

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**Facultad de Ingeniería y Facultad de Educación**



**Megaproyecto E-duca: Centro de grabación y biblioteca  
virtual de clases**

**Trabajo de investigación presentado por los estudiantes Ludin  
Orlando Sánchez Estrada, Marco David Mazariegos Soto y  
Francisco Javier Jordán García para optar al grado académico  
de Licenciado en Ingeniería Electrónica y por el estudiante  
Carlos Roberto Díaz Vargas para optar al grado académico de  
Licenciado en Educación**

**Guatemala  
2012**



**E-duca: Centro de grabación y biblioteca virtual de clases.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**  
**Facultad de Ingeniería y Facultad de Educación**

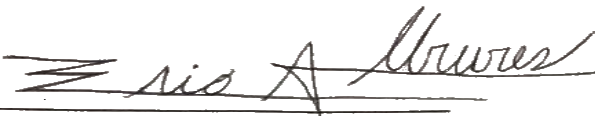


**Megaproyecto E-duca: Centro de grabación y biblioteca  
virtual de clases**

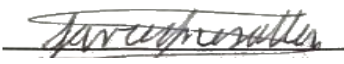
**Trabajo de investigación presentado por los estudiantes Ludin  
Orlando Sánchez Estrada, Marco David Mazariegos Soto y  
Francisco Javier Jordán García para optar al grado académico  
de Licenciado en Ingeniería Electrónica y por el estudiante  
Carlos Roberto Díaz Vargas para optar al grado académico de  
Licenciado en Educación**

**Guatemala  
2012**

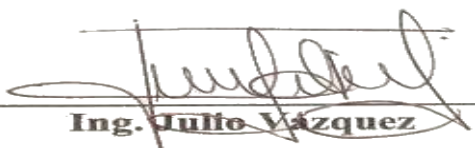
**Vo. Bo.:**

(f)   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Enio Alburez**

**Tribunal:**

(f)   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Javier Mesalles**

(f)   
\_\_\_\_\_  
**MSc. Carlos Esquit**

(f)   
\_\_\_\_\_  
**Ing. Julio Vázquez**

**Fecha de aprobación: Guatemala 14, de noviembre de 2012**

## **PREFACIO**

La idea que impulsó y motivó la creación de este megaproyecto surge de una clase de matemática avanzada, donde se utilizó como herramienta extra grabar las clases impartidas, esto con la finalidad de tener en video los temas impartidos por el catedrático. Luego surge la idea de crear un megaproyecto que provea a los estudiantes las herramientas necesarias para facilitar el estudio, creando un aula que permita de forma fácil y económica la grabación de las clases impartidas y que los estudiantes tengan acceso a los videos por medio de una página web.

E-DUCA inicia en el momento que como estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala decidimos crear un sistema que brindara todas estas herramientas a la comunidad universitaria, además se busco la forma que esto ayudara de la mejor forma posible a los estudiantes y catedráticos, por lo que se pensó en involucrar al proyecto un estudiante de la Facultad de Educación, que aportara los conocimientos necesarios para determinar la eficiencia y productividad del sistema a implementar, fue allí donde se involucró Carlos Díaz al proyecto EDUCA.

Por último, este trabajo es una de los logros obtenidos luego de un largo proceso de estudio y dedicación, donde se puso en práctica mucho de lo aprendido durante los años de estudio, en los cuales agradecemos primeramente a Dios por brindarnos la oportunidad de estudiar en esta universidad y a cada uno de nuestros padres por apoyarnos de forma incondicional.

# ÍNDICE

PREFACIO	iv
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS	xv
RESUMEN	xvi
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>3</b>
A. Objetivo general de E-DUCA.	3
B. Objetivos específicos de E-DUCA.	3
C. Objetivos general del Módulo realimentación.	3
D. Objetivos específicos del Módulo realimentación.	3
E. Objetivo general del Módulo ambiente.	4
F. Objetivos específicos del Módulo ambiente.	4
G. Objetivo general Módulo servidor, estructura y asistencia.	4
H. Objetivos específicos Módulo servidor, estructuras y asistencia.	4
I. Objetivo general Módulo de control.	5
J. Objetivos específicos Módulo de control.	5
K. Objetivo general Módulo estrategias educativas.	5
L. Objetivos específicos Módulo estrategias educativas.	5
<b>III. Módulo ambiente</b>	<b>6</b>
A. Marco teórico	6
1. Domótica.	6
2. Protocolo X10.	6

B.	Antecedentes.	10
C.	Delimitaciones e impacto del tema.	10
D.	Metodología de los experimentos.	11
E.	Programación de protocolo de comunicación x10	14
1.	Diseño.	14
2.	Resultados.	15
3.	Discusión.	15
F.	Sistema de comunicación por medio de protocolo x10.	16
1.	Diseño.	16
2.	Resultados.	20
3.	Discusión.	24
G.	Fuente de alimentación de 5 voltios sin transformador.	24
1.	Diseño.	24
2.	Resultados.	25
3.	Discusión.	26
H.	Sistema de cortinas.	26
1.	Diseño.	26
2.	Resultados	29
3.	Discusión.	31
I.	Sistema de luces y pizarra.	32
1.	Diseño.	32
2.	Resultados.	32
3.	Discusión.	35
J.	Diseño y creación de PCBs.	36
1.	Circuito fuente de alimentación sin transformador.	36
2.	Circuito emisor de señales x10.	39
3.	Circuito receptor X10 sistema de iluminación.	41

K.	Circuito receptor x10 sistema de cortinas.	43
1.	Instalación del sistema X10 en el aula.	46
<b>IV.</b>	<b>Módulo realimentación</b>	<b>50</b>
A.	Diseño.	50
B.	Resultados.	50
C.	Discusión.	51
<b>V.</b>	<b>Módulo de estrategias educativas</b>	<b>52</b>
A.	Marco teórico.	52
1.	E- learning.	52
2.	Blended learning.	63
3.	Tecnología educativa.	69
4.	Evaluación.	74
B.	Antecedentes.	79
C.	Metodología.	79
D.	Resultados.	80
1.	Entrevista aplicada a estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	80
2.	Entrevista aplicada a estudiantes de la Facultad de Educación.	83
3.	Validación de instrumentos utilizados para el estudio.	85
E.	Conclusiones.	85
<b>VI.</b>	<b>Módulo de servidor, estructuras y asistencia</b>	<b>86</b>
A.	Marco teórico.	86
1.	Protocolo de comunicación Wiegand.	86
2.	PHP.	88
3.	PhpMyAdmin.	89
B.	Diseño del Módulo de asistencia.	89
C.	Resultados del Módulo de asistencia.	90

D.	Discusión del Módulo de asistencia	90
1.	Lectura de datos generados en protocolo Wiegand.	91
E.	Diseño del Módulo servidor.	96
F.	Discusión del Módulo servidor.	96
1.	Manejo de tablas de datos.	103
G.	Discusión del Módulo de estructuras.	106
1.	Estructuras.	106
H.	Conclusiones.	113
<b>VII.</b>	<b>Módulo de control</b>	<b>114</b>
A.	Marco teórico.	114
1.	Bluetooth.	114
2.	Módulo EasyBluetooth Parallax. [13]	114
3.	Tipos de conexión inalámbrica.	116
4.	Líneas de comunicación.	117
5.	Comunicación serial.	117
6.	Especificaciones de USB.	118
7.	Comunicación EUSART.	118
8.	FTP.	119
B.	Antecedentes.	119
C.	Metodología de los experimentos.	120
D.	Comunicación computadora-aula.	121
1.	Diseño.	121
2.	Resultados.	121
3.	Discusión.	123
E.	Comunicación computadora-servidor.	123
1.	Diseño.	123
2.	Resultados.	123

3.	Discusión.	125
F.	Programa de control.	125
1.	Diseño.	125
2.	Resultados.	125
3.	Discusión.	129
G.	Unificar módulos e instalación.	130
1.	Diseño.	130
2.	Resultados.	130
3.	Discusión.	133
H.	Conclusiones.	133
<b>VIII.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>134</b>
<b>IX.</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>135</b>
<b>X.</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>137</b>
<b>XI.</b>	<b>Apéndice</b>	<b>141</b>
A.	Anexo 1- Módulo ambiente.	141
1.	Software emisor x10.	141
2.	Software receptor X10.	147
B.	Anexo 2 - Módulo de estrategias educativas.	154
1.	Reportes de las reuniones de Megaproyecto.	154
2.	Ejemplos de instrumentos de evaluación.	180
3.	Entrevista semiestructurada aplicada a estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	184
4.	Resultados obtenidos al entrevistar a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	186
5.	Entrevista semiestructurada aplicada a estudiantes de la Facultad de Educación.	188
6.	Resultados obtenidos al entrevistar a los estudiantes de la facultad de Educación	189
7.	Instrumentos de evaluación corregidos.	197
C.	Anexo 3 – Módulo de servidor, estructuras y asistencia.	208
1.	Programa del pic que interactúa directamente con la lectora R10.	208
2.	Index.	213

3.	Menu del lado izquierdo.	213
4.	Menú superior.	213
5.	Footer.	214
6.	Conexión a la base de datos.	214
7.	Página de log in.	214
8.	Ingreso de data ingresardata.php.	215
9.	Ingreso de data parte 2 ingresardata1.php.	216
10.	Página de asistencia.	217
11.	Página de búsqueda buscador.php.	218
12.	Página del Buscador2 buscador2.php.	219
13.	Página de videos.php.	220
14.	Programa que mueve los archivos dentro del servidor.	220
15.	Página de cambio de contraseña.	221
16.	Cambio de contraseña parte 2.	222
17.	Programa utilizando en el motor de la estructura giratoria.	223
D.	Anexo 4 – Módulo de Control.	226
1.	Form 1: Programa de control.	226
2.	Form 2: WebCam.	231

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Diagrama de bloques de E-DUCA.	2
Fig. 2. Diagrama de bloques de Módulo ambiente.	11
Fig. 3. Diagrama de bloques Módulo realimentación.	13
Fig. 4. [31] bits a través de la red de 60 Hz.	14
Fig. 5. Señales X10 generadas por software en PIC 16F887A	15
Fig. 6. [31] Señal con ciclo de trabajo de 50%.	17
Fig. 7. [21] Switch limitador de voltaje y filtro de acople.	17
Fig. 8. [31] Filtro pasa altas.	18
Fig. 9. [21] Amplificador sintonizado.	18
Fig. 10. [21] Amplificador y detector de envolvente.	19
Fig. 11. [21] Diagrama de circuito cruce por cero.	19
Fig. 12. Tren de pulsos erróneo.	20
Fig. 13. Envío de datos x10.	20
Fig. 14. Filtro RC pasa altas a 1.3 Hz.	21
Fig. 15. Filtro RC pasa altas a 120 Hz.	21
Fig. 16. Filtro RC pasa altas a 11,800 Hz.	21
Fig. 17. Filtro RC pasa altas a 121,000 Hz.	22
Fig. 18. Pulso de x10 en la recepción en el cruce por cero.	23
Fig. 19. Señal x10 recibida y amplificada.	23
Fig. 20. Cruce por cero de la señal de corriente alterna de 120V.	24
Fig. 21. [21] Fuente de poder de 5 voltios.	25
Fig. 22. [21] Fuente de poder de 5 voltios modificada.	25
Fig. 23. [24] Controlador de puente H completo.	27
Fig. 24. Sistema de cortinas tipo romano apertura horizontal.	28
Fig. 25. Sistema de cortinas apertura vertical.	28
Fig. 26. Dispositivo de control de revoluciones y acoplamiento de motor DC.	29
Fig. 27. Sistema de pesos y dinamómetro utilizado para el experimento.	30
Fig. 28. Aplicación de persianas abiertas.	30
Fig. 29. Aplicación persianas parcialmente abiertas.	31
Fig. 30. Aplicación persianas cerradas.	31

Fig. 31. [21] Circuito controlador de luces.	32
Fig. 32. Prueba de iluminación en pizarra blanca sin sistema de cortinas.	33
Fig. 33. Prueba de video con iluminación fluorescente interna y simulación de sistema de cortinas.	33
Fig. 34. Luminarias utilizadas en las pruebas.	34
Fig. 35. Prueba utilizando luminarias incandescentes y simulación de sistema de cortinas.	34
Fig. 36. Prueba de iluminación con pizarra verde de yeso y luz externa.	34
Fig. 37. Diseño esquemático para PCB de la fuente de alimentación.	36
Fig. 38. Diagrama de PCB fuente de alimentación.	37
Fig. 39. Placa de fuente de alimentación terminada.	37
Fig. 40. Conectores de fuente de alimentación.	38
Fig. 41. Diagrama esquemático de circuito emisor de señales X10.	39
Fig. 42. Diagrama de PCB de emisor de señales X10.	39
Fig. 43. Placa emisor de señales X10 sin componentes.	39
Fig. 44. Placa final emisor de señales X10.	40
Fig. 45. Descripción de pines emisor X10.	40
Fig. 46. Diagrama esquemático de receptor X10 de sistema de iluminación.	41
Fig. 47. Diagrama PCB de receptor X10 sistema de iluminación.	41
Fig. 48. Placa de receptor X10 sistema de iluminación sin componentes.	42
Fig. 49. Placa de receptor X10 sistema de iluminación terminada.	42
Fig. 50. Descripción de pines de receptor X10 iluminación.	43
Fig. 51. Diagrama esquemático de receptor X10 sistema de cortinas.	43
Fig. 52. Diagrama PCB receptor X10 sistemas de cortinas.	43
Fig. 53. Placa receptor X10 sistema de cortinas sin componentes.	44
Fig. 54. Placa receptor X10 sistema de cortinas terminada.	44
Fig. 55. Descripción de pines receptor X10 iluminación.	45
Fig. 56. Diagrama unifilar de aula J306.	46
Fig. 57. Distribución de circuitos y fases del aula J306 UVG.	47
Fig. 58. Recorrido de señales X10 en prueba de funcionamiento.	48
Fig. 59. Circuito de iluminación conectado a circuito de potencia.	49
Fig. 60. Diagrama unifilar del aula j306 con cambios efectuados.	49
Fig. 61. Ingreso de respuestas sistema de realimentación.	50
Fig. 62. Respuestas a la pregunta no. 1 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	81
Fig. 63. Respuestas a la pregunta No. 3 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	82

Fig. 64. Respuestas a la pregunta No. 6 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.	83
Fig. 65. Respuestas a la pregunta No. 1 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Educación.	84
Fig. 66. Respuestas a la pregunta No. 2 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Educación.	84
Fig. 67. Representación de un código 01101 en Wiegand. [29]	86
Fig. 68. Representación de los códigos Wiegand . [29]	86
Fig. 69. Servidor Dell.	87
Fig. 70. Disco duro de un servidor Dell.	87
Fig. 71. Memoria RAM del servidor.	88
Fig. 72. Página de inicio de phpMyAdmin.	89
Fig. 73. Diseño del modulo de asistencia.	90
Fig. 74. Conexión de una lectora R10. [39]	91
Fig. 75. Distancia entre pulsos.	92
Fig. 76. Pulsos de 36us.	92
Fig. 77. Líneas de data0 y data1 de la lectora.	92
Fig. 78. Interpretación de datos recibidos por el protocolo Wiegand.	93
Fig. 79. Hoja de datos de Excel.	94
Fig. 80. Datos del estudiante y su número binario de carné.	94
Fig. 81. Esquemático en Altium Designer.	95
Fig. 82. Parte superior de la placa del modulo de asistencia.	95
Fig. 83. Página principal.	96
Fig. 84. Página de la colección de videos.	97
Fig. 85. Pagina de cada video.	98
Fig. 86. Página principal del buscador.	99
Fig. 87. Página al buscar el valor Luis.	99
Fig. 88. Página de log in.	100
Fig. 89. Página de al ingresar una contraseña y un usuario correcto.	101
Fig. 90. Página de videos con accesos de catedrático.	101
Fig. 91. Tabla de asistencia.	102
Fig. 92. Cambio de contraseña.	103
Fig. 93. Creación de base de datos.	104
Fig. 94. Parámetros de la base de datos.	104
Fig. 95 Tabla de datos.	105
Fig. 96. Valores de prueba.	105

Fig. 97. Valores en la tabla de datos.	105
Fig. 98. Bosquejo de la estructura giratoria.	107
Fig. 99. Medidas finales de la estructura de la cañonera en pulgadas.	107
Fig. 100. Estructura final de la cañonera.	108
Fig. 101. Base superior de la estructura de la cañonera.	108
Fig. 102. Parte que ajusta la altura de la cañonera.	109
Fig. 103. Base que sostiene la cañonera.	109
Fig. 104. Sensores usados para detectar la posición.	110
Fig. 105. Motor utilizado con su acople.	110
Fig. 106. Eje interno de la estructura	111
Fig. 107. Esquemático del Modulo de la estructura giratoria	111
Fig. 108. Placa del circuito de control de la estructura giratoria	112
Fig. 109. Logo de Bluetooth	114
Fig. 110. Módulo EasyBluetooth RBT-001	115
Fig. 111. Conexión de Módulo RBT-001	116
Fig. 112. Comunicación UART	118
Fig. 113. Diagrama de bloques del Módulo de control	120
Fig. 114. . Pines de EasyBluetooth	122
Fig. 115. EasyPIC con Módulo EasyBluetooth	122
Fig. 116. Logitech HD Pro Webcam C910	124
Fig. 117. Combo box	126
Fig. 118. Combo box con puertos COM disponibles	126
Fig. 119. Aplicación en C#	127
Fig. 120. Interfaz de SnagIt	128
Fig. 121. Ventana con imagen de Webcam	128
Fig. 122. Aplicación final de control	129
Fig. 123. Ventana de Webcam	129
Fig. 124. Circuito X10 con módulo EasyBluetooth	130
Fig. 125. Emisor X10 y receptor X10 conectad a foco	131
Fig. 126. Computadora envidando instrucciones por bluetooth	131
Fig. 127. Bombillo encendido por receptor X10	131
Fig. 128. Extensión USB con amplificador	132

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 [31] Direcciones de códigos de casa para protocolo X10.	9
Tabla 2 [31] Direcciones de códigos de llave para protocolo X10.	9
Tabla 3 [31] Direcciones de códigos de función para protocolo X10.	9
Tabla 4. Valores de fuerza para mover sistema de cortinas vertical	29
Tabla 5. Valores de fuerza para mover sistema de cortinas horizontal	29
Tabla 6. Motor DC seleccionado y sus características	30
Tabla 7. Datos técnicos de fuente de alimentación	38
Tabla 8. Descripción de conectores de fuente de alimentación.	38
Tabla 9. Parámetros del emisor X10.	40
Tabla 10. Descripción de pines emisor X10.	40
Tabla 11. Parámetros receptor X10 iluminación.	42
Tabla 12. Descripción de pines receptor X10 iluminación.	42
Tabla 13. Parámetros de receptor X10 cortinas.	44
Tabla 14. Descripción de pines receptor X10 iluminación.	45
Tabla 15. Respuesta del sistema de realimentación.	51
Tabla 16 Confluencia espacio-tiempo de la educación. [48]	52
Tabla 17 Taxonomía de cambios tecnológicos en educación. [48]	54
Tabla 18 Funciones de la evaluación [7]	74
Tabla 19 Conexiones usadas en la lectora	91
Tabla 20. Instrucciones individuales	126
Tabla 21. Instrucciones grupales	126

## **RESUMEN**

El trabajo a realizar será un aula moderna que tenga la capacidad de grabar todo lo que dentro de ella suceda. Para esto se implementará un sistema de grabación con una cámara de alta definición que tenga la capacidad de grabar de forma clara en ambientes que contengan luz natural o luz artificial. El aula estará equipada con una herramienta de software que permite al catedrático seleccionar entre diversas aplicaciones dentro del aula: grabar clase impartida, seleccionar iluminación, cierre y apertura de persianas y movimiento de proyector. Además el sistema contará con el apoyo de una aplicaciones web, este sistema consiste en una aplicación enlazada a la página de la biblioteca de clases, que permite que los catedráticos realicen evaluaciones instantáneas a los alumnos acerca de las clases que se están impartiendo. Dicha aplicación entregará una detalle al catedrático de cómo respondieron los alumnos a las preguntas realizadas. El sistema implementado tendrá una aplicación de control, en la cual el catedrático puede seleccionar las distintas aplicaciones del aula, modificando en esta la iluminación, el cierre de cortinas, la posición del proyector e incluso pasando lista de forma automática en el momento que cada alumno ingresa al aula, toda la comunicación del sistema será realizada a través del protocolo de comunicación x10, el cual permite utilizar la infraestructura de la red eléctrica como medio de comunicación entre dispositivos.

Ya con todos los sistemas y módulos implementados, el aula tendrá la capacidad de tomar video de las clases que sean seleccionadas por el catedrático para ser grabadas, por medio de un servidor, las clases grabadas se colocarán en internet en una videoteca virtual de clases de forma automática cuando el catedrático lo indique en el programa control del aula E-DUCA. Todos los alumnos de la Universidad del Valle de Guatemala podrán revisar la videoteca virtual implementada en la página del megaproyecto E-DUCA, mejorando así su desempeño y entendimiento de cada clase. El objetivo es que al final del semestre se cuente con todo el curso de forma virtual en la página de E-DUCA donde cada estudiante pueda revisar lo impartido durante el semestre.

