profundizar en el estudio de los juegos vamos a definir cuáles son sus características más significativas:

Placentero: El juego debe producir placer a quién lo practica y no suponer en ningún caso motivo de frustración.

Natural y motivador: El juego es una actividad motivadora y, por consiguiente, el niño la práctica de forma natural.

Voluntario: Hay que entender el juego como una actividad libre, nunca obligada desde el exterior.

Mundo aparte: La práctica del juego evade de la realidad, se sale del marco de lo cotidiano, introduciendo al niño o adulto en un mundo paralelo y de ficción y logrando satisfacciones que no se alcanzan en la vida real.

Creador: La práctica del juego favorecerá el desarrollo de la creatividad de la espontaneidad y contribuirá a favorecer un desarrollo más equilibrado.

Expresivo: El juego es un elemento favorecedor de la exteriorización de sentimientos y comportamientos que en situaciones normales mantenemos reprimidas.

Socializador: Probablemente es una de sus principales características, en especial en las primeras edades escolares. Su práctica favorece el desarrollo de hábitos de cooperación, convivencia y trabajo en equipo.

El uso de la computadora permite evaluar el proceso de aprendizaje y de adaptación pedagógica que conviene en cada caso a cada uno de los alumnos.

(Garacía, 2009, PAG 68)

El juguete no es solo materia o instrumento en los juegos de construcción, así concebido viene a convertirse en un puente entre la actividad del niño y el mundo como estímulo.

El juguete ha dado lugar a mistificaciones y riesgos, suscitando el problema de la verdadera utilidad.

La cuestión básica está en que el juguete se adapte al nivel de desarrollo de la persona que juega. Lo técnico está en si el juguete es utilizado adecuadamente en función del objetivo del juego y de la naturaleza misma del juguete.

La idea de la validez educativa del juego se está aplicando en el desarrollo tecnológico, en que las presiones económicas desfiguran la fabricación y distribución del juguete en el mundo. Es un medio de conocimiento y acciones de estímulo a la creatividad, ha de ser también incorporado al campo de la actividad lúdica.

La tecnología es un elemento imprescindible de la vida intelectual, la entrada del mundo tecnológico en el mundo del juego.

El juego sobre la imaginación simbólica y su validez de los objetos útiles:

- Adecuación al mundo de experiencias e intereses de los niños.
- Apertura con un valor universal de espacio y tiempo.
- Flexibilidad para que los niños proyecten su programa sin someterse por completo al fabricante.
- Limitación en número, de tal suerte que no se convierta en un instrumento de consumo.

- Capaz de facilitar la socialización del niño tanto en la aceptación de reglas e intervención de otros cuanto en su propia intervención activa.

2.3. La informática y su influencia en la educación

La Informática Educativa es una disciplina que estudia el uso, efectos y consecuencias de las tecnologías de la información y el proceso educativo. Esta disciplina intenta acercar al aprendiz al conocimiento y manejo de modernas herramientas tecnológicas como el computador y de cómo el estudio de estas tecnologías contribuyen a potenciar y expandir la mente, de manera que los aprendizajes sean más significativos y creativos. El desafío que presenta la informática educativa en el sector educativo será la aplicación racional y pertinente de las nuevas tecnologías de la información en el desarrollo del que hacer educativo propiamente.

“Se puede concluir entonces que la Informática Educativa es concebida como la “sinergia entre la educación y la informática, donde cada una de estas ciencias aporta sus más excelsos beneficios en una relación ganar-ganar”.

La informática suele ser muy dinámica y los procesos de introducción en la enseñanza se ven afectados no sólo por problemas tecnológicos, sino más bien, por problemas de adaptar estos recursos a nuestros hábitos de trabajo”.

(García Hoz, 2003, PAG 26)

En cualquier caso, la informática se ha visto interesante para mejorar los procesos de enseñanza por varias razones y posibilidades:

- La comunicación entre usuarios
- La comunicación entre usuario máquina.

En el primer caso, esta nos permite comunicarnos con nuestros alumnos, compañeros, a cualquier distancia y tiempo, nos referimos a la introducción de la redes en los procesos de enseñanza. En el segundo caso, podemos establecer procesos de relación entre el usuario y la máquina con distintos objetivos como la auto evaluación de los alumnos, diagnóstico de estudiantes, para tomar decisiones en situaciones peligrosas, arriesgadas o difícil de reproducir en la realidad, nos referimos aquí a los espacios virtuales y a los programas de enseñanza asistida por ordenador, a los simuladores. Si la informática suele disponer de unas posibilidades comunicativas, las conocidas posibilidades de almacén de datos han mejorado también. Hoy es muy fácil registrar datos de diversos sistemas de símbolos como imágenes, vídeo, texto, sonido y reestructurar según interés. También es frecuente utilizarse para introducir y tratar datos estadísticos, o bien, para establecer protocolo de análisis de datos cualitativos.

El ordenador nos permite elaborar muchos de nuestros materiales de clase y tareas académicas. Esta posibilidad de auto elaboración de materiales es cada vez más cómoda y posible gracias a la estructura abierta de los programas, a la facilidad para tratar los datos de cualquier naturaleza o formatos, y a la disponibilidad de recursos existentes en el mercado. Hechos que nos permiten, por ejemplo, pasar una imagen,

una secuencia de vídeo o un sonido, una vez digitalizados y tratados a un procesador de texto. La informática nos permite flexibilidad y adaptabilidad a los ritmos, intereses y posibilidades de los estudiantes.

La informática tiene el potencial para hacer que el enseñante sea más un entrenador que un conferenciante, que sea más un compañero mayor y con más experiencia que un líder reconocido. La presencia de una estructura hipertextual en la mayor parte de las aplicaciones en CD-ROM y en los sitios web, no sólo renueva el atractivo de los materiales didácticos, sino que aumenta la comprensión del tema tratado al involucrar al estudiante en su desarrollo. Posee mucho más valor educativo el compromiso de los alumnos para descubrir resultados y llegar a sus propias conclusiones activamente que el hecho de escuchar una conferencia sobre cómo alguien llegó a esas mismas conclusiones en otro tiempo y lugar.

Otro factor que cabe considerar en una educación que integre y asimile las T.I.C. en la enseñanza es el currículum oculto presente en los nuevos sistemas de educación, en la mayoría de las reformas educativas y en las políticas que impulsan naciones y organismos internacionales desde principios de esta década. Precisamente, porque dichas plataformas y discursos sientan a las T.I.C. cual trono en el centro de sus propuestas y medidas como factor de transformación de los métodos didácticos.

El currículum oculto se refiere directamente a la calidad e importancia de los contenidos que son los que, en definitiva, legitiman y justifican las iniciativas de gobiernos y

organismos internacionales para promover el uso social de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en particular en la enseñanza.

Las iniciativas políticas e institucionales para promover la teleinformatización (computadoras + Internet) de la enseñanza primaria y secundaria, a pesar de la buena acogida pública que tienen, en opinión.

“Frente a esta demanda de transformaciones radicales del modelo de enseñanza, cabe reconocer que la escuela una institución basada la comunicación oral y escrita no ha sabido introducir en su ámbito el lenguaje audiovisual cinético (cine, televisión, videojuegos y ahora sitios webs), tan presente e importante en la vida cotidiana de niños, jóvenes y adultos. Pero esta situación no es posible resolverla en poco tiempo ya que supone el abandono de hábitos antiguos que no cambiarán por el sólo hecho de imponer en los centros de enseñanza la incorporación masiva de computadoras multimedia conectadas a una red telemática mundial de capacidad interactiva ilimitada”.

“El fracaso de las primeras iniciativas para la incorporación del ordenador en el aula no debe llevarnos a despreciar el enorme potencial que las tecnologías de simulación y comunicación digital ofrecen en el campo de la educación. Para no caer en nuevas decepciones es importante aprender de los errores cometidos en el pasado”.

(Acús, 2007; PAG 35)

La informática incide a través de múltiples facetas en el proceso de formación de las personas y del desenvolvimiento de la sociedad; puede ser observado desde diversos ángulos, entre los que cabe destacar:

- La informática como tema propio de enseñanza en todos los niveles del sistema educativo, debido a su importancia en la cultura actual; se la denomina también "Educación Informática".
- La informática como herramienta para resolver problemas en la enseñanza práctica de muchas materias; es un nuevo medio para impartir enseñanza y opera como factor que modifica en mayor o menor grado el contenido de cualquier currículo educativo; se la conoce como "Informática Educativa".
- La informática como medio de apoyo administrativo en el ámbito educativo, por lo que se la denomina "Informática de Gestión".

De manera que frente al desafío de encarar proyectos de informática en la escuela resulta fundamental no solo ponderar la importancia relativa que el mismo representa respecto de otros emprendimientos a promover, sino también evaluar la mencionada problemática en la que se desenvuelve el establecimiento.

La función de la escuela es la de educar a las nuevas generaciones mediante la transmisión del bagaje cultural de la sociedad, posibilitando la inserción social y laboral de los educandos; un medio facilitador de nuevos aprendizajes y descubrimientos, permitiendo la recreación de los conocimientos. Como espejo que refleja la sociedad, las escuelas no crean el futuro, pero pueden proyectar la cultura a

medida que cambia y preparar a los alumnos para que participen más eficazmente en un esfuerzo continuado por lograr mejores maneras de vida.

Cada sujeto aprende de una manera particular, única, y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles constitutivos de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo. Podemos afirmar que la computadora facilita el proceso de aprendizaje en estos aspectos. Desde lo cognitivo, su importancia radica fundamentalmente en que es un recurso didáctico más al igual que los restantes de los que dispone el docente en el aula, el cual permite plantear tareas según los distintos niveles de los educandos, sin comprometer el ritmo general de la clase.

Existe una gran variedad de software educativo que permite un amplio trabajo de las operaciones lógico-matemáticas (seriación, correspondencia, clasificación, que son las base para la construcción de la noción de número) y también de las operaciones infralógicas (espacio representativo, secuencias temporales, conservaciones del objeto) colaborando así con la reconstrucción de la realidad que realizan los alumnos, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo.

La computadora favorece la flexibilidad del pensamiento de los alumnos, porque estimula la búsqueda de distintas soluciones para un mismo problema, permitiendo un mayor despliegue de los recursos cognitivos de los alumnos. La utilización de la computadora en el aula implica un mayor grado de abstracción de las acciones, una toma de conciencia y anticipación de lo que muchas veces hacemos "automáticamente", estimulando el pasaje de conductas sensorio-motoras a conductas operatorias, generalizando la reversibilidad a todos los planos del pensamiento. Desde los planos afectivo y social, el manejo de la computadora

permite el trabajo en equipo, apareciendo así la cooperación entre sus miembros y la posibilidad de intercambiar puntos de vista, lo cual favorece también sus procesos de aprendizaje. Manejar una computadora permite a los alumnos mejorar su autoestima, sintiéndose capaces de "lograr cosas", realizar proyectos, crecer, entre otros. Aparece también la importancia constructiva del error que permite revisar las propias equivocaciones para poder aprender de ellas. Así el alumno es un sujeto activo y participante de su propio aprendizaje que puede desarrollar usos y aplicaciones de la técnica a través de la inserción de las nuevas tecnologías.

“El método de razonar informático es concretamente el método de diseño descendente de algoritmos que es positivamente enriquecedor como método sistemático y riguroso de resolución de problemas y de razonamiento. De tal manera que el docente, debe dominar una forma de trabajar metódica, que enseña a pensar y que permite el aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo inteligente y la adquisición sólida de los patrones del conocimiento”.

(Alumnos del ita, 2009, <<http://ita2009.over-blog.es/archive-04-2-2009.html>>)

El alumno, estará preparado entonces para distinguir claramente cuál es el problema y cuál es el método más adecuado de resolución. La computadora es además, para el docente, un instrumento capaz de revelar, paso a paso, el avance intelectual del alumno.

2.4. Las tecnologías para el desarrollo de elementos didácticos

La tecnología es una poderosa herramienta intelectual, que se incorpora en educación como otro medio de apoyo a la enseñanza y el aprendizaje, éste permite facilitar y flexibilizar el pensamiento, expandiendo la mente de los alumnos; comprometiéndose activamente en su propio aprendizaje. La interacción con el computador le permite cambiar su rol de receptor a constructor, de espectador a participante activo. Por otra parte, al utilizar un computador como apoyo instruccional el aprendiz puede ser atendido individualmente, favoreciendo con ello la humanización de la educación; teniendo de esta manera el alumno una experiencia única de aprendizaje.

Debido a que no existe un patrón único de aprendizaje y procesamiento, sino que, por el contrario los alumnos conocen, aprenden, perciben, procesan, analizan, registran, sintetizan y evalúan información en forma diferente unos de otros; el computador puede resolver ese dilema pues ofrece metodologías y métodos de enseñanza muy diversos para un mismo material de aprendizaje, considerando necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje.

Otro potencial importante del computador es su capacidad de amplificar las experiencias de los alumnos, creando micromundos, que comúnmente no están disponibles para el aprendiz en forma directa, esto quiere decir que el alumno toma pequeños trozos de la realidad los cuales puede controlar.

Ahora bien, en cuanto a la evaluación, sin duda, el computador puede ser fundamental, debido a que éste logra una íntima combinación entre la prueba y el aprendizaje e incluso puede ir más allá, el aprendiz puede recibir un reforzamiento inmediato cuando la respuesta es correcta, no sólo porque les indica que algo está bien, sino por medio de una construcción auxiliar o revisión del problema, demostrándose de esta manera que el interés está en el aprendizaje y no en la prueba.

“Finalmente, la utilización de esta herramienta permite que el alumno controle su ritmo de aprendizaje, esto quiere decir, que el contenido puede ser dosificado y secuenciado de acuerdo con sus necesidades y ritmo de aprendizaje, esto conlleva a favorecer que los alumnos avancen y aprendan de acuerdo con sus propios ritmos y no todos al mismo ritmo, como sucede en la clase tradicional”.

(Berrios, Copyright ©2001-2002,

< http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/temas_ie/101_def_IE.htm >)

El desafío hoy es tratar de aprovechar las nuevas herramientas que nos provee el desarrollo tecnológico sin olvidar nunca que la labor principal de la escuela es dotar a niños y jóvenes de las capacidades y habilidades para vivir en sociedad. Es por esto indispensable hacer de la técnica un instrumento para formar en el sentido amplio del término en el que sin olvidar el cómo se hace tenga prioridad el para qué se hace, dentro de un proyecto completo de educación. La incorporación y uso de ordenadores y redes en la enseñanza debe contemplar por esto los intereses y necesidades de la sociedad en su conjunto, y en particular de los alumnos, alejándose del voluntarismo

bien intencionado de iniciativas poco elaboradas y de las presiones económicas y políticas que rodean al tema.

(Levis y Acús, 2008, PAG 129)

En el caso de la capacitación de los docentes la tecnología como elemento didáctico podemos identificar los siguientes caminos para alcanzarla:

“Una capacitación regular y suele presentar distintas falencias; de todas maneras, el autoaprendizaje siempre es valioso, especialmente para mantener actualizados los conocimientos en una temática como el de las nuevas tecnologías que avanzan tan vertiginosamente. Impartiendo un con rigor científico, evitando simplificaciones y las tendencias al facilismo, además debe ser sistemática para lo cual se realiza en el marco de un plan integral que contemple diversas temáticas, incluyendo los aspectos informáticos, pedagógicos y sistémicos”.

(Canaparo, 1997,

<<http://ralier.nireblog.com/post/2008/04/04/la-vida-de-la-informatica-dentro-de-la-educacion>>)

La actualización de los conocimientos de los docentes debe ser integral y abarcar por lo menos los siguientes aspectos:

- Aprender la profunda influencia que las nuevas tecnologías ejercen en la sociedad actual.

- Analizar el fenómeno de la incorporación de las nuevas tecnologías en las actividades educativas.
- Estudiar las distintas técnicas específicas para el uso educativo de la informática.
- Asimilar los conocimientos necesarios para respaldar al docente y permitirle abarcar todos los usos y posibilidades que la informática brinda en las distintas áreas del saber.
- La enseñanza debe ser modular a fin de que permita alcanzar objetivos y metas parciales que se vayan integrando y retroalimentando en el tiempo.
- Debe ser permanente, por cuanto la vertiginosa velocidad con que se avanza en el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías obliga a una constante capacitación y actualización de conocimientos.
- Busca un efecto multiplicador, es decir la formación de educadores con vistas a la preparación y motivación de futuros ciudadanos con capacidades laborales.
- Se observa en general que el docente antes de la capacitación presenta el siguiente perfil laboral:
- No tiene conocimientos de informática y de la posible aplicación en la educación del computador.
- Cuenta con buen nivel pedagógico y tiene interés de aprender y progresar.
- Posee necesidad de reconvertirse para el nuevo mercado laboral.
- Desea liderar en la escuela proyectos relacionados con las nuevas tecnologías.

2.5. RUP

“El Proceso Unificado de Rational, es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. También se conoce por este nombre al software desarrollado por Rational, hoy propiedad de IBM, el cual incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el Rational Method Composer (RMC), que permite la personalización de acuerdo a necesidades”.(Rendón, 2004, PAG 121)

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente.

2.6. UML

Lenguaje Unificado de Modelado es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema modelo, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación,

esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

“UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa (Lengua de Modelación Unificada), no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la orientación a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos”.

(Fowler, 1999, PAG 32)

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

2.7. Lenguajes de Programación

Visual Basic Punto Net 2005

Es una evolución del lenguaje Visual Basic que está diseñado para generar de manera productiva aplicaciones con seguridad de tipos y orientadas a objetos. Visual Basic

permite a los desarrolladores centrar el diseño en Windows, el Web y dispositivos móviles. Como con todos los lenguajes que tienen por objetivo Microsoft .NET Framework, los programas escritos en Visual Basic se benefician de la seguridad y la interoperabilidad de lenguajes.

Esta generación de Visual Basic continúa la tradición de ofrecer una manera rápida y fácil de crear aplicaciones basadas en .NET Framework.

“Esta versión de Visual Basic vuelve a incluir la compatibilidad para editar y continuar e incluye nuevas características para el desarrollo rápido de aplicaciones. Una de estas características, llamada My, proporciona acceso rápido a las tareas frecuentes de .NET Framework, así como información e instancias de objeto predeterminadas que estén relacionadas con la aplicación y su entorno en tiempo de ejecución. Las nuevas características de idioma incluyen la continuación de bucle, la eliminación garantizada de recursos, la sobrecarga de operadores, los tipos genéricos y los eventos personalizados. Visual Basic también integra completamente .NET Framework y Common Language Runtime (CLR), que proporcionan interoperabilidad de lenguajes, recolección de elementos no utilizados, seguridad mejorada y control de versiones”. (Microsoft Corporation, 2009, <[http://msdn.microsoft.com/es-es/2x7h1hfk\(v5.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/2x7h1hfk(v5.80).aspx)>)

NetBeans 6.0

NetBeans se refiere a una plataforma para el desarrollo de aplicaciones de escritorio usando Java y a un entorno de desarrollo integrado (IDE) desarrollado usando la Plataforma NetBeans.

“La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de java escritas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que lo identifica como módulo. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma NetBeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software”.

“NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento, y con cerca de 100 socios en todo el mundo. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio 2000 y continúa siendo el patrocinador principal de los proyectos”.

(Netbeans, 2009, <http://www.netbeans.org/index_es.html>)

2.8. Tecnologías de Generación de Sonido Digital

MIDI

MIDI es el acrónimo de Musical Instruments Digital Interface (Interfaz digital para instrumentos musicales). No es, como se ha llegado a escribir, una forma de

compresión de audio digital. No es ni siquiera un lenguaje musical, ni describe directamente los sonidos musicales. Es en realidad un protocolo digital de comunicaciones, surgido del entendimiento entre fabricantes de equipos musicales electrónicos, que permitió que estos instrumentos se comunicaran entre ellos y se comunicaran con los ordenadores.

La diferencia entre la información de audio y los datos MIDI es comparable a la que existe entre un disco compacto con la novena sinfonía de Beethoven y su partitura, con la diferencia añadida de que el MIDI trata de partituras que han de ser entendidas por máquinas, no por seres humanos. Forzando un poco más la analogía, podríamos considerar que el MIDI es el lenguaje de alto nivel que todos los sintetizadores.

Tal como se ideó inicialmente, el MIDI permitía la comunicación entre instrumentos, de forma que, desde un único teclado controlador, se podían disparar sonidos en otras unidades. Conviene resaltar que estos instrumentos no tenían por qué generar el sonido digitalmente; tan sólo era necesario que incluyeran un interfaz digital de comunicación. La gran revolución llegó, sin embargo, con la incorporación de los ordenadores personales.

Por su naturaleza, los ordenadores son especialmente indicados para grabar, almacenar, manipular y reproducir cualquier otro tipo de dato digital, lo que incluye a los datos MIDI y, con la ayuda del software oportuno, se pueden convertir en auténticos estudios de grabación y producción musicales. Otras posibles aplicaciones incluyen, como iremos viendo, la ayuda a la composición, el aprendizaje y la educación musical o la impresión de partituras. Y la lista no termina aquí.

Los músicos profesionales se percataron de todo esto rápidamente y, a pesar de que los ordenadores personales, que acababan de aparecer, eran una sombra de lo que son hoy en día, el ordenador MIDI no tardó en convertirse en una herramienta imprescindible en muchas áreas de la producción musical y audiovisual. Por ello, si a la potencia de los actuales ordenadores le añadimos el espectacular abaratamiento sufrido por el hardware musical (tarjetas de sonido, teclados, etc.), no nos será difícil imaginar que, actualmente, uno pueda disponer en su casa de prestaciones que Peter Gabriel o Vangelis hubiesen envidiado hace tan sólo una década.

“El MIDI no puede, lógicamente, suplir los conocimientos y las habilidades desarrolladas por un músico a lo largo de años de estudio y práctica, pero no es menos cierto que ha tenido un peso capital en la evolución de los estilos musicales de esta última década (pop, techno, new age, ambient, etc.) y que ha permitido nuevos enfoques de creación musical en los que las ideas y la imaginación juegan papeles más importantes que la pericia instrumental”.

(Puig, MIDI, 2003

<<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audiodigital/07/introduccionmidi.htm>>)

MP3

Mediante la fijación de una serie de estándares, la asociación MPEG admitió distintos formatos de compresión por parte de empresas e individuos particulares para ser revisados. El modelo de verificación utilizado explicaba, sencillamente, el funcionamiento del codificador y el decodificador a través de un lenguaje de programación. Cuando la asociación consideraba que una tecnología pasaba el

modelo de verificación, la asociación o los individuos se movían a la siguiente fase en la que se buscaba un estándar para la industria.

Concepto de MP3

“Los archivos en formato MP3 (*.mp3) son archivos de música comprimidos mediante MPEG que se pueden encontrar en Internet. Son archivos de música (*.wav) comprimidos. Debido a la gran capacidad de compresión es muy utilizado para comprimir CD en formato mp3 calidad CD, los cuales vía Internet pueden ser transferidos. El éxito de este formato sobre otros formatos es debido a la gran compresión, la opción de calidad al comprimir y la facilidad de uso de los programas que existen. Las únicas desventajas que tienen estos archivos es que aun no son tan pequeños (1 minuto de audio calidad CD en formato MP3 ocupa 1 mega) y necesitamos un ordenador potente para trabajar con MP3 ya que utiliza a fondo el procesador, tanto para reproducir como para comprimir en un CD-R puedes grabar unos 11 CD-Audio (unas 150 canciones). El problema es que para poder escuchar las canciones tendrás que hacerlo a través del ordenador, con un programa reproductor de MP3. Además está el problema de la legalidad, es legal que hagas copias como sistema de seguridad, si tienes los originales, pero es ilegal bajarte o intercambiar MP3 desde Internet, a no ser que pagues derechos de autor”.

Ventajas y Desventajas

“La mayor ventaja del formato MP3 es su tamaño. Una canción de 3 minutos, en formato CD, pesa unos 33 megabytes, mientras que esa misma canción, en formato MP3 sólo pesa 3 megabytes; esta es la principal razón de la popularidad que tiene este formato en Internet (liviano y por tanto rápido de bajar). El sistema MP3 permite

que en un CD normal (de 650 MG) puedas almacenar hasta 11 horas de música en formato MP3”.

“Esta extraordinaria capacidad de compresión es posible gracias a que el formato MP3 elimina información que el oído humano no es capaz de percibir. Por ello, se dice que su calidad es "cercana" al sonido de CD, pero en la realidad, se escucha igual”.

(Montesorri, 2008,

<<http://html.rinconelvago.com/mp3.conceptos.@hitoria.com>>)

2.9. Tecnologías Inalámbricas

Infrarrojos

Se enlazan transmisores y receptores que modulan la luz infrarroja no coherente. Deben estar alineados directamente o con una reflexión en una superficie. No pueden atravesar las paredes. Los infrarrojos van desde 300 GHz hasta 384 THz.

Radio Frecuencia

Las ondas electromagnéticas son omnidireccionales, así que no son necesarias las antenas parabólicas. La transmisión no es sensible a las atenuaciones producidas por la lluvia ya que se opera en frecuencias no demasiado elevadas. En este rango se encuentran las bandas desde la ELF que va de 3 a 30 Hz, hasta la banda UHF que va

de los 300 a los 3000 MHz, es decir, comprende el espectro radioeléctrico de 30 - 3000000 Hz.

Microondas terrestres

Se utilizan antenas parabólicas con un diámetro aproximado de unos tres metros. Tienen una cobertura de kilómetros, pero con el inconveniente de que el emisor y el receptor deben estar perfectamente alineados. Por eso, se acostumbran a utilizar en enlaces punto a punto en distancias cortas. En este caso, la atenuación producida por la lluvia es más importante ya que se opera a una frecuencia más elevada. Las microondas comprenden las frecuencias desde 1 hasta 300 GHz.