# I. INTRODUCCIÓN

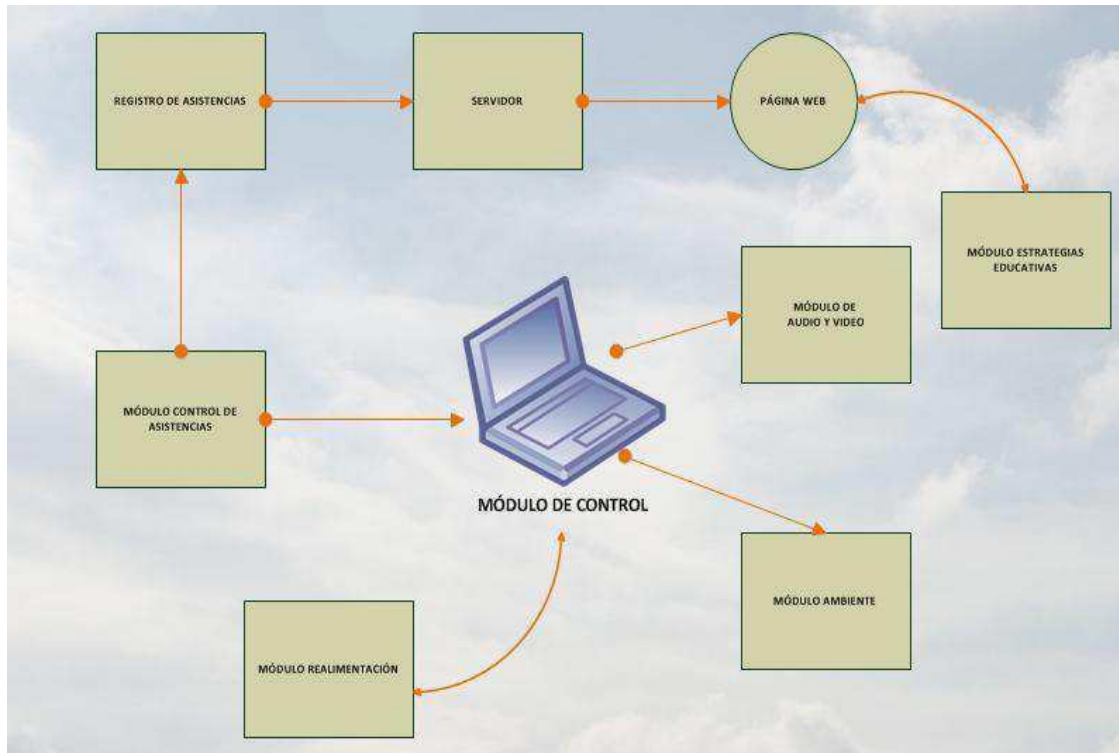
E-DUCA es un proyecto que tiene como objetivo principal generar una herramienta de estudio para los alumnos de la Universidad del Valle de Guatemala y una herramienta de apoyo para los catedráticos. Este proyecto está dividido en distintos módulos, en este caso se hará una descripción completa de los Módulos de realimentación y ambiente.

Realimentación es un módulo de E-DUCA que está destinado al catedrático, éste es una potente herramienta que permite al catedrático recopilar información de lo que está impartiendo en tiempo real. Para esto se diseñará una aplicación web que permita la respuesta inmediata de los alumnos a preguntas lanzadas por el maestro durante el período de clase, esto permitirá que el alumno evalúe su aprendizaje durante la clase impartida y que el catedrático obtenga una idea general de cómo los alumnos están percibiendo lo que se está impartiendo.

El Módulo de ambiente es el encargado de generar las condiciones necesarias para que se pueda llevar a cabo la clase de la mejor forma posible. Estas condiciones ambientales son indispensables para poder grabar el audio y video de la clase impartida. Para el control de estas condiciones el módulo cuenta con un sistema de envío de información por la red eléctrica (protocolo X10) que permite comunicarse desde el centro de control con los dispositivos que controlan las condiciones del aula (cortinas, cámaras, luces y proyectores.)

En este trabajo se muestra todo el proceso de diseño de ambos módulos, así como cada una de las pruebas que se implementaron para obtener el modelo final de cada uno de los circuitos y dispositivos que se crearon e implementaron. Además se hace mención acerca de los otros módulos del Megaproyecto, los cuales en conjunto hacen que el sistema implementado funcione de forma adecuada, en la Figura 1 se puede observar cómo están vinculados los distintos módulos de E-DUCA.

Fig. 1. Diagrama de bloques de E-DUCA.



## **II. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL DE E-DUCA.**

Diseñar e implementar un aula automatizada con control de iluminación, grabación de audio y video y sistema de realimentación para el catedrático creando una videoteca virtual pública con estrategias de enseñanza y aprendizaje de las clases impartidas en el aula.

### **B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE E-DUCA.**

1. Que toda la comunidad UVG tenga acceso a las clases impartidas en los semestres, por medio de la videoteca de clases de E-DUCA.
2. Crear un sistema de realimentación para el maestro en tiempo real, que permita a los estudiantes responder a preguntas efectuadas en clase por el catedrático por medio de una aplicación web que realice la recopilación de todas las respuestas y entregue al catedrático un detalle de las respuestas.

### **C. OBJETIVOS GENERAL DEL MÓDULO REALIMENTACIÓN.**

1. Diseñar y desarrollar un sistema que permita a cada uno de los alumnos de la clase responder a través de una aplicación web a preguntas efectuadas por el catedrático, recopilando estas respuestas para generar un detalle de las respuestas para el maestro.

### **D. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO REALIMENTACIÓN.**

1. Diseñar una aplicación que pueda ser accedida a través de la página web del Megaproyecto EDUCA, donde el profesor pueda observar los resultados a una pregunta efectuada en clase. Los alumnos ingresen a la aplicación a contestar la pregunta lanzada por catedrático.
2. Generar un detalle al maestro de las respuestas de los alumnos evaluados.

## **E. OBJETIVO GENERAL DEL MÓDULO AMBIENTE.**

1. Diseñar y construir un sistema que sea capaz de brindar iluminación adecuada para la grabación de video, controlando mediante el protocolo de comunicación X10 el sistema de iluminación y el sistema de persianas del aula.

## **F. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO AMBIENTE.**

1. Implementar un sistema que cierre y abra las persianas del aula de forma automática en el momento que sea indicado por el usuario.
2. Implementar un sistema encienda o apague la iluminación de forma automática en el momento que el usuario lo indique.
3. Implementar un sistema que permita al usuario seleccionar las luces que se desean encender de forma automática dependiendo del tipo de clase que se imparte.
4. Crear un sistema que permita la comunicación entre los dispositivos del aula utilizando el protocolo de comunicación X10.

## **G. OBJETIVO GENERAL MÓDULO SERVIDOR, ESTRUCTURA Y ASISTENCIA.**

1. Diseñar un sistema electrónico que tome asistencia y que mediante la implementación de una página web se tenga el acceso al contenido virtual del proyecto, además de diseñar y construir una serie de estructuras de audio y video.

## **H. OBJETIVOS ESPECÍFICOS MÓDULO SERVIDOR, ESTRUCTURAS Y ASISTENCIA.**

1. Diseñar e implementar una página web que contenga el contenido digital grabado.
2. Diseñar e implementar una serie de estructuras capaz de sostener un proyector y bocinas.
3. Diseñar e implementar un circuito que sea capaz de leer la información del carné de la UVG.
4. Diseñar e implementar una aplicación que utilice la información del carné para registrar la asistencia del estudiante y catedrático.
5. Diseñar e implementar un sistema que permita tener los videos grabados de las clases en la página web automáticamente.

## **I. OBJETIVO GENERAL MÓDULO DE CONTROL.**

1. Diseñar y crear un sistema de control desde donde se puedan manejar todas las variables del ambiente dentro del aula y el control de grabación de videos y almacenamiento automático en la página web.

## **J. OBJETIVOS ESPECÍFICOS MÓDULO DE CONTROL.**

1. Diseñar e implementar una aplicación para controlar el módulo de ambiente en el que se puedan escoger distintas configuraciones como: modo presentación (apagan las luces, cerrar cortinas, bajar retroproyector), modo grabación (enciende la cámara, cerrar cortinas) modo clase (abre cortinas, apaga luces, sube retroproyector).
2. Diseñar e implementar una aplicación para controlar el módulo de ambiente en el que se tenga control individual de iluminación eléctrica, cortinas, video, posición del proyector.
3. Diseñar e implementar una aplicación para el control de grabación de clases y vincular estos videos al módulo de servidor de forma automática.
4. Diseñar y crear una interfaz eficiente y de fácil manejo, que asegure el aprovechamiento del sistema.

## **K. OBJETIVO GENERAL MÓDULO ESTRATEGIAS EDUCATIVAS.**

1. Diseñar el proceso a seguir para utilizar la herramienta digital de retroalimentación.

## **L. OBJETIVOS ESPECÍFICOS MÓDULO ESTRATEGIAS EDUCATIVAS.**

1. Diseñar los instrumentos de recopilación de datos para la retroalimentación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. Diseñar los instrumentos de recopilación de datos para la retroalimentación de los catedráticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
3. Elaborar los instrumentos de evaluación de los recursos disponibles en la plataforma electrónica.
4. Medir la frecuencia con que se ingresa a la plataforma electrónica
5. Medir qué tipo de recurso disponible en la plataforma utilizan los estudiantes.
6. Identificar las oportunidades de aprendizaje que presenta la plataforma electrónica.

### III. MÓDULO AMBIENTE

#### A. MARCO TEÓRICO

**1. Domótica.** Domótica es un término que se utiliza para representar el uso de la electrónica en las casas, esta tecnología se ha distribuido de forma muy rápida en la industria. Esta tecnología permite a los usuarios controlar diversos dispositivos de su casa de forma remota desde un centro de control (panel) o desde internet o un teléfono. La domótica permite tener el control de cada uno de los dispositivos de la casa sin necesidad de estar cerca de ellos o incluso sin necesidad de estar en la casa. Para el funcionamiento de esta tecnología existen diversos protocolos de comunicación, entre ellos el protocolo X10. [9]

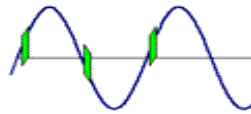
**2. Protocolo X10.** El protocolo X10 fue inventado y diseñado en el año de 1970 por un grupo de ingenieros que trabajaban para una empresa llamada General Instrumental Electronics, los cuales se unificaron y crearon una nueva empresa a la que llamaron Pico Electronics, durante mucho tiempo se dedicaron a la creación de calculadores y aparatos reproductores de sonido, cada uno de los inventos generaba muchos ingresos y buenas ideas nuevas para la comunidad de ingenieros. Pero fue hasta mediados de los 70 cuando se les ocurrió generar el control de las luces de una casa por medio de un sistema de mando a distancia, lo cual dio como resultado para el año de 1975 el protocolo X10, el protocolo ofrecía la capacidad de transmitir señales a través de la red eléctrica para controlar los electrodomésticos y las luces dentro de una casa. [31]

Los ingenieros empezaron a realizar distintas pruebas e instalaciones en una casa de prueba, todo funcionaba de forma perfecta durante el día, cuando todas las personas regresaban de sus trabajos, misteriosamente el protocolo no funcionaba de forma adecuada, luego de muchos análisis y pruebas los ingenieros determinaron que cuando todos regresaban de sus trabajos a sus casa y encendían sus distintos aparatos el ruido generado por dichos dispositivos no permitía que las señales fueran entendibles para los receptores, es así como surge la idea de transmitir dichas señales en el momento que la señal AC cruza el cero. Con esto se logró reducir de forma considerada el ruido, ya que en este momento es cuando en la señal AC tiene menos ruido. Ya con estas modificaciones los ingenieros presentaron dicho protocolo al público americano, lo cual fue un éxito, rápidamente el protocolo de comunicación se empezó a implementar, teniendo como primer cliente a Radio Shack. Para este entonces el protocolo contaba con una consola que podía ejecutar hasta 16 comandos, un módulo para luminarias y uno para

electrodomésticos. En la actualidad la empresa desarrolladora del protocolo X10 sigue produciendo productos que van mucho más allá del control centralizado del hogar. [31]

**a. Funcionamiento del protocolo X10.** El protocolo X10 se comunica enviando señales eléctricas desde un emisor de señales hasta un receptor de señales, estas señales viajan a través de la red eléctrica de 60hz. Las señales introducidas a la red eléctrica necesitan tener una frecuencia de 120KHz. Con un rango de más menos 2KHz, estas señales son introducidas a la red eléctrica en el momento que la señal de 60Hz cruza el cero, como se muestra en la Figura 2. El envío de las señales introducidas se hace en el cruce por cero debido a que en ese momento es cuando menos ruido hay en la línea. El protocolo X10 requiere que para el envío de un uno lógico se envíe durante un tiempo de 1ms un tren de pulsos de onda cuadrada a 120KHz con ciclo de trabajo de 50 %. [31]

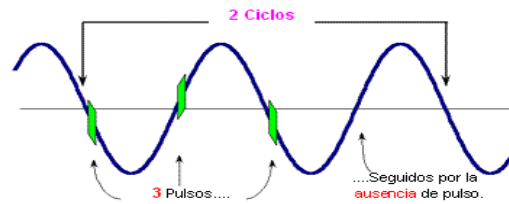
**Fig. 2 [31] Cruce por cero de la señal de 60Hz.**



Enviando este tipo de pulsos a través de la red eléctrica el protocolo tiene la capacidad de poder interpretarlos al momento de recibirlos, para esto el protocolo X10 tiene funciones establecidas y un formato de envío de información que permite de forma fácil la recuperación de los datos enviados. El inicio de la comunicación del protocolo X10 viene determinado por un código de inicio, (1110) este código de inicio representa cuatro cruces por cero de la señal de 60Hz. A nivel estándar este código indica que se está iniciando una comunicación y que a continuación se transmitirá el resto de trama que representa las instrucciones a transmitir. Cada uno de los componentes conectados a la red del protocolo X10 se le asigna un valor de casa y un valor de llave, con lo cual se identifican dentro de la red del protocolo, son accedidos o llamados a través de estos códigos asignados, para esto existen tablas con códigos para cada nombre de casa y cada llave y una tabla para instrucciones. [31]

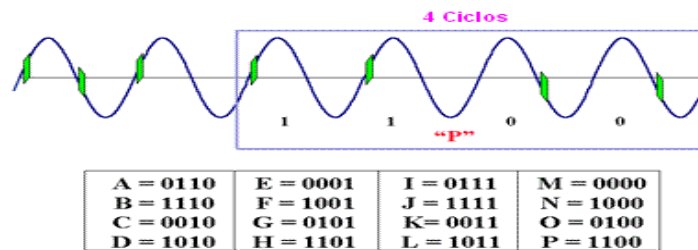
La trama de información de un código en el protocolo x10 está dividida en 3 etapas, la primera de ella es la etapa de inicio, donde se envía el código inicio de transmisión (1110) como se muestra en la Figura 2. [31]

**Fig. 3 [31] Etapa de inicio de comunicaciones en protocolo X10.**



Luego del código de inicio, se procede a enviar la segunda etapa del código llamada casa, este protocolo tiene la capacidad de manejar hasta 16 casas, es decir 16 direcciones distintas, para esto existe una tabla con los valores correspondientes a cada una de las casas, como se muestra en la Tabla #1. En esta etapa de código se transmite el código de la casa que se desea acceder, pero en el envío de datos se coloca el bit paridad de cada uno de los bits correspondientes. Es decir para enviar a la casa P=1100 el código a enviar sería 10100101, es decir un bit y su bit de paridad. Esto enviando un bit cada cruce por cero de la señal de 60HZ. Como se muestra en la Figura 4. [31]

**Fig. 4 [31] Envío de casa P por la red eléctrica.**



Luego se procede a enviar el código de la llave, para esta información se envía de la misma forma que se envió la de casa, se envía cada uno de los bits y el bit de paridad seguido. Una vez que se haya transmitido este pedazo de mensaje que incluye inicio-casa-llave, el protocolo para brindar una mayor fidelidad en la información retransmite lo enviado una vez más. Es decir inicio-casa-llave-inicio-casa-llave. Con esto se tiene la mitad de la información que se necesita transmitir, hasta ahorita se ha enviado las instrucciones para indicar a que dispositivo de la red se está hablando, ahora toca enviarle la función que se quiere que realice dicho dispositivo. Para ello se vuelve a mandar el código de inicio (1110), seguido por el código de casa P (1100) y por último se manda la función que se quiere realizar, para ellos se identifica la función en la Tabla # 3, se envía de la misma manera con sus bits de paridad. Una vez terminado el mensaje envío-casa-función de igual manera que en la primera etapa se retransmite el código enviado, por último se envía el código de finalización o de separación de tramas que es 6 ceros enviados en 3 ciclos de 60Hz (000000). [31]

**Tabla 1 [31] Direcciones de códigos de casa para protocolo X10.**

Dirección Casa	Códigos de Casa			
	H1	H2	H4	H8
A	0	1	1	0
B	1	1	1	0
C	0	0	1	0
D	1	0	1	0
E	0	0	0	1
F	1	0	0	1
G	0	1	0	1
H	1	1	0	1
I	0	1	1	1
J	1	1	1	1
K	0	0	1	1
L	1	0	1	1
M	0	0	0	0
N	1	0	0	0
O	0	1	0	0
P	1	1	0	0

**Tabla 2 [31] Direcciones de códigos de llave para protocolo X10.**

Dirección de unidad	Códigos Llave				
	D1	D2	D4	D8	D16
1	0	1	1	0	0
2	1	1	1	0	0
3	0	0	1	0	0
4	1	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0
6	1	0	0	1	0
7	0	1	0	1	0
8	1	1	0	1	0
9	0	1	1	1	0
10	1	1	1	1	0
11	0	0	1	1	0
12	1	0	1	1	0
13	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0
15	0	1	0	0	0
16	1	1	0	0	0

**Tabla 3 [31] Direcciones de códigos de función para protocolo X10.**

Códigos de función	Apaga toda unidad	0	0	0	0	1
	Enciende toda unidad	0	0	0	1	1
	ON	0	0	1	0	1
	OFF	0	0	1	1	1
	Reduce iluminación	0	1	0	0	1
	Aumenta iluminación	0	1	0	1	1
	Apaga toda luz	0	1	1	0	1
	Código extendido	0	1	1	1	1
	Petición de respuesta	1	0	0	0	1
	Notificación de respuesta	1	0	0	1	1
	Iluminación predet.	1	0	1	X	1
	Código ext. analógico	1	1	0	0	1
	Estado = ON	1	1	0	1	1
	Estado = OFF	1	1	1	0	1
	Petición de estado	1	1	1	1	1

## **B. ANTECEDENTES.**

La implementación de sistemas automáticos para aulas ha incrementado considerablemente en las distintas universidades a nivel mundial. Esto se debe a que es una herramienta muy poderosa tanto para estudiantes como para docentes. Sin embargo en Guatemala las universidades no cuentan con sistemas simples y de fácil acceso para los alumnos, algunas universidades cuentan con sistemas parecidos pero extremadamente caros y con acceso limitado para los estudiantes.

En la Universidad del Valle de Guatemala no se ha realizado un Megaproyecto que tenga relación con E-DUCA; sin embargo muchos de los proyectos realizados en la Universidad utilizan sistemas o dispositivos que serán implementados o utilizados en los módulos de E-DUCA.

La implementación de un sistema que sea controlado mediante un protocolo de comunicación x10 ya se ha trabajado en la Universidad del Valle de Guatemala, se realizó un proyecto donde se enviaban señales de radio por medio de la red eléctrica, estas señales eran inyectadas a la red por medio de un dispositivo que recibía señales a través de correos electrónicos. En este trabajo todos los módulos del protocolo de comunicación fueron comprados, solamente se diseñó el sistema de envío de datos a través de mensajes de correo electrónico. [37]

## **C. DELIMITACIONES E IMPACTO DEL TEMA.**

El presente trabajo de graduación comprende la implementación del Módulo ambiente y el Módulo de realimentación, dichos módulos son fundamentales para el funcionamiento del megaproyecto. El módulo ambiente consiste en la implementación de la comunicación entre dispositivos que permitan tener condiciones óptimas de iluminación. Para esto se utilizó el protocolo de comunicación X10, el cual fue implementado a través de circuitos eléctricos, teniendo como cerebro un PIC 16F887A, queda fuera de los límites del megaproyecto la funcionalidad interna del micro controlador así como su estructura. La razón por la que se seleccionó este protocolo de comunicación es por la facilidad de su conexión y además por fines económicos, ya que el protocolo utiliza la infraestructura ya implementada para la red eléctrica del aula.

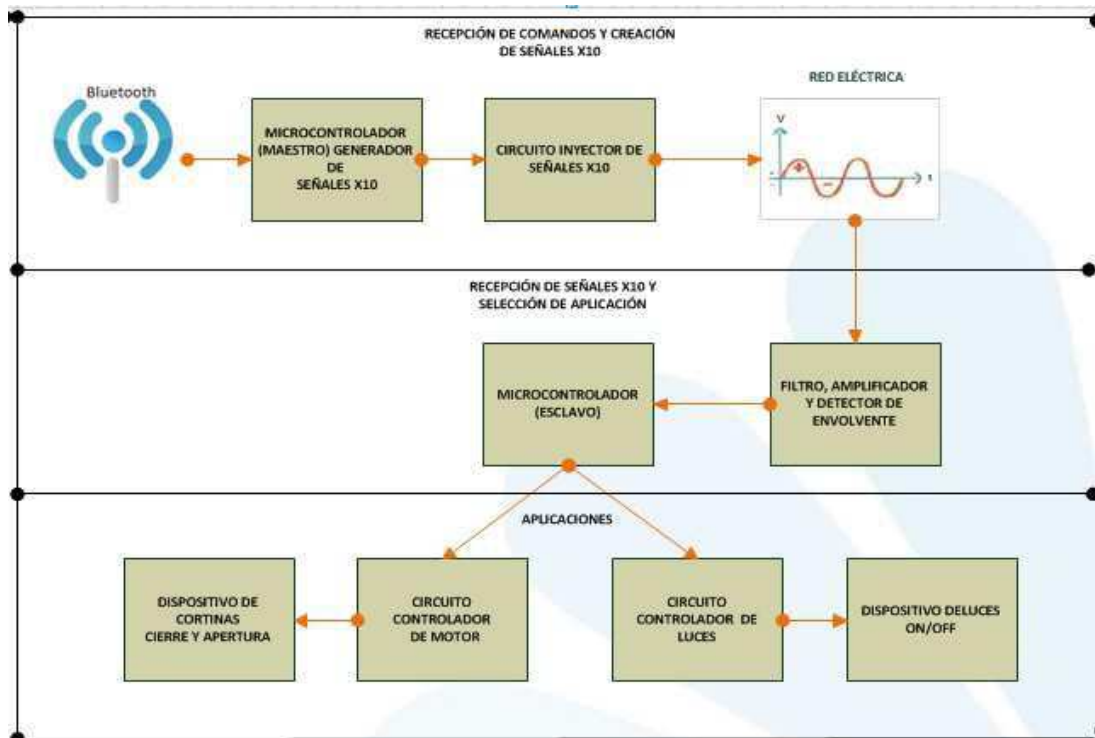
Dentro de los circuitos implementados para generar el hardware que permite el funcionamiento del protocolo se utilizan distintos dispositivos electrónicos, los cuales solamente son utilizados para el desarrollo del proyecto, la explicación teórica y el estudio de cómo funciona cada dispositivo utilizado queda fuera del alcance del megaproyecto.