Microondas por satélite

“Se hacen enlaces entre dos o más estaciones terrestres que se denominan estaciones base. El satélite recibe la señal (denominada señal ascendente) en una banda de frecuencia, la amplifica y la retransmite en otra banda (señal descendente). Cada satélite opera en unas bandas concretas. Las fronteras frecuenciales de las microondas, tanto terrestres como por satélite, con los infrarrojos y las ondas de radio de alta frecuencia se mezclan bastante, así que pueden haber interferencias con las comunicaciones en determinadas frecuencias”.

(Flores, 2009,

< <http://hectorrrr.wordpress.com/2009/05/28/red-inalambrica/>>)

2.10. Microcontroladores

Microcontroladores Atmel AVR

Esta familia está basada en una nueva arquitectura RISC que incorpora memoria Flash para el programa y memoria EEPROM para los datos. Además esta arquitectura fue diseñada para ser totalmente compatible con lenguaje C, permitiendo trabajar en alto nivel.

El AVR es una CPU de arquitectura Harvard. Tiene 32 registros de 8 bits. Algunas instrucciones sólo operan en un subconjunto de estos registros. La concatenación de los 32 registros, los registros de entrada/salida y la memoria de datos conforman un espacio de direcciones unificado, al cual se accede a través de operaciones de carga/almacenamiento. A diferencia de los microcontroladores PIC, el stack se ubica en este espacio de memoria unificado, y no está limitado a un tamaño fijo.

El AVR fue diseñado desde un comienzo para la ejecución eficiente de código C compilado. Como este lenguaje utiliza profusamente punteros para el manejo de variables en memoria, los tres últimos pares de registros internos del procesador, son usados como punteros de 16 bit al espacio de memoria externa, bajo los nombres X, Y y Z. Esto es un compromiso que se hace en arquitecturas de ocho bit desde los tiempos de Intel 8008, ya que su tamaño de palabra nativo de 8 bit es pobre para direccionar.

“El set de instrucciones AVR está implementado físicamente y disponible en el mercado en diferentes dispositivos, que comparten el mismo núcleo AVR pero tienen

distintos periféricos y cantidades de RAM y ROM: desde el microcontrolador de la familia Tiny AVR ATtiny11 con 1KB de memoria flash y sin RAM (sólo los 32 registros), y 8 pines, hasta el microcontrolador de la familia Mega AVRATmega2560 con 256KB de memoria flash, 8KB de memoria RAM, 4KB de memoria EEPROM, conversor análogo digital de 10 bits y 16 canales, temporizadores, comparador analógico”.

(Vallejo, 2009, < <http://www.clubse.com.ar/DIEGO/NOTAS/2/nota18.htm> >)

Definición:

En esencia un micro-controlador no es más sino una computadora en un chip de circuito integrado. Como cualquier computador, consiste de una memoria y puede ser programado para lograr operaciones de cálculo, para entrar datos, procesarlos y generar algún tipo de información. A diferencia de computador personal, los micro-controladores incorporan su propia memoria, unidad de procesamiento central (CPU), periféricos e interfaces dentro de un solo circuito integrado. Hoy en día micro-controladores hacen parte de muchos dispositivos electrónicos, son ubicuos y están presentes desde cafeteras, hasta Ipods y celulares. En esta descripción se tomará como ejemplo de micro-controladora la serie AVR de Atmel por su flexibilidad, por la posibilidad de programarse con lenguajes de alto nivel y por ser parte de varios sistemas ensamblados.

Componentes del microcontrolador

Temporizador (reloj):

Microcontroladores como los AVR, utilizan un reloj con pulsos a intervalos constantes y con un paso regular. Una variedad de diferentes tipos de relojes y temporizadores, además de velocidades, están disponibles para cada micro-controlador. Para aplicaciones en tiempo-real, velocidades entre 14.746CPS (ciclos por segundo o Hertz), y 16MHz., son suficientes para generar operaciones y procesar instrucciones. Los AVR también incluyen un circuito o aditamentos para conectar un cristal oscilador que regula la velocidad del procesador. Nótese que la velocidad es mucho menor a la de un computador personal, por lo que es importante tener en cuenta al momento de programar el `micro'. Cada micro-controlador se diferencia en el número de pulsos de reloj o en otros términos, en la cantidad de pulsos (ticks), que toma para ejecutar una instrucción. Por esto en los AVR se utiliza el término de 'MIPS' o numero de millones de instrucciones por segundo. Una de las cualidades de los AVR, es que cada instrucción toma un ciclo de reloj y por lo tanto corre alrededor de (1.0 MIPS/MHz.). Otros micro-controladores corren a (16MHz.), y por ende a menos MIPS.

Arquitecturas:

La arquitectura en computadores es un gran tópico. Amplio en varias instancias, pero tiene que hay que condensar para el propósito del micro-controlador. El cuadro general en el caso de los AVR. Esto significa que el programa y los datos se almacenan en espacios diferentes pero que se pueden acceder simultáneamente. Así pues, mientras una instrucción se ejecuta, la siguiente puede estar siendo extraída al

mismo tiempo de la memoria de datos. En parte esta es la forma como se logra los procesos de ejecución por ciclo. Con otras arquitecturas de micro-controlador, solo hay una forma de acceder la memoria y consecuentemente la ejecución y el procesos de acceso a la tienen que realizarse en dos pasos diferentes.

Memoria para Programas:

Cada programa que se desarrolla para los AVR, se almacena en una región de la memoria no volátil (es decir, permanece al pagar el dispositivo), además es programable con el procedimiento de carga (flash). La primera sección de esta región es la sección de carga (flash) de la aplicación y es donde se almacena el programa que se escribe para el AVR. La segunda sección se llama: 'Boot Flash Section', o sección de carga del inicio y se puede configurar para que funcione una vez que el dispositivo (sistema ensamblado), se prende o se enciende.

La sección de carga del inicio, es muy útil si se programa con una aplicación que toma datos del serial y los pasa a la región de memoria de aplicación. Esta aplicación se denomina 'bootloader' y permite que el micro-controlador pueda ser programado desde un puerto serial común-y-corriente, en lugar de utilizar circuitos de programación costosos y complejos. Para dispositivos comerciales, esto permite que la actualización de 'firmware' (i.e. software de fabrica), sea menos complicada y manejable.

Esquema con las regiones de cargado de aplicaciones y programas (flash program memory), además de la sección de cargado de programas en el inicio (boot flash memory) parte del diseño de memoria en los microcontroladores.

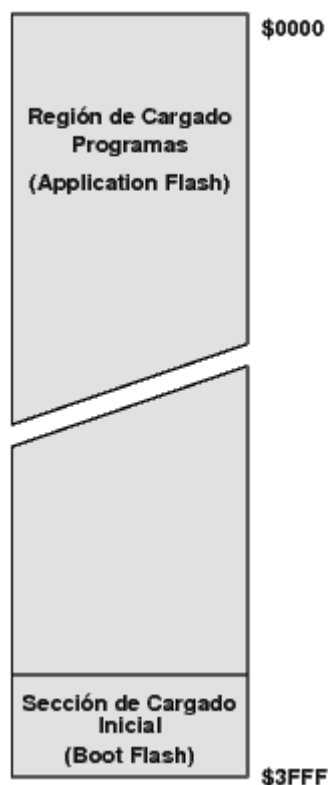


Ilustración 1. Esquema con las Regiones de Cargado de Aplicaciones

Código hexadecimal:

Todo el código de programación que se desarrolla y se escribe, se liga, se ensambla y compila a código hexadecimal. Este código es una serie de números hexadecimales, que son interpretados como instrucciones por el micro-controlador. La ventaja de trabajar con lo AVR, es que se pueden programar utilizando el lenguaje de programación de alto nivel. De tal forma el usuario no tiene que distraerse con los

detalles del código de 'Assembler', hexadecimal con la arquitectura del micro-controlador.

Memoria para datos y almacenamiento de información:

Parte de la memoria de los AVR es volátil, del tipo RAM y está organizada en registros de 8-bits.

Registros:

Toda la información en el micro-controlador, desde la memoria de programas, la información del temporizador, hasta el estado de los pines en los puertos de entrada y salida, se almacena en registros de memoria. Los registros son como cajones en un gabinete. En un procesador de 8-bits como el ATmega644, utilizado en los AVRMini, se usan cajones que pueden guardar por ejemplo ocho tarjetas y en donde cada tarjeta almacena un número binario de un bit. Cada cajón posee una dirección asignada para poder ser encontrado por el micro-controlador. Algunos registros, como por ejemplo los de RAM, se utilizan para almacenar datos en general. Otros tienen funciones específicas para controlar los convertidores análogo-digitales, contabilizar duraciones en tiempo o para asignar o conseguir valores de los pines de entrada. Los registros en RAM pueden ser leídos o escritos. Otros registros pueden ser para acceder o leer únicamente.

Esquema con la configuración de registros de memoria en los AVR. Los registros de datos en los AVR, como el programa de cargado (flash program memory), están organizados como un conjunto seguido con direcciones de los registros aunque hayan

secciones diferentes y especializadas. El conjunto más amplio de registro son los registros de memoria RAM. Este es un tipo de memoria volátil para almacenar datos tales como variables o caracteres que luego aparecen en las salidas del microcontrolador.

	BIT								VALORES	
	7	6	5	4	3	2	1	0	(hex)	(decimal)
\$0000	1	0	0	1	1	0	1	0	0x9A	154
\$0001	0	1	1	0	1	1	1	1	0x6F	111
\$0003	0	1	1	1	1	1	1	0	0x3E	62
	MSB				...					LSB
\$07FD										
\$07FE										
\$07FF										

Ilustración 2. Esquema con la Configuración de Registros de Memoria en los AVR

Bits y bytes:

Un byte, se compone de 8-bits con 256 valores solamente. Toda la información en el micro-controladores almacenada en pedazos de tamaño de un byte. Para facilitar la comprensión y operación con números binarios en el formato de unos y ceros, cada byte de información se representa con un número hexadecimal de dos dígitos.

Registros de Entrada y Salida:

Para recibir o mandar (leer o escribir) a los pines de entrada y salida del micro-controlador, se necesita conocer un poco más sobre la arquitectura y diseño en este tipo de dispositivos. La razón por la que 32 pines de entrada y salida en un ATmega644, están divididos en cuatro (4) puertos cada uno de ocho (8) pines, es porque ésta configuración permite que el estado de los pines, puede estar representado por cuatro (4) bytes, llamados PORTA, PORTB, PORTC, y PORTD respectivamente. Cada pin físico corresponde a un bit lógico en el puerto. Por ejemplo el valor del PIN-3, reside en el lugar 3 del PORTD.

Asignando y Variando Entradas y Salidas:

El término para asignar el valor de vivo, es el 1. Esto equivale a encendido o activo. A veces también se denomina como High Byte. El término para desactivar, borrar o apagar es low, tiene un valor de 0. También se denomina como Low Byte. Se pueden asignar valores a los registros solo un byte a la vez.

Registros DDR:

No todos los registros de entrada y salida en los AVR son pines físicos. Ya que los pines pueden estar configurados o para entrada y salida, el micro-controlador, necesita un lugar para almacenar el direccionamiento de cada bit. Para esto se utilizan los registros DDR (data direction registers). Como en los otros registros del micro-controlador, los DDR se configuran con ceros y unos, pero en este caso el cero, indica una entrada y el uno, una salida. Este tipo de registros funcionan como

un vigilante para controlar cuales son los permisos que tiene cada proceso para transformar datos en los cajones de la memoria bit-por-bit.

Características del Puerto:

Los pines en cada uno de los diferentes puertos también poseen características. Por ejemplo el puerto PORTA, podría configurarse como bi-direccional, pero también como entrada análoga. De hecho éste tipo de funcionalidad puerto ser muy útil para obtener datos con sensores. Para permitir asignación entre entradas análogas y digitales, se utiliza un registro especial denominado ADCSR, (analog to digital control & status register). Cada uno de los bits en ADCSR, configura un aspecto en las operaciones análogo-digital.

Ejecución de Programas:

Código hexadecimal, es lo que se almacena en la región de programas (flash program memory) del micro-controlador. Al correr el programa con el código hexadecimal, las instrucciones son leídas por un contador. Este procedimiento a la vez carga la siguiente instrucción a un registro especial de instrucciones. Los operándos de cada instrucción son subsecuente-mente transferidos a la unidad de lógica aritmética (ALU), mientras que la instrucción está siendo decodificada y posteriormente ejecutada por la unidad ALU.

(Reyes,2008,

<www.stanford.edu/~juanig/articles/pidht/pidtoot/Microcontroladores_Sistemas>)

Existen diferentes aplicaciones que interactúan con AVR, tanto para el diseño, compilación, programación y la emisión de archivos.

Aplicaciones:

PROTEUS 7.1 es un entorno integrado diseñado para la realización completa de proyectos de construcción de equipos electrónicos en todas sus etapas: diseño, simulación, depuración y construcción. La suite se compone de cuatro elementos, perfectamente integrados entre sí.

ISIS, la herramienta para la elaboración avanzada de esquemas electrónicos, que incorpora una librería de más de 6.000 modelos de dispositivos digitales y analógicos.

“ARES, la herramienta para la elaboración de placas de circuito impreso con posicionador automático de elementos y generación automática de pistas, que permite el uso de hasta 16 capas. Con ARES el trabajo duro de la realización de placas electrónicas recae sobre el PC en lugar de sobre el diseñador”.

(TARINGA, 2009, <http://www.taringa.net/posts/downloads/1579840/Proteus-v-7_1--Libros--Curso-Virtual--Ejemplos.html>)

“Bascom-Avr 1.11.9.0, proporciona una poderosa herramienta para un diseño rápido y seguro tanto de microcontroladores como de sistemas de Radio frecuencia en la Banda ISM-ICM (433-866Mhz). La carga de programas se puede realizar desde un PC a través del bus SPI (Interfaz del Puerto Serial) con el AVR-ISP in system

programming de Atmel por el puerto serie, con la mochila AVR-ISP de puerto paralelo, serie o utilizando el boot o programa cargador incorporado en la parte alta de la flash ROM a través de los pins serie 1 de la CPU”.

(BASCOM AVR, 2009, <<http://www.dmd.es/bascom-a.htm>>)

Contiene un lenguaje estructurado puede dirigirse con las siguientes instrucciones:

- Programación estructurada con IF-THEN-ELSE-END IF, DO-LOOP, WHILE-WEND, SELECT- CASE.
- Código máquina compilado, mucho más rápido que los interpretados.
- Nombres de variables y etiquetas largos, hasta 32 caracteres de longitud.
- Variables Bit, Byte, Integer, Word, Long, Single y String.
- Los programas compilados trabajan con todos los microcontroladores AVR que tienen memoria RAM interna.
- Las instrucciones y comandos son en su mayoría compatibles con Microsoft's VB/QB
- Mezcla Assembler y Basic en el misma fuente. ¡Control total del chip!
- Puede generar librerías.
- Comandos especiales para displays-LCD, chips I2C y chips 1 WIRE , teclado PC , teclado de matriz, recepción RC5, UART software y SPI.
- Variables locales, funciones de usuario, soporte de librería.
- Emulador de terminal integrado con opción de descarga.
- Simulador integrado para test.

Microcontrolador PIC

Los 'PIC' son una familia de microcontroladores tipo RISC fabricados por Microchip Technology Inc. y derivados del PIC1650, originalmente desarrollado por la división de microelectrónica de General Instruments. El nombre actual no es un acrónimo, en realidad, el nombre completo es PICmicro, aunque generalmente se utiliza como Peripheral Interface Controller (Controlador de Interfaz Periférico). El PIC original se diseñó para ser usado con la nueva UCP de 16 bits CP16000. Siendo en general una buena UCP, ésta tenía malas prestaciones de E/S, y el PIC de 8 bits se desarrolló en 1975 para mejorar el rendimiento del sistema quitando peso de E/S a la UCP. El PIC utilizaba microcódigo simple almacenado en ROM para realizar estas tareas; y aunque el término no se usaba por aquel entonces, se trata de un diseño RISC que ejecuta una instrucción cada 4 ciclos del oscilador.

“Dicha división de microelectrónica de General Instruments se convirtió en una filial y el nuevo propietario canceló casi todos los desarrollos, que para esas fechas la mayoría estaban obsoletos. El PIC, sin embargo, se mejoró con EPROM para conseguir un controlador de canal programable. Hoy en día multitud de PICs vienen con varios periféricos incluidos (módulos de comunicación serie, UARTs, núcleos de control de motores, etc.) y con memoria de programa desde 512 a 32.000 palabras (una palabra corresponde a una instrucción en ensamblador, y puede ser 12, 14 o 16 bits, dependiendo de la familia específica de PICmicro)”.

(Microcontroladores, 2008,

<<http://www.blogger.com/feeds/8950778795714583543/posts/default>>)

2.11. Tecnologías de información aplicadas a la educación

Hoy por hoy, se está consciente que los avances científicos, tecnológicos, económicos, culturales y sociales que logra la humanidad han sido producto de la inteligencia, la creatividad y la voluntad del hombre. Es por ello, que ese potencial no puede dejarse al azar y en nuestra consideración tenemos que lograr que los productos propicien precisamente ese potencial.

Para ser capaces de entender la conveniencia y necesidad del uso de la Informática Educativa en la preparación de los profesionales que puedan dar respuesta a esas exigencias, es necesario comprender que en esta era de la información la mayoría de las personas están familiarizadas desde muy temprana edad con la tecnología computacional; por lo que la educación debe estar actualizándose continuamente, buscando la manera de que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más enriquecedor, para que el alumno perciba la información como útil e interesante, permitiéndole pasar de un elemento pasivo a un personaje activo y diferenciado de otros alumnos.

En los actuales momentos, los Sistemas Multimediales facilitan la creación de ambientes computarizados, interactivos y multidimensionales que permiten virtualizar la realidad, esto se debe a los diferentes medios que influyen en los contextos educativos contemporáneos como son textos, sonido, imagen, animación, videos y la posibilidad de la acentuada interacción entre quien aprende y los objetos de conocimiento, coadyuvando al proceso de aprendizaje y ofreciendo atención individualizada en el proceso de enseñanza. Esto significa que no sólo se aprende

viendo u oyendo, puesto que las aplicaciones de aprendizajes interactivos permiten a los estudiantes proceder a su propio ritmo y enfocar sus intereses particulares.

“La tecnología multimedios lleva a la computación a un nuevo nivel, pues mediante ésta se puede llegar a cambiar la forma en que piensa, se comunica, trabaja y aprende la gente, debido a que el aprendizaje ha evolucionado de un proceso de aplicaciones fragmentadas, parciales y de corte conductivista del conocimiento hasta convertirse en un abordaje “constructivista”, bien estructurado, del tipo “arquitectura de hipermedios”, el cual favorece la estimulación de los procesos mentales superiores y la definición y redefinición de sus mapas mentales, mediante la adquisición de nuevos aprendizajes enlazados o asociados a otros previamente obtenidos, haciéndolos realmente significativos, esto se debe a su alto poder de estimular todos los sentidos del educando mientras aprende y de ampliar los horizontes comunicacionales y facilidades de exploración de información, las tecnologías de la información y comunicación, las de multimedios y la Internet”.

(TI.ORG, 2008, <<http://boards5.melodysoft.com/app?ID=TICIP&MSG=25>>)

El modo de aprovechar en la escuela todo el potencial que se le atribuye a las computadoras como herramientas útiles para la enseñanza. Se proponen diferentes categorías de aprendizaje asistidos por ordenador entre las que destacan:

- El aprendizaje programado, basado en técnicas empleadas en la instrucción programada.

- Los juegos didácticos, que tienen dos objetivos: poner en práctica aptitudes en una forma que incide a los estudiantes a practicar, y propiciar una indagación que conduzca al descubrimiento de principios.
- Los sistemas de conducción y preparación, en los cuales un instructor supervisa la interacción entre los estudiantes y el resto del sistema y decide cuando y como intervenir.
- El ordenador como laboratorio, en el cual la computadora proporciona un ambiente en que los estudiantes pueden emprender libremente muchas y variadas actividades, bajo la orientación de un instructor.

Tecnología de la información para niños que llegó a convertirse casi en sinónimo de la enseñanza asistida por computadora. El aprendizaje mejora cuando se produce un medio activo en que los chicos puedan participar en procesos mediante la construcción de sus propios elementos.

No obstante, la convicción de que la entrada de la computadora en el mundo de la enseñanza representa un importante salto cualitativo se extendió rápidamente. Muchas de las afirmaciones de entonces perduran en las aseveraciones y promesas de hoy.

La utilización multiforme de los ordenadores para la enseñanza se expande en la escuela, en el hogar en la formación profesional y continua. Esta utilización lleva en su germen una redefinición de la función educadora y de los nuevos modos de acceso a los conocimientos.

El desarrollo de un modo de pensamiento específico ligado a la informática está aquí en juego. Antes incluso de influir sobre el alumno, el uso de los ordenadores obliga a los profesores a repensar la enseñanza de su disciplina. El ordenador es igualmente un instrumento de precisión para la investigación en pedagogía.

Son muchos quienes mantienen que el ordenador por sí mismo puede transformar radicalmente el mundo de la enseñanza, opción que no es correcta más bien que el individuo sirviéndose de las nuevas tecnologías multimedia de su proceso de aprendizaje.

A pesar de las ventajas observadas en muchas de las experiencias puestas en marcha a lo largo del tiempo, la incorporación de la computadora no alcanzó todo su potencial, entre otros motivos, por las limitaciones técnicas de los equipos disponibles, la escasa preparación específica de los docentes y por la falta de desarrollo de entornos educativos y de programas adecuados.

La presencia masiva de la computadora en el entorno social y su progresiva introducción en el hogar bajo diferentes formas (por ejemplo, en una consola de videojuegos, detrás de su apariencia de juguete se esconde un ordenador, cada vez más potente) hace previsible que dentro de poco la mayoría de los niños y jóvenes de los países económicamente desarrollados y de las zonas privilegiadas de los países menos favorecidos tendrán en su casa su propio ordenador. Esto plantea problemas de diferente naturaleza. El primero y de más difícil resolución, es la desigualdad de oportunidades que puede ocasionar el tener o no tener computadora; no muy distinta, seguramente, de la que existe entre los niños que disponen en su casa de una

biblioteca surtida y aquellos cuyos padres no pueden siquiera comprarles los manuales escolares.

Problema que la escuela no puede ignorar ni tampoco solucionar pues nada arreglaría cerrar sus puertas a la computadora, sino más bien al contrario. Otra cuestión, de mayor alcance, no consiste. En introducir los ordenadores en la escuela sino en saber cómo construir un modelo de enseñanza en el que las computadoras tengan una participación efectiva, que las aleje definitivamente de la imagen de emblema de la modernidad con la que en muchas ocasiones se las identifica. Lo realmente importante es saber el qué y el para qué nos sirve con efectividad.

(Acús, 2008; PAG 34)

CAPITULO III

ANÁLISIS, DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTO BÁSICOS Y DISEÑO DE LA PROPUESTA DE UN PIANO DIGITAL CON TECNOLOGÍA INALÁMBRICA PARA MEJORAR LAS DESTREZAS MOTORAS DE LOS NIÑOS DEL NIVEL PREESCOLAR DE LA ESCUELA CRISTOBAL COLÓN DEL CANTÓN SALCEDO.

3.1. Modelo de Análisis

3.1.1. Estudio de la situación actual

El desarrollo de las destrezas motrices gruesas en los niños es particularmente indispensable, más aún en la etapa preescolar en la que los niños se desarrollan a una gran velocidad, y conociendo las tendencias actuales que los niños tienen por los juegos a pesar que no todos desarrollan habilidades y destrezas en los niños y tampoco todos tienen una conducción ni una preparación específica con lo cual el aprendizaje sea eficaz, lo cual podría resultar hasta peligroso en ciertos casos. De la misma manera la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo no posee juegos tecnológicos que tenga una conducción específica como en este caso son las destrezas motoras gruesas, por lo cual es necesario conocer los requerimientos del proyecto.

El desarrollo del juego necesita una aplicación que permita la selección de una melodía y el reconocimiento de notas musicales con intervalos de tiempos, cada nota musical reconocida será un puerto de salida que indique la nota que se deberá presionar en el piano, logrando comunicar el piano con el computador inalámbricamente. A diferencia de la forma de funcionamiento entre los dos (piano, computador), existe la necesidad de un funcionamiento individual del piano que obtenga resultados similares.

Haciendo un recuento breve de la funcionalidad del piano y computador: el usuario selecciona la melodía y se reproduce, las teclas del piano se encienden y el usuario activo es quien va utilizar o jugar. Mientras que al querer solo manejar el piano individualmente, el usuario pasivo (quien utilizará la aplicación) debe descargar el registro de notas musicales al piano mediante MMC, el usuario activo deberá presionar el botón de selección y el de reproducción del piano y empieza el juego.

3.1.2. Metas

- Desarrollar una aplicación y un dispositivo fácil de interactuar.
- Versatilidad del uso del proyecto, manejando la disponibilidad del computador.

3.1.3. Funciones

Selección / Reconocimiento de Melodías

F1. Seleccionar melodía a reproducir.

F2. Reconocimiento de notas musicales

Disponibilidad del control del piano

F3. Uso directo de reproducción de la melodía con el computador, piano usuario activo del computador.

F4. Descarga el registro de notas de la melodía desde el computador al módulo interno del piano.

F5. El módulo principal del piano logra una disponibilidad del control del piano digital sin el computador.

Reproducción de la melodía con el dispositivo (piano)

F6. La nota musical reconocida indicara a través del puerto de salida tecla musical a presionar.