Las limitaciones del módulo de Realimentación de E-DUCA consisten en que para que cada uno de los alumnos conteste a las preguntas efectuadas por el catedrático necesitan tener un dispositivo capaz de conectarse a internet. Por lo que es posible que algunos estudiantes no contesten en el momento que el catedrático lanza la pregunta. Otra de las limitaciones es que en el aula donde se está impartiendo la clase es necesario que exista una conexión estable a internet.

E-DUCA es un mega proyecto que pretende impactar de forma directa a cada uno de los estudiantes que lo utilicen, la idea de E-DUCA es entregar una poderosa herramienta a los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala, proporcionándoles la posibilidad de observar las clases desde cualquier parte del mundo, además los alumnos tendrán la posibilidad de revisar en una videoteca virtual de clases de cada una de las lecciones impartidas. E-DUCA tiene un fuerte impacto sobre los catedráticos y en la forma en que imparten sus clases, ya que con el Módulo de realimentación los catedráticos podrán tener una rápida autoevaluación acerca de cómo se impartió la clase y como los alumnos están percibiendo lo impartido por el catedrático.

## D. METODOLOGÍA DE LOS EXPERIMENTOS.

Fig. 5. Diagrama de bloques de Módulo ambiente.



El desarrollo del Módulo de ambiente está seccionado en tres partes; recepción de comandos y creación de señales x10, recepción de señales x10 y selección de aplicación, y aplicaciones del módulo. Como se observa en la Figura 5. La primera sección del módulo se encarga de recibir los comandos enviados desde el centro de control de forma inalámbrica a través de Bluetooth, estos datos son obtenidos por el sistema de recepción de datos del microcontrolador, el cual recibe y crea las señales necesarias para el protocolo x10. Luego dichas señales son inyectadas a la red eléctrica donde viajan hasta su destino por la red eléctrica. Para esta etapa se decidió realizar experimentos acerca del envío y recepción de señales bluetooth, luego se procedió a realizar pruebas en la generación de señales x10 y en el envío de datos, por último se procedió a realizar el acople de estas señales a la señal de 60Hz de la red eléctrica.

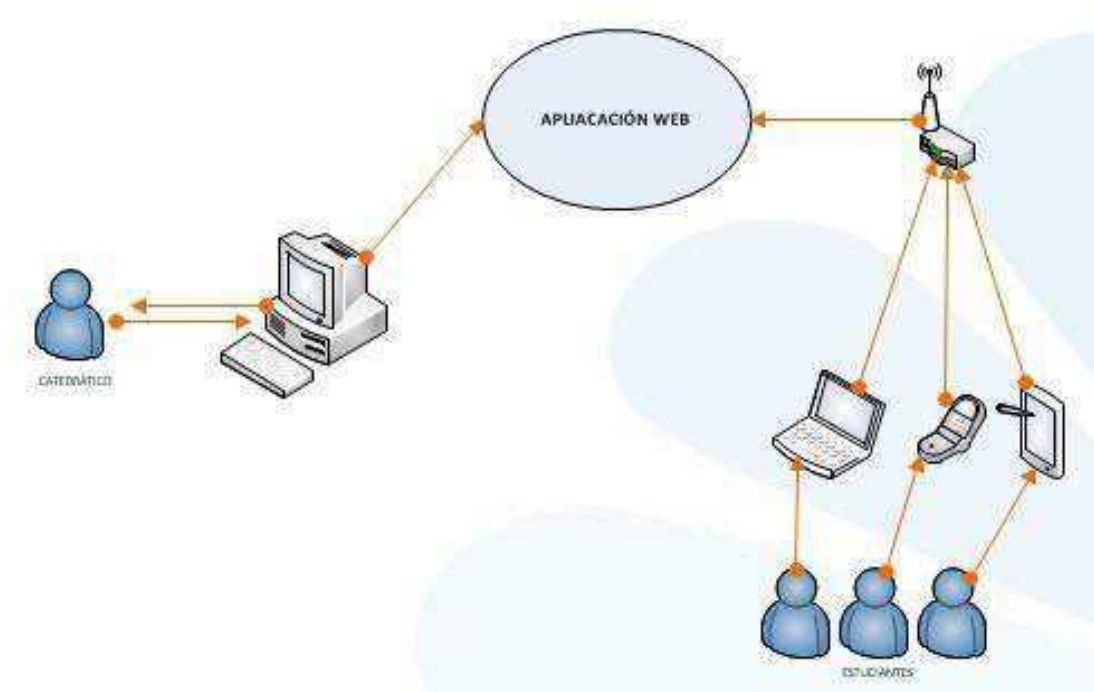
Para la sección de recepción de señales x10 y selección de aplicaciones se realizaron distintos experimentos con la finalidad de poder recuperar las señales enviadas a través de la red eléctrica, para esto se creó el circuito encargado de recuperar las señales, con el cual se realizaron distintos experimentos acerca del filtrado y amplificado de las señales obtenidas. Además luego de esto se entregaron las señales recuperadas al microcontrolador donde se realizaron experimentos acerca de cómo el software detecta las señales entregadas y las compara con los códigos específicos de las aplicaciones ya determinadas previamente en el software.

La última parte del Módulo ambiente es la encargada de seleccionar la aplicación que se desea realizar, esto es posible mediante el código enviado a través del protocolo X10. Para esta parte del módulo se realizaron distintos experimentos con los sistemas que implementan las funciones necesarias para que los actuadores efectúen sus trabajos.

También existen otras secciones que forman parte del diseño y construcción del módulo ambiente; construcción de los circuitos impresos, selección de iluminación, pizarras y sistema de cortinas. La construcción de circuitos impresos fue ejecutada con Altium Designer[10], herramienta que permite realizar y diseñar los circuitos implementados a nivel esquemático y PCB, luego se procede a construir los PCBs diseñados, para esto se utiliza una fresadora T-Tech Quick Circuit 7000 la cual se encuentra disponible en la Universidad del Valle de Guatemala, ya con los PCBs hechos se procede a soldar todos los componentes que conforman los circuitos.

Para la selección de iluminación y cortinas se realizaron diversos experimentos en los cuales se determinaron cual es el tipo de iluminación que tiene más ventajas para el proyecto, de igual forma se realizaron experimentos para determinar qué tipo de pizarra ofrece mejores ventajas y cuál es la pizarra apropiada para implementar en el aula. En todos los experimentos se realizaron cambiando el tipo de iluminación del aula y determinando como estos cambios afectaban la calidad del video en la clase.

Fig. 6. Diagrama de bloques Módulo realimentación.



El desarrollo del Módulo realimentación consiste en la implementación de una aplicación web que permita a los estudiantes contestar a preguntas realizadas por el catedrático en la clase, para esto se implementará un software que permita el ingreso de los alumnos a la aplicación a través de dispositivos electrónicos con acceso a internet, se realizaran experimentos para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación en dichos dispositivos. Además el sistema entregará al catedrático un detalle de las respuestas introducidas por los alumnos evaluados, dicha respuesta se mostrará en la pantalla central del sistema (control).

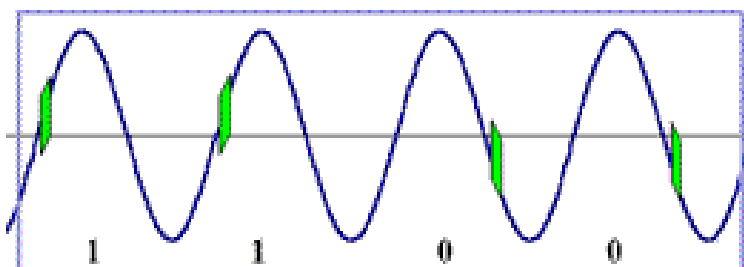
## E. PROGRAMACIÓN DE PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN X10

**1. Diseño.** Se decidió utilizar un microcontrolador (PIC) para la creación de las señales del protocolo de comunicación x10, el PIC es el encargado de ejercer la función de maestro y esclavo en este proyecto, para esto existe un PIC (maestro) que es el encargado de generar las señales que se van a enviar a través de la red eléctrica y están los otros PIC's (esclavos) que se encargan de realizar funciones cuando se les indica.

**a. Software del emisor x10.** Este software fue implementado de forma modular, se dividieron las tareas en cuatro segmentos; creación de recursos, recepción de datos, manipulación de datos y envío de datos. En el segmento de creación de recursos se utilizó la interrupción Rb0 del microcontrolador, esto permite que el micro controlador detecte el momento cuando la señal de 60Hz cruza por cero, además se configuró el PWM del micro controlador para que genere una señal de 120Khz con ciclo de trabajo de 50%. En el segmento de recepción de datos se procedió a configurar todos los parámetros para poder entablar una comunicación con el módulo Bluetooth, luego se realizó el guardado de la información transmitida por el módulo de control.

En el segmento de manipulación de datos se realiza la lectura de la información enviada por el Módulo de control y se utiliza un sistema de arreglos para guardar la información enviada desde el centro de control, dichos arreglos contienen los bits que se van a transmitir mediante el protocolo de comunicación x10, como se puede observar en la Figura 7.

**Fig. 7. [31] bits a través de la red de 60 Hz.**



En el segmento de envío de datos se procedió a tomar los arreglos de datos e inyectar una señal de 120Khz durante 1ms cada vez que se leía un bit de información y se omitía la inyección de la señal cuando se leía un cero en los arreglos.

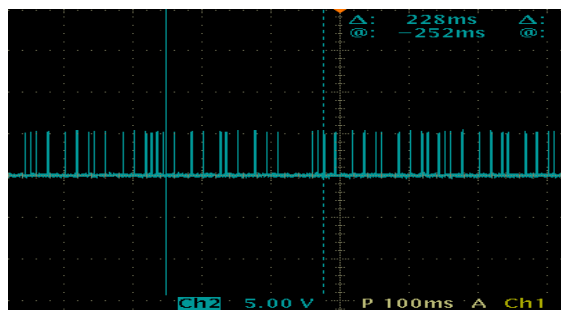
**b. Software del receptor x10.** El software implementado del receptor x10 es diferente dependiendo de la aplicación a la que se está accediendo, por esta razón el software fue dividido en dos etapas; detección de orden y ejecución de aplicación.

En la etapa de detección de orden el micro controlador se encarga de leer todos los mensajes que se envían a través de la red eléctrica, para esto está constantemente realizando pruebas verificando si lo que se está enviando por la red eléctrica es un mensaje de x10. Si reconoce que se está empezando a enviar un mensaje de x10, el software se encarga de recolectar el mensaje completo, una vez con el mensaje recolectado el micro controlador revisa si ese mensaje le pertenece, si es el caso que el mensaje le pertenece se pasa a la segunda etapa, si no le pertenece descarta el mensaje.

En la etapa de ejecución de aplicación el micro controlador se encarga de entregar a los circuitos controladores de cada aplicación (luz o cortinas) las señales necesarias para que los circuitos eléctricos realicen sus funciones.

**2. Resultados.** Para fines de prueba se utilizó la hyperterminal que contiene micro C, con la cual se simuló el envío de datos a través del sistema Bluetooth. Para esta prueba se realizó el envío de dos bytes de información, dicha información es procesada por el microcontrolador que se encarga de generar las señales X10 en función de la información recibida.

**Fig. 8. Señales x10 generadas por software en PIC 16F887A.**



**3. Discusión.** Se seleccionó un micro controlador para realizar el protocolo x10, se procedió a seleccionar el PIC 16F887A por los distintos módulos del micro controlador así como la configuración de sus puertos de entradas y salidas. Dichas características permitían una optimización de los recursos y la creación de sistemas que fueran de acuerdo a lo necesitado para el funcionamiento e implementación del protocolo x10.

Para realizar el software a introducir en el micro controlador se utilizó Micro C Pro, se eligió este lenguaje de programación debido a que facilita la implementación de la programación y es un software gratuito.

El software implementado para el emisor de datos x10, genera cada uno de los pulsos de 120 KHz. los cuales son introducidos mediante un circuito eléctrico a la red eléctrica en el momento que la señal cruza por cero, el procedimiento para generar los pulsos tienen un retardo de aproximadamente 200us, debido a esto el software implementado para la lectura de los pulsos enviados a través de la red eléctrica debe de realizar un retardo antes de empezar a detectar los datos enviados. La creación de dichas señales se realiza en el momento que la señal cruza por cero debido a que en este momento se tienen menos posibilidades de que existan ruidos que degeneren las señales producidas.

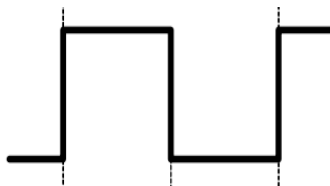
## **F. SISTEMA DE COMUNICACIÓN POR MEDIO DE PROTOCOLO X10.**

**1. Diseño.** Este protocolo tiene como función principal enviar señales de control a través de la red eléctrica del aula donde está siendo implementado el Megaproyecto E-DUCA. Actualmente este tipo de sistemas se venden en el mercado por un elevado precio que esta fuera del alcance del megaproyecto, por esta razón se decidió implementar el protocolo utilizando micro controladores (PIC 16F887A) para la generación e interpretación de las señales enviadas a través de la red eléctrica.

Se diseñaron y construyeron circuitos electrónicos que permitieran crear e interpretar las señales a transmitidas por un sistema X10 con las características estándar del protocolo.

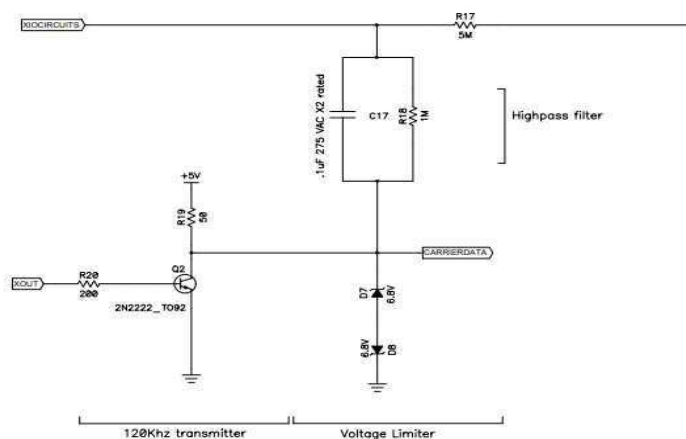
**a. Circuito emisor señales de 120Khz.** El protocolo x10 consiste en el envío de tramas de ceros y unos a través de la red eléctrica, el protocolo x10 está diseñado de tal forma que un uno lógico es representado mediante una señal cuadrada de 120Khz con un ciclo de trabajo del 50 % durante 1ms como se muestra en la Figura 9. Cuando se desea transmitir un cero lógico simplemente se omite el envío de la señal. Este proceso fue implementado con un microcontrolador (PIC 16F887A), éste viene equipado con un módulo de captura, dentro del cual tiene una aplicación con un módulo para crear PWM, dicho módulo fue el que se utilizó para poder generar la señal con las características específicas para la implementación del protocolo x10.

Fig. 9. [1] Señal con ciclo de trabajo de 50%.



Las señales x10 generadas por el microcontrolador deben ser introducidas a la red eléctrica del aula para que viajen a su destino final y sean interpretadas, para esto se creó un circuito que permite acoplar las señales x10 a la red eléctrica. Este dispositivo electrónico está compuesto por dos circuitos (Figura 10). El primer circuito toma la señal de control que sale del PIC16F887A y la inyecta al limitador de voltaje, que se encarga de reducir el voltaje de la red eléctrica mediante la configuración de diodos Zener mostrada en la Figura 10, con esta configuración es posible reducir el voltaje de 120 voltios a 5 voltios. Por último la salida del limitador de voltaje está conectada a un filtro pasa altas que hace la función de acoplador.

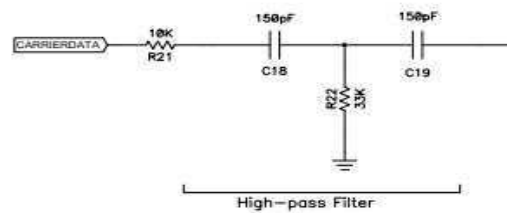
Fig. 10. [31] Switch limitador de voltaje y filtro de acople.



**b. Circuito receptor de señales de 120Khz.** Las señales del protocolo x10 viajan a través de la red eléctrica utilizando el cableado interno del aula, para poder detectar estas señales es necesario implementar un circuito que se encargue de detectar el instante en que la señal de la red eléctrica cruza por cero voltios, en este momento se inyectan las señales de x10 a la red de 60 Hz. Por esta razón el circuito receptor debe detectar y capturar las señales justo en el momento que la red cruzan el cero.

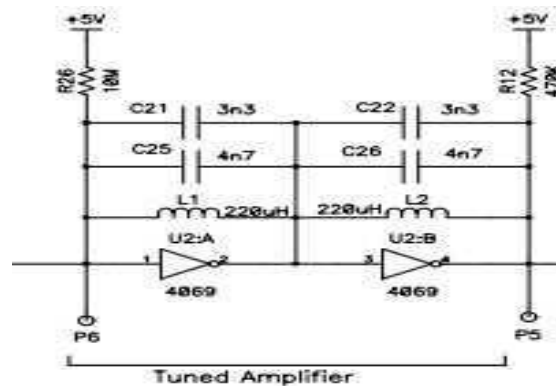
Para detectar el mensaje x10 enviado es necesario separar la señal de de 120Khz inyectada de la señal de la red eléctrica, esto se implemento mediante un circuito (filtro pasa altas) que permite el paso de las señales a frecuencias altas y atenúa las señales con frecuencias bajas. Este filtro tiene que tener la capacidad de eliminar de forma considerable la frecuencia de 60HZ del sistema y quedarse únicamente con la frecuencia de 120KHz.

**Fig. 11. [31] Filtro pasa altas.**



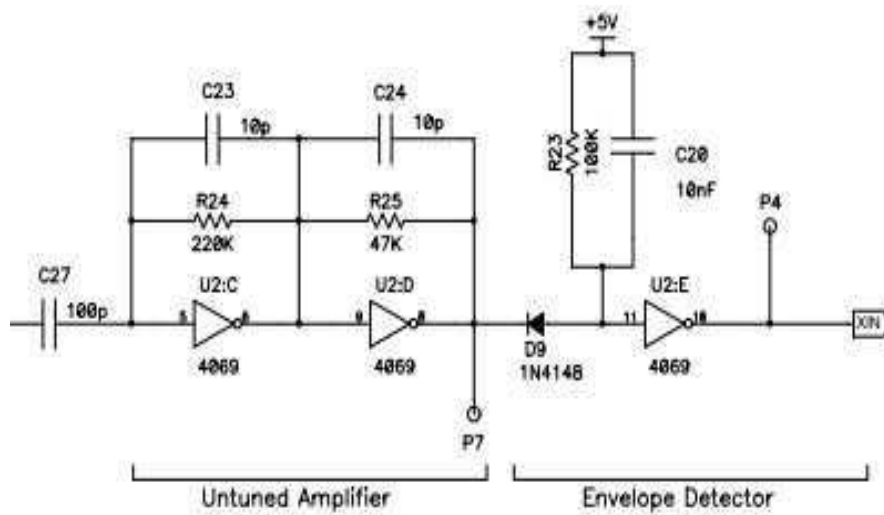
Ya con las señales filtradas se obtiene una señal con frecuencias bajas atenuadas, permitiendo así tener las frecuencia altas con amplitud considerable para su interpretación, es en este rango de frecuencias donde se encuentra la señal de interés 120KHz, estas señales tienen amplitud muy reducida en el orden de mili voltios, por esta razón es necesario amplificarlas de forma que puedan ser interpretadas por el microcontrolador. Para esto se utiliza un amplificador sintonizado, el cual se encarga de amplificar las señales que se encuentran entre un rango de frecuencia, teniendo como frecuencia central 120KHz. Este circuito esta implementado mediante la combinación de capacitores resistencias e inductores, como se puede observar en la Figura 12.

**Fig. 12. [21] Amplificador Sintonizado.**



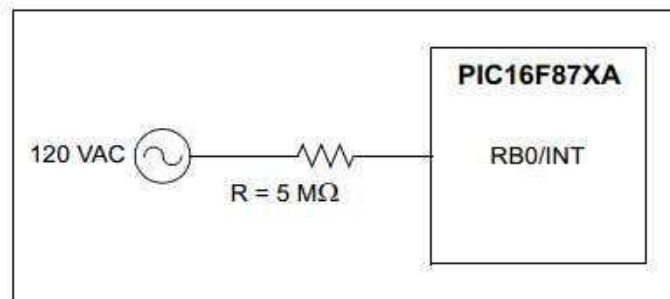
Luego las señales son sometidas a una nueva etapa de amplificación para luego ser introducida un circuito detector de envolvente, que entrega una señal digital de cero a cinco voltios dependiendo de la señal de la señal de control enviada. Esta salida es enviada a una de las entradas del PIC donde por medio de programación se detecta la instrucción enviada a través del protocolo de comunicación x10.