F7. Usuario activo presiona la tecla.

(Zelkovitz, M. V.,2004, PAG 54)

3.1. Datos

Selección/Reconocimiento de Melodías

Usuario pasivo _____ Melodía

Notas musicales

Reconocimiento de melodías

Disponibilidad del control del piano

Usuario pasivo

Registro de notas musicales

Reproducción de la melodía

Usuario activo

Tecla musical

3.2. Casos de Uso

Selección / Reconocimiento de melodías

Nombre: Selección / Reconocimiento de melodías

Actores: Usuario pasivo

Propósito: Selección de la melodía y reconocimiento de notas musicales

Resumen: Usuario pasivo selecciona una melodía, la aplicación reconoce las notas musicales a reproducir.

Referencia: F1, F2

Curso de Eventos

Actores	Sistema
1) Usuario pasivo selecciona una melodía.	
	2) Reconocimiento de notas musicales
	3) Registro de notas musicales.

Tabla 3. Curso de Eventos Selección / Reconocimiento de melodías

Cursos Alternos

Línea 4. La melodía punto MIDI debe tener solo el piano como instrumento musical; en caso contrario no se reproducirá la melodía.

Disponibilidad del Control del Piano

Nombre: Disponibilidad del control del piano

Actores: Usuario pasivo

Propósito: Reproducción directa de la melodía o descarga del registro de notas musicales desde el computador al dispositivo.

Resumen: Usuario pasivo tiene dos posibilidades:

Descargar el registro de notas al dispositivo (piano) inalámbrico, y hacer uso únicamente del dispositivo.

Reproducción directamente desde el computador al dispositivo, logrando interactuar computador, usuario activo y piano.

Referencia: F3, F4, F5

Curso de Eventos

Actores	Sistema	Dispositivo (Piano)
1) El usuario pasivo accede el registro de notas musicales.		
	2.1) Descarga al dispositivo el registro de notas musicales.	
	3) Reproducción directamente desde el computador al Dispositivo	2.2) Almacena el registro de notas musicales.

Tabla 4. Curso de Eventos Disponibilidad del Control del Piano

Reproducción de la Melodía en el Dispositivo (piano)

Nombre: Reproducción de la melodía en el dispositivo (piano)

Actores: Usuario activo

Propósito: Indicar a través del puerto de salida tecla musical a presionar, formando melodías.

Resumen: La nota musical reconocida indicará a través del puerto de salida tecla musical a presionar por el usuario activo.

Referencia: F6, F7

Curso de Eventos

Actores	Piano
	1) Nota musical reconocida indicará a través del puerto de salida la tecla a presionar.
2) El usuario activo presionará la tecla de la nota musical que corresponda.	

Tabla 5. Curso de Evento de la Reproducción de la Melodía en el Dispositivo (piano)

3.1.6. Diagrama de Casos de Uso

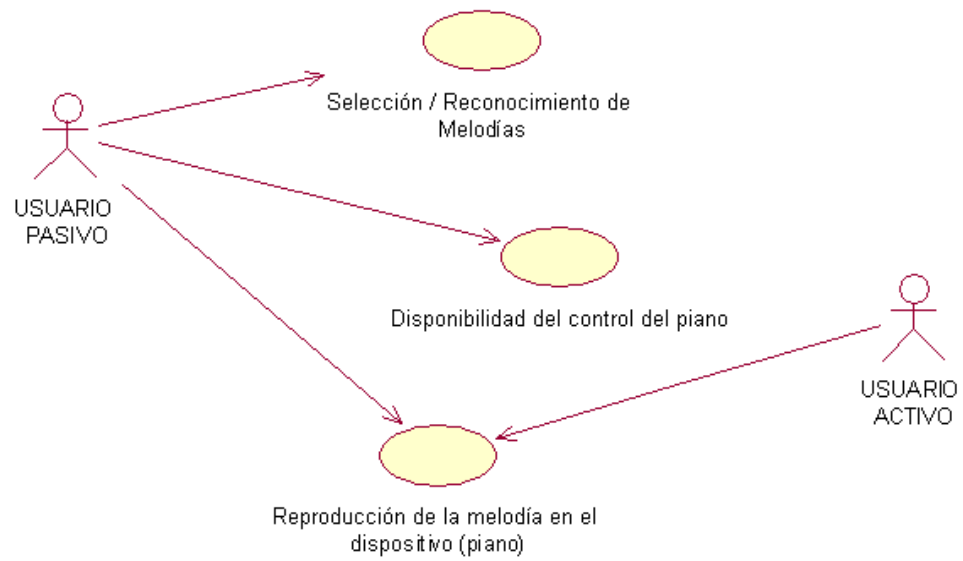


Ilustración 3. Diagrama de Caso de Uso

(Kruchten, 2003, PAG 87)

4.1.6. Diccionario de Datos

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Usuario activo	El usuario activo es quien juega con el piano.
Usuario pasivo	El usuario pasivo es quien maneja la aplicación, no se registra datos en la aplicación.
Melodía	Melodía punto MIDI que como instrumento único tiene el piano y del cual se derivan las notas musicales.
Notas	Notas poseen tres características importantes: el nombre de la nota, duración y el canal.
Registro de Notas Musicales	Un archivo de texto es donde se almacena el registro de notas
Puerto de Salida	Es el medio de comunicación entre el la aplicación y el modulo transmisor.
Tecla Musical	Llamamos teclas tanto a las luces (hardware) que se iluminan de cada nota, como al cambio de color de la tecla del piano de la aplicación
Tiempo Nota	Velocidad de reproducción.

Tabla 6. Diccionario de Datos

<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
Selección	Esta opción permite seleccionar una melodía punto MIDI monofónica que como instrumento tenga el piano.
Reconocimiento	Esta función permite reconocer y clasificar las notas en las doce teclas que constan en este piano.
Disponibilidad Control Piano	Este procedimiento permite que se descargue el registro de notas logrando trabajar únicamente con el piano.
Reproducción Directa	Este proceso logra llamar evento clic del piano en la aplicación para enviar cada nota musical consecutivamente.

Tabla 7. Diccionario de Datos

3.2. Modelo de Diseño

3.2.1. Modelo Conceptual

1. Melodía
2. Nota musical
3. Tecla

3.2.2. Diagrama de Clases

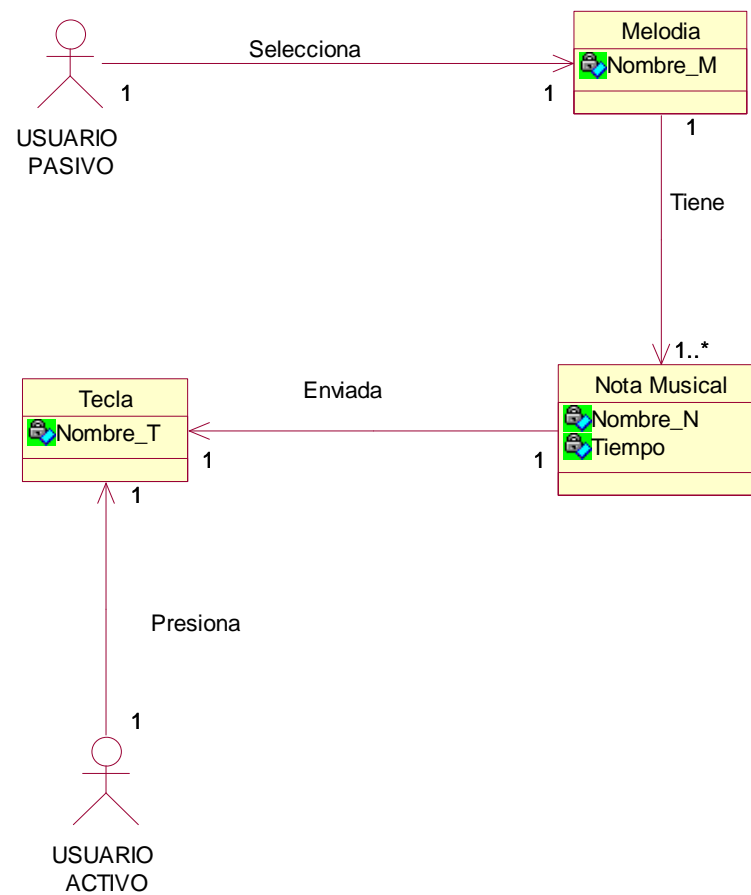


Ilustración 4. Diagrama de Clases

3.2.3. Diagramas de Secuencia

Selección / Reconocimiento de Melodías

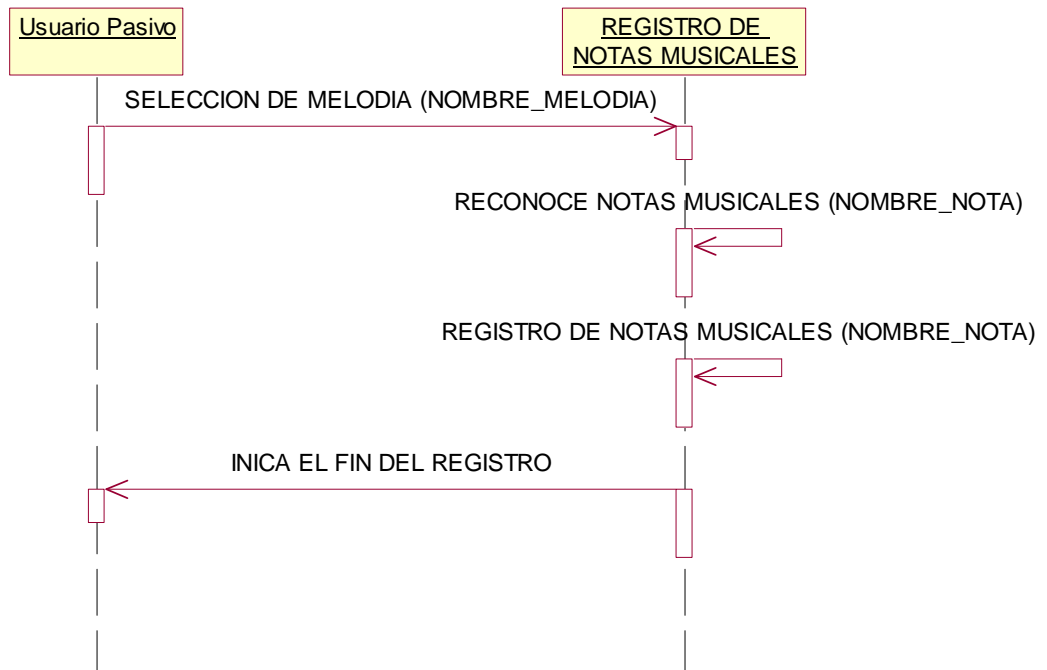


Ilustración 5. Diagrama de Secuencia de la Selección / Reconocimiento de Melodías

Reproducción computador y piano

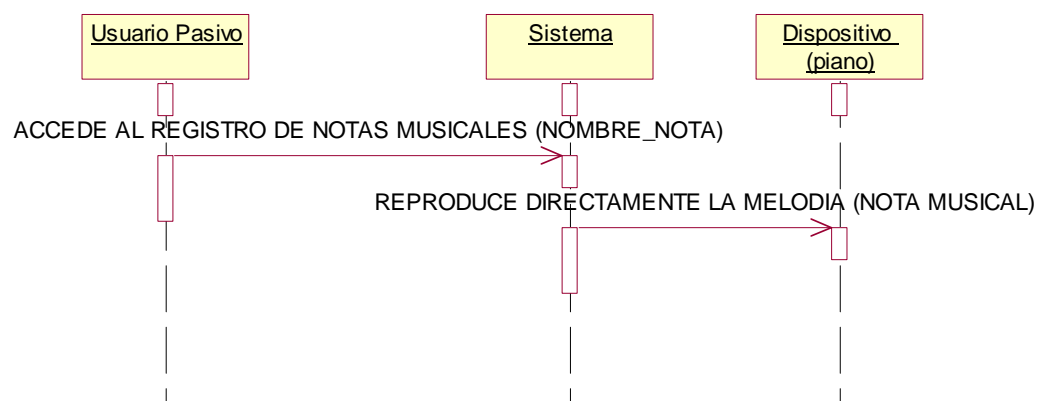


Ilustración 6. Diagrama de Secuencia de la Reproducción Computador Piano

Disponibilidad del control del piano / Reproducción de la melodía en el piano
independientemente

Dispositivo independiente

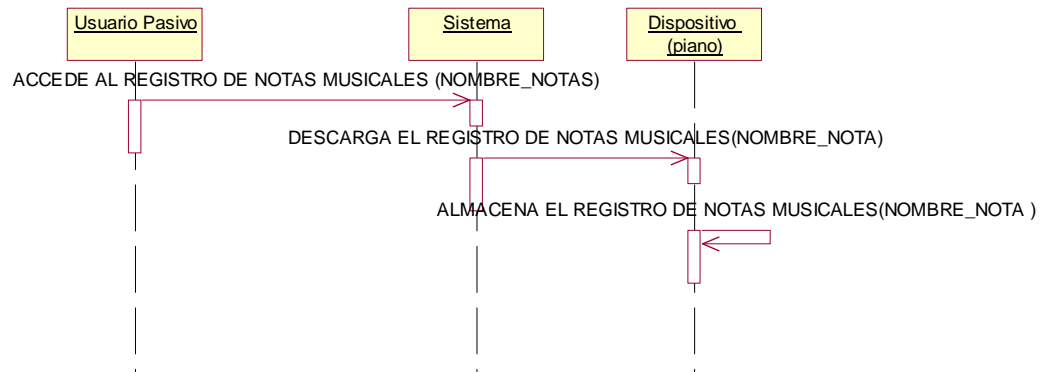


Ilustración 7. Diagrama de Secuencia de la Disponibilidad del control del piano / Reproducción de la melodía en el piano independientemente.

Reproducción de la melodía en el piano independiente

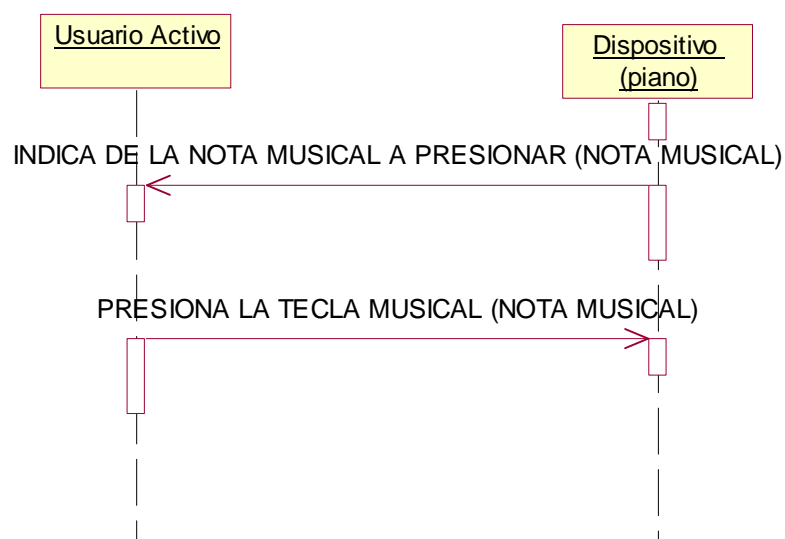


Ilustración 8. Reproducción de la melodía en el piano independiente

3.2.4. Contratos

Selección / Reconocimiento de melodías

Contrato Registrar Notas Musicales Reconocidas	
Nombre:	Registra notas musicales
Responsabilidad:	Registrar notas a reproducir secuencialmente.
Tipo:	Sistema
Referencias:	Caso de uso Selección / Reconocimiento de melodías.
Excepciones:	Si el cliente no desea la melodía puede seleccionar otra, presionando fin de la melodía.
Notas	El sistema registrar reporte notas musicales reconocidas en 2 segundos.
Salidas	
Precondiciones:	Seleccionar una melodía que tenga como instrumento el piano. Verificar en el cuadro que se desplegará si la melodía tiene como instrumento piano.
Postcondiciones:	Se creará una instancia de notas musicales. Se creará una instancia del registro de notas. Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.

Tabla 8. Contrato Registrar Notas Musicales Reconocidas

Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales	
Nombre:	Indica fin de registro de notas musicales
Responsabilidad:	Visualizar la activación de los botones de reproducción y descarga de registro de notas musicales.
Tipo:	Sistema
Referencias:	Caso de selección / reconocimiento de melodías
Excepciones:	Si el usuario pasivo o activo decide que desea una distinta melodía, selecciona otra melodía.
Notas	El sistema indica el fin de registro hasta en 3 segundos.

Salidas	Notas musicales
Precondiciones:	<p>Seleccionar una melodía que tenga como instrumento el piano.</p> <p>Verificar en el cuadro que se desplegará si la melodía tiene como instrumento piano.</p>
Postcondiciones:	<p>Se creará una instancia de notas musicales.</p> <p>Se creará una instancia del registro de notas.</p> <p>Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.</p>

Tabla 9. Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales

Reproducción Computador y Piano

Contrato para la Reproducción Directa del Computador al Piano	
Nombre:	Reproducción directa computador y piano (Nota_Musical)
Responsabilidad:	Reproducir directamente del computador al piano.
Tipo:	Sistema y Piano.
Referencias:	Caso de uso disponibilidad del control del piano
Excepciones:	Si el usuario activo o pasivo no desea reproducir dicha melodía se cancela.
Notas	El sistema reproduce la melodía dependiendo del usuario activo o pasivo.
Salidas	Teclas Iluminadas
Precondiciones:	<p>El usuario pasivo debió haber seleccionado la melodía punto midi.</p> <p>El sistema registro las notas musicales.</p>
Postcondiciones:	<p>Se creará una instancia de notas musicales.</p> <p>Se creará una instancia del registro de notas.</p> <p>Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.</p>

Tabla 10. Contrato para la Reproducción Directa del Computador al Piano

*Disponibilidad del control del piano**Piano independiente*

Contrato para Disponibilidad del Control del Piano	
Nombre:	Descarga Registro de Notas (Nombre_Nota)
Responsabilidad:	Descargar Registro de Notas
Tipo:	Sistema Piano
Referencias:	Caso de uso disponibilidad del control del piano
Excepciones:	Si el usuario pasivo o activo decide que no desea utilizar el piano de manera independiente cancela la descarga.
Notas	El sistema descarga registro de notas 1 segundo.
Salidas	Uso del dispositivo (piano) independiente.
Precondiciones:	<p>Seleccionar una melodía que tenga como instrumento el piano.</p> <p>Verificar en el cuadro que se desplegará si la melodía tiene como instrumento piano.</p> <p>El usuario pasivo debió haber seleccionado la melodía punto MIDI.</p> <p>El sistema registro las notas musicales.</p>
Postcondiciones:	<p>Se creará una instancia de notas musicales.</p> <p>Se creará una instancia del registro de notas.</p> <p>Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.</p>

Tabla 11. Contrato para Disponibilidad del Control del Piano

Contrato para Disponibilidad del Control del Piano	
Nombre:	Fin de descarga Registro de Notas (Nombre_Nota)
Responsabilidad:	Indicar fin de descarga de notas musicales del computador al dispositivo.
Tipo:	Sistema y Piano.
Referencias:	Caso de uso disponibilidad del control del piano
Excepciones:	Si el usuario activo o pasivo no desea descargar dicha melodía se cancela.
Notas	El sistema descarga la melodía que el usuario pasivo desee y puede ser cancelada en cualquier momento.
Salidas	Mensaje de la descarga ha sido satisfactorio.
Precondiciones:	El usuario pasivo debió haber seleccionado la melodía punto MIDI. El sistema registró las notas musicales completamente.
Postcondiciones:	Se creará una instancia de notas musicales. Se creará una instancia del registro de notas. Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.

Tabla 12. Contrato para Disponibilidad del Control del Piano

Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

Contrato para la Reproducción de la melodía en el dispositivo (piano)	
Nombre:	Reproducir la melodía en el piano
Responsabilidad:	Iluminar la tecla a presionar (Nombre_Nota)
Tipo:	Sistema y piano
Referencias:	Caso de uso Reproducción de la melodía en el dispositivo (piano)
Excepciones:	Si no se ilumina la tecla conectar el dispositivo (piano), descargar nuevamente.
Notas	El sistema reproduce la melodía dependiendo del usuario activo o pasivo.
Salidas	Tecla presionada.
Precondiciones:	<p>Seleccionar una melodía que tenga como instrumento el piano.</p> <p>Verificar en el cuadro que se desplegará si la melodía tiene como instrumento piano.</p> <p>El usuario pasivo debió haber seleccionado la melodía punto MIDI.</p> <p>El sistema registro las notas musicales.</p>
Postcondiciones:	<p>Se creará una instancia de notas musicales.</p> <p>Se creará una instancia del registro de notas.</p> <p>Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.</p>

Tabla 13. Contrato para la Reproducción de la Melodía en el Dispositivo (piano)

Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales	
Nombre:	Indica fin de registro de notas musicales
Responsabilidad:	Visualizar la activación de los botones de reproducción y descarga de registro de notas musicales.
Tipo:	Sistema
Referencias:	Caso de selección / reconocimiento de melodías
Excepciones:	Si el usuario pasivo o activo decide que desea una distinta melodía, selecciona otra melodía.
Notas	El sistema indica el fin de registro hasta en 3 segundos.
Salidas	Notas musicales
Precondiciones:	Seleccionar una melodía que tenga como instrumento el piano. Verificar en el cuadro que se desplegará si la melodía tiene como instrumento piano.
Postcondiciones:	Se creará una instancia de notas musicales. Se creará una instancia del registro de notas. Se creará una asociación entre notas musicales y el registro de notas.

Tabla 14. Contrato Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales

(Kruchten, P., 2004, PAG 93)

(Rational White Paper, 1998, PAG 77)

3.2.5. Diagramas de Colaboración

Selección / Reconocimiento de Melodías / Reproducir Directamente Computador y Piano

Registrar Notas Musicales Reconocida

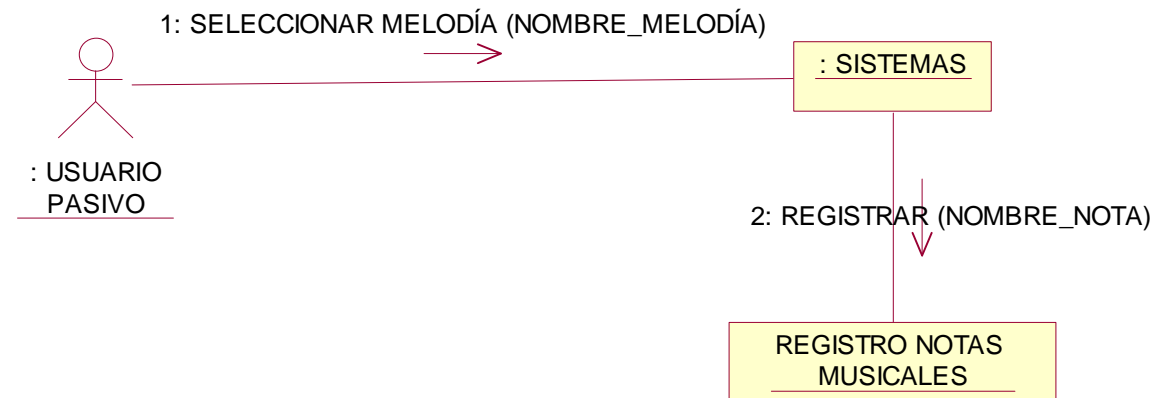


Ilustración 9. Diagrama de Colaboración de la Selección / Reconocimiento de Melodías / Reproducir Directamente Computador y Piano

Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales

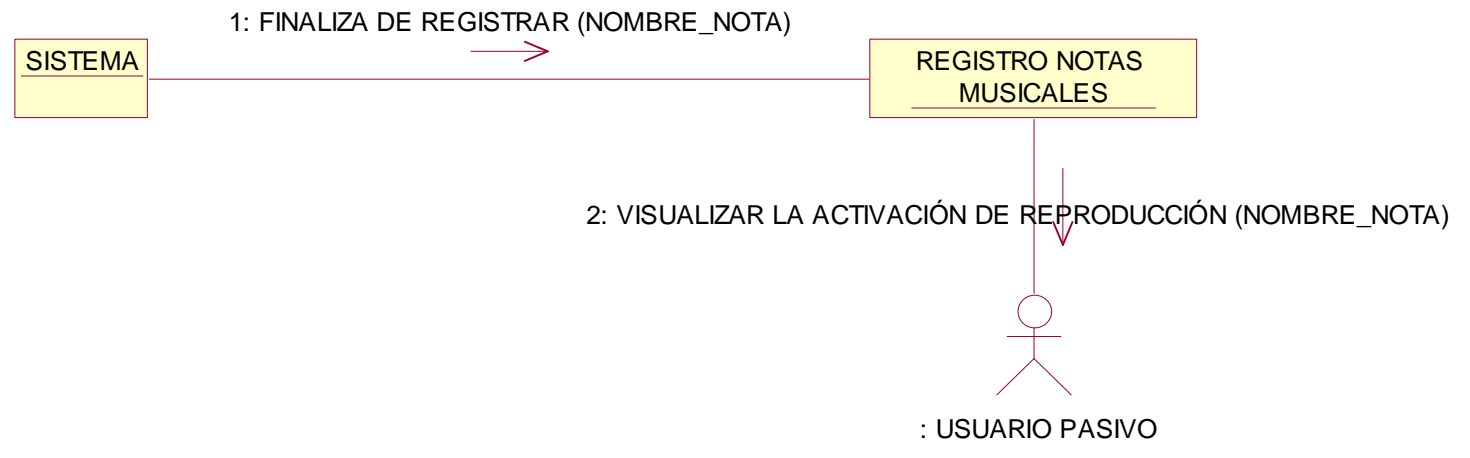
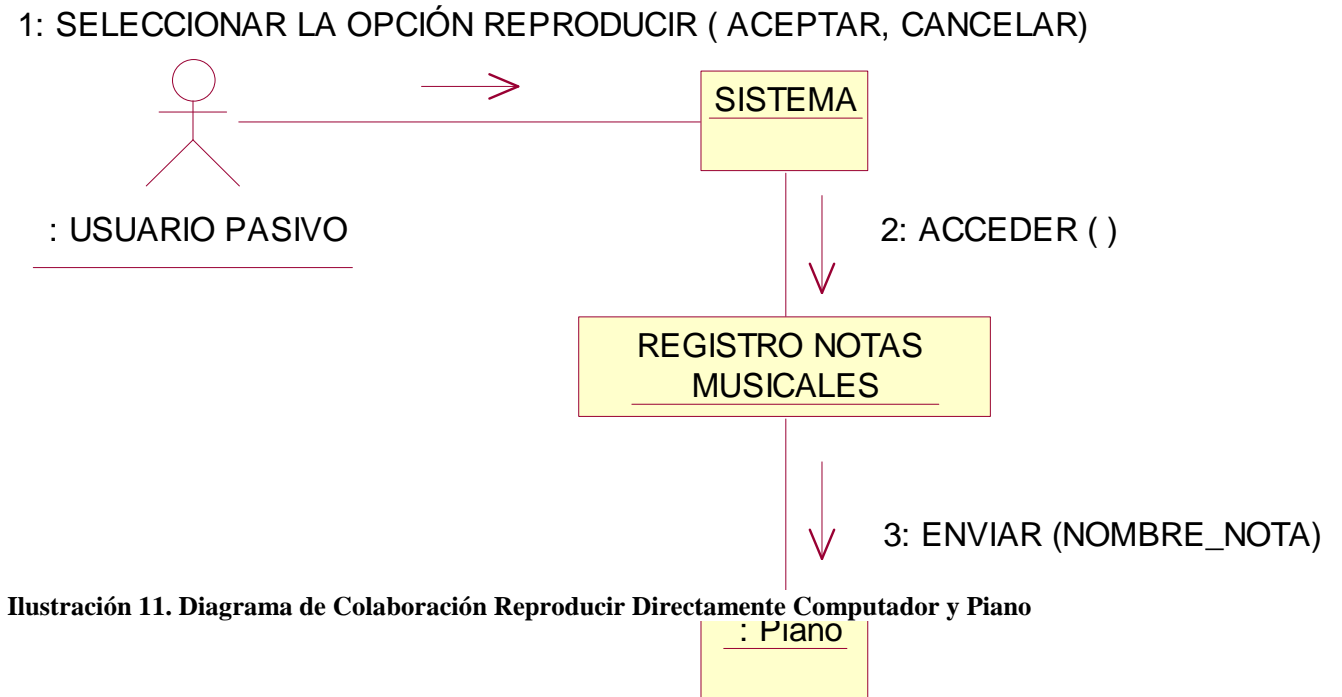


Ilustración 10. Diagrama de Colaboración Indicar Fin de Reconocimiento de Notas Musicales

Reproducir Directamente Computador y Piano



Disponibilidad del Control del Piano / Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

Descargar Registro de Notas

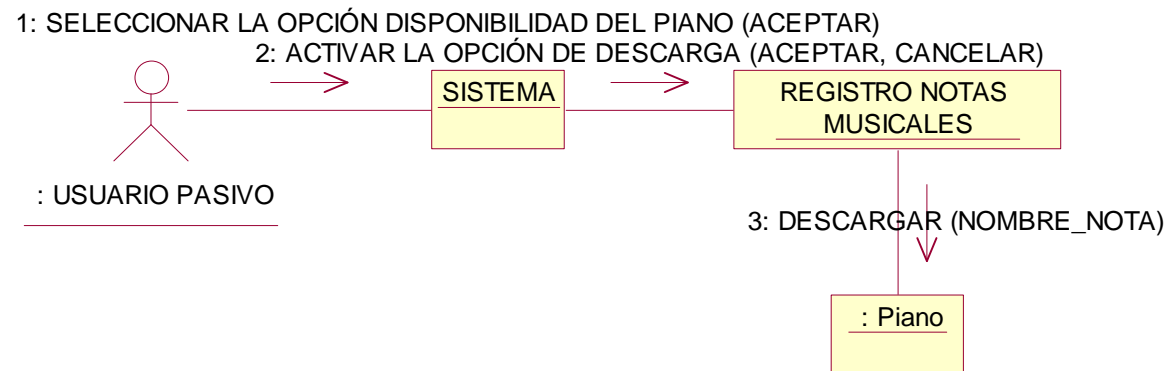


Ilustración 12. Diagrama de Colaboración Descargar Registro de Notas

Indicar Fin de Descarga de Notas Musicales

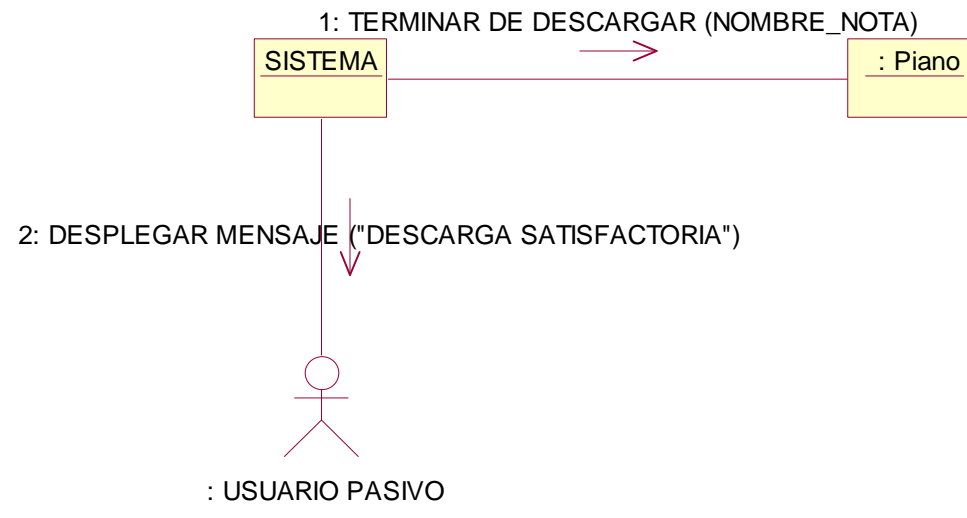


Ilustración 13. Diagrama de Colaboración Indicar Fin de Descarga de Notas Musicales

Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

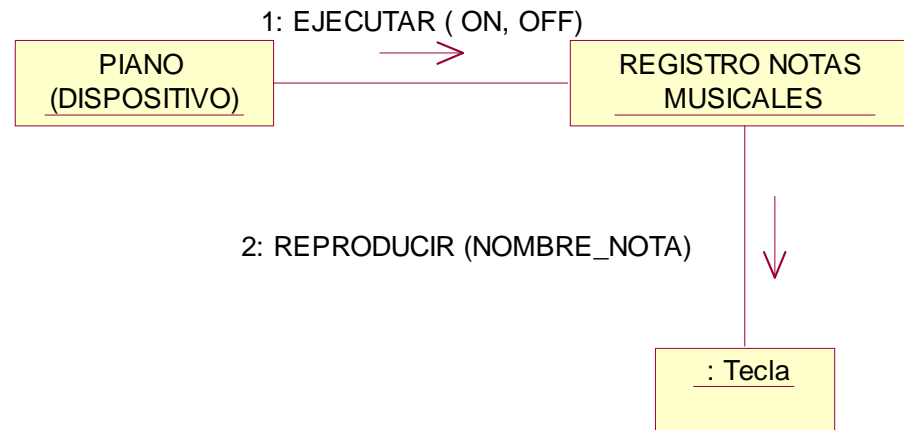


Ilustración 14. Diagrama de Colaboración Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

3.2.6. Diagramas de Estados

Diagrama de Estados de Selección / Reconocimiento de Melodías

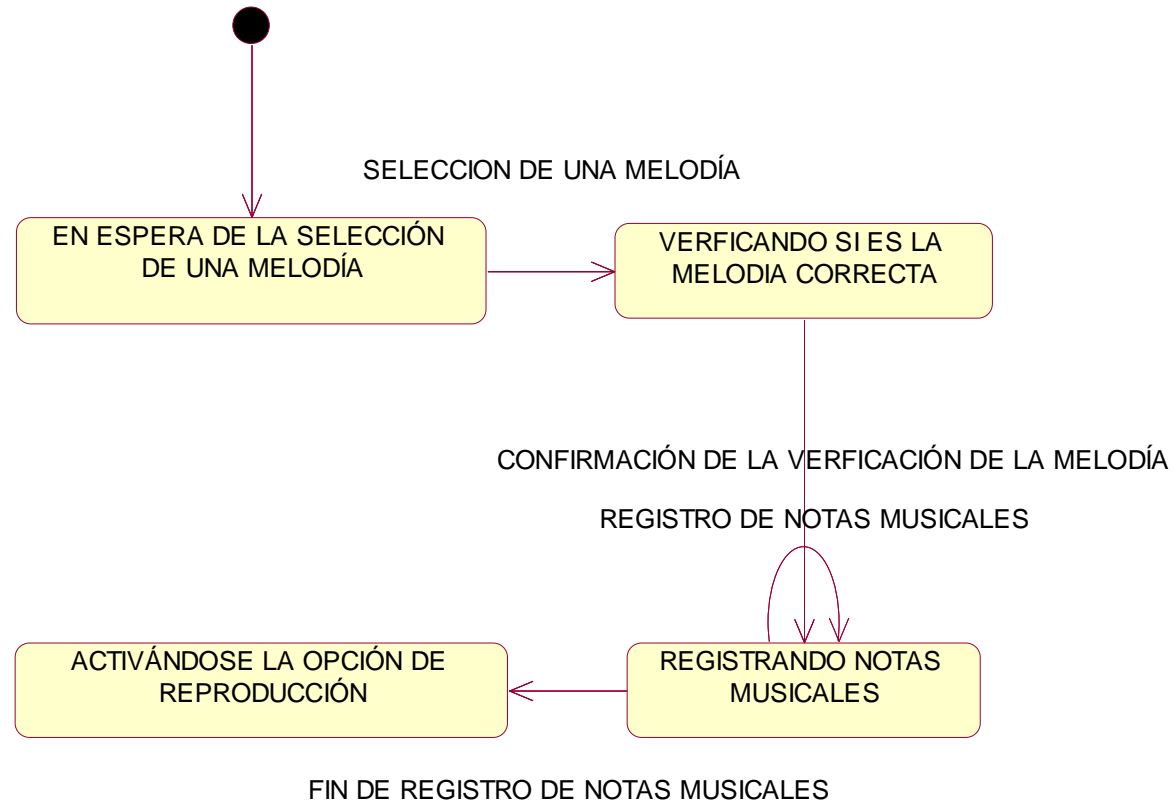


Ilustración 15. Diagrama de Estados de Selección / Reconocimiento de Melodías

Reproducir Directamente Computador y Piano

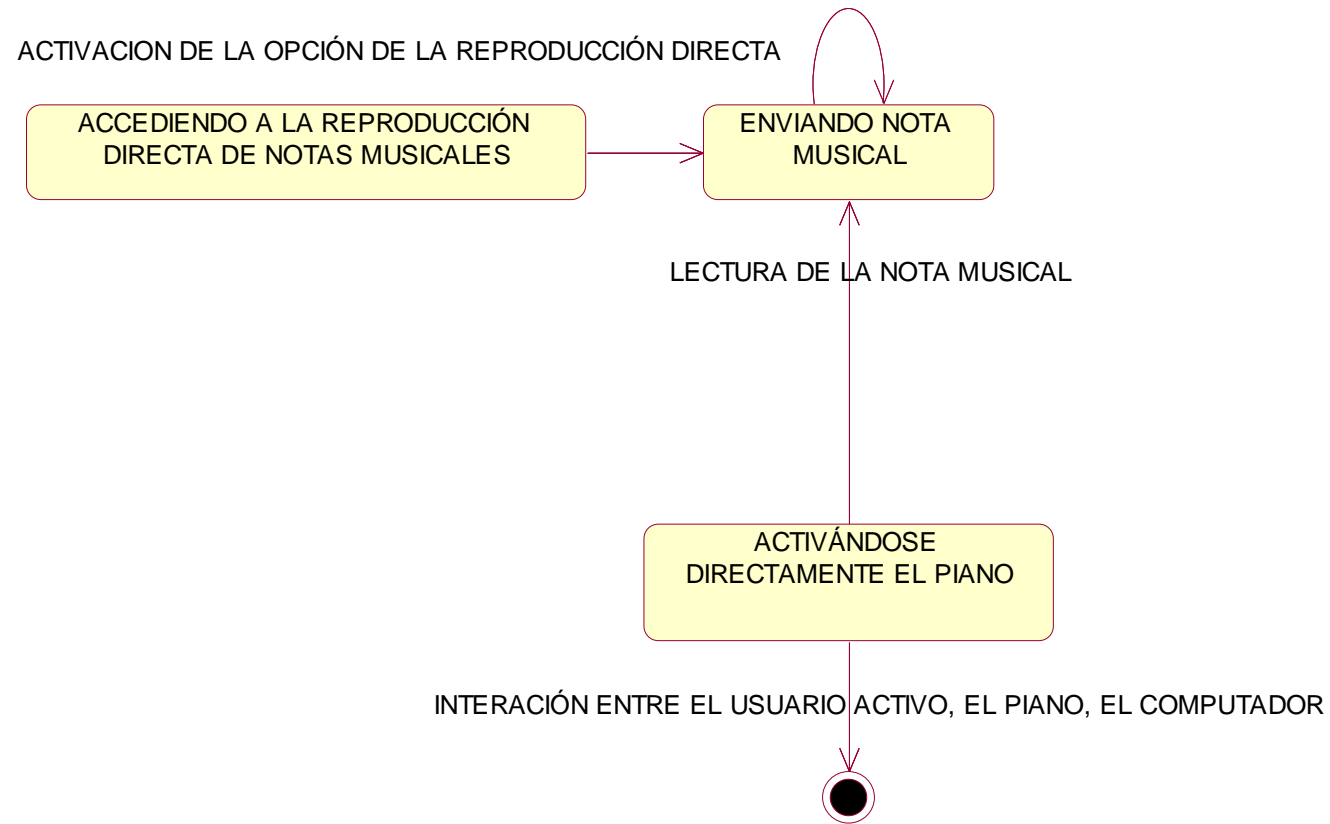


Ilustración 16. Diagrama de Estados Reproducir Directamente Computador y Piano

Disponibilidad del Control del Piano / Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

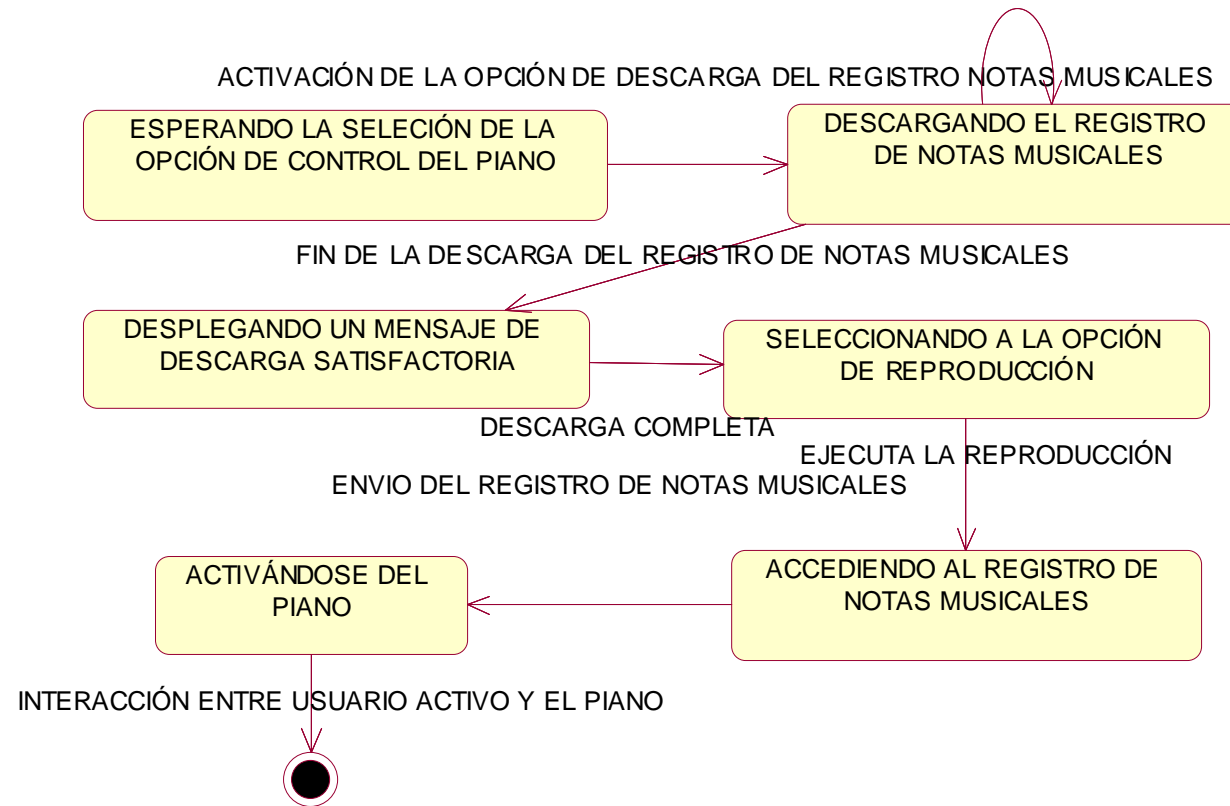


Ilustración 17. Diagrama de Estados Disponibilidad del Control del Piano / Reproducción de la Melodía en el Piano Independiente

(Rendón, A., 2004, PAG 89)

3.3. Implementación y Pruebas

3.3.1. Implementación Estructural del Software

Manejo de MIDIS en C#

Canales MIDI

Los canales MIDI en C# tienen un único controlador con varias unidades generadoras de sonido cada una de las cuales puede tener uno o varios instrumentos sintetizados todo por un mismo medio de transmisión. Es decir, todos los aparatos conectados a la cadena MIDI reciben todos los mensajes generados desde el controlador. Ello hace necesario un método para diferenciar cada uno de los instrumentos. Este método es el denominado canal, por lo que nosotros utilizamos una unidad generadora asea un instrumento que es el piano.

```
C# utiliza contantes las cuales
#region Namespaces
using System;
#endregion

namespace Toub.Sound.Midi
{
    GeneralMidiInstruments : byte
    {
        #region Pianos
        /// <summary>Acoustic Grand</summary>
        AcousticGrand = 0,
        /// <summary>Bright Acoustic</summary>
        BrightAcoustic = 1,
        ElectricGrand = 2,
        HonkyTonk = 3,
        /// <summary>Electric Piano 1</summary>
        ElectricPiano1 = 4,
        /// <summary>Electric Piano 2</summary>
        ElectricPiano2 = 5,
        /// <summary>Harpsichord</summary>
        Harpsichord = 6,
        /// <summary>Clav</summary>
        Clav = 7,
        #endregion
    }
}
```

Modos MIDI

Dentro del sistema MIDI, se decidió crear una serie de diferentes modos de funcionamiento, cada uno con ciertas características. Antes de verlo, debemos diferenciar entre los siguientes conceptos:

- *Monofónico*: Un instrumento monofónico sólo puede reproducir una nota simultáneamente. Es decir, para reproducir una nueva nota debe primero dejar de sonar la anterior. Por ejemplo, los instrumentos de viento son monofónicos, ya que sólo reproducen un único sonido cada vez.
- *Polifónico*: Un instrumento polifónico puede reproducir varias notas simultáneamente. Un ejemplo es un piano, que puede formar acordes por medio de hacer sonar dos o más notas a la vez.

Una vez aclarado este aspecto, podemos resumir los modos MIDI en la siguiente tabla y entender cómo se trabaja en C#:

<i>Número</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
1	Omni on / poly	Funcionamiento polifónico sin información de canal
2	Omni on / mono	Funcionamiento monofónico sin información de canal
3	Omni off / poly	Funcionamiento polifónico con múltiples canales
4	Omni off / mono	Funcionamiento monofónico con múltiples canales

Ilustración 18. Modos Midi

```
AllControllersOff = 121,
LocalKeyboardOnOff = 122,
AllNotesOff = 123,
OmniModeOff = 124,
OmniModeOn = 125,
MonoOperation = 126,
PolyOperation = 127
#endregion
```

Midi Event.cs

Esta clase nos permite manejar las notas musicales logrando enviar tanto la nota que debe estar “on” como la nota “off”, la lógica con la que se ha trabajado es que si la melodía envía una nota musical, y luego envía otra, la anterior va a estar en un estado de “off” y la que actual está en el estado “on”, por lo tanto esto nos ayudó a reproducir una melodía monofónica. Esta clase representa los eventos que puede tomar la nota.

```
public NoteOff(long deltaTime, byte channel, string note, byte velocity) :
```

```
public NoteOn(long deltaTime, byte channel, string note, byte velocity) :
```

Manejo de Librerías y Clases de C# y Visual Basic 2005

Manejo Midi Event.cs en un Formulario Principal de Visual Basic 2005

Importamos un conjunto de clases con Imports Toub.Sound.Midi, para trabajar con un evento específico de cualquiera de las clases que nos ayudarán a el manejo de midis. Primero mencionamos a las clases y luego a los eventos con los que vamos a trabajar, en este caso el evento es Play y los parámetros que se requieren enviar zero, NoteNum, d2 ; de la misma forma para la nota “on” como para la nota “off”.

```
Imports Toub.Sound.Midi
Private Sub PlayNote()
If Not bPlayNotes Then Exit Sub
Dim d1, d2 As Byte
d1 = 60
d2 = 127
If bPlayDrum Then
MidiPlayer.Play(New NoteOn(0, NoteNum, 127))
Else
```

```

MidiPlayer.Play(New NoteOff(0, zero, PrevNote, d2))
PrevNote = NoteNum
MidiPlayer.Play(New NoteOn(0, zero, NoteNum, d2))
End If
End Sub

```

Reconocimiento de las Notas Musicales de una Melodía Monofónica

Al reproducir una melodía punto midi monofónica, los parametros observados que deben tener las notas musicales, tanto si una nota es “on” como “off” son presentados en una matriz, la cual le hemos puesto el nombre de “Información Avanzada” ya que personas con conocimientos técnicos sobre MIDIS podrían utilizar. De una manera simplificada es la información que se muestra en la parte inferior, el almacenamiento de las notas musicales se basa en estas líneas.

```

If Inote = 2 Then
nnota = Microsoft.VisualBasic.Left(EventSplit(4), 1) & 4
Else
nnota1 = Microsoft.VisualBasic.Left(EventSplit(4), 2) & 4
vnotas(c) = nnota1
End If

```

En esta matriz se se almacena el reconocimiento de notas musicales y se muestran los parámetros de la nota “on” y “off” la melodía que se reproduzca. Esta matriz que muestra el formulario principal se la conoce como información avanzada.

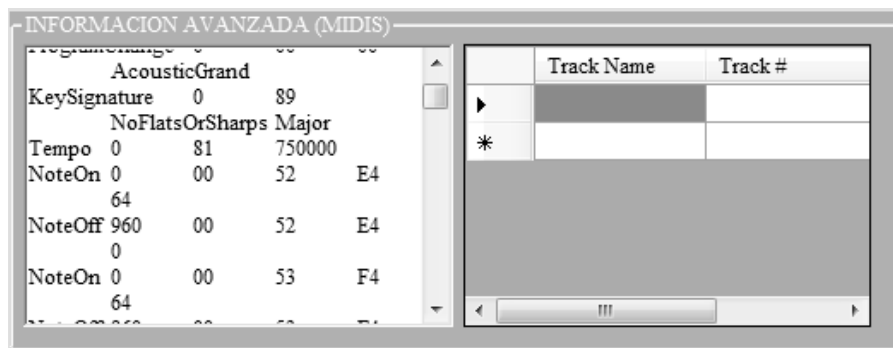


Ilustración 19. Reconocimiento de Notas Musicales de una Melodía Monofónico

Control Manual de la Velocidad de la Melodía

Para poder controlar la velocidad de la melodía se estableció dos valores, la máxima y la mínima velocidad, este intervalo permite variar la velocidad durante la reproducción de la melodía, HScrollbar es el objeto el cual nos permite controlar manualmente la reproducción y en este caso en tiempo real transmite las notas musicales al piano.

```
Timer2.Interval = vs_interval.Value  
Label9.Text = vs_interval.Value  
HScrollBar1.Maximum = c  
If HScrollBar1.Value < c Then  
HScrollBar1.Value = HScrollBar1.Value + 1  
i = i + 1  
duracion(i) = vs_interval.Value
```



Ilustración 20. Control Manual de la Velocidad de la Melodía

Creación de Almacenamiento del Registro de Notas

El registro de notas es un archivo de texto que es almacenado dentro de una dirección específica que será indicada en una ventana informativa, el archivo tomará el mismo nombre de la melodía, especificando que es el registro de notas.

```

Dim i, j, m As Integer
Dim name, namenew As String
Recono_Notas()
j = (Len(namefile))
Recono_Notas()
name = Mid(namefile, m, 1)
If name = "." Then
namenew = Microsoft.VisualBasic.Left(namefile, m - 1)
End If
Next
Using sw As StreamWriter = New StreamWriter(namenew & "RN.txt")
For i = 1 To c
'namefile
sw.WriteLine(Registro_Notas1(i))
Next
sw.Close()
MsgBox("El archivo se encuentra ubicado : " & " " & namenew & ".txt")
End Using
End Sub

```

Manejo del Puerto Serial

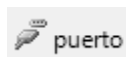


Ilustración 21. Puerto Serial

El manejo del puerto serial se basa en tres instrucciones básicas, para el envío de texto.

- La primer instrucción es puerto.Open(), lo cual es indispensable para el reconocimiento del puerto.
- Envío de texto puerto.Write("C")
- Si el uso del puerto ya no es necesario emitimos esta intrucción puerto.Open().

La aplicación reconocerá automáticamente que puertos están disponibles en su computador.

(Name)	puerto
BaudRate	2400

Ilustración 22.- Atributos del Puerto Serial

PortName	COM4
ReadBufferSize	4096

Uso del Timer en Reproducción de la melodía

```

If HScrollBar1.Value < c Then
HScrollBar1.Value = HScrollBar1.Value + 1
i = i + 1
' Label8.Text = i 'vnotas(HScrollBar1.Value)
FileOpen(1, Path.GetFullPath("notas.txt"), OpenMode.Output)
Select Case vnotas(i)
Case "C4"
NoteNum = 60
Teclas()
Call _key_0_Click(button, clicks)
'FileOpen(1, Path.GetFullPath("notas.txt"), OpenMode.Output)
' escribe el contenido
Print(1, "C")
'Write(1, "C")
'FileClose(1) ' lo cierra
PlayNote2()
Label8.Text = "DO"
_key_0.BackColor = Color.Yellow
huellas()
' Mover()
pb_do.Visible = True
'puerto.Write("CCCCCCCCCCCCCCCC")
' tiempo = EventSplit(2)

```

3.3.2. Implementación Estructural del Hardware

Simulación del Piano Utilizando Proteus 7.1.

Modulo Transmisor Digital Piano

Este circuito se encuentra ligado a la computadora que coordina las actividades del piano especialmente cuando se encuentra operando en modo inalámbrico. El manejo de datos se hace a través del interfaz serial del PC. Los niveles de voltaje que maneja RS-232 son diferentes a los que admite el micro controlador.

El circuito integrado MAX-232 y sus componentes adicionales se encarga de convertir los niveles de voltaje RS-232 del PC a los niveles TTL admitidos por el micro antes de ser enviado por radio-frecuencia.

El módulo SWP-433 se encarga de la transmisión inalámbrica de los datos hacia el receptor. La única preocupación acerca de este modulo es el tamaño de la antena que considera una simple operación matemática:

$$tamAnt = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \frac{c}{f}$$

Donde:

c es la velocidad de la luz (300×10^6 m/s) y

f es la frecuencia de operación del módulo (433.33 mhz)

De modo que resulta:

$$tamAnt = \frac{1}{4} \frac{300}{433.33} = 0.17m = 17cm$$

La alimentación del circuito es de 5 voltios y se toma de uno de los puertos USB de las PC. Se ha tomado esta fuente debido al consumo variable de corriente del transmisor de radiofrecuencia.

Como complemento estético se ha agregado un led que indica si el modulo se encuentra encendido o apagado.

A continuación se muestra el esquema del circuito en el software.

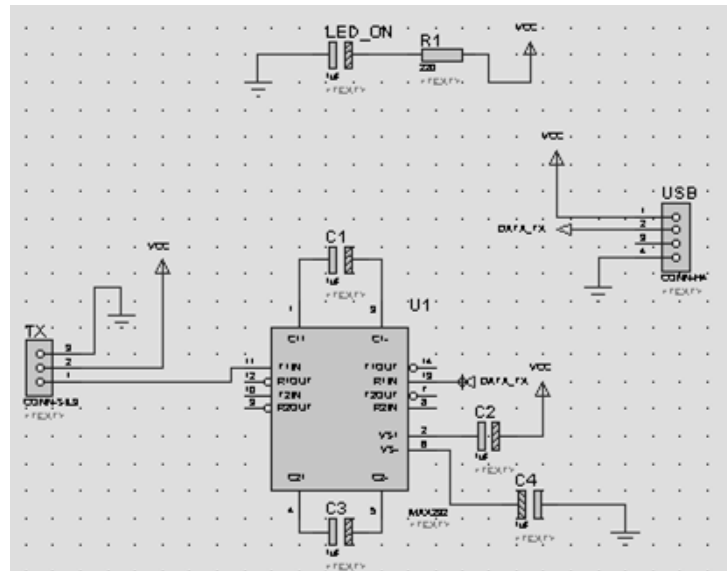


Ilustración 23. Circuito Módulo Transmisor Digital Piano

La placa resultante del circuito se la obtiene en una sola capa para las pistas del circuito, teniendo como resultado:

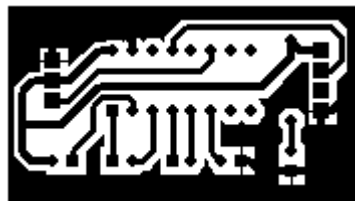


Ilustración 24.- Placa del Módulo Transmisor Digital Piano

Vista resultante de la placa del Módulo Transmisor Digital Piano

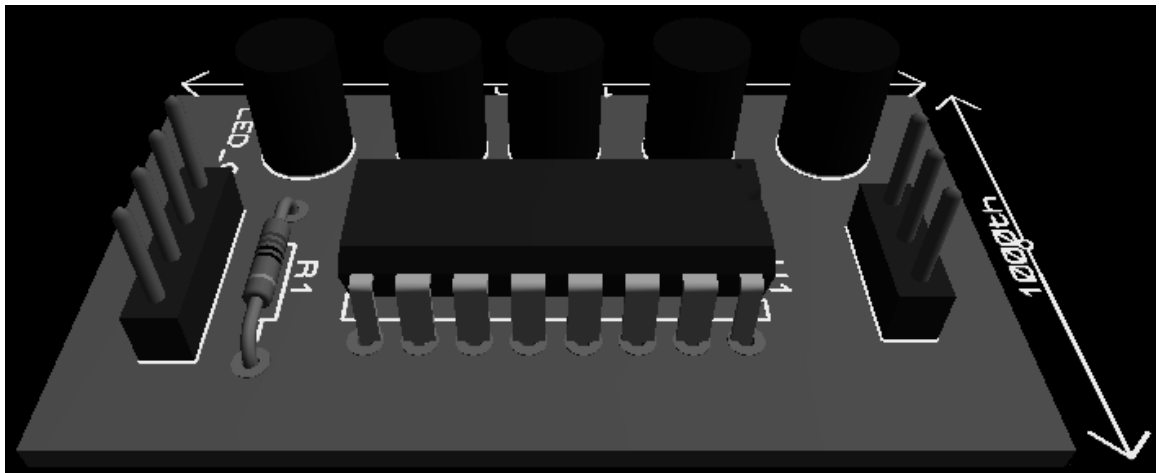


Ilustración 25. Vista del Módulo Transmisor Digital Piano

Módulo Principal

Visión General del Módulo Principal

La implementación de esta placa es la más importante, pues es la encargada de interpretar la información a utilizarse en el piano. Este módulo se encuentra en la parte interior del piano, y tiene tres funciones primordiales tanto el modo libre y la lectura del MMC en el cual utiliza únicamente el piano como instrumento musical y por último la comunicación por radio frecuencia entre el computador y el piano.

Se encontró la necesidad de utilizar un display LCD en el cual permite interactuar al usuario pasivo con el computador. Los tres botones a utilizarse permiten tanto la selección del modo MMC, RF y el modo libre, uno de los botones se encarga de reiniciar el dispositivo como y otro de brindar ayuda. El micro se encarga de la traducción de la información que proviene del módulo receptor de radio frecuencia o de la memoria MMC.

La circuitería incluida en este módulo incluye todos los elementos necesarios para

acoger a las fuentes de información para el piano y las condiciones que estas necesitan para funcionar correctamente.

La fuente de alimentación es independiente y se requiere de 5 voltios para la operación de los componentes. En el caso de la memoria MMC, los niveles de voltaje tolerables no superan los 3.3 voltios, por lo que un divisor de voltaje es necesario para bajar el nivel de la fuente global.

Todos los puntos de comunicación que requiere este módulo con el piano. Esto con el fin de darle un cierto nivel de independencia y de esta forma facilitar el mantenimiento del micro o del resto de componentes sensibles a modificaciones.

El diseño esquemático del circuito resultante de la placa es:

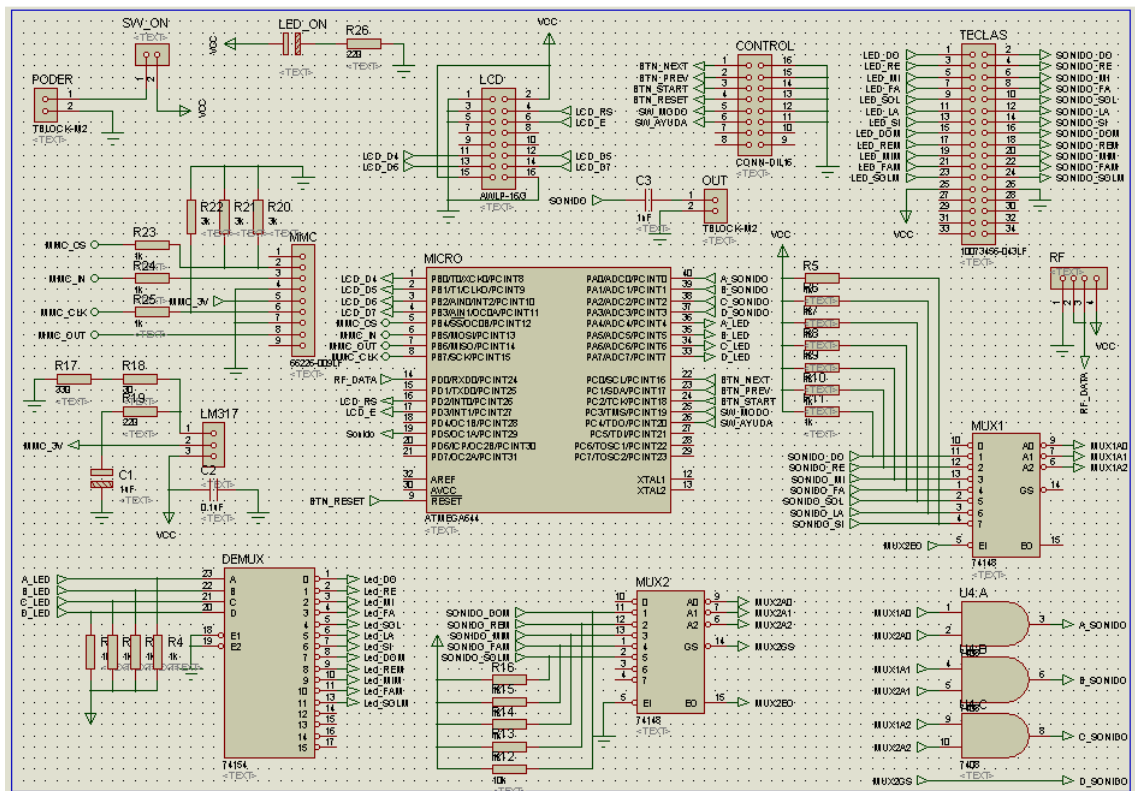
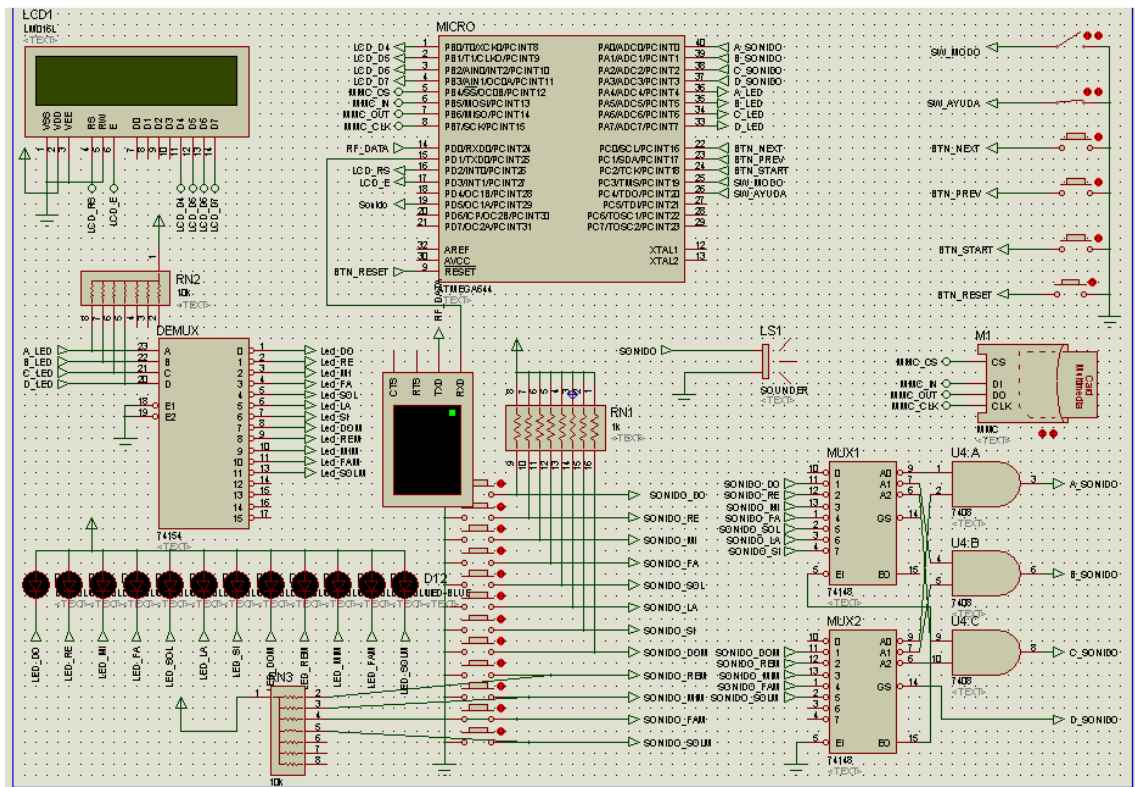


Ilustración 26.- Circuito del Módulo Interno del Piano

La simulación del piano resultante es:



Ilustracion27.- Simulación Digital Piano

Explicación Funcional del Módulo Principal

MMC

La tarjeta de memoria multimedia trabaja con una alimentación de 3.3 voltios por lo tanto se utiliza un regulador de voltaje LM317 que regula el nivel de salida en base a valores de resistencia para la comunicación entre el microcontrolador y la MMC, por lo cual una división de voltaje es creada entre los 5 voltios del microcontrolador a los 3.3 voltios MMC.

Simulación del MMC

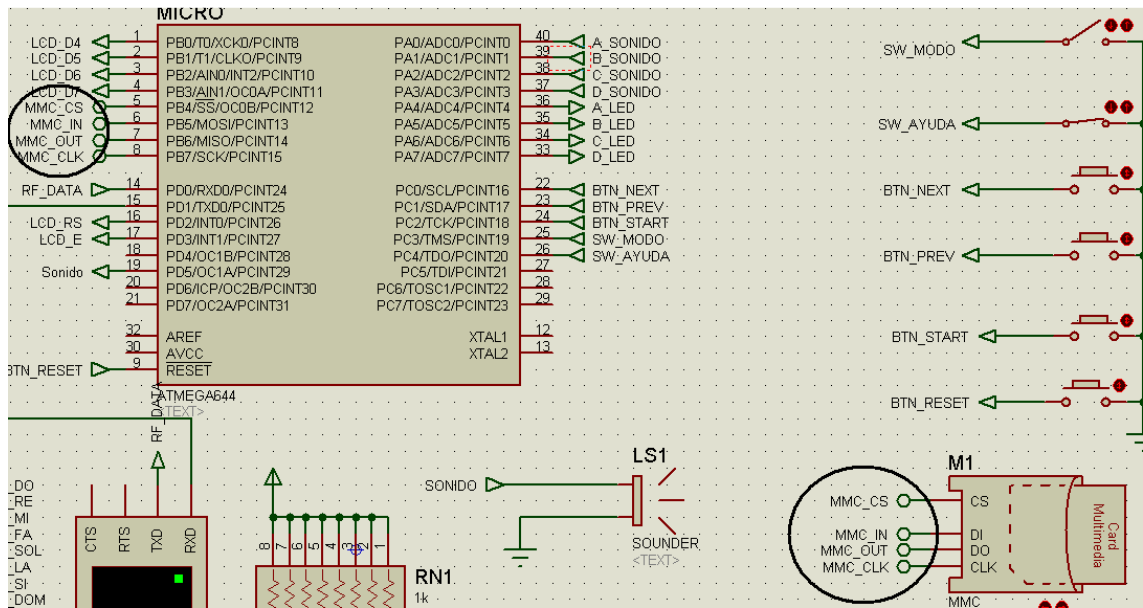


Ilustración 28.- Simulación MMC

Los pines del MMC están especificados en el siguiente diagrama:

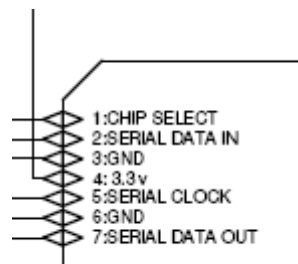


Ilustración 29.- Diagrama de los Pines MMC

Modulo Receptor de 433 Mhz

El voltaje con el que trabaja varia, pues depende del módulo transmisor, se adapta a las diferentes necesidades, dado el proyecto se ha utilizado niveles TTL, tanto al recibir como al enviar, posee tres pines que se son VCC, DATOS y GND.

Vista del Módulo Receptor en la Simulación

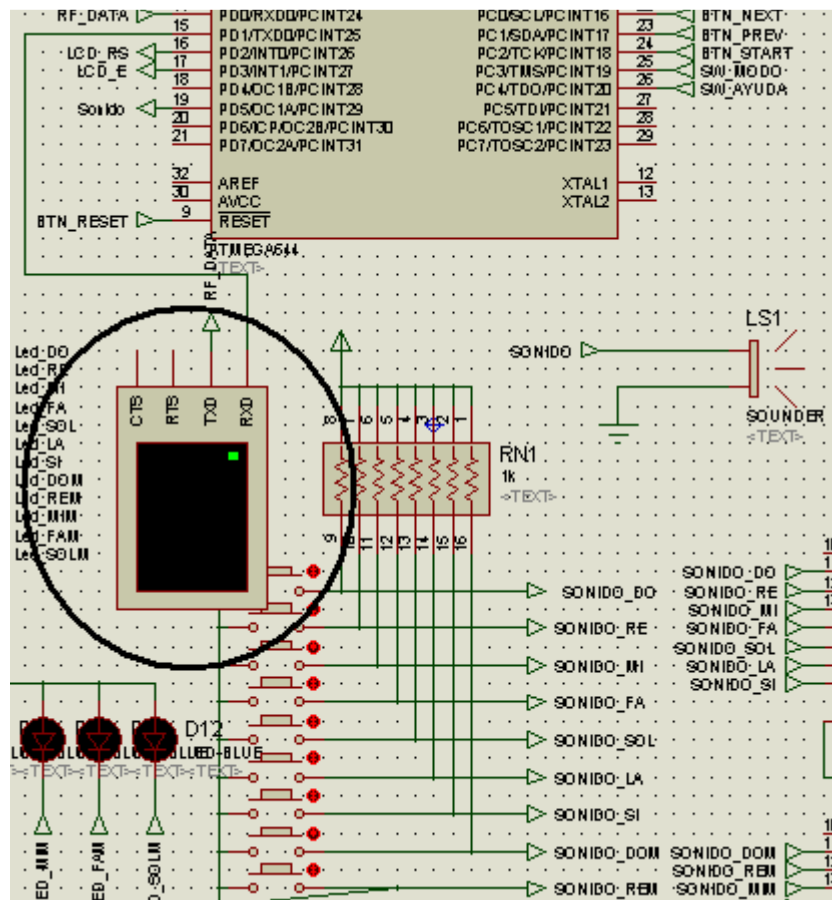


Ilustración 30.- Vista del Módulo Receptor en la Simulación

Teclado y LEDs

El teclado y los LEDs han sido diseñados con el fin de ser utilizados abiertamente en la programación del microcontrolador. El diseño está basado en el uso de un encoder que tiene la función de recibir muchas entradas y reducirlas a pocas salidas, esta función ha sido aplicada en la comunicación de los LEDs y el microcontrolador. Dos decoder hechos en serie tienen una función inversa al encoder y permite la comunicación entre el teclado y microcontrolador.

3.1. Programación del AVR ATMEGA644 en el Bascom 1.11.9.0

```

$include "Config_MMC.bas"           ' Does drive init too
$include "Config_AVR-DOS.BAS"
'Configuraciones de parametros del micro
$regfile = "m644def.dat"
$crystal = 8000000                  'frecuencia del reloj interno 8Mhz
$baud = 2400

```

```

Enable Interrupts
Config Timer1 = Counter , Edge = Rising , Prescale = 8 , Compare A = Toggle
'Configurar el Timer1 para reproducir las notas musicales
Stop Timer1

```

```

Config Timer0 = Timer , Prescale = 1024
On Timer0 Leertecla
'Enable Timer0

```

```

'Declaraciones de Funciones
Declare Sub Menu()
Declare Sub Modo_libre()
Declare Sub Modo_mmc()
Declare Sub Cargar_lista()
Declare Sub Tocar_mmc(cancion() As String)
Declare Sub Mmc_player(nota As String , Tiempo As Integer)
Declare Sub Modo_rf()
Declare Sub Encenderled(byval Led As String)
Declare Sub Tocar(byval Tono As String)
Declare Sub Leertecla()

```

```

'Definición de la funcionalidad de los pines

```

```

Ddra = &B11110000
Porta = &B11111111

```

```

Ddrc = &B00000000
Portc = &B11111111

```

```

'Asignacion de nombres respresentativos a los pines de control.

```

```

Btn_next Alias Pinc.0
Btn_prev Alias Pinc.1
Btn_start Alias Pinc.2
Sw_mod0 Alias Pinc.3
Sw_rf Alias Pinc.4
Sonido Alias Portd.5

```

'Declaracion de constantes

'Definición de las constante de las de salidas del encendido de leds.

```
Const Led_do = &B00000000
Const Led_re = &B00010000
Const Led_mi = &B00100000
Const Led_fa = &B00110000
Const Led_sol = &B01000000
Const Led_la = &B01010000
Const Led_si = &B01100000
Const Led_dom = &B01110000
Const Led_rem = &B10000000
Const Led_fam = &B10010000
Const Led_solm = &B10100000
Const Led_lam = &B10110000
Const Led_nulo = &B11110000
```

'Definición constante de frecuencia de las notas musicales.