Fig. 13. [21] Amplificador y detector de envoltura.



c. **Circuito detector de cruce por cero.** Dicho sistema se implementó de forma muy fácil y eficiente, para poder determinar el cruce por cero de la señal de 60 Hz se aprovechó uno de los beneficios del microcontrolador PIC 16F887A, este dispositivo trae una protección en sus puertos de entrada, la cual está implementada por diodos como se puede observar en la hoja de datos del dispositivo. Para la detección del cruce por cero se utilizó la interrupción de RB0 del PIC, además se colocó entre la entrada y la red eléctrica una resistencia adecuada para reducir la corriente en la entrada del micro controlador.

Fig. 14. [21] Diagrama de circuito cruce por cero.



## 2. Resultados.

a. **Circuito emisor de señales x10.** Se realizaron distintas pruebas con los circuitos implementados para crear el emisor de datos, en algunos casos no se obtuvieron los pulsos que se esperaba o algunas veces los pulsos se desfasaban en la señal de 60 Hz. Se procedió a verificar el hardware y se determinó que estaba correcto, por lo que se revisó el software y allí se encontraron algunos errores que fueron corregidos.

Fig. 14. Tren de pulsos erróneo.

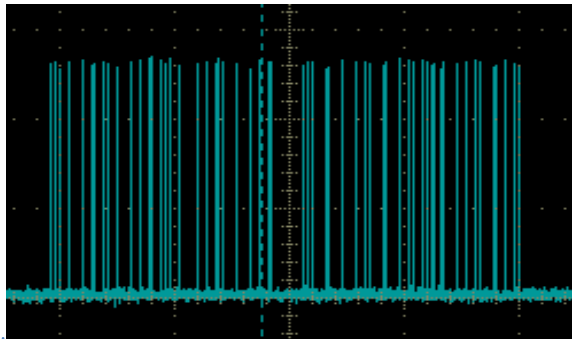
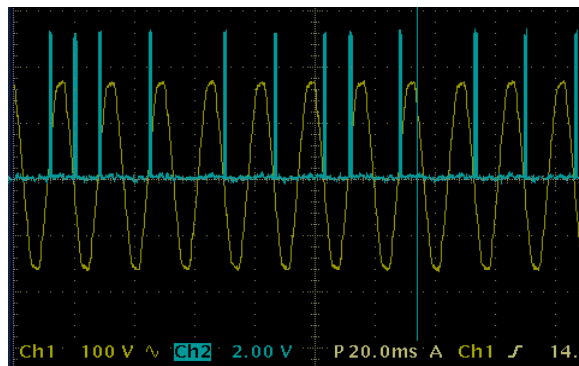


Fig. 15. Envío de datos x10.

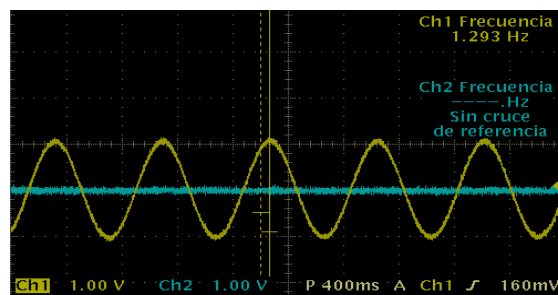


El circuito de envío de señales desde el microcontrolador funcionó de forma adecuada, las señales son enviadas con la frecuencia específica y el tiempo específico, justo cuando la señal de corriente alterna cruza el paso por cero. Por lo que cada una de las pruebas realizadas con dicho circuito entregó un resultado satisfactorio.

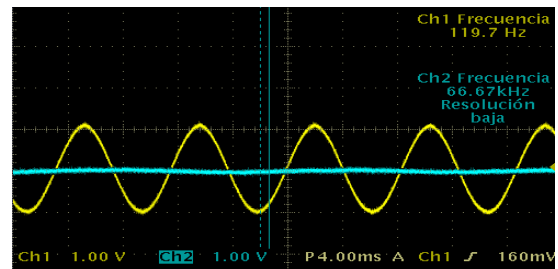
**b. Circuito receptor de señales x10.** Luego que las señales de control son enviadas a través de la red eléctrica es necesario recuperar dichas señales y procesarlas. El sistema de recepción de señales consta de tres partes; el filtrado, el amplificado, y la decodificación.

El filtrado de las señales se hace por medio de un filtro RC pasa altas, el cual permite atenuar las señales que se encuentra fuera de la banda de paso, teniendo así una amplitud máxima para las señales de interés (120Khz.). El objetivo de esta etapa es reducir de forma considerable la señal portadora de 60Hz, para trabajar solamente con la señal de 120Khz. La cual es la encargada de llevar los códigos a transmitir en el protocolo.

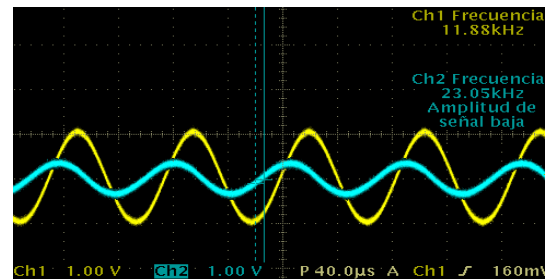
**Fig. 16. Filtro RC pasa altas a 1.3 Hz.**



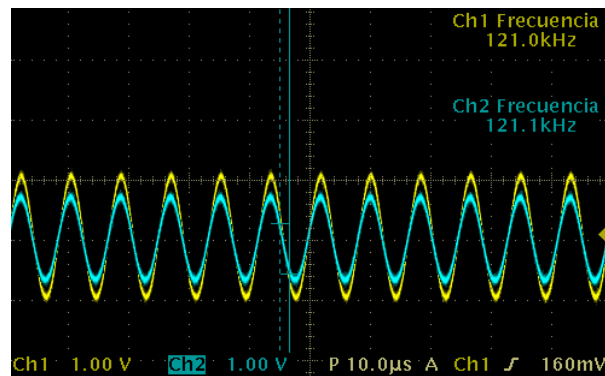
**Fig. 17. Filtro RC pasa altas a 120 Hz.**



**Fig. 18. Filtro RC pasa altas a 11,800 Hz.**



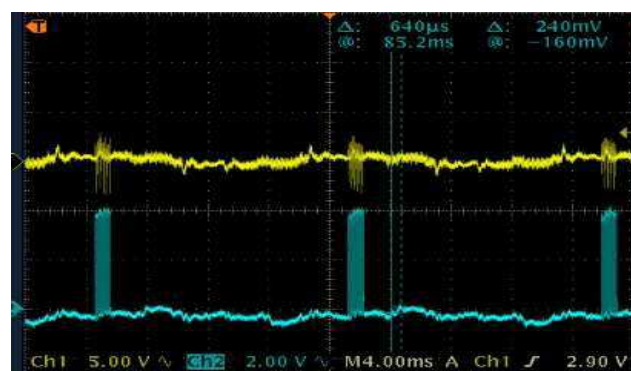
**Fig. 19. Filtro RC pasa altas a 121,000 Hz.**



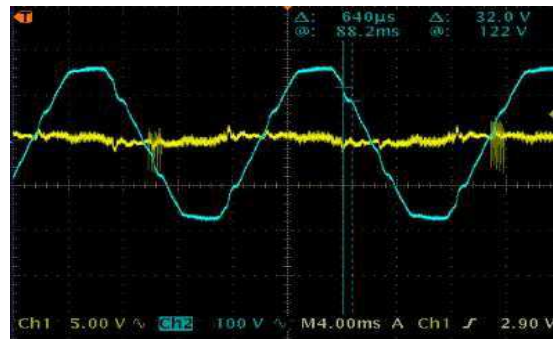
En la etapa de amplificación se toma la señal de control recibida luego del proceso de filtrado, esta señal de 120Khz tiene una amplitud muy pequeña, por esta razón esta etapa es muy importante, ya que se desea llegar a tener una señal con un mayor voltaje para poder crear pulsos que sean interpretados por el micro controlador.

Para realizar esta amplificación se construyó un sistema que consta de tres partes; amplificadores sintonizado, amplificador y detector de envolvente. Los resultados fueron satisfactorios al momento de recibir las señales enviadas, como se puede observar en la Figura 20, se puede observar la señal enviada a través de la red eléctrica (señal azul) y la señal recibida luego de ser filtrada (señal amarilla).

**Fig. 20. Recepción de datos x10.**

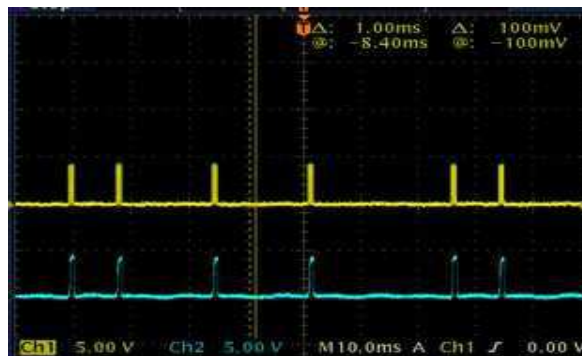


**Fig. 21. Pulso de x10 en la recepción en el cruce por cero.**



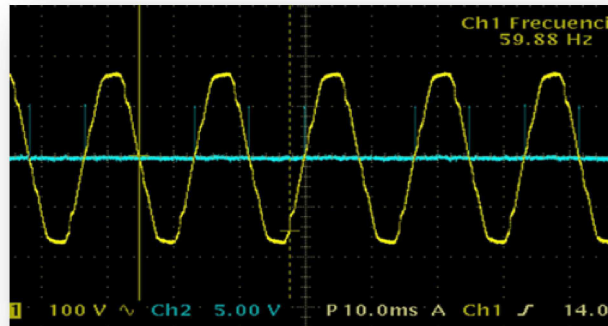
En la Figura 21 se puede observar cómo se enviaron pulsos justo cuando la señal de 110 V (señal azul) cruza por cero, además se puede observar que cuando se envía un 1 lógico aparece la señal cerca del cruce por cero y cuando se envió un 0 lógico no se detecta la señal en el cruce por cero. Las señales recibidas que se muestran en la Figura 21 son pasadas por la etapa de amplificación sintonizada donde aumentan su amplitud las señales cercanas a la frecuencia de 120Khz. Luego son enviadas a un amplificador y por último por un detector de envolvente, el cual entrega su salida de 5 voltios o 0 voltios al microcontrolador, luego de este proceso se obtiene una señal muy parecida a la enviada desde el centro de control, esto se observa en la Figura 22.

**Fig. 22. Señal x10 recibida y amplificada.**



**c. Circuito detector de cruce por cero.** Los resultados del circuito implementado para la detección de cruce por cero fueron los esperados, ya que la resistencia utilizada para limitar la corriente de entrada al PIC y bajar el voltaje funcionó de forma adecuada la interrupción RB0 del microcontrolador.

**Fig. 23. Cruce por cero de la señal de corriente alterna de 120V.**



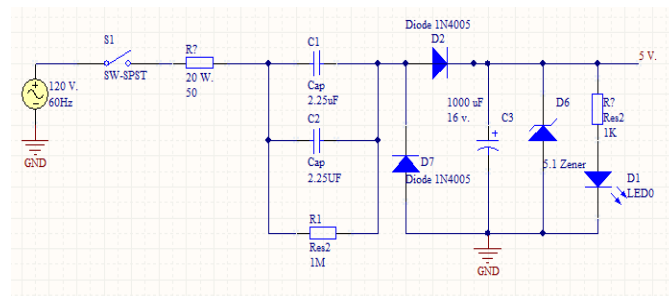
**3. Discusión.** En la etapa de recepción de señales se procedió a construir amplificadores mediante la implementación de inversores, esto debido a que esta tecnología requiere únicamente de una alimentación de 5 voltios para poder trabajar, siendo ésta una mejor opción a implementar ante los amplificadores convencionales que requieren de amplificadores operacionales, los cuales requieren de circuitos más complejos y la mayoría de ellos requieren de una fuente de alimentación negativa lo cual hace más complejo y grande la fuente de alimentación para cada dispositivo. Además al utilizar inversores de la tecnología CMOS cada uno de los dispositivos tiene una alta impedancia de entrada que permite la separación electrónica de cada una de las etapas conectadas.

El circuito implementado para la detección del cruce por cero de la señal de 60Hz cuenta únicamente con una resistencia, esta resistencia fue seleccionada de tal forma que restringiera el paso de la corriente al micro controlador, como sabemos que el microcontrolador PIC 16F887A no soporta una corriente mayor a las 500mA en sus puertos de entrada, Por esta razón se procedió a seleccionar una resistencia de  $5\text{ M}\Omega$ , lo cual produce una corriente adecuada para el puerto de entrada del microcontrolador utilizado.

## **G. FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE 5 VOLTIOS SIN TRANSFORMADOR.**

**1. Diseño.** Cada uno de los circuitos implementados en el megaproyecto requiere de una fuente de alimentación de cinco voltios, esta fuente de alimentación debe de ser compacta y poco pesada debido a que será instalada dentro de los sistemas eléctricos del aula. Se selecciono una fuente de alimentación que no utiliza transformador de voltaje, ya que estos son caros, pesados y regularmente son de un tamaño muy grande para lo que se necesita en esta aplicación.

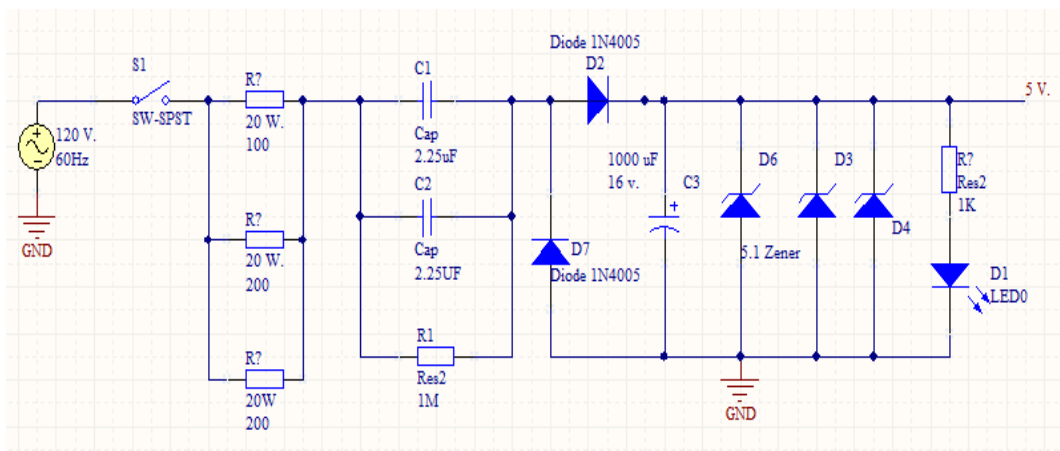
**Fig. 242. [21] Fuente de poder de 5 voltios.**



## 2. Resultados.

Se realizó el circuito mostrado en la Figura 24, se logró obtener una fuente de alimentación que entrega un voltaje adecuado para el funcionamiento de los circuitos implementados en el proyecto, sin embargo luego de pruebas con un tiempo mayor a los 30 minutos se pudo observar que la resistencia de  $50\ \Omega$  se calentaba demasiado al igual que el diodo Zener de 5.1 voltios. Se procedió a modificar el circuito modificando la resistencia de  $50\ \Omega$  por tres resistencias que en su configuración de paralelo fueran equivalentes, para el diodo Zener se colocaron dos diodos más en paralelo para que la corriente entregada por la fuente dependiera del juego de diodos y no de solo uno. El circuito implementado con los arreglos se puede observar en la Figura 24.

**Fig. 25. [21] Fuente de poder de 5 voltios modificada.**



**3. Discusión.** Se procedió a modificar el circuito de alimentación ya que éste calentaba dos dispositivos de forma considerable, y esto a largo plazo hace que los componentes pierdan sus propiedades y en algunas ocasiones que trabajen de forma errónea.

Se modificó la resistencia de  $50 \Omega$  por su equivalente utilizando tres resistencias en configuración paralela, con esto se logra reducir el flujo de corriente a través de cada una de las resistencias reduciendo así la potencia disipada por cada una de ellas, con esto se logra que la temperatura en dichas resistencias fuera mucho menor evitando así posibles fallas en el sistema en un futuro.

Se agregó al diseño inicial dos diodos Zener más, esto debido a que cada uno de los diodos tiene una corriente máxima que puede entregar según el diseño de cada uno de ellos, como la salida de la fuente se encuentra paralelo a los diodos Zener, la cantidad de corriente que cada dispositivo entrega se suma en el nodo de salida de la fuente, cargando menos a cada uno de los diodos, con esto se logró que estos componentes trabajaran a temperatura ambiente evitando así posibles fallas en el sistema de alimentación del proyecto.

Este tipo de sistema de alimentación fue seleccionado de acuerdo a las siguientes características; simplicidad, precio, peso y tamaño, esto debido a que era indispensable tener una fuente que brindara la alimentación adecuada de 5 voltios a los micro controladores y que fuera de un tamaño pequeño para ser instalados en las paredes o dentro de las cajas de registro del aula donde se implementa el protocolo X10.

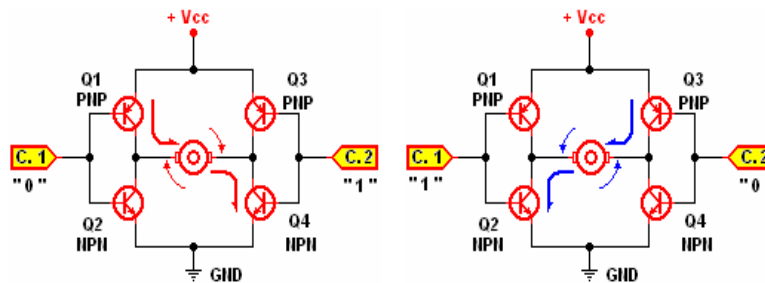
## H. SISTEMA DE CORTINAS.

**1. Diseño.** Se seleccionó un sistema de cortinas que no permitiera el flujo de luz externa hacia el aula, esto con la finalidad de grabar de forma adecuada cada una de las clases impartidas que utilicen el sistema de EDUCA. A este sistema de cortinas se le acopló un sistema de motores que permite el cierre y apertura de las persianas, controlando el ingreso de luz al aula, siendo esto una de las aplicaciones del Módulo ambiente, esta aplicación tiene como finalidad permitir al catedrático el cierre y apertura de las persianas desde el centro de control, esto con la finalidad de proporcionar un ambiente y una iluminación adecuada para la grabación de video.

Esta aplicación es manejada por el sistema de control, este envía señales hasta los dispositivos receptores a través del protocolo X10, para poder escuchar y detectar las instrucciones el sistema de cortinas está compuesto de un micro controlador (PIC 16F887A) que es el encargado de determinar cuando el sistema de control está enviando alguna petición. Las peticiones que pueden ser seleccionadas son; cierre total de persianas, cierres parciales de persianas y de igual forma apertura de las persianas. Para realizar estas funciones el sistema cuenta con dos motores que permiten dichas peticiones.

**a. Circuito controlador del motor.** El sistema de cortinas será abierto o cerrado a través de un motor DC, el cual funcionara en ambas direcciones, girando hacia un lado para abrir el sistema y girando al lado contrario para cerrar el sistema de persianas. Para esto es necesario realizar un circuito que se encargue de dicho proceso y permita al motor trabajar en modo bidireccional. El circuito que permite que el motor funcione en ambos sentidos está compuesto por transistores NPN y transistores PNP. Se realizó una configuración de transistores que permite mediante dos entradas controlar los movimientos del motor como se muestra en la Figura 26.

**Fig. 26. [24] Controlador de puente H completo.**



**b. Selección de motor y sistema de cortinas.** Para seleccionar el tipo de motor que se va a utilizar en el sistema de cortinas era necesario determinar qué tipo de cortinas se iba a implementar en el aula, para esto se realizaron cotizaciones y análisis acerca de los dos posibles sistemas que pudieran ser adaptados a un circuito eléctrico que les diera movilidad automática. El primer sistema cotizado es el sistema de cortinas llamado estilo romano, este sistema resultó sumamente caro y las pruebas realizadas a este sistema determinaron que para poder moverlo se necesita un motor muy robusto lo cual se sale de las cualidades y posibilidades del megaproyecto, por esta razón este tipo de sistemas fue descartado.

**Fig. 27. Sistema de cortinas tipo romano apertura horizontal.**



El segundo tipo de cortinas estudiado fue el sistema de cortinas vertical, que se observa en la Figura 28, para ambos casos se realizó un análisis de la fuerza necesaria para abrir o cerrar las cortinas, en base a estos resultados se seleccionó el motor que se iba a utilizar para la aplicación.

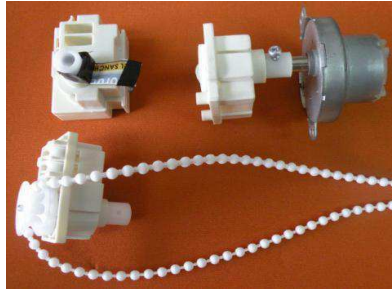
**Fig. 28. Sistema de cortinas apertura vertical.**



**c. Aplicaciones y funcionamiento del sistema.** El sistema de motores tendrá la capacidad de manejar por secciones el cierre de las persianas, permitiendo de esta forma que el docente pueda seleccionar la cantidad de iluminación externa que ingresa al aula, para esto el sistema cuenta con tres niveles de cierre de persianas; cerrado total, cerrado parcial y abierto. Cada uno de estos niveles permite tener en el aula un tipo de iluminación natural distinta.