Const Nota_do = 7765	'515
Const Nota_re = 6895	'580
Const Nota_mi = 6150	'650
Const Nota_fa = 5840	'685
Const Nota_sol = 5125	'780
Const Nota_la = 4597	'870
Const Nota_si = 4019	'995
Const Nota_dom = 3825	'1045
Const Nota_rem = 3439	'1162
Const Nota_mim = 3078	'1300
Const Nota_fam = 2900	'1385
Const Nota_solm = 2600	'838
Const Nota_lam = 2300	'838

'Declaración de variables

'Variables de Menu()

```
Dim Op_modos As String * 1
Dim Ayuda As String * 1
```

'Variables de Modo_Libre()

```
Dim Tecla As String * 8
Dim Sound_in As String * 4
Dim Num_tecla As Integer
Dim Nota_in As String * 1
```

'Variables de Modo_MMC()

```
Dim S As String * 10
Dim Btemp1 As Byte
```

```

Dim Playlist(10)as String * 20
Dim Cont As Integer
Dim Num_eleme As Integer
Dim Pos As Integer
Dim Lista_creada As Bit
Lista_creada = 0
Dim Flag As Bit
Dim Num_elemenosuno As Integer

```

```
'Dim Cont As Integer
```

```

'Variables de Tocar_MMC()
Dim Ar(3) As String * 16
Dim Bcount As Byte
Dim Serial_in As String * 1
Dim Serial_time As String * 10
Dim Nota_time As Integer

```

```

'Variables de MMC player
Dim Tonom As Integer

```

```

'Variables de modo_rf()
Dim C As String * 1

```

```

'Variable de subprocesso Leertecla
Dim Teclap As String * 8
Dim Sound_inp As String * 4
Dim Num_teclap As Integer
Dim Nota_inp As String * 1
Dim Tono2 As Integer

```

```
'Bienvenida y lazo de control
```

```

Cursor Off
'Limpiar el LCD y mostrar mensaje de bienvenida
Cls
Locate 1 , 2
Lcd "BIENVENIDOS..."
Locate 2 , 6
Lcd "PUCESA"
Wait 2

```

```

Cls
Locate 1 , 5
Lcd "Gabriela"
Locate 2 , 5
Lcd "Salguero"
Wait 2

```

```

Cls
Locate 1 , 5

```

```
Lcd "DIGITAL"  
Locate 2 , 6  
Lcd "PIANO"  
Wait 2
```

'Barrido de Leds inicial para comprobar su funcionamiento.

```
Porta = Led_do  
  Waitms 150  
Porta = Led_dom  
  Waitms 150  
Porta = Led_re  
  Waitms 150  
Porta = Led_rem  
  Waitms 150  
Porta = Led_mi  
  Waitms 150  
Porta = Led_fa  
  Waitms 150  
Porta = Led_fam  
  Waitms 150  
Porta = Led_sol  
  Waitms 150  
Porta = Led_solm  
  Waitms 150  
Porta = Led_la  
  Waitms 150  
Porta = Led_lam  
  Waitms 150  
Porta = Led_si  
  Waitms 150  
Porta = Led_nulo
```

```
If Sw_mod0 = 1 Then
```

```
  Cls  
  If Sw_rf = 0 Then  
    Locate 1 , 6  
    Lcd "Apague"  
    Locate 2 , 4  
    Lcd "la ANTENA"  
    Do  
      If Sw_rf = 1 Then  
        Exit Do  
      End If  
    Loop  
  End If  
  Call Modo_libre()  
Else  
  Call Menu
```

```
End If
```

```
Sub Menu()
```

```
  Cls
  Locate 1 , 1
  Lcd "Ayuda SI -> next"
  Locate 2 , 1
  Lcd "Ayuda NO -> prev"
```

```
  Do
    Waitms 50
    If Btn_next = 0 Then
      Ayuda = "Y"
      Exit Do
    End If
    If Btn_prev = 0 Then
      Ayuda = "N"
      Exit Do
    End If
  Loop
```

```
  Cls
  Locate 1 , 2
  Lcd "Seleccione una"
  Locate 2 , 4
  Lcd "Operacion"
  Wait 2
```

'Creación de caracteres especiales para el LCD con el asistente de Bascom (Tools->LCD designer)

```
  Deflcdchar 0 , 28 , 30 , 31 , 31 , 31 , 31 , 31 , 31
  Deflcdchar 1 , 21 , 14 , 4 , 4 , 4 , 4 , 14 , 31
  Cls
```

'Pantalla de Selección por medio de los botones.

```
  Locate 1 , 1
  Lcd "MMC -> Next"
  Locate 1 , 16
  Lcd Chr(0)
```

```
  Locate 2 , 1
  Lcd "Radio -> Prev"
  Locate 2 , 16
  Lcd Chr(1)
```

```
  Do
    Waitms 50
```

```

    If Btn_next = 0 Then
        Op_modo = "M"
        Exit Do
    End If

    If Btn_prev = 0 Then
        Op_modo = "R"
        Exit Do
    End If
Loop

    If Op_modo = "M" Then
        Call Modo_mmc()
    Else
        Call Modo_rf()
    End If

End Sub

'Funcion modo libre
Sub Modo_libre()
Cls
Locate 1 , 6
  Lcd "Modo"
  Locate 2 , 8
  Lcd "Libre"
Wait 2

Do
  Tecla = Bin(pina)
  Sound_in = Right(tecla , 4)
  Num_tecla = Binval(sound_in)
  Nota_in = Lookupstr(num_tecla , Tabla)

  Call Encenderled(nota_in)

  If Nota_in <> "H"then
    Start Timer1
    Call Tocar(nota_in)
  Else
    Stop Timer1
    Sonido = 0
  End If

'Lazo Que Detecta Un Cambio De Modo De Operación Del Piano.
  If Sw_modo = 0 Then
    Stop Timer1
    Reset Sonido
    Call Menu

```

```

    End If
Loop
End Sub

```

```

Sub Encenderled(led As String * 1)

```

```

    Select Case Led

```

```

        Case "C" : Porta = Led_do
        Case "D" : Porta = Led_re
        Case "E" : Porta = Led_mi
        Case "F" : Porta = Led_fa
        Case "G" : Porta = Led_sol
        Case "A" : Porta = Led_la
        Case "B" : Porta = Led_si
        Case "c" : Porta = Led_dom
        Case "d" : Porta = Led_rem
        Case "f" : Porta = Led_fam
        Case "g" : Porta = Led_solm
        Case "a" : Porta = Led_lam
        Case "H" : Porta = Led_nulo
        Case Else:

```

```

    End Select

```

```

End Sub

```

```

Sub Tocar(tono As String * 1)

```

```

    Dim Tono1 As Word

```

```

    Select Case Tono

```

```

        Case "C" : Tono1 = Nota_do
        Case "D" : Tono1 = Nota_re
        Case "E" : Tono1 = Nota_mi
        Case "F" : Tono1 = Nota_fa
        Case "G" : Tono1 = Nota_sol
        Case "A" : Tono1 = Nota_la
        Case "B" : Tono1 = Nota_si
        Case "c" : Tono1 = Nota_dom
        Case "d" : Tono1 = Nota_rem
        Case "e" : Tono1 = Nota_mim
        Case "f" : Tono1 = Nota_fam
        Case "g" : Tono1 = Nota_solm
        Case "a" : Tono1 = Nota_lam
        Case "H" : Stop Timer1
        Case Else:

```

```

    End Select

```

```
Compare1a = Tono1
```

```
End Sub
```

```
Sub Modo_mmc()
```

```
  Cls
```

```
  Locate 1 , 1
```

```
  Lcd "MODO LECTURA MMC"
```

```
  Locate 2 , 4
```

```
  Lcd "INICIADO"
```

```
  Wait 2
```

```
  Cls
```

```
  If Sw_rf = 0 Then
```

```
    Locate 1 , 6
```

```
    Lcd "Apague "
```

```
    Locate 2 , 4
```

```
    Lcd "la ANTENA"
```

```
  Do
```

```
    If Sw_rf = 1 Then
```

```
      Exit Do
```

```
    End If
```

```
  Loop
```

```
  End If
```

```
Flag = 0
```

```
If Lista_creada = 0 Then
```

```
  Call Cargar_lista()
```

```
End If
```

```
Num_elemenosuno = Num_eleme - 1
```

```
Pos = 2
```

```
Do
```

```
  ' Waitms 50
```

```
  'Creación de caracteres especiales para el reproductor
```

```
  Deflcdchar 3 , 17 , 25 , 29 , 31 , 31 , 29 , 25 , 17
```

```
  Deflcdchar 2 , 16 , 24 , 28 , 30 , 30 , 28 , 24 , 16
```

```
  Deflcdchar 1 , 17 , 19 , 23 , 31 , 31 , 23 , 19 , 17
```

```
  Cls
```

```
  Locate 2 , 4
```

```
  Lcd Chr(1)
```

```
  Locate 2 , 7
```

```

Lcd Chr(2)

Locate 2 , 10
Lcd Chr(3)

Locate 1 , 1
Lcd Playlist(pos)

'Selecciona la canción de la lista de reproducción y la reproducción.
  If Btn_next = 0 And Pos < Num_eleme Then
    Pos = Pos + 1
  End If

  If Btn_prev = 0 And Pos > 2 Then
    Pos = Pos - 1
  End If
  If Btn_start = 0 Then
    Flag = 1
  End If

Loop Until Flag = 1

  Call Tocar_mmc(playlist(pos))

  Call Menu

End Sub

Sub Cargar_lista()
Cont = 2

  Cls
  Locate 1 , 1
  Lcd " Creando Lista..."
  Wait 1

'$include "Config_MMC.bas"                ' Does drive init too

If Gbdriveerror = 0 Then

'$include "Config_AVR-DOS.BAS"

'Waitms 100

  Btemp1 = Initfilesystem(1)                ' Partition 1
                                           ' use 0 for drive without Master boot record
  If Btemp1 <> 0 Then
    Print "Error: " ; Btemp1 ; " at Init file system"
  Else

```

```

Print " OK"
  S = Dir( "*.txt")

  If Lista_creada = 0 Then
    While Len(s) > 0
      Playlist(cont) = S
      Print S ; "cont: " ; Cont
      S = Dir()
      Cont = Cont + 1
    Wend
    Num_eleme = Cont
    Lista_creada = 1

  End If
End If

Else
  Print "Error during Drive Init: " ; Gbdriveerror
End If

End Sub

Sub Tocar_mmc(cancion() As String)

'Print Cancion

  Open Cancion For Input As #9          'Abre el archivo seleccionado
de la memoria.

'La función lee el archivo e interpreta cada línea para la ejecución del sonido

  While Eof(#9) = 0                    'selecciona un canal que identifica la
comunicación entre la memoria y el micro.

    Input #9 , S

    ' Print "DAto" ; S
    Bcount = Split(s , Ar(1) , " ")
    Serial_in = Ar(1)
    Serial_time = Ar(2)
    Nota_time = Val(serial_time)
    ' Print "Nota: " ; Serial_in ; " Tiempo: " ; Nota_time
    Nota_time = Nota_time
    Call Mmc_player(serial_in , Nota_time)
  Wend
  Close #9

  Disable Timer0

```

```

Call Tocar( "H")
Call Encenderled( "H")

Cls
Locate 1 , 1
Lcd "FIN DE LECTURA"
'   Wait 1

Nota_time = 0

End Sub

Sub Mmc_player(nota As String * 1 , Tiempo As Integer)

' Print "Nota: " ; Nota ; "   Tiempo: " ; Tiempo

If Ayuda = "Y" Then

Select Case Nota

Case "C" : Tonom = Nota_do
          Porta = Led_do
Case "D" : Tonom = Nota_re
          Porta = Led_re
Case "E" : Tonom = Nota_mi
          Porta = Led_mi
Case "F" : Tonom = Nota_fa
          Porta = Led_fa
Case "G" : Tonom = Nota_sol
          Porta = Led_sol
Case "A" : Tonom = Nota_la
          Porta = Led_la
Case "B" : Tonom = Nota_si
          Porta = Led_si
Case "c" : Tonom = Nota_dom
          Porta = Led_dom
Case "d" : Tonom = Nota_rem
          Porta = Led_rem
Case "e" : Tonom = Nota_mim

Case "f" : Tonom = Nota_fam
          Porta = Led_fam
Case "g" : Tonom = Nota_solm
          Porta = Led_solm
Case "a" : Tonom = Nota_lam
          Porta = Led_lam

```

```
Case "H" : Porta = Led_nulo

Case Else :

End Select

If Nota = "H" Then
  Stop Timer1
  Waitms Tiempo

Else
  Start Timer1
  Compare1a = Tonom
  Waitms Tiempo
End If

Else

Select Case Nota

Case "C" : Porta = Led_do
Case "D" : Porta = Led_re
Case "E" : Porta = Led_mi
Case "F" : Porta = Led_fa
Case "G" : Porta = Led_sol
Case "A" : Porta = Led_la
Case "B" : Porta = Led_si
Case "c" : Porta = Led_dom
Case "d" : Porta = Led_rem
Case "f" : Porta = Led_fam
Case "g" : Porta = Led_solm
Case "a" : Porta = Led_lam
Case Else :

End Select

' Start Timer1

Enable Timer0

Waitms Tiempo

' Disable Timer0

End If

End Sub
```

```
Sub Modo_rf()  
Cls  
Locate 1 , 1  
Lcd "MODO INALAMBRICO "  
Locate 2 , 4  
Lcd "INICIADO"  
Wait 2
```

```
Cls
```

```
If Sw_rf = 1 Then  
Locate 1 , 5  
Lcd "Encienda"  
Locate 2 , 4  
Lcd "la ANTENA"  
End If
```

```
Do  
If Sw_rf = 0 Then  
Exit Do  
End If  
Loop
```

```
Cls  
Locate 1 , 1  
Lcd "Recibiendo"  
Locate 2 , 1  
Lcd "Información..."
```

```
Do  
C = Waitkey()
```

```
If Ayuda = "Y" Then
```

```
Select Case C
```

```
Case "C" : Tonom = Nota_do  
Porta = Led_do  
Start Timer1  
Case "D" : Tonom = Nota_re  
Porta = Led_re  
Start Timer1  
Case "E" : Tonom = Nota_mi  
Porta = Led_mi  
Start Timer1  
Case "F" : Tonom = Nota_fa
```

```

        Porta = Led_fa
        Start Timer1
    Case "G" : Tonom = Nota_sol
        Porta = Led_sol
        Start Timer1
    Case "A" : Tonom = Nota_la
        Porta = Led_la
        Start Timer1
    Case "B" : Tonom = Nota_si
        Porta = Led_si
        Start Timer1
    Case "c" : Tonom = Nota_dom
        Porta = Led_dom
        Start Timer1
    Case "d" : Tonom = Nota_rem
        Porta = Led_rem
        Start Timer1
    Case "e" : Tonom = Nota_mim
        Start Timer1
    Case "f" : Tonom = Nota_fam
        Porta = Led_fam
        Start Timer1
    Case "g" : Tonom = Nota_solm
        Porta = Led_solm
        Start Timer1
    Case "a" : Tonom = Nota_lam
        Porta = Led_lam
        Start Timer1
    Case "H" : Stop Timer1
        Porta = Led_nulo

```

```

Case Else :

```

```

End Select

```

```

    Start Timer1
    Compare1a = Tonom

```

```

Else

```

```

Select Case C

```

```

    Case "C" : Porta = Led_do
    Case "D" : Porta = Led_re
    Case "E" : Porta = Led_mi
    Case "F" : Porta = Led_fa
    Case "G" : Porta = Led_sol
    Case "A" : Porta = Led_la
    Case "B" : Porta = Led_si

```

```

Case "c" : Porta = Led_dom
Case "d" : Porta = Led_rem
Case "f" : Porta = Led_fam
Case "g" : Porta = Led_solm
Case "a" : Porta = Led_lam
Case "H" : Porta = Led_nulo
Case Else :

End Select

    Enable Timer0

End If

Loop

End Sub

Leertecla:

Teclap = Bin(pina)
Sound_inp = Right(teclap , 4)
Num_teclap = Binval(sound_inp)
Nota_inp = Lookupstr(num_teclap , Tabla)

Print Nota_inp

Start Timer1

Select Case Nota_inp
Case "C" : Tono2 = Nota_do
Case "D" : Tono2 = Nota_re
Case "E" : Tono2 = Nota_mi
Case "F" : Tono2 = Nota_fa
Case "G" : Tono2 = Nota_sol
Case "A" : Tono2 = Nota_la
Case "B" : Tono2 = Nota_si
Case "c" : Tono2 = Nota_dom
Case "d" : Tono2 = Nota_rem
Case "e" : Tono2 = Nota_mim
Case "f" : Tono2 = Nota_fam
Case "g" : Tono2 = Nota_solm
Case "a" : Tono2 = Nota_lam
Case "H" : Stop Timer1
Case Else:

End Select
Compare1a = Tono2
Return

```

Tabla:

Data "H" , "H" , "a" , "g" , "f" , "d" , "c" , "h" , "B" , "A" , "G" , "F" , "E" , "D" ,
"C" , "H"

CAPITULO IV

VALIDACION Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Validación

4.2. Verificación de la Hipótesis

Dado que la hipótesis planteada fue: “La utilización del piano digital con tecnología inalámbrica, permitirá mejorar las destrezas motoras de los niños de nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo”, el punto de clave del proyecto de investigación para probar dicha hipótesis son tanto los índices y variables de estudio, como las diversas formas de funcionamiento, cumpliendo tanto con el modo de radio frecuencia (computador & piano) y el modo único de uso del piano. Solucionando diversos problemas planteados tanto de nivel didáctico, práctico, técnico y motriz y a la vez es una respuesta óptima a los problemas planteados.

Uso del Software y Hardware

Modo	Hardware	Software
Libre	100%	0%
MMC	100%	50%
Inalámbrico (RF)	100%	100%

Tabla 15.- Uso del Software y Hardware

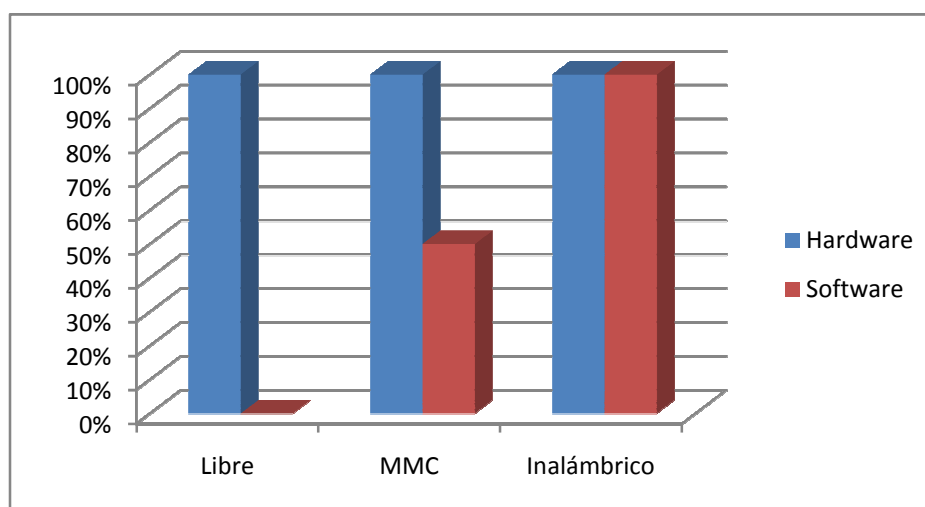


Ilustración 29.- Uso del Hardware y Software

Para la verificación de la hipótesis se utilizó, el modus Ponendo Ponens de la lógica proposicional que dice: “Dada una proposición y la afirmación del antecedente, puede concluirse la afirmaciones del consecuente”.

$$\begin{array}{c} P \longrightarrow Q \\ P \\ \hline Q \end{array}$$

La hipótesis planteada en este proyecto es: “La utilización del piano digital con tecnología inalámbrica, permitirá mejorar las destrezas motoras de los niños de nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo”, por lo tanto se obtiene:

P: Desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica.

Q: Destrezas motoras de los niños preescolares.

Entonces:

(P) Con el desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica. **(Q)** \longrightarrow Los niños del nivel preescolar desarrollarán sus destrezas motoras

(P) Con el desarrollo de un piano digital con tecnología inalámbrica.

(Q) niños del nivel preescolar desarrollarán sus destrezas motoras

Con lo que mediante la demostración de este teorema la Hipótesis queda demostrada.

4.3. CONCLUSIONES

- Con la creación tanto del hardware y el desarrollo del software ha permitido que este proyecto culmine y cumpla con la mejora de las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.
- Se ha determinado los referentes teórico-conceptuales que nos permitirán fundamentar el diseño de un piano digital con tecnología inalámbrica, para mejorar las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar de la escuela Cristóbal Colón del cantón Salcedo.
- La creación del proyecto ha permitido analizar las diversas características como ventajas y desventajas que se deberían tomar en cuenta tanto al momento de escoger el lenguaje de programación, como también al elegir los elementos de construcción física, electrónica y la tecnología de comunicación inalámbrica con la computadora; para lograr un desarrollo e implementación óptimo.
- Al implementar tanto hardware como software se determinó los requerimientos básicos, que nos permitió obtener el diseño eficaz para la implementación un piano digital inalámbrico y que a su vez facilite el desarrollo de las destrezas motoras de los niños del nivel preescolar.
- Durante la aplicación del proyecto planteado, con el uso de la metodología RUP orientada a objetos me ha enseñado técnicas y procesos de

modelamientos, profundizando en cada uno de los pasos o procesos de ciclo de vida del desarrollo del Software.

- La velocidad de transmisión con la que trabaja el micro controlador ATMEGA644 y los módulos de radio frecuencia SWP-433 permiten una comunicación de 2400 bps y una frecuencia de 8000000 Hz, teniendo un error del 0,16% logrando un desfase de la melodía transmitida, sin tomar en cuenta la atenuación de la señal.

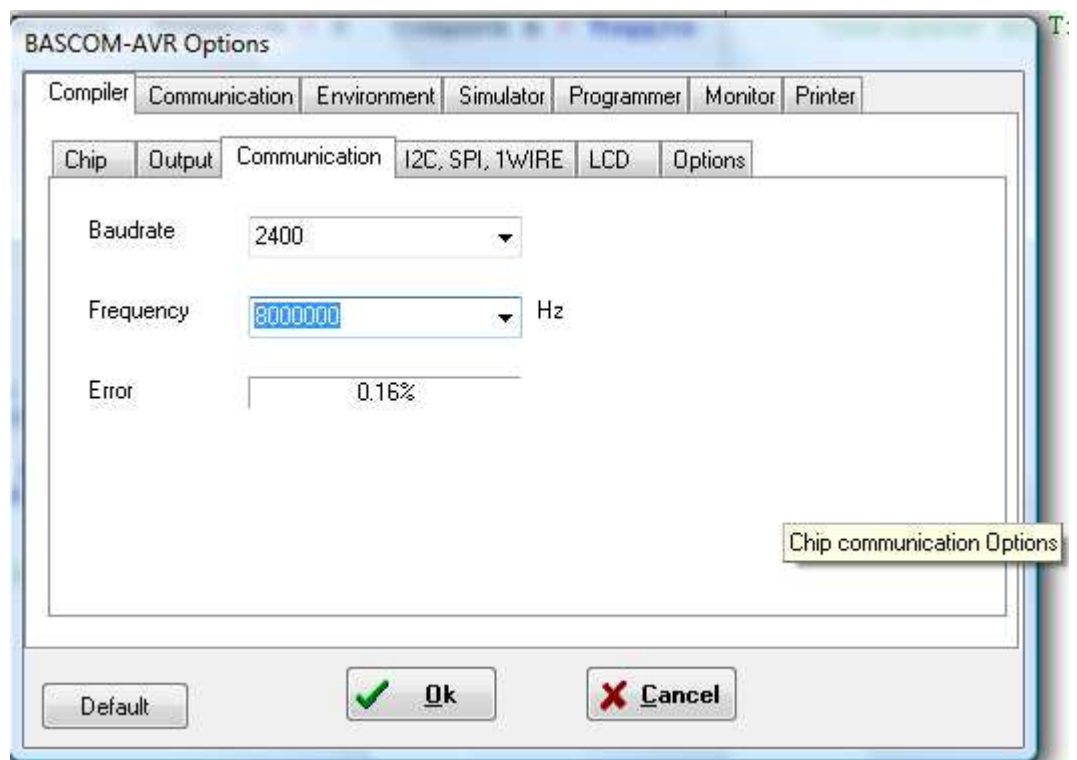


Ilustración 30.- Comunicación

4.4. RECOMENDACIONES

- Analizar e identificar actores, describir claramente en forma general.
- Desarrollar paso a paso cada etapa, tener en cuenta que ningún proceso es opcional.
- Realizar pruebas al producto tanto hardware como software, en cada uno de los procesos y de una forma integral.
- Al reproducir una melodía con el modo inalámbrico para mayor confiabilidad es mejor transmitir con cable o reproducir desde el modo MMC, por lo tanto el modo inalámbrico se recomienda utilizar en el modo manual del piano tanto con el evento MouseMove, KeyPress, Click .

4.5. BIBLIOGRAFÍA

Víctor García Hoz. La educación en el nivel primario. Addison Wesley, 2003

Diego Acús. Hacia una Herramienta Educativa, Universal Levis, 2004

Martin fowler. kendall scott. UML Gota a Gota, 1999

Philippe Kruchten. The Rational Unified Process An Introduction. Addison Wesley, 2003

Kruchten. "The Rational Unified Process. An Introduction". Second Edition. Addison Wesley, 2004

Gannon, J.D. Principles of Software Engineering and Design. Prentice – Hall. Englewoods Clif, 1979

Rendón A.. "Desarrollo de Sistemas Informáticos Usando UML y RUP. Una Visión General". Universidad del Cauca, Agosto de 2004

Rational White Paper. Best Practices for Software Development Teams, 1998

Antonio Garacía López. Los Juegos en la educación física de los 6 a los 12 años. 2ª Edición INDE, 2007

Alumnos del ita. LA INFORMATICA EN LA EDUCACIÓN, Jueves 2 abril 2009, <<http://ita2009.over-blog.es/archive-04-2-2009.html>>

Definición de Informática Educativa. Gerson Berrios, Copyright ©2001-2002, <http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/temas_ie/101_def_IE.htm>

Carina Buratto, Ana Laura Canaparo, Andrea Laborde, Alejandra Minelli. La informática como Recurso Pedagógico-Didáctico en la Educación, © 1997 Monografias.com S.A., <<http://ralier.nireblog.com/post/2008/04/04/la-vida-de-la-informatica-dentro-de-la-educacion>>

Visual Basic Punto Net 2005. Microsoft Corporation, 2009,
 <[http://msdn.microsoft.com/es-es/2x7h1hfk\(v5.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/2x7h1hfk(v5.80).aspx)>
 Netbeans, netbeans.org, <http://www.netbeans.org/index_es.html>

Sergi Jordà Puig. MIDI, (c) 1997-2003 Sergi Jordà Puig
 <<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audioidigital/07/introduccionmidi.htm>>

Instituto María Montesorri. Archivos MP3,
 <<http://html.rinconelvago.com/mp3.conceptos.@hitoria.com>>

Héctor Flores. Red Inalámbrica. WordPress.com, Mayo 28, 2009,
 <<http://hectorrrr.wordpress.com/2009/05/28/red-inalambrica/>>

Ing. Horacio D. Vallejo. Microcontroladores AVR de Atmel. club SE, 2006
 <<http://www.clubse.com.ar/DIEGO/NOTAS/2/nota18.htm> >

Juan Reye. CCMRA, © Copyright 2001-2008
 <www.stanford.edu/~juanig/articles/pidht/pidtoot/Microcontroladores_Sistemas>

Proteus v7.1. TARINGA, 2009
 <http://www.taringa.net/posts/downloads/1579840/Proteus-v-7_1-+-Libros-+-Curso-Virtual-+-Ejemplos.html>

Microcontroladores, Marcadores Dinámicos, 07 de diciembre de 2008 ,
 <<http://www.blogger.com/feeds/8950778795714583543/posts/default>>

Tecnología de la Información aplicadas a la Información, 22.02.2008,
 <<http://boards5.melodysoft.com/app?ID=TICIP&MSG=25>>

Netbeans, netbeans.org, <http://www.netbeans.org/index_es.html>

Sergi Jordà Puig, MIDI, (c) 1997-2003 Sergi Jordà Puig,
 <<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/audioidigital/07/introduccionmidi.htm>>

GLOSARIO DE TERMINOS

A

AVR.-

Los AVR son una familia de microcontroladores RISC de Atmel. La arquitectura de los AVR fue concebida por dos estudiantes en el Norwegian Institute of Technology, y posteriormente refinada y desarrollada en Atmel Norway, la empresa subsidiaria de Atmel, fundada por los dos arquitectos del chip.