Para esto se le implementó un sistema de conteo de revoluciones que permite determinar las revoluciones que el rotor ha dado al momento que se están cerrando las persianas, dicho sistema tiene conectado al rotor del motor un dispositivo que interrumpe el flujo de luz de un fototransistor cada vez que el rotor da una revolución.

**Fig. 29. Dispositivo de control de revoluciones y acoplamiento de motor DC.**



De esta forma un microcontrolador se encarga de ir comparando la cantidad de revoluciones efectuadas con el valor establecido por el tipo de iluminación seleccionado por el catadrático, al momento que coinciden dichas cantidades el microcontrolador indica al controlador del motor que debe de parar.

**2. Resultados.** El análisis que se realizó en cada uno de los sistemas de cortinas consistió en poner un dinamómetro en el sistema de cuerdas de los mecanismos de cerrado y apertura de las cortinas, luego se procedió a ejercer la fuerza necesaria para mover el sistema, se tomaron los datos mostrados por el dinamómetro y se llevó a cabo una comparación entre ambos sistemas de cortinas.

**Tabla 4. Valores de fuerza para mover sistema de cortinas vertical.**

<b>Acción</b>	<b>FUERZA</b>	<b>Masa</b>
Apertura de persiana	2 Newtons	0.2 Kg
Cierre de persiana	2 Newtons	0.2 Kg
Apertura de cortina	3 Newtons	0.3 Kg
Cierre de cortina	3 Newtons	0.3 Kg

**Tabla 5. Valores de fuerza para mover sistema de cortinas horizontal.**

<b>Acción</b>	<b>Fuerza</b>	<b>Masa</b>
Apertura	45 Newtons	4.6 Kg.
Cierre	15 Newtons	1.6 Kg.

**Fig. 30. Sistema de pesos y dinamómetro utilizado para el experimento.**



Con base en estas pruebas realizadas se decidió utilizar un sistema de cortinas de cerrado vertical, ya que requiere de menos fuerza para mover el mecanismo como se puede observar en las tablas 4 y 5, de acuerdo a esto se seleccionó un motor DC con las características específicas para mover el mecanismo seleccionado.

**Tabla 6. Motor DC seleccionado y sus características.**

Specification	Value
Rated Voltage (VDC)	6
Terminal Type	Solder
Current @ Max. Efficiency (mA)	90
Torque @ Max. Efficiency (g-cm)	2500
Speed @ Max. Efficiency (RPM)	2



Además se realizaron pruebas de la selección de la iluminación externa, realizando una simulación del sistema instalado, obteniendo como resultado la cantidad de revoluciones para cada una de las aplicaciones.

**Fig. 31. Aplicación de persianas abiertas.**



**Fig. 32. Aplicación persianas parcialmente abiertas.**



**Fig. 333. Aplicación persianas cerradas.**



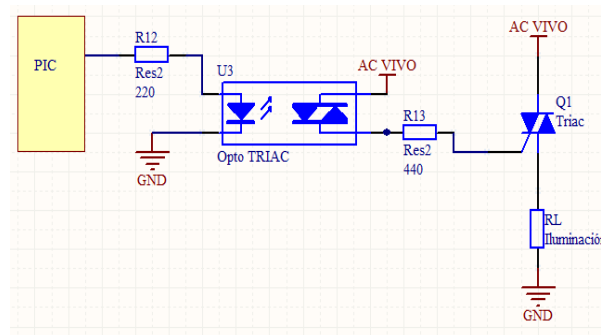
**3. Discusión.** Para la selección del sistema se realizaron pruebas para determinar la fuerza necesaria para cerrar y abrir cada uno de los sistemas propuestos, el sistema de cortinas de apertura vertical requiere una fuerza mucho menor que la que requiere el sistema de apertura horizontal, esta fue la razón principal por lo que se seleccionó dicho sistema, además este sistema tiene un costo menor que el sistema de cortinas horizontal. El motor a utilizar se seleccionó en base a sus características, estas cumplen los requerimientos de fuerza que se obtuvieron de los experimentos realizados con cada uno de los sistemas de cortinas.

Se decidió dejar distintas posibilidades para el cierre de cortinas en función de que en algunos casos es necesario tener luz natural dentro de la clase, este sistema permite que el catedrático seleccione a su conveniencia el tipo de iluminación que más le convenga según la clase que se está impartiendo, el sistema modificará esta selección de iluminación de forma automática al momento que se desee iniciar la grabación de la clase impartida.

## I. SISTEMA DE LUCES Y PIZARRA.

**1. Diseño.** El sistema de control de luces es uno de los más importantes del proyecto E-DUCA, esto se debe a que es el encargado de regular la iluminación interna del aula, lo cual permite tener iluminación adecuada para que los videos de las clases tengan la iluminación y calidad requerida. El sistema de iluminación será dividido en sectores los cuales podrán ser encendidos o apagados de forma individual según convenga desde el centro de control del aula o de forma manual en el interruptor del aula. Se diseñó un circuito que se encarga de controlar el encendido y apagado de cada uno de los sectores de luz, dicho circuito se muestra en la Figura 34. Además era necesario determinar qué tipo de iluminación era la más adecuada para el aula, para esto se realizaron distintos experimentos en el aula modificando el tipo de iluminación, y observando cómo esta iluminación afecta en diferentes superficies de pizarras y como afecta la calidad del video en el aula.

Fig. 34. [21] Circuito controlador de luces.



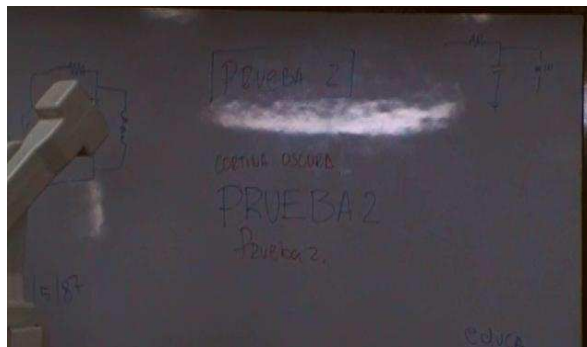
**2. Resultados.** Para la selección del tipo de sistemas de cortinas a implementar fue necesario primero hacer una evaluación para determinar si era indispensable un sistema de persianas para el funcionamiento del aula E-DUCA. Se realizaron distintas pruebas en el aula donde se va a implementar el megaproyecto E-DUCA, las primeras pruebas se realizaron omitiendo el sistema de cortinas en el aula, se procedió a grabar un video simulando que se estaba impartiendo una clase, en dicha prueba se escribió en la pizarra y se grabó video. Los resultados de esta prueba arrojaron que la iluminación externa del aula afecta considerablemente la claridad en la pizarra, debido a que la luz que ingresa por las ventanas se refleja en la pizarra del aula, creando así un efecto de espejo que no permite apreciar lo escrito en la pizarra en el video.

**Fig. 35. Prueba de iluminación en pizarra blanca sin sistema de cortinas.**



Luego se procedió a simular un sistema de cortinas que no permitiera el ingreso de la luz externa a la pizarra, para esto se cubrió toda la ventana con un nilón de color negro que no permitía el ingreso de la luz externa. Y se realizó de nuevo la simulación de clase y de toma de video para verificar como el sistema de cortinas implementado modificaba la calidad y claridad del video grabado.

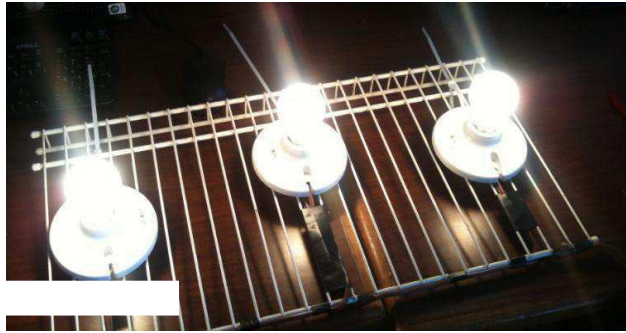
**Fig. 36. Prueba de video con iluminación fluorescente interna y simulación de sistema de cortinas.**



Se determinó con la prueba realizada que efectivamente si mejora la claridad y visibilidad de la pizarra en el video, pero aun la luz interna fluorescente se reflejaba en la pizarra impidiendo que algunos textos puedan ser interpretados. Se procedió a realizar pruebas con otro tipo de iluminación.

La siguiente prueba fue realizar un sistema que permitiera iluminar el aula con luz incandescente y observar si este tipo de luz causaba la misma molestia en la pizarra. Para esto se construyeron dos luminarias que serian puestas en el aula al momento de realizar dicha prueba.

**Fig. 37. Luminarias utilizadas en las pruebas.**

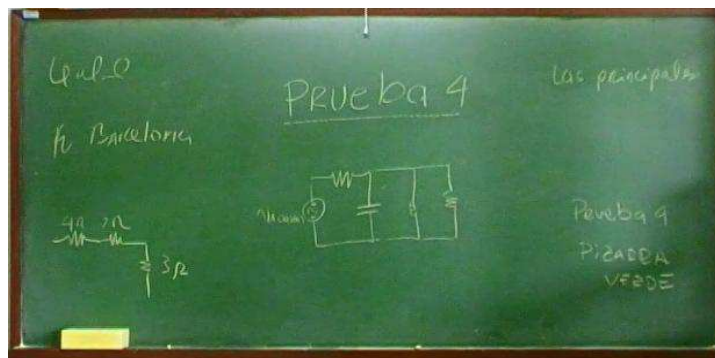


**Fig. 38. Prueba utilizando luminarias incandescentes y simulación de sistema de cortinas.**



La iluminación incandescente ayuda de forma efectiva a la visibilidad de la pizarra pero lamentablemente el techo del salón es muy bajo por lo que este tipo de luz genera mucho calor en el aula. Se procedió a realizar una prueba más, esta prueba fue cambiar el tipo de pizarra a una que no estuviera hecha de un material que reflejara la luz. Para esto se seleccionó una pizarra de yeso color verde.

**Fig. 39. Prueba de iluminación con pizarra verde de yeso y luz externa.**



En esta prueba se pudo observar que la iluminación externa no afecta la calidad del video, pues con este tipo de pizarras la luz no se refleja permitiendo ver cada uno de los textos en la pizarra, esta prueba se realizó sin sistema de cortinas y con luz fluorescente.

Como resultado del análisis del circuito de control de iluminación se obtuvieron las limitaciones en cantidad de luminarias que se pueden conectar al sistema al mismo tiempo, tomando en cuenta que las características de los dispositivos electrónicos que se implementaron en dicho circuito. Como dispositivo principal del circuito que va a manejar las luminarias se selecciono un Triac BTA10 600B, el cual tiene capacidad máxima de 10 amperios, utilizando un modelo de lámpara de 40 Watts, se determinó el consumo promedio de cada una de las luminarias y su impedancia, con estos datos se procedió a determinar la cantidad de luminarias máximas que soporta el Triac.

$$I_{\text{promedio}} = \frac{(40 \text{ W})}{120 \text{ V}} = 333.33 \text{ mA}$$

Luego se procedió a calcular el número de luminarias que soporta el Triac.

$$N = \frac{I_{\text{max}}}{I_{\text{promedio}}} = \frac{10 \text{ A}}{333.33 \text{ mA}} = 30 \text{ luminarias}$$

Se determinó que el dispositivo tiene la capacidad para soportar hasta 30 luminarias al mismo tiempo, sin embargo se utilizo un criterio de seguridad del 50 % por lo que la carga máxima de luminarias fue reducida al 15 por cada dispositivo implementado.

**3. Discusión.** Para seleccionar el tipo de iluminación que se iba a implementar se realizaron distintas pruebas con iluminación fluorescente e iluminación incandescente, se selecciono el tipo de luz fluorescente, se descartó la luz incandescente aunque no genera reflejos en las pizarras, el techo del aula donde se va a implementar el proyecto es muy bajo, por lo que con un tipo de iluminación incandescente se genera mucho calor dentro del aula lo cual hace incómodo la clase, además las luminarias fluorescentes tienen un mejor tiempo de vida y además entregan una iluminación más adecuada para el estudio.

Se realizaron distintas pruebas con la pizarra blanca, dentro de las pruebas se llevaron a cabo con luz externa, con luz fluorescente, con luz incandescente, en los primeros dos casos la luz se reflejó sobre la pizarra blanca, generando un brillo en la pizarra que no permitía la visibilidad de los datos. Luego se procedió a realizar la prueba con luz incandescente lo cual mejoró la visibilidad de la pizarra pero el calor dentro del aula aumentó de forma considerable por lo que dicha solución no fue aceptada. Con estos resultados obtenidos se pensó en modificar la pizarra que era la que estaba dando el problema de la reflexión de la luz, se procedió a realizar las mismas pruebas para una pizarra de yeso, esta pizarra presenta

un reflejo casi nulo de la luz, por lo que todos los datos escritos en las pizarra son visibles en cualquier punto de la pizarra y desde cualquier punto del aula, por esta razón se seleccionó este tipo de pizarras como la mejor opción para implementar en el mega proyecto; sin embargo esta idea fue descartada debido a la inversión previa que se había hecho en el aula a implementar EDUCA en pizarras blancas.

## J. DISEÑO Y CREACIÓN DE PCBS.

Para la implementación e instalación de los circuitos utilizados en los módulos expuestos, se realizaron diseños esquemáticos utilizando el software Altium Designer 2010, con este software fue posible realizar simulaciones de los circuitos a implementar y así determinar su comportamiento, además se procedió a diseñar los diagramas para realizar las PCB's de cada uno de los circuitos utilizados. Obteniendo como resultado los archivos para poder pasar a la etapa de fresado de las placas, lo cual se realizó utilizando la T-Tech Quick Circuit 7000.

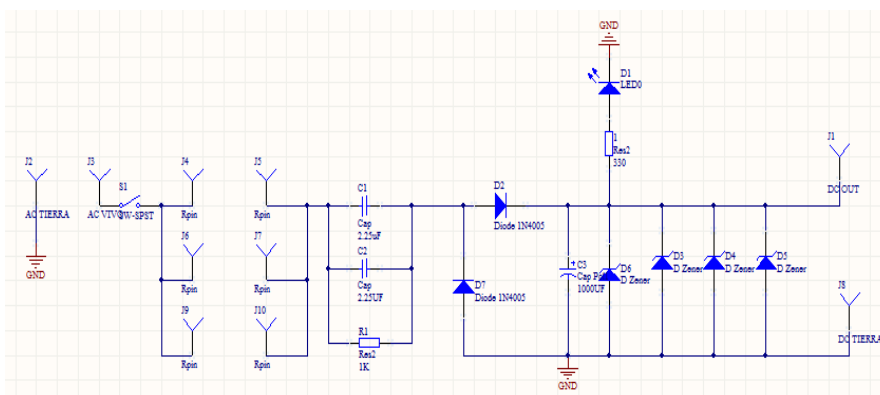
Ya con las placas hechas se procedió a cortar los sobrantes del material para tener un sistema más compacto, luego se soldaron todos los componentes de cada una de las placas. Ya con los componentes fundidos sobre sus posiciones se procedió a realizar pruebas a cada una de las placas soldadas para determinar si existía algún tipo de error con el diseño o con la soldadura.

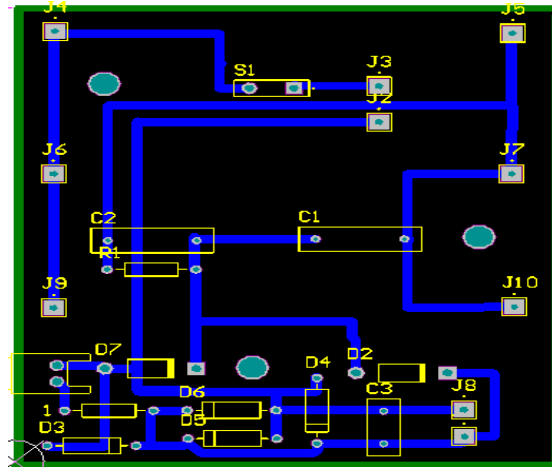
Con cada una de las placas finalizada se crearon los sistemas, cada uno de los sistemas está conformado por dos placas; placa de alimentación y placa de aplicación X10, se decidió separar la placa de alimentación de la de control para obtener un sistema final más pequeño y compacto.

### 1. Circuito fuente de alimentación sin transformador.

#### a. Diagrama esquemático.

Fig. 40. Diseño esquemático para PCB de la fuente de alimentación.



**b. Diagrama de PCB.****Fig. 40. Diagrama de PCB fuente de alimentación.****c. Producto final.****Fig. 41. Placa de fuente de alimentación terminada.**

d. Datos técnicos.

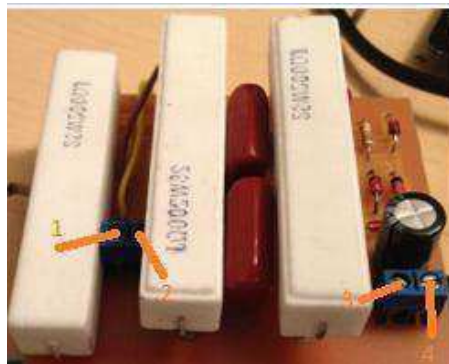
Tabla 7. Datos técnicos de Fuente de alimentación.

Parámetros	Cantidad	Unidades
Vin	120	Voltios AC
Vout	5.10 -- 5.18	Voltios DC
Iout	1.5	Amperios

Tabla 8. Descripción de conectores de fuente de alimentación.

Pin	Descripción	Cantidad
1	Vin	120 V
2	Tierra Ac	0 V
3	TierraDC	0 V
4	Vout	5.1 V

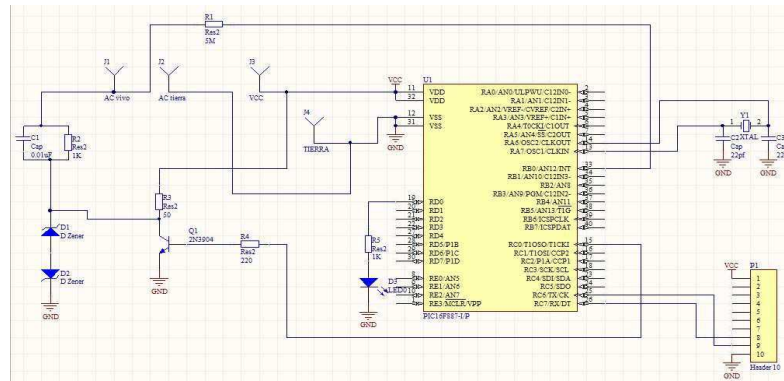
Fig. 42. Conectores de fuente de alimentación.



## 2. Circuito emisor de señales x10.

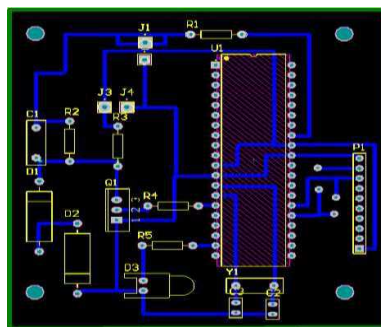
### a. Diagrama esquemático.

Fig. 43. Diagrama esquemático de circuito emisor de señales x10.



### b. Diagrama de PCB.

Fig. 44. Diagrama de PCB de emisor de señales x10.



### c. Producto final.

Fig. 45. Placa emisor de señales X10 sin componentes.

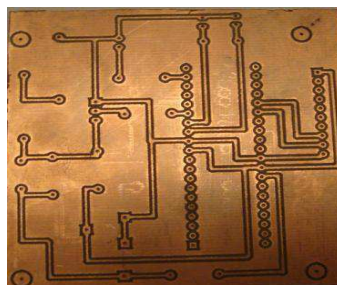
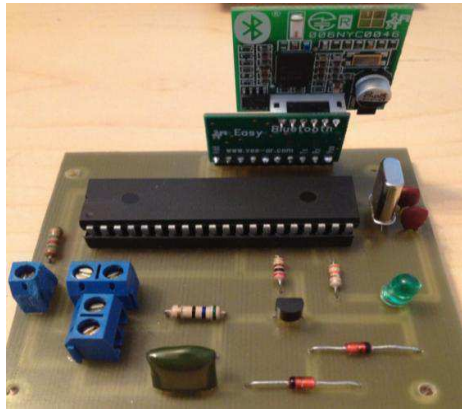


Fig. 46. Placa final emisor de señales x10.



d. Datos técnicos.

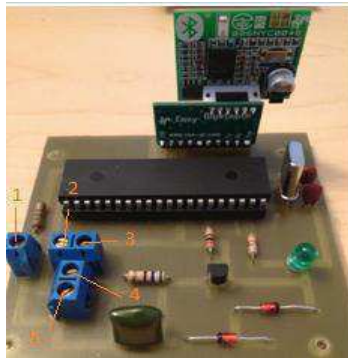
Tabla 9. Parámetros del Emisor X10.

Parámetros	Cantidad	Unidades
Vin	5.1	Voltios DC
I <sub>max</sub>	0.2	Amperios
Vout	Ingresa señales x10 a la red eléctrica	

Tabla 10. Descripción de pines Emisor x10.

Pin	Descripción	Cantidad
1	Cruce x cero	120 V
2	Tierra Ac	0 V
3	TierraDC	0 V
4	Vin	5.1 V
5	NC	

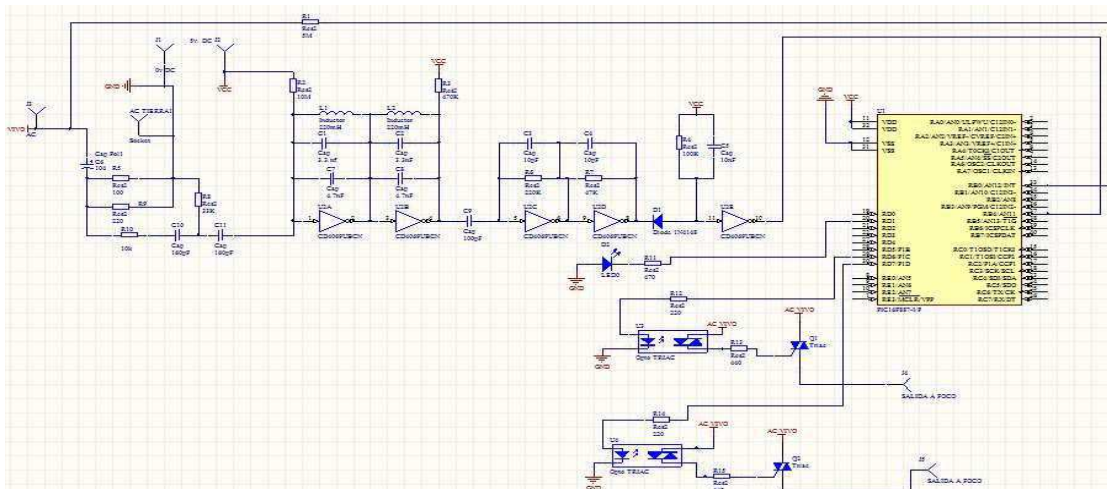
Fig. 47. Descripción de pines Emisor X10.



### 3. Circuito receptor X10 sistema de iluminación.

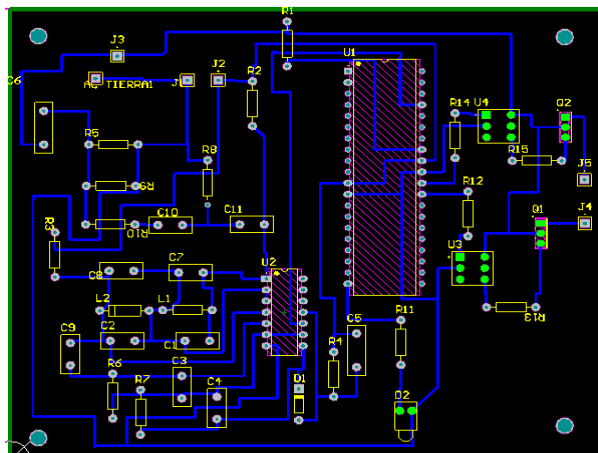
#### a. Diagrama esquemático.

Fig. 48. Diagrama esquemático de receptor x10 de sistema de iluminación.



#### b. Diagrama de PCB.

Fig. 49. Diagrama PCB de receptor x10 sistema de iluminación.



### c. Producto final.

Fig. 50. Placa de receptor x10 sistema de iluminación sin componentes.

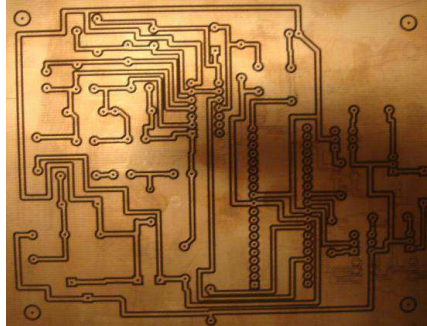
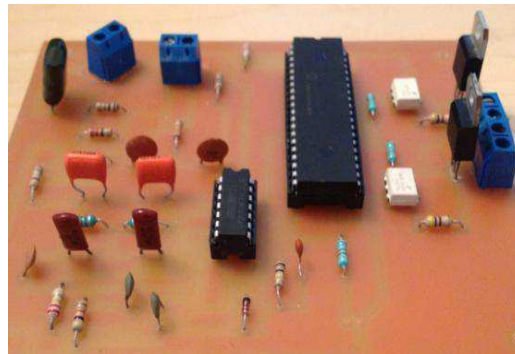


Fig. 51. Placa de receptor x10 sistema de iluminación terminada.



### d. Datos técnicos.

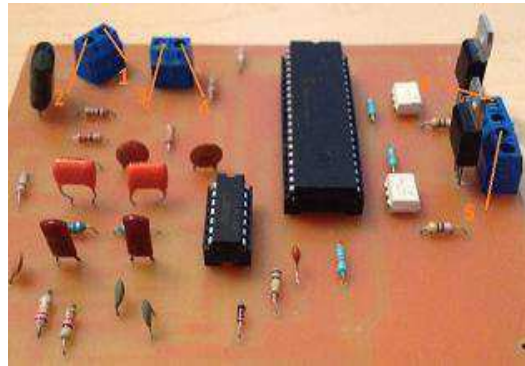
Tabla 11. Parámetros receptor x10 iluminación.

Parámetros	Cantidad	Unidades
Vin	5.1	Voltios DC
Vout	120	Voltios AC
Vin2	señales x10 de la red eléctrica	

Tabla 12. Descripción de pines receptor X10 iluminación.

Pin	Descripción	Cantidad
1	Señales X10	120V
2	Tierra Ac	0 V
3	TierraDC	0 V
4	Vin	5.1 V
5	Salida 1	120 V
6	Salida 2	120 V

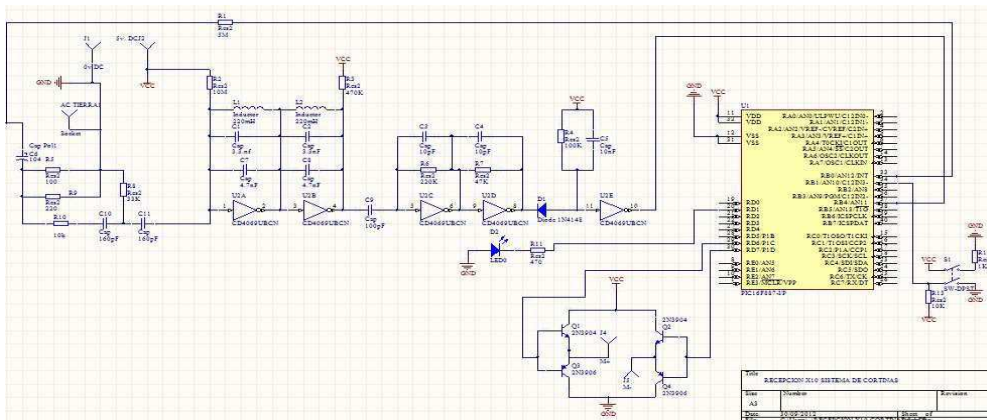
Fig. 52. Descripción de pines de receptor x10 iluminación.



## K. CIRCUITO RECEPTOR X10 SISTEMA DE CORTINAS.

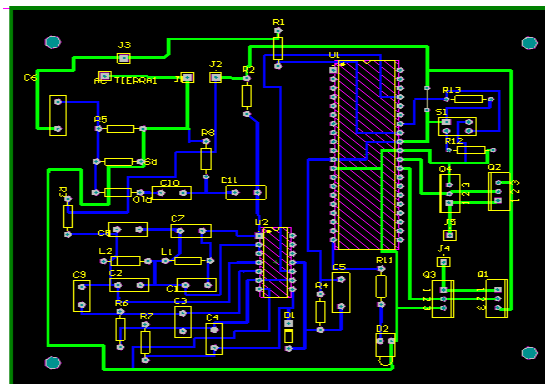
### 1. Diagrama esquemático.

Fig. 53. Diagrama esquemático de receptor x10 sistema de cortinas.



### 2. Diagrama de PCB.

Fig. 54. Diagrama PCB receptor X10 sistemas de cortinas.



### 3. Producto final.

Fig. 55. Placa receptor x10 sistema de cortinas sin componentes.

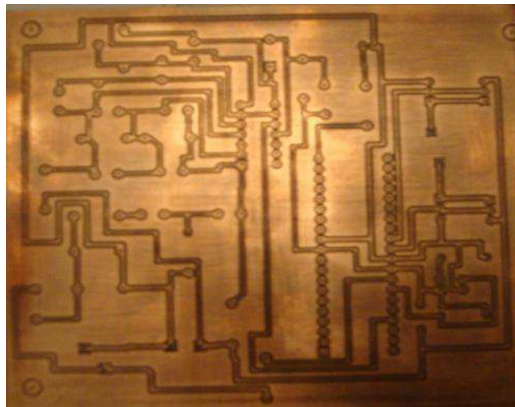
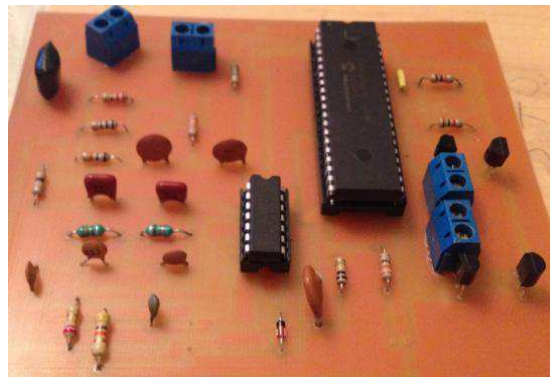


Fig. 56. Placa receptor X10 sistema de cortinas terminada.



### 4. Datos técnicos.

Tabla 13. Parámetros de receptor X10 cortinas.

Parámetros	Cantidad	Unidades
Vin	5.1	Voltios DC
Vout	5	Voltios DC
Vin2	señales x10 de la red eléctrica	

**Tabla 14. Descripción de pines receptor X10 iluminación.**

Pin	Descripción	Cantidad
1	Señales X10	120V
2	Tierra Ac	0 V
3	TierraDC	0 V
4	Vin	5.1 V
5	Salida 1	5 V
6	Salida 2	5 V

**Fig. 57. Descripción de pines receptor x10 iluminación.**

**5. Instalación del sistema X10 en el aula.** Como parte final del módulo ambiente era necesario instalar y acoplar los sistemas X10 creados a la infraestructura del aula donde finalmente se implementaría el proyecto. Como primer paso se procedió a determinar la configuración de la distribución de la red eléctrica del aula, para esto fue necesario llegar hasta los tableros e ir apagando cada uno de los interruptores, este procedimiento se tuvo que realizar de esta manera por que no existían planos eléctricos del edificio.

Ya con los circuitos identificados dentro del aula, se procedió a seleccionar que circuitos iban a ser utilizados para acoplar el sistema x10, la distribución del aula se puede observar en la Figura 60. Como parte de los requerimientos del sistema x10 era estrictamente necesario que se utilizaran circuitos que estuvieran conectados en la misma fase, esto permite la comunicación de dispositivos a través del protocolo x10.

**Fig. 58. Diagrama unifilar de aula J306.**

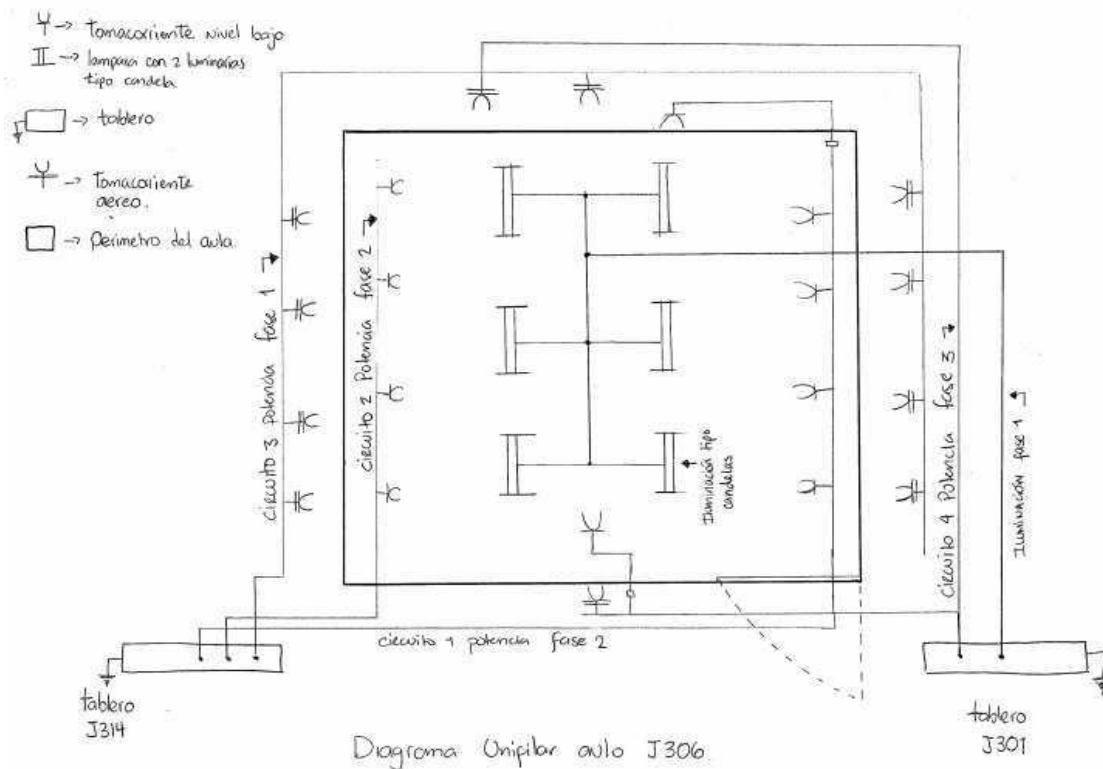
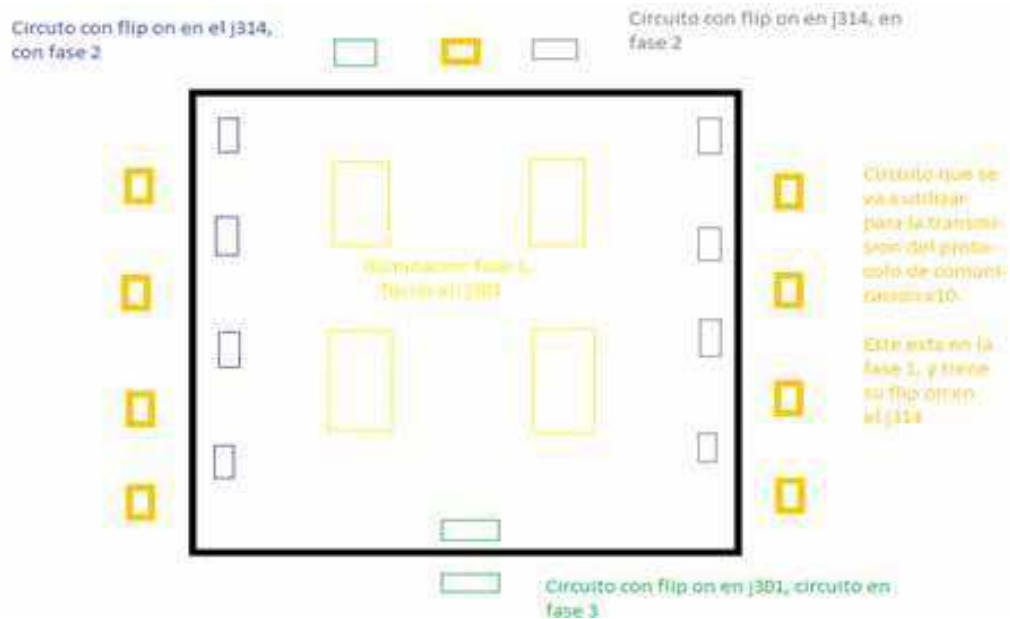


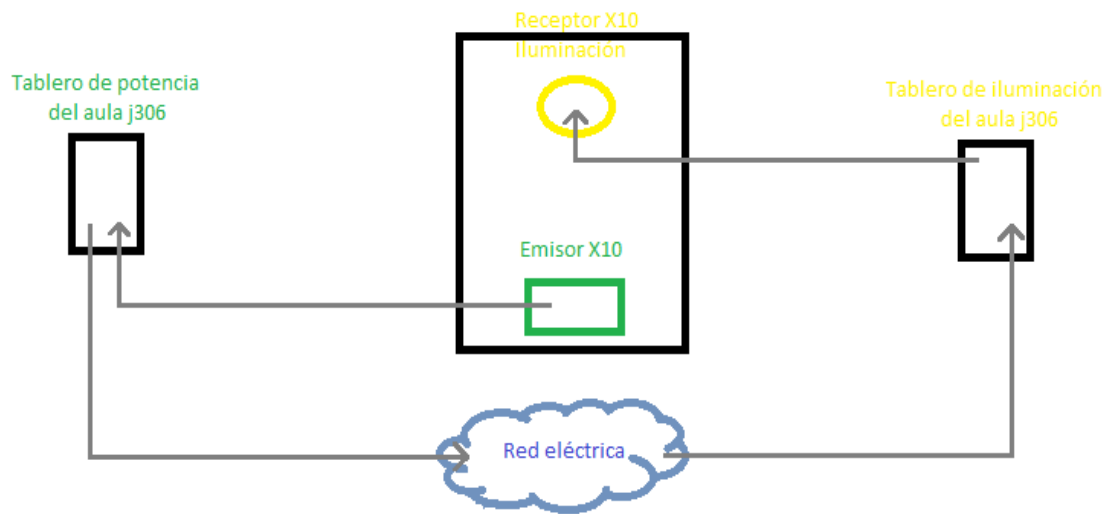
Fig. 59. Distribución de circuitos y fases del aula J306 UVG.



Para la implementación del sistema x10 se debía seleccionar una fase que tuviera un circuito de potencia y además un circuito de iluminación en el aula, como se puede observar en la Figura 61 la fase 1 contenía dicho requerimiento, sin embargo dichos circuitos se encontraban en diferentes tableros en el edificio, por lo que surgió la duda si el sistema x10 podía verse afectado por la distancia recorrida por las señales x10.

Se realizaron pruebas conectando los sistemas ya terminados a la red eléctrica, conectando el sistema emisor x10 al circuito de potencia en fase 1 y el sistema receptor de iluminación al circuito de iluminación en fase 1. Luego de realizar la conexión de dispositivos se procedió a enviar señales a través de la red eléctrica, se determinó que las señales X10 no llegaban de forma adecuada al receptor, debido al largo tramo que debían recorrer como se muestra en la Figura 62.

**Fig. 60. Recorrido de señales X10 en prueba de funcionamiento.**



Debido a que los circuitos utilizados se encuentran en distintos tableros la distancia que recorren las señales para llegar del emisor X10 hacia el receptor X10 afecta estas señales de forma considerable, en las pruebas realizadas nunca se lograron recibir las señales enviadas, para solucionar dicho problema se solicitó realizar un cambio en la configuración de los circuitos del aula, dicho cambio elimina el problema de la distancia que tienen que recorrer las señales X10, con dicho cambio se colocó el circuito de iluminación en el mismo circuito de potencia donde se encuentra el emisor de X10, reduciendo el tramo recorrido por las señales X10, se procedió a realizar una prueba para ver si las señales llegaban de forma adecuada con el nuevo circuito, efectivamente se determinó que las señales llegaban de forma adecuada activando el sistema de iluminación en el momento que es ordenado por el emisor de señales X10.

Fig. 61. Circuito de iluminación conectado a circuito de potencia.

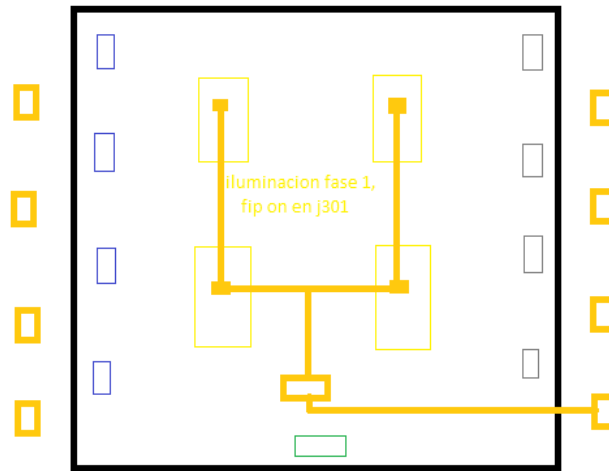
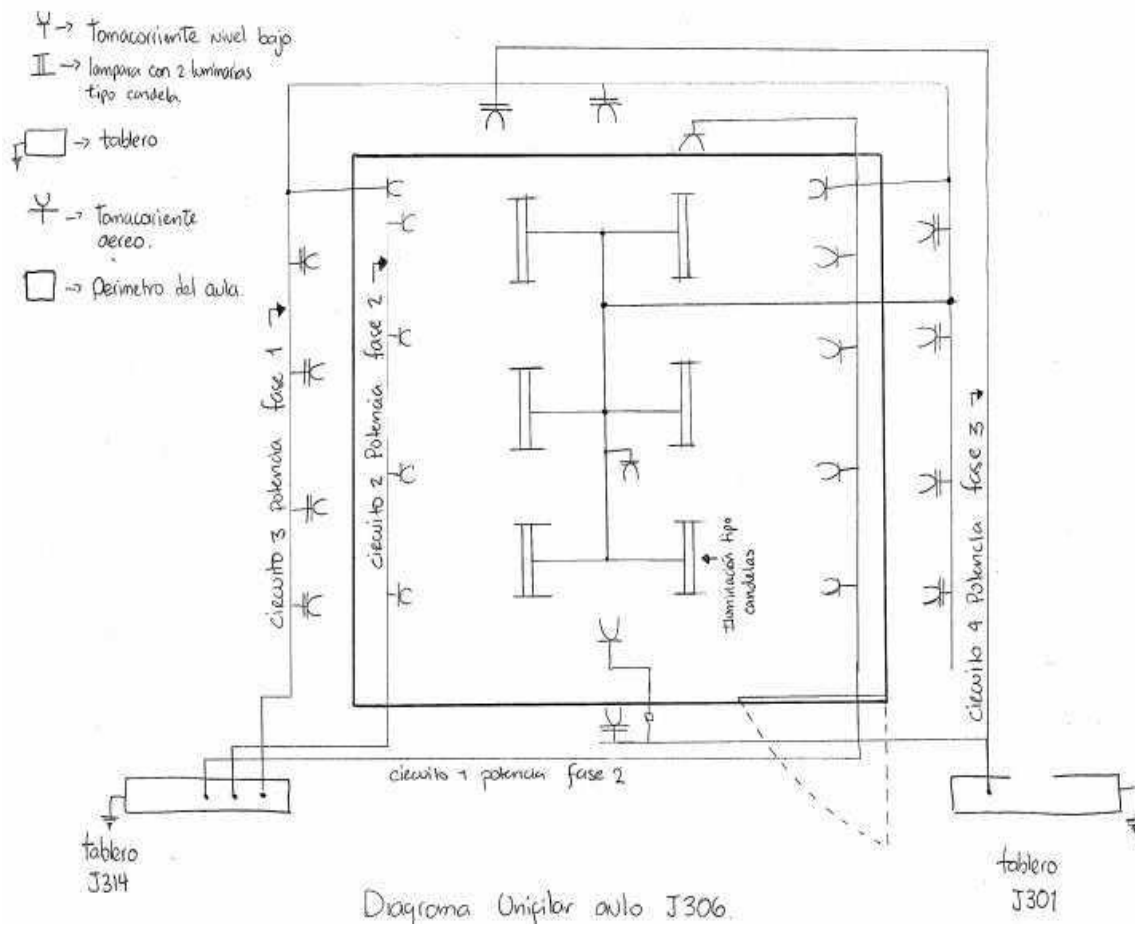


Fig. 62. Diagrama unifilar del aula j306 con cambios efectuados.