Atenuaciones.-

Normalmente la propagación del sonido en exteriores pierde nivel al aumentar la distancia entre fuente y receptor, esto se debe a la atenuación producida por muchos factores entre los que destacamos el suelo, los edificios, la vegetación. El problema que surge a la hora de medir esta atenuación esta en medir el nivel sonoro a una distancia de la fuente a partir de medidas cercanas a la fuente.

Assembler .-

El lenguaje ensamblador es un tipo de lenguaje de bajo nivel utilizado para escribir programas informáticos, y constituye la representación más directa del código máquina específico para cada arquitectura de computadoras legible por un programador.

B

Bandas ELF.-

Extra baja frecuencia.

Bandas UHF.-

Ultra alta frecuencia.

Bit.-

Bit es el acrónimo de Binary digit (dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. La Real Academia Española (RAE) ha aceptado la palabra bit con el plural bits.

Mientras que en el sistema de numeración decimal se usan diez dígitos, en el binario se usan sólo dos dígitos, el 0 y el 1. Un bit o dígito binario puede representar uno de esos dos valores, 0 ó 1.

Byte.-

Un byte es la unidad fundamental de datos en los ordenadores personales, un byte son ocho bits contiguos. El byte es también la unidad de medida básica para memoria, almacenando el equivalente a un carácter.

C

CLR.-

El Common Language Runtime o CLR (Lenguaje común en tiempo de ejecución) es el componente de máquina virtual de la plataforma .Net de Microsoft.

Condificador.-

Un codificador es un circuito combinacional con 2^N entradas y N salidas, cuya misión es presentar en la salida el código binario correspondiente a la entrada activada.

D

Decodificador.-

Un decodificador o descodificador es un circuito combinacional, cuya función es inversa a la del codificador, esto es, convierte un código binario de entrada (natural, BCD, etc.) de N bits de entrada y M líneas de salida (N puede ser cualquier entero y M es un entero menor o igual a 2^N), tales que cada línea de salida será activada para una sola de las combinaciones posibles de entrada.

E

Electromagnético.-

El electromagnetismo es una teoría de campos; es decir, las explicaciones y predicciones que provee se basan en magnitudes físicas vectoriales dependientes de la posición en el espacio y del tiempo.

Espectro Radioelectrico.-

El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 Hz y unos 300 GHz.

F

Framework.-

Un framework, en el desarrollo de software, es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

I

Instrumentos sintetizados.-

Un sintetizador es un instrumento musical electrónico diseñado para producir sonido generado artificialmente, usando técnicas como síntesis aditiva, substractiva, de modulación de frecuencia, de modelado físico o modulación de fase, para crear sonidos.

El sintetizador crea sonidos mediante manipulación directa de corrientes eléctricas (como los sintetizadores analógicos), mediante la manipulación de una onda FM digital (sintetizadores digitales), manipulación de valores discretos usando ordenadores (sintetizadores basados en software), o combinando cualquier método.

Integer.-

Las variables Integer se almacenan como números de 16 bits (2 bytes) con valores que van de -32.768 a 32.767. El carácter de declaración de tipo para el tipo Integer es el signo de porcentaje (%).

L

Long.-

Las variables Long (enteros largos) se almacenan como números con signo de 32 bits (4 bytes) con un valor comprendido entre -2.147.483.648 y 2.147.483.647. El carácter de declaración de tipo para Long es el signo & .

M

MIDI.-

MIDI son las siglas de Musical Instrument Digital Interface (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Se trata de un protocolo industrial estándar que permite a las computadoras, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.

MPEG.-

El Moving Picture Experts Group (Grupo de Expertos en Imágenes Móviles) referido comúnmente como MPEG, es un grupo de trabajo del ISO/IEC encargado de desarrollar estándares de codificación de audio y vídeo. Su primera reunión fue en Mayo de 1988 en Ottawa, Canadá. Desde su primera reunión, el MPEG ha crecido hasta incluir 350 miembros de distintas industrias y universidades. La designación oficial del MPEG es ISO/IEC JTC1/SC29 WG11.

Monofónico.-

Los midis monofónicos son capaces de producir una sola nota a un tiempo.

Microcontroladores.-

Recibe el nombre de controlador el dispositivo que se emplea para el gobierno de uno o varios procesos. Por ejemplo, el controlador que regula el funcionamiento de un horno dispone de un sensor que mide constantemente su temperatura interna y, cuando traspasa los límites prefijados, genera las señales adecuadas que accionan los efectores que intentan llevar el valor de la temperatura dentro del rango estipulado.

Microondas.-

Se denomina microondas a las ondas electromagnéticas definidas en un rango de frecuencias determinado; generalmente de entre 300 MHz y 300 GHz, que supone un período de oscilación de 3 ns (3×10^{-9} s) a 3 ps (3×10^{-12} s) y una longitud de onda en el rango de 1 m a 1 mm.

O

OMG.-

El Object Management Group u OMG (de sus siglas en inglés Grupo de Gestión de Objetos) es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos, tales como UML, XMI, CORBA. Es una organización sin ánimo de lucro que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para las mismas.

Omnidireccionales.-

Radian o captan por igual en todas direcciones.

P

Polifónico.-

Permitir hacer sonar a más de un aparato a la vez, creando así un instrumento polifónico por el sistema de adición de varios componentes.

PBC.-

Un circuito impreso o PCB (del inglés Printed Circuit Board), es un medio para sostener mecánicamente y conectar eléctricamente componentes electrónicos, a través de rutas o pistas de material conductor, grabados desde hojas de cobre laminadas sobre un sustrato no conductor.

R

RUP.-

El Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RAM.-

La memoria de acceso aleatorio, (en inglés: Random Access Memory cuyo acrónimo es RAM) es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.

S

Single.-

Single Números IEEE de coma flotante de 32 bits (4 bytes) ,valores que van de -3,402823E38 a -1,401298E-45 para valores negativos y de 1,401298E-45 a 3,402823E38 para valores positivos.

String.-

String, este tipo almacena cadenas de caracteres. Para definir un tipo de cadena fija, basta con designar su longitud en la declaración.

U

UML.-

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

UCP.-

Unidad Central de Procesos

ANEXOS

MANUAL DE USUARIO

Introducción

El presente aplicación fue desarrollado por Angélica Salguero de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, permite desarrollar las destrezas de motoras de los niños de nivel preescolar. El software maneja MIDIS en Visual Basic 2005 y C#, la implementación del hardware fue realizada de una manera óptima y se logró cumplir con el objetivo de utilizar tecnología inalámbrica.

La implementación se realizará en la escuela Cristóbal Colón ubicada en la ciudad de Salcedo.

Descripción Hardware & Software

El software fue creado en Microsoft Visual Studio 2005, maneja clases de C# con Visual Basic. Net, en el manejo de MIDIS se ha seleccionado un modo de reproducción monofónica. El reconocimiento de notas interactúa tanto con clases de C# y formularios de Visual Basic. Net, logrando desplegar un conjunto de información avanzada para apoyar a futuros proyectos, se ha trabajado con un canal específico que tome como instrumento único el piano, el cual se subdivide en notas y se clasifica en las doce que posee el piano. Además ha establecido el manejo del puerto serial.

¿Qué es lo que hace Digital Piano?

Digital Piano nos permite seleccionar una melodía monofónicas punto MIDI que posea únicamente el piano como instrumento, reconoce notas musicales y reproduce las mismas, sin contar que al momento en que se reproduce la melodía envía las notas musicales al piano mediante radiofrecuencia que es un modo de envío inalámbrico.

Otra opción de reproducción sin uso total del software es el almacenamiento del registro de notas que es un archivo de texto, el cual se lo descarga en una MMC que es introducida en el lector de tarjetas que se encuentra alojado en el modulo receptor del piano.

¿Cómo preparar el equipo?

El equipo debe poseer un puerto USB, puerto serial, un sistema operativo Windows XP/2000 o Windows Vista.

Este proyecto consta de un software específico y conjunto de dispositivos (piano, modulo transmisor y receptor, cable, MMC), el cable se conecta desde el PC al módulo transmisor, este cable es propio del piano pues del extremo del PC se debe conectar dos puertos serial, USB y del otro extremo se conecta al modulo receptor.

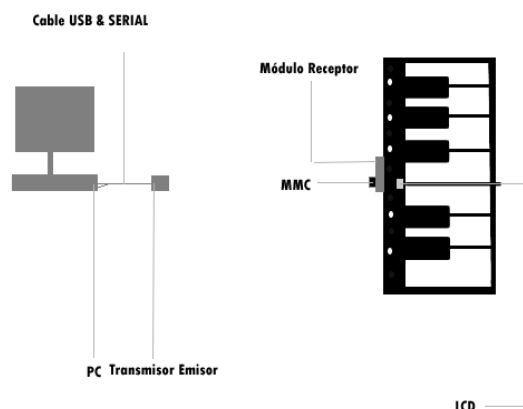


Ilustración 30. Descripción Hardware Software

Requisitos para la Instalación de Software y Hardware

Para la instalación de Digital Piano es necesario que se tomen en cuenta los requerimientos necesarios que se asumen para el correcto funcionamiento del sistema, es un computador.

Requisitos de Software Mínimo

PLATAFORMA
Windows XP
Windows 2000
Windows Vista

Tabla 16. Requisitos de Software Mínimo

Requisitos de Hardware Mínimo

PUERTOS	MEMORIA RAM	MICROPROCESADOR
USB	2	PENTIUM 4
SERIAL	3	CORE DUO
	4 más	CORE 2 DUO

Tabla 17. Requisitos de Hardware Mínimo

Guía Rápida de Instalación

Esta ventana muestra información acerca de los derechos internacionales de autor y otros tratados, presionar el botón continuar si está de acuerdo.

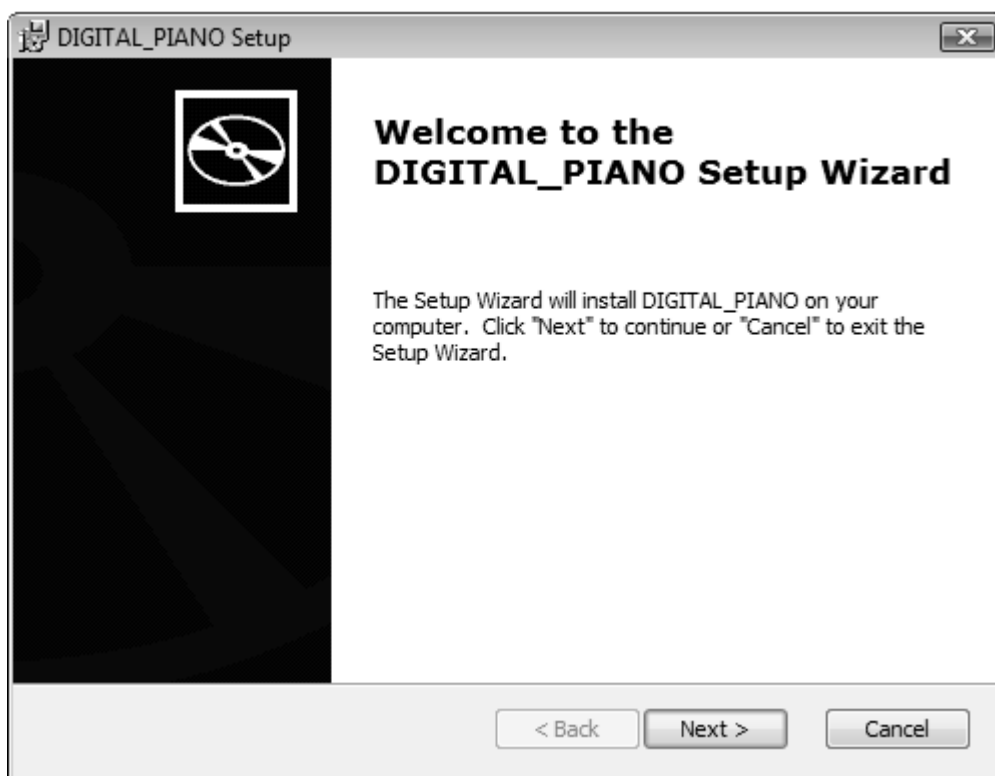


Ilustración 31. Asistente de Instalación

A continuación se ubica donde se instalará Digital_Piano_1.1.1, y se verifica si el PC tiene el espacio suficiente para la instalación, sin contar la posibilidad de compartir la aplicación, o restringirla; presionamos siguiente si ya hemos seleccionado las opciones anteriores.

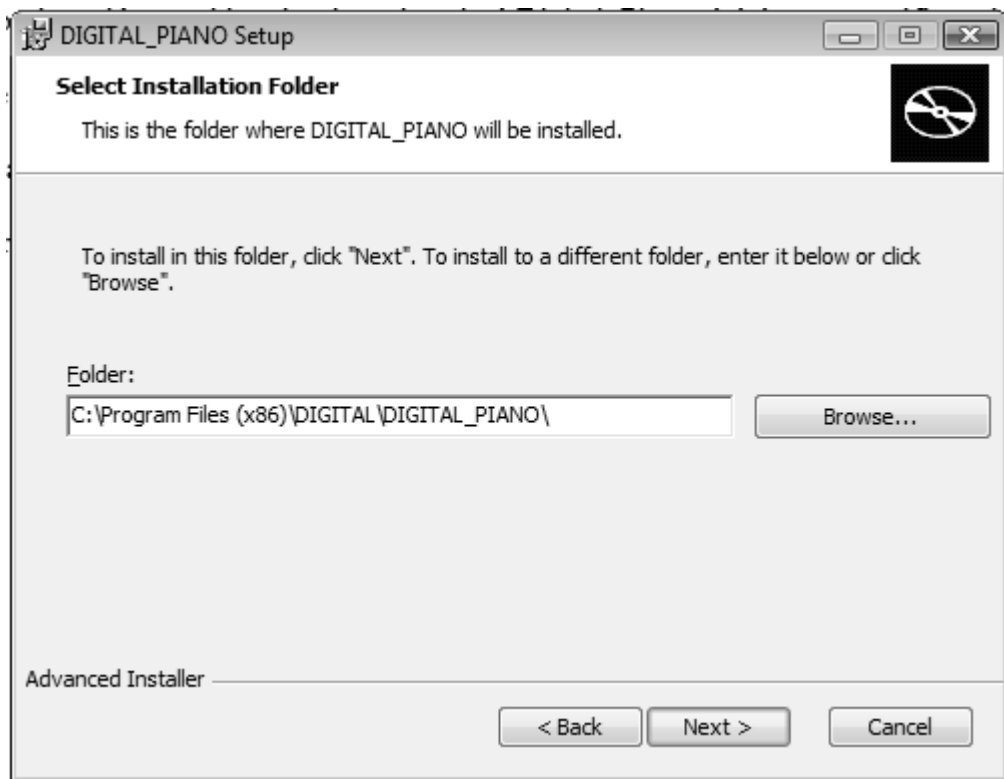


Ilustración 32. Selección de la Carpeta de Instalación

Confirmamos si queremos empezar la instalación dando clic en siguiente.

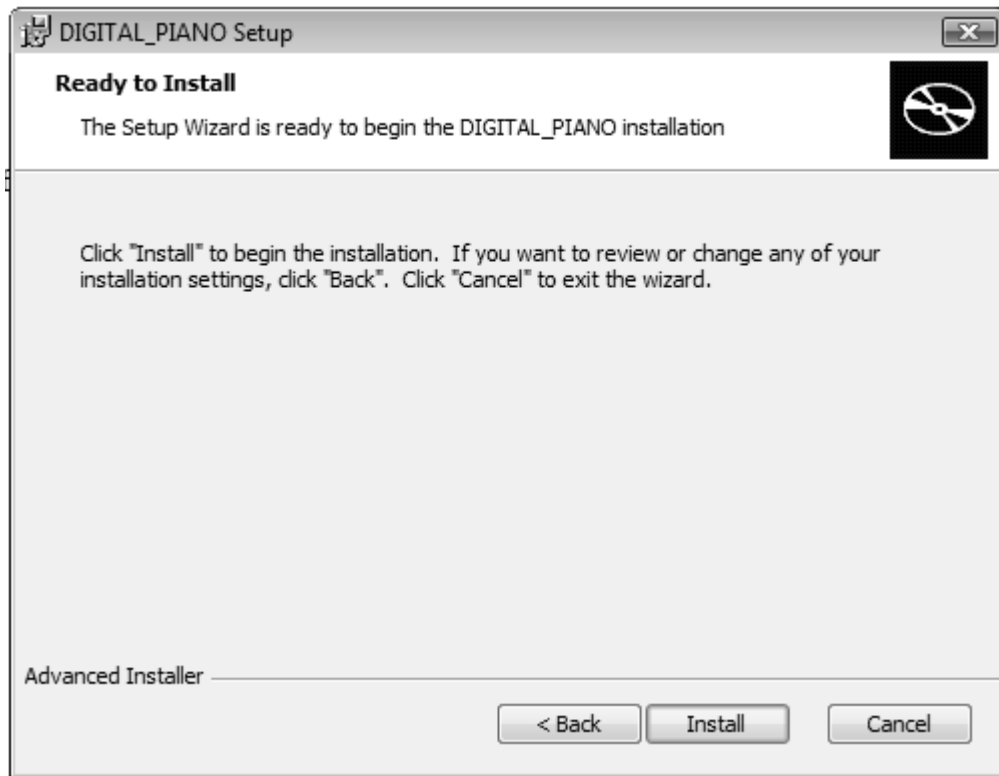


Ilustración 33. Confirmación de la instalación

Esperamos un instante hasta que termine de instalarse Digital_Piano_1.1.1.

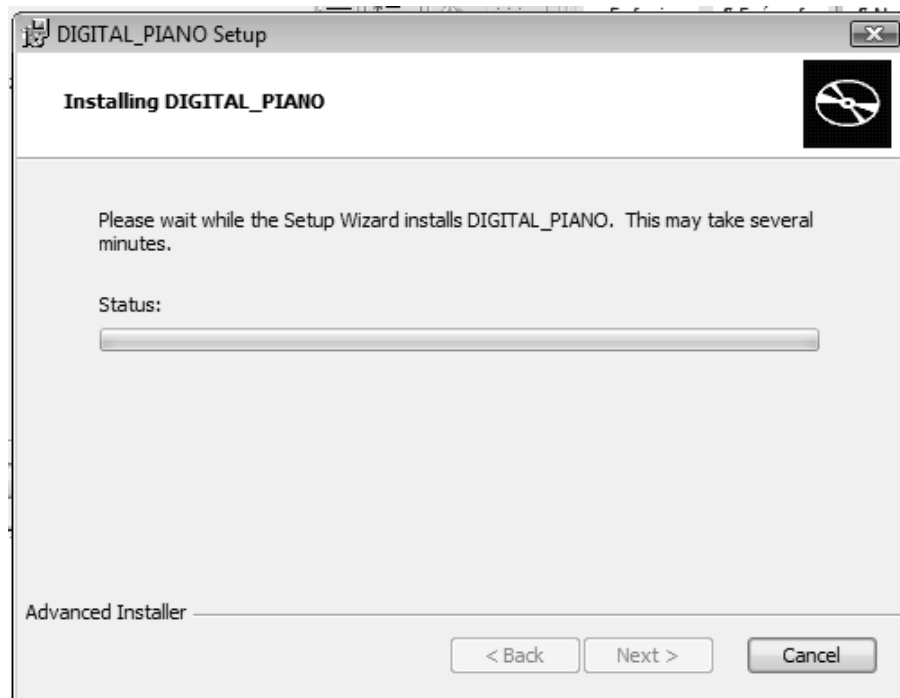


Ilustración 34. Instalación de Digital_Piano_1.1.1.

Finalmente se muestra que se ha instalado correctamente.

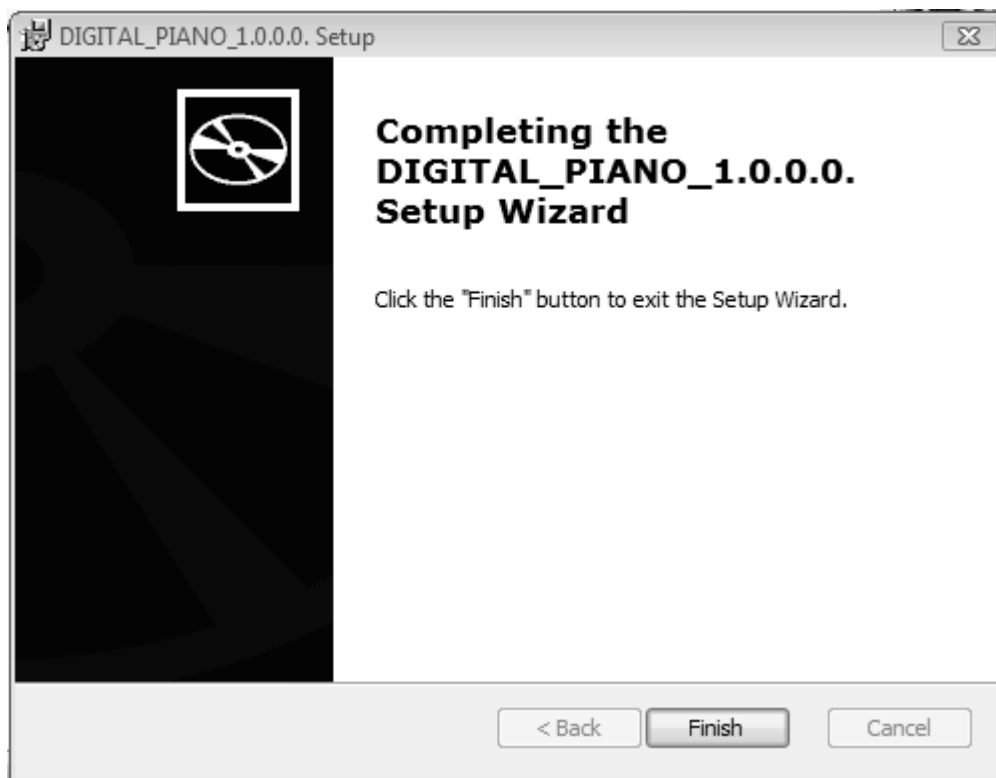


Ilustración 35. Instalación Completada

Puesta en Marcha del Digital Piano

Modo Piano & Computador

Conexión del Computador al Dispositivo Transmisor de Notas Musicales

Se conecta a través del puerto USB del computador al Dispositivo Transmisor de Notas Musicales para energizar el dispositivo, también es necesario establecer una conexión a través del puerto serial del computador con el dispositivo por el cual se va a transmitir las notas musicales.

Conexión Piano, Fuente, Dispositivo Receptor de Notas Musicales

Consta de una fuente que debe ser conectado dispositivo receptor de notas musicales, el mismo que debe estar conectado al piano a través del puerto que cubrió con las necesidades de transmitir las doce notas musicales.

El Dispositivo Receptor de Notas Musicales tiene un switch el cual para trabajar en modo piano & computador es necesario que el switch se encuentre en “off”.

Piano

Conexión Piano, Fuente, Dispositivo Receptor de Notas Musicales

Consta de una fuente que debe ser conectado dispositivo receptor de notas musicales, el mismo que debe estar conectado al piano a través del puerto el cual cubrió con las necesidades de de transmitir las doce notas musicales.

El Dispositivo Receptor de Notas Musicales tiene un switch el cual para trabajar en modo piano & computador es necesario que el switch se encuentre en “on”.

Funcionamiento de la Aplicación

Una vez terminado el proceso de instalación del software se puede empezar a utilizar el sistema, el siguiente paso es dar clic en el acceso directo del escritorio Piano Inalámbrico Digital.

Ventana de Bienvenida



Ilustración 36. Ventana de Bienvenida

Paso 1: Visualizar un gif animado que nos da la bienvenida, y el tema del proyecto.

Paso 2: Presionar el botón para seleccionar el puerto que se debe especificar.

Ventana para Establecer el Puerto Serial Transmisor de Datos
Especificación del Puerto

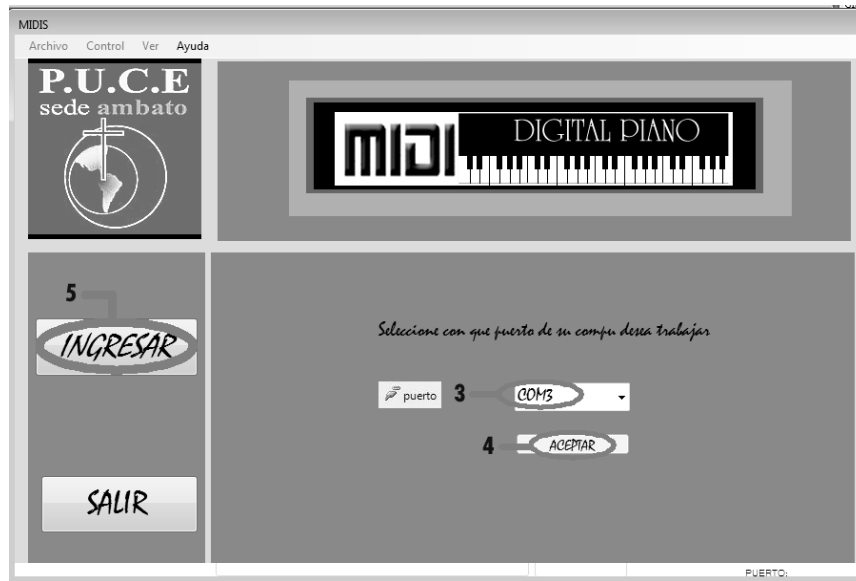


Ilustración 37. Establecer Puerto Serial

Paso 3: Seleccionar el puerto a utilizar.