## IV. MÓDULO REALIMENTACIÓN

### A. DISEÑO.

Se diseñó e implementó un sistema que permite a los catedráticos de la Universidad del Valle de Guatemala realizar estudios rápidos acerca de cómo los alumnos están percibiendo la clase que se está impartiendo, para esto se diseñó una plataforma web que permite que cada alumno ingrese al sistema y conteste a una pregunta lanzada por el catedrático, luego la plataforma se encarga de contabilizar las respuestas obtenidas y despliega un detalle de las respuestas al catedrático.

La sección de respuestas de la plataforma se diseñó de una manera que sea simple y rápida para los estudiantes, ya que el objetivo principal del sistema es entregar una realimentación de la percepción de la clase al catedrático en tiempo real, por esto la sección de respuesta cuenta únicamente con cuatro posibles respuestas, los alumnos deben seleccionar una de ellas y enviarlas al sistema. El catedrático no tendrá acceso a ver la respuesta específica de un alumno, por lo que las respuestas enviadas por los estudiantes son completamente anónimas.

La sección del maestro permite al catedrático visualizar todas las respuestas que se obtuvieron así como la cantidad de las mismas, el catedrático debe lanzar las preguntas en su clase de forma oral, y los alumnos responderán en el sistema de realimentación implementado.

### B. RESULTADOS.

Se procedió agregando una nueva aplicación a la página del proyecto E-DUCA, en esta empezó la construcción de la aplicación de realimentación que fue seccionada en dos partes; Ingreso de respuestas, y despliegue de detalles de respuestas.

Para el ingreso de respuestas se creó una página que permite a cada estudiante que ingresa seleccionar una de las opciones múltiples que se despliegan en pantalla, cada estudiante solamente puede seleccionar una de las opciones mostradas.

**Fig. 63. Ingreso de respuestas sistema de realimentación.**

Escoja su respuesta

A  B  C  D

Enviar respuesta

Luego se diseñó el sistema de conteo de las respuestas ingresadas y se procedió a desplegarlas para que el catedrático pudiera observar y así determinar cómo se estaba entendiendo su clase.

**Tabla 15. Respuesta del sistema de realimentación.**

<b>RESPUESTA</b>	<b>CANTIDAD</b>
A	1
B	5
<b>C</b>	<b>13</b>
D	2

### **C. DISCUSIÓN.**

Se diseñó este sistema con la finalidad de brindarle al catedrático una visualización de cómo los alumnos están percibiendo lo que se está impartiendo en la clase, que él pueda observar cuando un tema no fue bien entendido por los alumnos mediante el sistema de realimentación, además este sistema permite a los alumnos contestar de forma tranquila y anónima evitando así que el alumno se ponga en evidencia si no entendió o no domina el tema que se está impartiendo, esto ayuda a los alumnos ya que muchas veces los alumnos tienen dudas y no preguntan en la clase por pena o por temor a burlas, este sistema evita eso permitiendo que el alumno se exprese de forma anónima.

El sistema ayudará a los catedráticos a que se evalúen automáticamente al observar los resultados de las preguntas lanzadas, con esto se pretende mejorar la calidad de los estudiantes y de los catedráticos, ayudando a que cada tema impartido en las clases E-DUCA quede completamente entendido por los alumnos y que el catedrático sepa que su mensaje fue transmitido y entendido de forma correcta.

El sistema ayudará a los catedráticos también a que se evalúen automáticamente al ver los resultados de las preguntas lanzadas, con esto se pretende mejorar la calidad de los estudiantes y de los catedráticos, ayudando a que cada tema impartido en las clases E-DUCA quede completamente entendido por los alumnos y que el catedrático sepa que su mensaje fue transmitido y entendido de forma correcta.

## V. MÓDULO DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS

### A. MARCO TEÓRICO.

#### 1. E- learning.

**a. Concepto del E- learning.** El E- learning o aprendizaje electrónico se refiere al proceso de aprendizaje utilizando medios electrónicos para mantener la comunicación entre el profesor y el estudiante ya que se encuentran en locaciones distintas por lo tanto una clase presencial se hace imposible. La educación por medio de E- learning no es simplemente utilizar páginas web para aprender un concepto concreto, está basado en un proceso formativo que se encuentra planificado, organizado y cuenta con seguimiento, apoyo y valoración por parte del educador. La herramienta de comunicación es usualmente la computadora personal la cual permite a una institución vincular a un profesor con un educando y de esta manera permitir con el uso de materiales didácticos en manera escrita o digital con el uso de una página web o plataforma educativa completar el proceso de aprendizaje-enseñanza.

El uso del E- learning como se dijo con anterioridad permite al profesor y estudiante continuar con el proceso de aprendizaje-enseñanza aunque no se encuentren en el mismo espacio físico, si se cuenta con una computadora personal u otro tipo de aparato electrónico que permita mantener una conexión a internet se podrá continuar con la preparación educativa. Pero esto no es todo ya que es aún posible que la relación de maestro-alumno se realice en asincronía de horarios, es decir que pueda ser que las personas no asistan a las lecciones en el mismo momento. Esta es una de las ventajas principales que el aprendizaje electrónico presenta al usuario. A continuación se muestra un cuadro para ilustrar la confluencia de los factores de espacio y tiempo con relación a la modalidad de enseñanza resultante:

**Tabla 16. Confluencia espacio-tiempo de la educación. [48]**

Confluencia espacio-tiempo		
	Coincidencia en el espacio (presencial)	No coincidencia en el espacio (a distancia)
Coincidencia en el tiempo (sincronía)	Enseñanza presencial (aula convencional).	Tele enseñanza (radiodifusión, televisión, videoconferencia).
No coincidencia en el tiempo (asincronía)	Enseñanza con apoyo de TIC (centro de recursos multimedia, auto aprendizaje).	Enseñanza por correspondencia o en línea/virtual (con tecnología).

Como se puede observar en el cuadro anterior la combinación de educación presencial o educación a distancia junto con la sincronía o la asincronía de los usuarios permitirán tener distintas modalidades del aprendizaje. Si se cuenta con la sincronía del maestro y estudiante y la educación es presencial obtendremos educación tradicional, de igual manera si se cuenta con la sincronía de los usuarios pero la educación es a distancia obtendremos tele enseñanza utilizando para la comunicación la radio, televisión y/o la videoconferencia. Mientras tanto la enseñanza asincrónica puede ser de dos tipos apoyada por las tecnologías de información y comunicación (TIC), utilizando un centro de recursos o por medio de correspondencia o mensajería que los usuarios pueden utilizar y responder en cualquier momento. El último caso que se propone constituye la base de los procesos del E- learning aunque también se puede tener comunicación sincrónica entre el profesor y los estudiantes.

#### Ventajas:

- Se puede acceder a la educación en cualquier momento sin restricciones.
- Los usuarios pueden trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento.
- Los contenidos de clase y los recursos para actividades pueden ser difundidos utilizando una diversidad de software.
- Las plataformas educativas que se utilizan suelen ser intuitivas y fáciles de utilizar.
- El apoyo de internet durante las lecciones puede ayudar al estudiante a profundizar en su aprendizaje.
- El aprendizaje electrónico se ajusta a personas con necesidades especiales que no puedan viajar o no dispongan de periodos de tiempo extendido para aprender.
- La enseñanza en línea presenta un medio educativo equitativo y ofrece igualdad de condiciones para los usuarios.

#### Limitaciones:

- Falta de cobertura para personas que no cuenten con el equipo electrónico, o electricidad y/o internet.
- Es posible que el curso en línea se centre en la parte tecnología y no en los contenidos o en la enseñanza de destrezas y habilidades.
- La cantidad de recursos y el dominio de las habilidades requeridas para la implementación de un curso en línea podrá ser muy alta para muchos profesores.
- La enseñanza en línea requiere cierto nivel de dominio por parte del docente y los alumnos utilizando recursos tecnológicos.
- Algunos cursos o contenidos no se adaptan completamente al modelo de curso en línea.
- Los cursos en línea requieren un mejor manejo del tiempo y disciplina por parte de los estudiantes al no contar con horarios y lugares fijos.

**b. Evolución E- learning.** Se tomarán en cuenta dos perspectivas para determinar la evolución del concepto del E- learning. La primera será un enfoque global que engloba la progresión histórica de la educación a distancia, que junto con la tecnología, ha cambiado el aprendizaje electrónico. Como segunda visión se verá una reseña de las etapas que el internet ha tenido y los elementos que utiliza E- learning.

**1) Desde la enseñanza por correspondencia hacia E- learning.** El E- learning es un proceso que se ha modificado en innumerables ocasiones debido a los avances tecnológicos. Por a esto hay muchas maneras de definir los cambios que ha sufrido de acuerdo a los cambios que la tecnología ha sufrido. La taxonomía siguiente presentada por Simonson y otros (2005) [48] ilustra de manera clara dicha evolución:

**Tabla 17. Taxonomía de cambios tecnológicos en educación. [48]**

Tecnologías de la educación	Sistema tecnológico
Estudios por correspondencia	Sistemas postales
Medios pregrabados	Sistemas de grabación audio y video (casetes y videos, radio)
Audio bidireccional	Sistemas telefónicos
Audio bidireccional con gráficos	Sistemas de ordenadores en red
Video en vivo unidireccional	Sistemas de televisión
Audio bidireccional, video multidireccional	Sistemas de telecomunicaciones
Audio/video bidireccional	Sistemas de telecomunicaciones
Audio/video bidireccional de sobremesa	Sistemas personales de conexión multimedia de alta velocidad

Como se observa en el cuadro anterior los cambios progresivos que ha sufrido E- learning son diversos. A medida que se han incorporado distintas tecnologías en la educación, estas a su vez han sufrido cambios tecnológicos en los sistemas utilizados para la comunicación y distribución del material didáctico para el proceso de aprendizaje-enseñanza. Actualmente los avances en equipo electrónico permiten al usuario mantener una conexión de alta velocidad que encapsula todos los elementos multimedia necesarios para mantener una interacción de alto nivel entre el profesor y sus estudiantes y las lecciones que se presentan en formato digital.

**2) Avances desde e-reading a E- learning.** En relación al internet y sus etapas se distinguen tres grandes etapas en el uso educativo:

**Tecnológica:** las instituciones comienzan a utilizar Internet y toman los pasos necesarios para adquirir los ordenadores y la configuración de las redes para que puedan ser utilizados con fines educativos.

**Tecnopedagógica:** se toman las decisiones sobre el tipo de plataforma educativa que se utilizará y la utilidad que tendrá para la enseñanza en línea.

**Pedagógica:** luego de elegir el equipo y la plataforma educativa que se utilizará las decisiones cambian al uso pedagógico que se les dará y se deja en segundo lugar los elementos puramente tecnológicos y estéticos.

La combinación de los pasos anteriores permite a una institución dar el salto hacia una plataforma educativa que permite ser un campus virtual para los estudiantes y aprovechar al máximo las posibilidades del E- learning. Se inicia con el proceso de digitalización del material utilizado en las clases presenciales. Luego estos materiales son enviados a la red y depositados en la plataforma educativa que permitirá la disponibilidad sin importar el momento o el lugar. El paso final será el de diseñar un curso que provea el aprendizaje del estudiante apoyándose en todos los recursos (material educativo, plataforma educativa, profesores) que le permitan realizar el proceso de aprendizaje-enseñanza totalmente a distancia. Cada uno de los elementos se configurará y adaptará a las necesidades de los usuarios y se podrá realizar el aprendizaje masivo de los educandos.

La temática E- learning es discutida por muchas personas, ya que existen aquellas que argumentan que la falta de relación presencial entre el maestro y los estudiantes parece ser muy fría bajo los estándares establecidos. Sin embargo las ventajas que el aprendizaje electrónico presenta son vistas y apreciadas ya que permite acceso a una educación a aquellas personas que tienen problemas para la movilidad como se ha discutido anteriormente y también permite la adquisición de nuevos conocimientos sin importar el lugar, lo que ayuda a las personas que no tengan acceso a centros de aprendizaje a continuar su aprendizaje con requerimientos de equipo (computadora y acceso a Internet) considerablemente sencillos.

**c. Usos educativos de la tecnología.** El paso del tiempo y los avances tecnológicos han cambiado las posibilidades del campo educativo. La implementación de nuevas oportunidades de aprendizaje para el estudiante mediante la nueva era electrónica ha generado cambios considerables en las opciones de los educandos. Al inicio la interconexión de los usuarios permitía simplemente la distribución de contenidos, la consulta de textos, lectura y estudio de páginas electrónicas, pero actualmente es posible encontrar comunidades de aprendizaje electrónico con trabajo cooperativo de los usuarios y supervisión de los catedráticos para potenciar el proceso de aprendizaje-enseñanza que se puede recibir a distancia.

El cambio de opinión respecto a la tecnología y la visión que esta es un medio y no el fin ha generado cambios positivos en la impresión y las posibilidades que presenta para la materia educativa. La finalidad de la tecnología es aquella que el usuario le dé y permitirá realizar tanto como el dominio que el estudiante tenga sobre ella. Una de las principales virtudes que presenta el aprendizaje electrónico, es el de estimular los distintos canales de comunicación que el ser humano tiene a su disposición por medio de animaciones, grabaciones, videos y nuevas tecnologías interactivas como las pantallas táctiles que permiten al educando trabajar con todos sus sentidos.

El acceso a grandes cantidades de información permite al docente presentar todos los ejemplos que desee de una manera Gráfica o animada, lo cual en una clase tradicional muchas veces se dejaba a la imaginación del estudiante. Al aumentar el dominio de los recursos electrónicos el educando se convertirá en una de las partes que más proporcione nuevas oportunidades de aprendizaje para su grupo de compañeros, ya que podrá buscar maneras más interactivas de relatar sus vivencias y hallazgos mediante el uso de los diferentes tipos de multimedia (texto, audio, video, etc.). Es de esta manera que la clase a distancia puede convertirse en algo más que el conjunto de información y llegar a ser un diálogo entre todos los miembros de la comunidad de aprendizaje y de esta manera llegar a ser una experiencia de aprendizaje única y adaptable a las necesidades de cada uno de sus integrantes.

Así como la interacción entre los integrantes del curso cambia en la modalidad del E- learning, también deberá cambiar la modalidad del profesor y dejar de ser en palabras de Garrison, (1993) [32] un recurso ocasional. El docente utiliza su dominio en los contenidos para impulsar y potenciar las interacciones entre los estudiantes con el objetivo de dirigirlos hacia la construcción cooperativa de nuevos conocimientos y pensamientos críticos que se adapten a su realidad y cumplan con el objetivo educativo del curso. Según Barbera, (2008) [48] las características singulares de la modalidad de enseñanza por E- learning propone las siguientes transformaciones en los métodos tradicionales:

- Flexibilidad de los procesos formativos debido a los aportes y nuevos hallazgos de los protagonistas del proceso de aprendizaje.
- El rol del alumno cambia para acomodarse al trabajo cooperativo y el aumento de comunicación que tiene con los integrantes del curso.
- Permiten al docente mantener una visión global de los avances del grupo de estudiantes respecto a los objetivos del curso y la construcción del conocimiento.
- Los miembros del curso tienen la posibilidad de acceder a todo el contenido existente en la plataforma virtual o expandirlos utilizando cualquier otro recurso disponible en la web y de esta manera expandir los materiales educativos disponibles para el grupo educativo.
- Las posibilidades comunicativas del trabajo en línea permiten que los aportes de cada uno de los integrantes del curso lleguen lugares más remotos y que se pueda contar con el aporte de expertos sin importar el lugar en el que se encuentren.

- Amplían el número de personas que pueden utilizar los materiales didácticos disponibles para aprender y permiten aumentar el interés del usuario al adaptarse a sus necesidades.
- Utilizan diversidad de canales multimedia de comunicación como audio, texto, video e imágenes para mejorar el proceso de formación de sus participantes.

Las posibilidades descritas anteriormente necesitan cierto nivel de dominio y habilidad por parte de los estudiantes. Es necesario prescindir de ciertas competencias tecnológicas, la comprensión y las destrezas necesarias para crear una comunidad de aprendizaje en la cual los profesores y educandos utilicen los recursos tecnológicos en palabras de (Lowther, Jones y Plants, 2000) en una dirección productiva con resultados sociales y cognitivos positivos. El uso de los recursos en la red ha pasado de ser básico y ocasional a convertirse en una herramienta con utilidad avanzada y continua que aprovecha al máximo las habilidades y conocimientos de los usuarios. Los autores Lowther, Jones y Plants describen cinco niveles diferentes en la utilización de los recursos electrónicos por parte del usuario:

- Nivel informativo: el primer nivel presenta a los estudiantes la información básica para familiarizarse con el curso (el programa, el calendario, la información y la modalidad de comunicación, etc.).
- Nivel suplementario: en este nivel se utiliza información en formato de hipertexto aprovechando el formato electrónico de los recursos E- learning.
- Nivel esencial: este nivel presenta la utilidad de los recursos en la web como un todo ya que toda la información necesaria para el estudiante está en la red.
- Nivel compartido: en este nivel el estudiante atenderá a clases presenciales y virtuales.
- Nivel inclusivo: este nivel presenta la utilidad completa E- learning ya que toda comunicación y transmisión de información del curso se realizará por medio de Internet.

La posibilidad comunicativa de la tecnología es una de las características que más transforma el proceso educativo al presentarnos nuevas oportunidades. La posibilidad de entablar conversaciones sin limitaciones de tiempo o espacio potencializa de manera enorme la educación. Como lo presenta Barbera, (2008) la dirección de la comunicación en base al emisor y al número de receptores presenta los siguientes flujos comunicativos en materia E- learning:

- Flujo de conexión: en esta situación la comunicación será 1x1 (uno a uno: de profesor a alumno) y puede ser unidireccional o bidireccional.
- Flujo de distribución: la comunicación será 1xN (uno a varios: de profesor a varios alumnos) donde el docente se comunicará con varios estudiantes, por ejemplo la utilización de una página de anuncios y recordatorios de una plataforma educativa.
- Flujo convergente: la comunicación será Nx1 (de varios a uno: de varios alumnos a un solo profesor) en donde varios alumnos tendrán la posibilidad de enviar sus trabajos y comunicar sus dudas a un solo profesor.

- Flujo colectivo: la comunicación será NxN (de varios a varios: entre varios grupos de estudiantes) con lo cual se creará una comunidad de aprendizaje donde el conocimiento se crea y refina con los aportes del trabajo cooperativo de todos sus integrantes utilizando foros de conversación en los cuales se debatirán las actividades realizadas.

Esto demuestra las posibilidades comunicativas que la tecnología presenta al campo educativo. La finalidad se elegirá en base a las necesidades de los integrantes del curso. Se evidencia claramente la flexibilidad y adaptabilidad que presentan los medios electrónicos respecto a la cantidad de personas que las utilizan.

**d. Protagonistas E- learning.** Los protagonistas E- learning serán aquellos componentes que permitan culminar satisfactoriamente el proceso E- learning, estos no podrán trabajar de manera autónoma. Por un lado tenemos a los profesores y los alumnos, también tenemos los materiales didácticos y de aprendizaje como los contenidos de estudio y por último está el medio electrónico o plataforma educativa que se utilizará para el intercambio de información y la comunicación entre los usuarios. Cada uno de estos elementos será muy útil independientemente pero será en conjunto que darán los mejores resultados, los materiales por sí solos no serán tan fáciles de utilizar si no cuentan con una plataforma educativa que permita su estudio ordenado y separado para su fácil aprendizaje y de igual manera estos elementos no servirán de nada sin tener educandos que los utilicen o docentes que se aseguren del éxito de su aprendizaje.