Paso 4: Se habilita el botón aceptar, presionar dicho botón.

Paso 5: Al realizar correctamente los pasos anteriores, se visualiza el botón ingresar, el cual se debe presionar.

Pasos para Seleccionar la Melodía

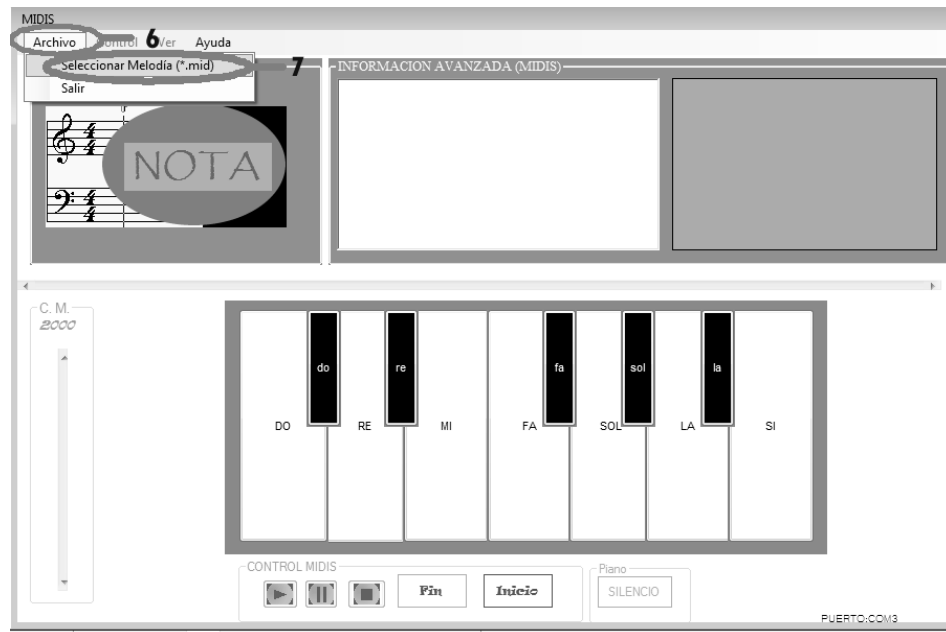


Ilustración 38. Seleccionar Melodía

Paso 6: En la barra de menú se va a encontrar habilitado la pestaña de “Archivo”, dar clic.

Paso 7: La cual va a desplegar un submenú, que permitirá seleccionar el primer ítem “Seleccionar Melodía”.

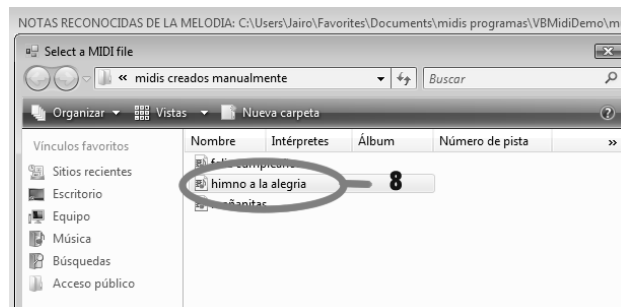


Ilustración 39. Melodía

Paso 8: Seleccionar melodía punto MIDI.

Funcionamiento de la Ventana Principal

Después de haber cumplido los pasos anteriores podemos manejar sin problemas, esta ventana.

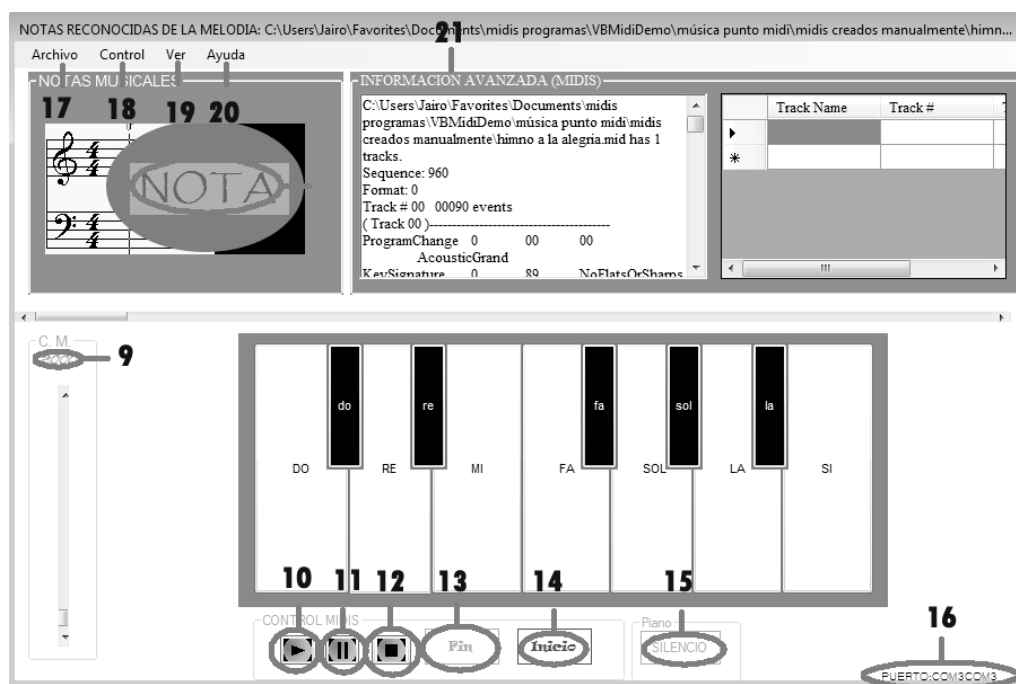


Ilustración 40. Ventana Principal

Paso 9: Permite establecer la velocidad de la melodía.

Paso 10: Al presionar “Play” se logra reproducir la melodía, directamente con el piano (hardware) por medio un tipo de tecnología inalámbrica que en este caso es Radio Frecuencia.

Paso 11: Esta opción te permite continuar reproduciendo la melodía sin iniciar desde el principio, sino desde la pausa establecida.

Paso 12: Este ícono logra pausar una melodía

Paso 13: Fin de la melodía.

Paso 14: Iniciar nuevamente la melodía

Paso 15: Silenciar el piano

Paso 16: Muestra el nombre del puerto por el cual se está transmitiendo las notas.

Paso 17: Esta opción de menú nos permite salir del programa y seleccionar una melodía con una extensión punto MIDI.

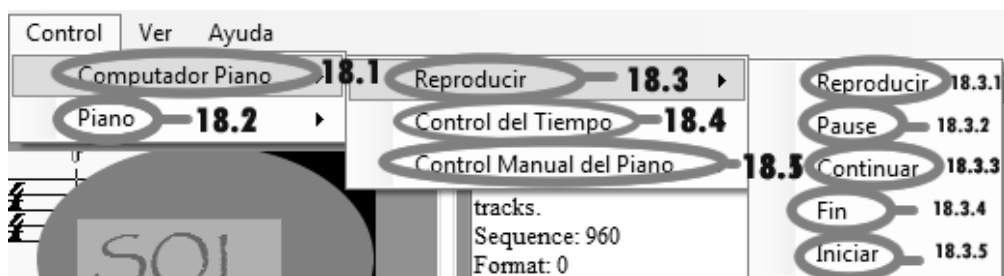


Ilustración 41. Items

Pasos 18 / 18.1 / 18.2: Esta opción del menú (Control) permite manipular tanto el modo del trabajo del Computador & Piano y la opción piano permite guardar el registro de notas musicales.

Pasos 18.3 / 18.3.1 / 18.3.2/ 18.3.3/ 18.3.4/ 18.3.5: Estos submenús hacen referencia los pasos 11, 12, 13, 14.

Pasos 18.4 / 18.4.1 / 18.4.2/ 18.4.3: Máximo y mínimo son dos submenús que establecen una velocidad máxima y mínima de transmisión de notas y reproducción de la melodía.

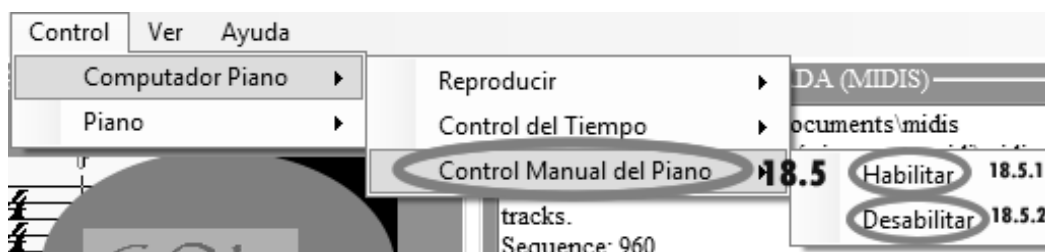


Ilustración 42. Control Manual Piano

Paso 18.5 / 18.5.1/ 18.5.2: La opción Control Manual del Piano permite habilitar o deshabilitar el control manual de tiempo que se visualiza en el paso 9.



Ilustración 43. Descarga del Registro de Notas

Pasos 18.2 / 18.2.1: Estas opciones permite guardar el registro de notas.

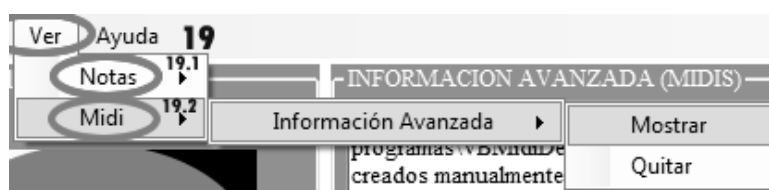


Ilustración 44. Items de Notas e Información Avanzada

Pasos 19/ 19.1/ 19.2: Este submenú permite visualizar tanto las notas musicales y la información avanzada.

Paso 20: Opción que permite acceder a los ayuda de la aplicación

Paso 21: Visualización de la información avanzada.

MANUAL TÉCNICO

Introducción

El proyecto desarrollado maneja tanto clases de C# y Visual Basic 2005, el objetivo de esta aplicación es el reconocimiento de notas musicales de una melodía punto MIDI monofónica que posea como canal de reproducción tipo piano, se ha trabajado con varias clases de C# tanto para la reproducción de la melodía como para el reconocimiento de notas musicales.

El piano (hardware) está dividido en dos modos de funcionamiento por radio frecuencia, PC & PIANO y mediante un registro de notas que es almacenado en memoria MMC y que se lee directamente a través de modulo receptor.

Descripción Software y Hardware

El software fue creado en Microsoft Visual Studio 2005, maneja clases de C# con Visual Basic. Net, en el manejo de MIDIS se ha seleccionado un modo de reproducción monofónica. El reconocimiento de notas interactúa tanto con clases de C# y formularios de Visual Basic. Net, logrando desplegar un conjunto de información avanzada para apoyar a futuros proyectos, se ha trabajado con un canal específico que tome como instrumento único el piano, el cual se subdivide en notas y se clasifica en las doce que posee el piano. Además ha establecido el manejo del puerto serial.

Para la creación del piano (hardware) se dividió entre el modulo transmisor, receptor, un pequeño circuito que permite que se visualice el registro de notas que se estará reproduciendo, sin contar con el hardware el cual permite que tanto los módulos, circuitos, aplicaciones culminen su objetivo.

La simulación de los módulos fue realizada sobre Proteus 7.1 que es una de las aplicaciones más completas que existen en el mercado, la cual integra a Ares que nos permitió crear los canales automáticamente, es necesario conocer también que el modulo recetor que cuenta con un AVR llamado ATMEGA644 el cual es programado sobre Bascom 1.11.9.0 el cual tiene instrucciones muy similares a Visual Basic.

Requisitos para la Instalación de Software y Hardware

Para la instalación de Microsoft Visual Studio 2005, Proteus 7.1 y Bascom 1.11.9 es necesario que se tomen en cuenta los requerimientos necesarios que se asumen para el correcto funcionamiento del sistema, es un computador.

Requisitos de Software Mínimo

Microsoft Visual Studio fue la plataforma donde se desarrollo la aplicación Digital Piano.

Tanto para la programación del AVR ATMEGA644 y para la simulación del circuito completo se utilizó tanto Proteus 7.1 y para generar automáticamente las pistas del circuito.

Desarrollo del Hardware

PLATAFORMA
Windows XP
Windows 2000
Windows Vista

Tabla 18. Plataforma de Desarrollo del Hardware

CLASES (APLICACIÓN)
Toub.Sound.Midi
AssemblyInfo.cs
GMProgramSelector.cs
MidiEvent.cs
MidiHeaders.cs
MidiInterop.cs
MidiParser.cs
MidiPlayer.cs

Tabla 19. Clases

LIBRERIAS (Piano)
\$include "Config_MMC.bas"

Tabla 20. Librerías

Requisitos de Hardware Mínimo

PUERTOS	MEMORIA RAM	MICROPROCESADOR
USB	2	PENTIUM 4
SERIAL	3	CORE DUO
	4 más	CORE 2 DUO

Tabla 21. Hardware Mínimo

Guía Rápida de Instalación

Esta ventana muestra información acerca de los derechos internacionales de autor y otros tratados, presionar el botón continuar si está de acuerdo.

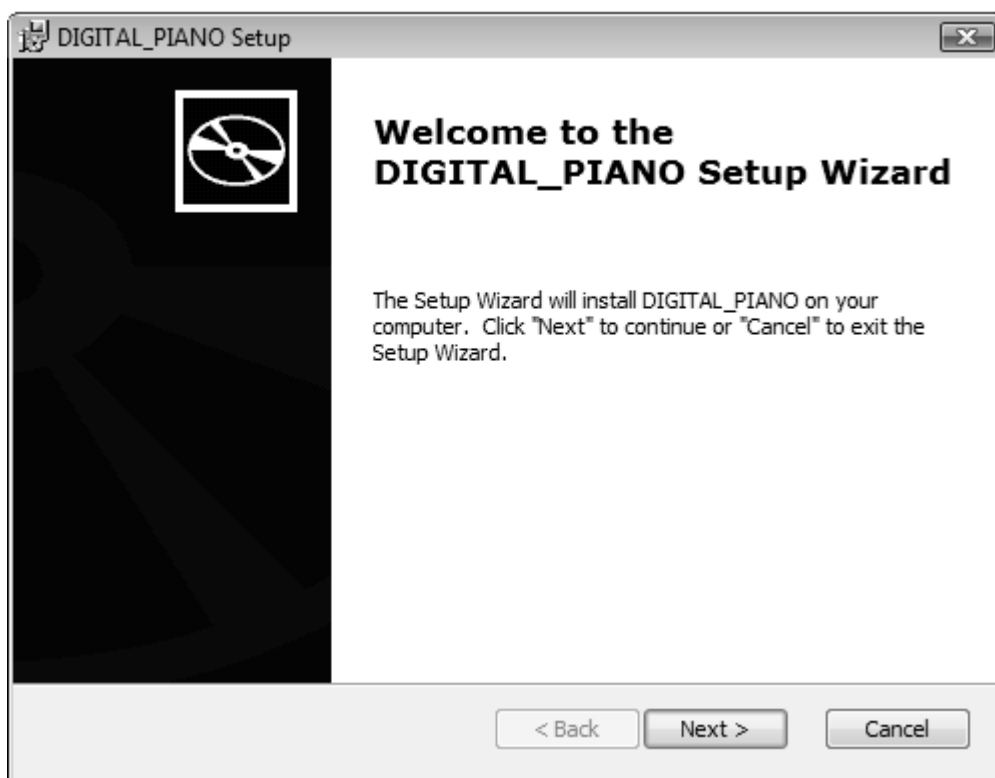


Ilustración 45. Asistente de Instalación

A continuación se ubica donde se instalará Digital_Piano_1.1.1, y se verifica si el PC tiene el espacio suficiente para la instalación, sin contar la posibilidad de compartir la aplicación, o restringirla; presionamos siguiente si ya hemos seleccionado las opciones anteriores.

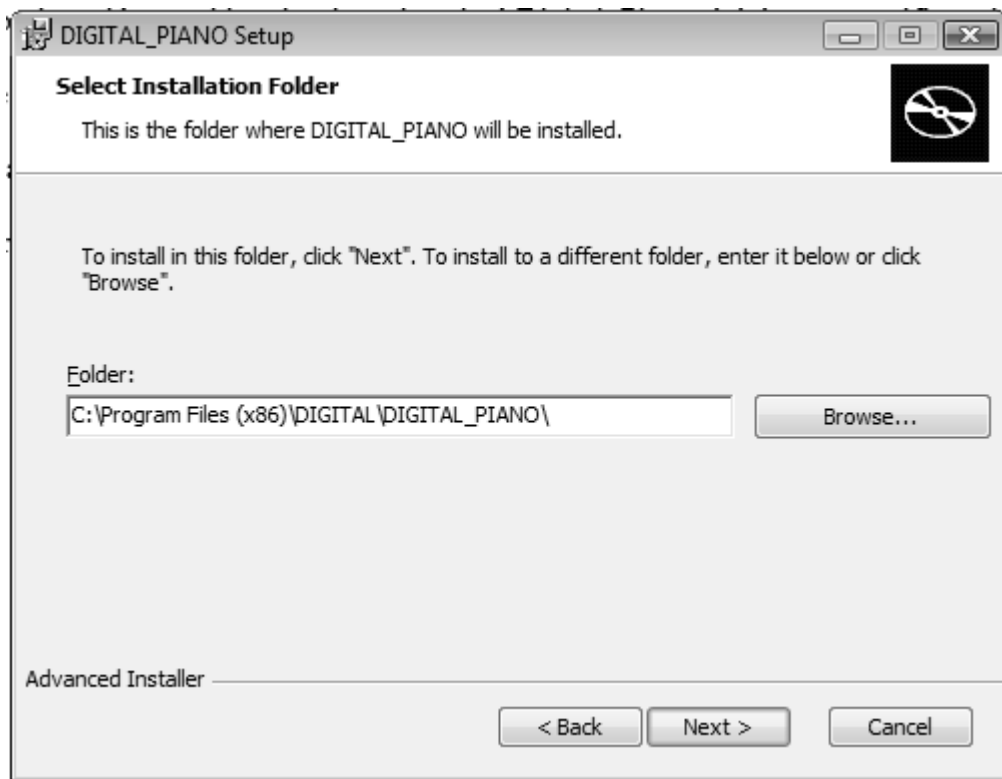


Ilustración 46. Selección de la Carpeta de Instalación

Confirmamos si queremos empezar la instalación dando clic en siguiente.

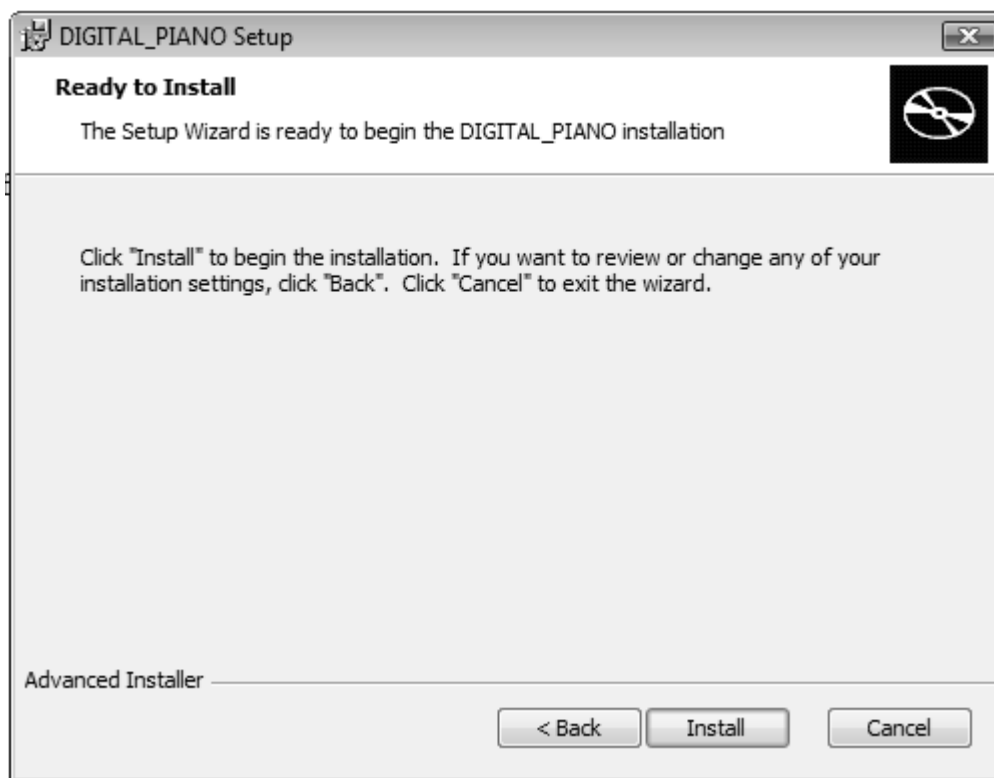


Ilustración 47. Confirmación de la instalación

Esperamos un instante hasta que termine de instalarse Digital_Piano_1.1.1.

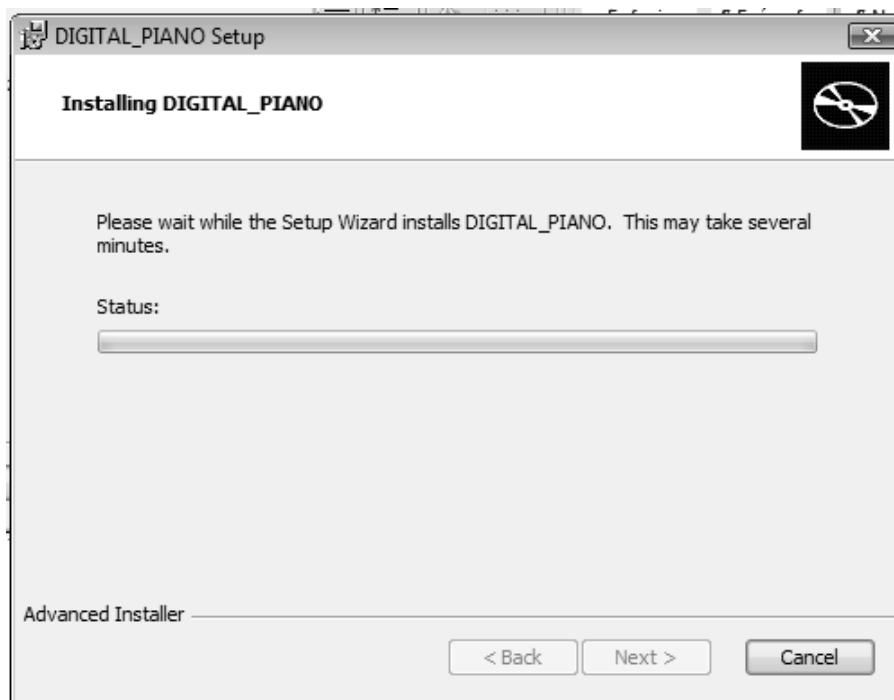


Ilustración 48. Instalación de Digital_Piano_1.1.1.

Finalmente se muestra que se ha instalado correctamente.

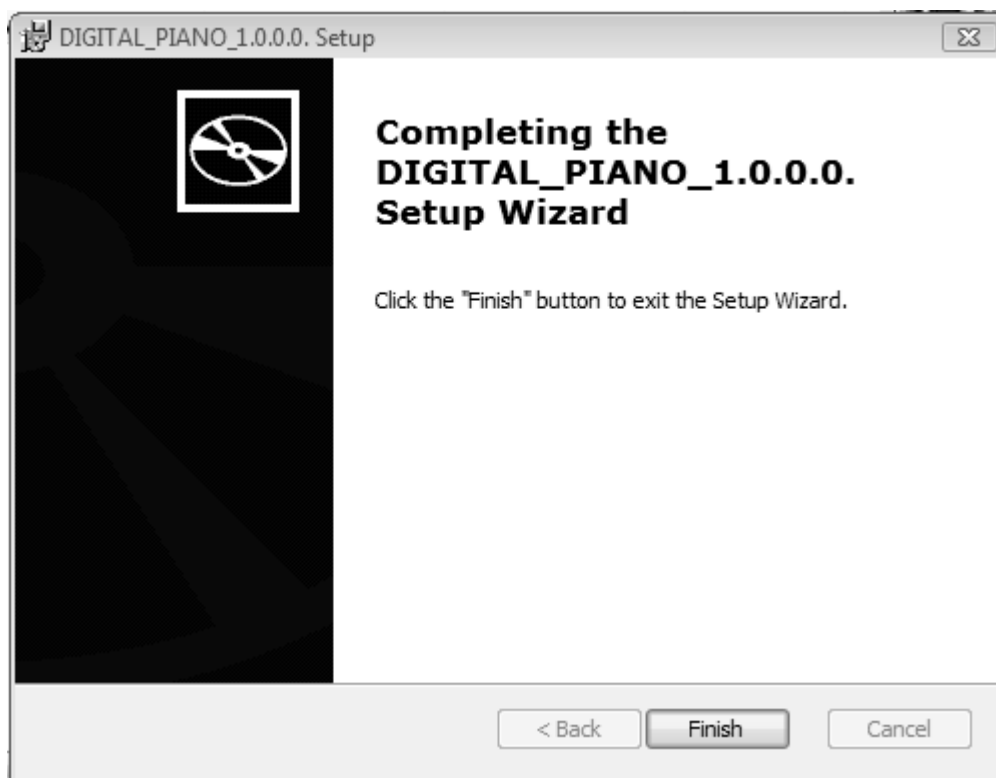


Ilustración 49. Instalación Completada