**1) Profesor y alumno.** El tipo de profesor y estudiante que utilizará el E- learning como proceso de aprendizaje-enseñanza tendrá características distintas a aquellas de un estudiante que se somete a un proceso educativo tradicional. Como se explicó anteriormente una característica de los usuarios será que deben contar con cierto dominio tecnológico para poder utilizar todas las herramientas de aprendizaje disponibles. Es posible que el nivel del educando le dificulte realizar el trabajo autónomo que le permitiría aprender utilizando los recursos disponibles en la plataforma virtual, es en esas circunstancias donde el apoyo del docente saldrá a relucir ya que estará en sus labores observar e identificar las debilidades del estudiante y ayudarlo a superarlas. La dinámica E- learning permite el acceso a un sinfín de información por lo tanto la labor principal del usuario será la de sintetizarla y comprenderla para construir sus propios aprendizajes que se adapten a su necesidad y realidad, este será constante y requerirá una supervisión muy cercana del educador respecto a los avances del grupo para asegurar que los objetivos de aprendizaje se cumplan con éxito. Según IPSE (2000) [48] las características de un profesor ideal en materia de aprendizaje electrónico cumplen con lo siguiente:

- Planifica los cursos con el propósito de responder a las necesidades únicas del contexto de los alumnos que son parte del curso a distancia.
- Tomar en cuenta las relaciones con otros cursos que haya cursado o se encuentre cursando el estudiante.
- Considerar el impartir el curso como parte de su crecimiento profesional.
- Revisar y evaluar los contenidos y actividades periódicamente para asegurar su coherencia con relación de los avances de los estudiantes.
- Propone con claridad las metas a cumplir para progresar con el aprendizaje y el trato de los resultados de las actividades realizadas por el estudiante.
- Construye las actividades de aprendizaje alrededor de los procesos y resultados de aprendizaje.
- Desarrolla materiales que se adapten a las necesidades del curso, utiliza materiales ya existentes y conoce las leyes vigentes sobre derechos de autor en Internet.
- Argumenta su decisión sobre los recursos educativos a utilizar para impartir el curso en línea asegurándose que estos sean accesibles para el grupo de estudiantes respetando sus diferencias de aprendizaje al igual que las limitaciones de espacio y tiempo que puedan tener.
- Aprovecha la formación profesional y los recursos que la institución le provea para mejorar su capacidad docente y de esta manera su curso se vuelva más ameno y accesible.

A su vez según Brown, (1998) e ION, (2003) [48] el estudiante exitoso debe cumplir con los siguientes requisitos para asegurar el aprovechamiento máximo del proceso de aprendizaje electrónico:

- El estudiante debe sentirse cómodo utilizando los medios tecnológicos para interactuar con sus compañeros y profesores.
- Aceptar que es parte de una comunidad de aprendizaje respetando y entendiendo a sus compañeros para poder colaborar con ellos.
- Ser capaz de comunicarse utilizando la comunicación escrita.
- Mantenerse motivado y planificar su tiempo de estudio comprometiéndose a cumplir con sus metas.
- Ser capaz de cumplir con objetivos más que con planificaciones de tiempo y con los contenidos impartidos.
- Poder evaluar y sintetizar las grandes cantidades de información que nos presentan los medios electrónicos para discernir lo útil para sus necesidades.
- Creer que la calidad del proceso de aprendizaje de una clase virtual puede llegar a ser el mismo que el de una clase tradicional.
- Ser flexible y tener la capacidad de adaptarse a cualquier cambio que pueda surgir en las plataformas educativas.

**2) Elementos de contenido.** Con base en lo descrito anteriormente en temática E-learning el contenido no se conseguirá solamente con usar Internet. Dado que es un proceso educativo la información disponible para los estudiantes se encontrará ordenada y se presentará en módulos que se le presentarán al usuario en formato impreso o electrónico. El primero haciendo referencia a una distribución por correspondencia convencional y el segundo por medio de la Red publicados en la plataforma educativa que se utilice. Los módulos presentarán además del contenido el tema de estudio y las actividades de enseñanza-aprendizaje que se utilizarán. Se reconocen dos tipos de materiales educativos aquellos que serán documentales y los de apoyo, a continuación se definirán algunos de ellos:

- Materiales documentales: estos materiales consistirán de toda la información pura que se presente para el curso, como las bases de datos, los libros digitalizados, las páginas web, etc. A diferencia de la información compartida por medios tradicionales el formato electrónico presenta diferentes características ya que permite la utilización de diferentes tipos de formatos multimedia como audio, video y texto para compartir el conocimiento. Otra gran posibilidad de la distribución electrónica de medios educativos es el uso de hipertextos los cuales permiten vincular rápidamente a otra página web o fuente de información para profundizar en el aprendizaje.

- Materiales de apoyo: estos serán aquellos que ayuden a la comprensión de los contenidos y al desarrollo continuo del curso, ayudaran a eliminar posibles confusiones en el proceso de aprendizaje-enseñanza. La utilización de guías de estudio para acompañar al estudiante, los calendarios interactivos que recuerden fechas importantes para entrega de productos o los manuales de uso para el software y las herramientas utilizadas en el curso serán claros ejemplos de lo descrito anteriormente. Dada la naturaleza autodidacta del estudiante de un curso en línea estos materiales serán de gran ayuda para que el educando determine su progreso hacia las metas del curso y que maneje su tiempo de manera satisfactoria, al igual contará con guías que le permitirán resolver por su cuenta cualquier problema que encuentre al utilizar los programas exclusivos del curso. Otra forma de los materiales de apoyo será la de guías informativas que expliquen al estudiante en qué página ingresar a recursos con un gran contenido de información relevante a las necesidades del curso.

**3) Elementos tecnológicos.** El último componente necesario para el E-learning será la plataforma digital que manejará la comunicación entre el profesor y los estudiantes así como la distribución de información entre los usuarios. La plataforma educativa será un software instalado en un servidor, a la cual se podrá ingresar por medio de un navegador de Internet. Las funciones básicas como proveer herramientas para comunicarse, gestionar la participación de los alumnos y catedráticos, permitir utilizar instrumentos de evaluación para el seguimiento y retroalimentación de los educandos, etc. Las plataformas tecnológicas con finalidad educativa pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- Plataformas de acceso gratuito: son todas aquellas que puedan ser utilizadas sin ningún costo para la licencia como por ejemplo la plataforma educativa Moodle (sitio de la plataforma <http://www.moodle.org> ) la cual permite al profesor diseñar actividades educativas de diversos tipos y permite supervisar el trabajo y el tiempo de los estudiantes.
- Plataformas de pago: entre estas se encontrarán aquellas plataformas que tengan un costo de utilización para los usuarios, serán productos complejos que han sido comercializados y cuentan con respaldo de un equipo de soporte para asegurar la calidad de la misma, una de las más conocidas es WebCT (sitio del software <http://www.webct.com>), esta plataforma permite una gran cantidad de oportunidades educativas al permitir la relación sincrónica o asincrónica de los profesores y estudiantes, al igual permitirá realizar actividades donde se construirá el aprendizaje de manera cooperativa utilizando como herramienta principal el discurso entre los integrantes del curso.
- Plataformas diseñadas para responder a las necesidades de una institución específica: estas plataformas han sido creadas por algunas universidades para emular en un campus virtual una experiencia equitativa a la de su campus presencial, se puede mencionar Harvard Extension School (sitio web <http://www.extension.harvard.edu> ), el cual permite a sus estudiantes continuar su preparación profesional.

La decisión de la plataforma educativa a utilizar dependerá de la realidad y de las necesidades de cada institución. Sin embargo es de suma importancia que la elección de la plataforma electrónica que se utilice no solo permita el cumplir con los objetivos propuestos por los cursos sino que vaya de la mano con las decisiones pedagógicas de la entidad educativa. La tecnología es una herramienta que debe facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y no complicarlo.

**e. Diseño y desarrollo de un curso E- learning.** La implementación de un curso en modalidad E- learning debe pasar por las fases del diseño tecnológico y la planificación pedagógica para asegurar su éxito. Los estudiantes pueden verse muy beneficiados por conocer los requisitos de la enseñanza por Internet para saber de antemano que se necesita de ellos. A continuación se presentarán los componentes básicos para el desarrollo satisfactorio de un curso de aprendizaje en línea.

**1) Diseño y planificación del curso.** En esta fase del proceso se distinguirán dos tareas fundamentales, la primera tendrá que ver con las decisiones técnicas del diseño tecnológico y la segunda con el diseño pedagógico relacionado con las decisiones educativas. Ambas ideas serán interdependientes y apoyarán la creación de un curso de aprendizaje en línea. A continuación se presentan los elementos de las tareas mencionadas anteriormente.

- **Diseño tecnológico:** en esta etapa se tomarán las decisiones relacionadas a los recursos tecnológicos. Se iniciará por determinar los equipos que la institución ya posee para luego adquirir todos los recursos adicionales que se necesitan. Se decidirá el tipo de hardware y sistema operativo a utilizar, de igual manera la red que se conectará a Internet y por último el tipo de soporte informático que será necesario para mantener los componentes electrónicos funcionando.
- **Diseño pedagógico:** durante esta etapa se tomarán todas las decisiones respecto a la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje que se quiere lograr. Se decidirá el modelo de curso a elegir, ya sea lineal si se guiará al estudiante durante todo el proceso con evaluaciones rutinarias al final de cada etapa, ramificado si el educando puede avanzar a su propio ritmo durante los módulos creados, hipercontenido si se utilizará varios tipos de multimedia para enseñar o por alumno si será el estudiante el que elija el orden en que aprenderá los distintos módulos disponibles. La última parte de esta etapa será la de la planificación del curso en la cual se decidirá los contenidos del curso y los recursos didácticos que se utilizarán.

**2) Seguimiento y valoración del curso.** La posibilidad de impartir cursos en línea es una manera más flexible para que las instituciones ofrezcan la oportunidad de continuar su aprendizaje a personas que los métodos tradicionales y presenciales no se los permiten. Esto obliga a las entidades educativas a buscar maneras de asegurar la calidad de la enseñanza impartida. Se utilizarán distintos criterios de valoración para evaluar el proceso educativo, entre ellos están los pedagógicos, tecnológicos y organizativos.

- **Valoración pedagógica:** en este criterio se evaluará el proceso educativo como tal y se diseñarán los instrumentos para evaluar los protagonistas del proceso educativo.
- **Valoración tecnológica:** aquí se evaluarán las características de la plataforma de E- learning que se utilizará, la utilidad, la compatibilidad, la actualización del sistema, la facilidad de uso, etc.
- **Valoración organizativa:** este criterio evaluará el sistema como un todo, considerando una visión general y global de todos los componentes de calidad.

## 2. Blended learning.

**a. Concepto de blended learning.** El concepto de Blended learning puede ser descrito como una fusión entre el aprendizaje cara a cara de la educación tradicional y las experiencias de aprendizaje en línea. El principio de esta modalidad de enseñanza es la integración de la comunicación presencial del salón de clase fortalecida con los medios de escritos de comunicación que provee el aprendizaje electrónico. El concepto puede parecer sencillo, pero la práctica del mismo es muy compleja, no es solamente una herramienta más, es la reestructuración del curso para expandir los horarios de atención y apoyo a los estudiantes con una plataforma educativa. En base a lo anterior se pueden definir las siguientes características:

- Integrar la comunicación cara a cara con el aprendizaje en línea.
- Reestructurar las actividades didácticas para mejorar el compromiso de los estudiantes.
- Reemplazar el contacto tradicional de los estudiantes con el apoyo a distancia que ofrecen las plataformas de aprendizaje electrónico.

La mezcla entre los dos estilos de aprendizaje, el tradicional y el E-learning, traen nuevas oportunidades educativas. El proceso educativo puede expandirse fuera del aula y de las restricciones del horario y de la comunicación sincrónica gracias a las oportunidades de comunicación que proveen los medios electrónicos. Esto apoyado con la supervisión que el docente tendrá del progreso de los educandos en las reuniones presenciales permitirá obtener resultados satisfactorios y cumplir con los objetivos propuestos por el curso.

La modalidad de aprendizaje por blended learning debe ser acercada como una nueva oportunidad educativa. Se debe respetar la flexibilidad que provee gracias a la posibilidad de continuar el aprendizaje a distancia por medio de actividades didácticas que puedan ser realizadas por los estudiantes fuera del salón de clase, apoyados por los contenidos y herramientas que provee el Internet y las plataformas educativas. Las nuevas formas de comunicación deben ser utilizadas al máximo para que tanto el proceso educativo presencial como aquel retirado de la institución educativa puedan ser beneficiosos para el estudiante.

El proceso educativo por blended learning existe para crear un puente entre el aprendizaje tradicional y el apoyo que la supervisión constante tiene para el progreso del estudiante y las ventajas del E-learning en la continuación del aprendizaje fuera del aula. Su propósito es el de aprovechar las ventajas de ambos procesos educativos para proveer al estudiante de más y mejores oportunidades educativas para el educando. En general es una integración de todo lo beneficioso que se les pueda ofrecer a los alumnos.

**b. Estructura del Blended learning.** El cambio propuesto por el Blended learning tiene en su centro una comunidad comprometida con la discusión para la creación de definiciones nuevas y que se acoplen a su realidad. En su núcleo se tendrá un grupo de personas con el deseo de preguntar y aportar para fortalecer a sus compañeros y mediante el análisis y el pensamiento crítico mejorar su aprendizaje. Es aquí donde se encuentran las dos partes principales del proceso educativo una comunidad que reconoce el aspecto social de la educación y que entiende que las preguntas los llevan a investigar y prepararse para crear nuevos conocimientos.

La naturaleza flexible y abierta del aprendizaje en línea obliga a los integrantes del curso a tener una estructura muy bien definida para evitar errores y confrontaciones en las comunicaciones. De igual manera será necesario contar con bases teóricas muy bien fundamentadas para que los aportes realmente contribuyan al enriquecimiento de todos los compañeros y no se elijan solamente aquellos que se considere bueno. Es necesario que se trabaje con pensamiento crítico y auto reflexión para que tanto el pensamiento privado de las personas como el pensamiento colectivo de la comunidad de aprendizaje tengan la misma finalidad.

La discusión generada en las comunidades educativas nos lleva a la investigación, el análisis y la resolución de problemas. Ya no se trata de memorizar soluciones, se trata de crear nuevos conocimientos con los fundamentos establecidos. Esto será un proceso sistemático en el cual se recopilará información, se propondrán soluciones y se pondrán en práctica. La comunidad del Blended learning se mantendrá por medio de constante investigación y comunicación, lo cual permitirá la colaboración en la cual se compartirán las experiencias de aprendizaje de cada persona.

Se pueden concluir las siguientes características de la estructura del Blended learning:

- Tiene un propósito: dado que lo que se busca no es la memorización sino la creación de soluciones para problemas existentes.
- Es abierta: ya que los integrantes del curso tendrán la libertad de preguntar e investigar conceptos en el afán de construir nuevos aprendizajes. El proceso de aprendizaje debe ser libre de perseguir nuevas ideas para encontrar nuevas soluciones.
- Es disciplinada: como cualquier otro proceso de aprendizaje en línea los integrantes deberán ser muy disciplinados para evitar quedarse atrás con el cumplimiento de los objetivos del curso. Cada integrante de la comunidad educativa será responsable de sus aportes y de su progreso durante las actividades.

En el contexto educativo la presencia del docente es muy importante para unir todos los elementos del proceso de aprendizaje, en especial en un ambiente que no siempre tendrá un contacto directo entre los integrantes del curso. El catedrático proveerá la estructura y facilitará el progreso de los estudiantes a través

de la constante supervisión de sus avances. Será la responsabilidad del maestro el diseñar las experiencias educativas para asegurar la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas por parte de los educandos.

La unión de la comunidad real y la comunidad virtual será lo que fortalezca el Blended learning y lo convierta en una experiencia única. Se tomarán nuevos acercamientos para la educación y se crearán nuevas oportunidades de aprendizaje para los estudiantes. Por un lado se tendrá el apoyo directo encontrado por las clases presenciales y por otro las oportunidades multimedia que presenta el aprendizaje en línea. Esta fusión de estilos de aprendizaje estará a la merced de las capacidades del docente.

La presencia del docente y su habilidad para crear una comunidad de aprendizaje será fundamental durante el proceso del Blended learning. No es que solamente el provea la estructura necesaria, pero sí tendrá la función de integrar todos los elementos de una manera funcional y efectiva. El sentimiento de comunidad educativa inicia en las reuniones presenciales de los integrantes pero tendrá que mantenerse durante las comunicaciones a distancia por medio del involucramiento del catedrático para fomentar y promover el trabajo cooperativo.

Se puede concluir entonces que la estructura del Blended learning gira en torno a una comunidad de investigación. Dicho grupo educativo será abierto, tendrá un propósito a fin y será disciplinado en su logro de objetivos. Y la persona que tendrá la obligación de mantenerla será el catedrático. La creación de una comunidad de investigación será un proceso complicado y tardado, pero si se hace de la manera correcta su avance será progresivo y permitirá obtener muy buenos resultados en el aprendizaje y la resolución de problemas.

**c. Diseño del Blended learning.** El diseño de un curso en modalidad Blended learning debe tener como finalidad, como se ha dicho anteriormente, la creación de una comunidad de investigación. Debido a esto se deberán diseñar actividades educativas que promuevan las preguntas, la reflexión y la discusión. Debido a que la comunicación a distancia de los cursos en línea es asincrónica la reflexión se permite mucho más que en las clases presenciales en las cuales las respuestas deben ser más rápidas.

La mayor dificultad en el diseño del curso será encontrar la manera de romper las barreras comunicativas de los integrantes del curso. Debido a esto las actividades educativas deben ser facilitadoras y dirigir al estudiante en la creación de nuevos conocimientos a través de la discusión y cooperación con sus compañeros. El mantener un sentido de comunidad educativa permanente dependerá de las interacciones entre los miembros del curso, el docente deberá diseñar las actividades, mantener la discusión y evaluar los progresos de los alumnos.

**1) Diseño de actividades.** El diseño de actividades debe reconocer las fortalezas y ventajas que el Blended learning trae al proceso educativo. El docente ya no tendrá restricciones en la comunicación ya que esta ya no será solamente en el salón de clase, se expandirá hacia la plataforma educativa. Las actividades se diseñarán considerando el aprendizaje que se pueda realizar en la clase presencial y como el estudiante tendrá tiempo para reflexionar sobre los conceptos gracias a la comunicación asincrónica del aprendizaje en línea lo cual podrá llevar a una discusión de lo aprendido. El propósito de esto es darle un mayor involucramiento a los educandos sobre su progreso en el curso y permitirles sentirse parte fundamental de una comunidad de investigación.

Es muy importante al diseñar las experiencias de aprendizaje que se considere la presencia social y cognoscitiva. La primera proveerá el sentido de comunidad entre los estudiantes y la segunda los conocimientos necesarios para generar la investigación que llevará al análisis y el pensamiento crítico. Garrison y Vaughan (2008) [32] explican más a detalle estas dos presencias requeridas por el Blended learning:

- Presencia social: La función de generar una presencia social es crear un clima de confianza y comunicación abierta que promueva las interacciones y permita la discusión entre los miembros de la comunidad educativa. Las actividades deben permitir a los estudiantes la conversación formal e informal para generar comunicación abierta. Las reuniones presenciales permitirán generar la presencia social pero la función de mantenerla en el aprendizaje a distancia será una tarea difícil. Las experiencias de aprendizaje deben alternarse entre discusión y puestas en común para fomentar una sensación de unión entre los compañeros del curso.
  
- Presencia cognitiva: mientras la presencia social permite obtener una comunicación abierta y promueve una sensación de unión es por medio de la presencia cognitiva que las actividades permitirán la discusión, la reflexión y el pensamiento crítico. La fortaleza del aprendizaje en línea estará en las respuestas escritas y el tiempo que los estudiantes tendrán para reflexionar sobre sus aportes al curso, además de esto gracias a la creación cooperativa de los nuevos aprendizajes se obtendrán niveles más profundos del pensamiento. Las experiencias educativas deben permitir al estudiante utilizar distintas fuentes de información para fundamentar sus interacciones con sus compañeros y de esta manera aportar respuestas más profundas que demuestren el análisis realizado para llegar al resultado obtenido. Las interacciones cara a cara permitirán generar un número mayor de ideas gracias a su reacción rápida y gracias al tiempo extra que provee las reuniones a distancia por medio de sus comunicación asincrónica los estudiantes tendrán el tiempo para pulirlas y obtener mejores resultados, es aquí donde la relación híbrida entre la educación en el salón de clase y el E-learning saldrá a relucir.

**2) Generar un ambiente de discusión e investigación.** La discusión entre los compañeros del curso será el camino hacia el trabajo cooperativo y la construcción nuevos aprendizajes. Es necesario mantener a los estudiantes comprometidos y motivados para que la comunicación no se detenga y la sensación de pertenecer a la comunidad educativa se fortalezca. Así como en el diseño de actividades la presencia social y la presencia cognoscitiva serán muy importantes para mantener la discusión entre los integrantes de la plataforma educativa. Se debe fomentar la investigación a través de la lectura para poder fundamentar los aportes al curso y promover las pláticas de los educandos tanto en las interacciones presenciales como aquellas a distancia.

- Presencia social: durante las discusiones de grupo el docente tendrá la función de mantener la comunicación constante, fomentando la conversación y demostrando su reconocimiento por los aportes de los estudiantes. La motivación del grupo debe ser constante para lograr que esta cambie de ser extrínseca a intrínseca a lo largo de las interacciones entre los miembros de la comunidad educativa. Poco a poco mediante las puestas en común y las discusiones el trabajo colaborativo de los alumnos saldrá a relucir y los ira convirtiendo en una comunidad de aprendizaje autodidacta y comprometida con el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje. Mientras que el sentido de unión de los educandos será más notorio durante las reuniones cara a cara, al encontrarse separados y comunicándose a distancia el catedrático deberá moderar e intervenir constantemente para que la cohesión del grupo se mantenga.

- Presencia cognitiva: será la labor del docente facilitar el proceso educativo mediante la construcción colaborativa del conocimiento y confirmando su entendimiento en los estudiantes. Durante las reuniones presenciales el catedrático deberá guiar el proceso de aprendizaje corrigiendo errores y fortaleciendo las debilidades de los educandos de manera rápida para que la conversación se mantenga, en cambio durante las conversaciones a distancia el tiempo se alarga y el alumno tendrá mayor cantidad de tiempo para elegir sus aportes en el trabajo cooperativo. De igual manera mientras que el docente podrá aportar un conocimiento un poco más superficial durante las clases cara a cara, durante las actividades a distancia podrá proveer al estudiante de lecturas más profundas que le permitan un mejor entendimiento de los temas.

**3) Instrucción directa.** Las instrucciones del catedrático deben guiar al estudiante a través del proceso educativo. Sin embargo estas instrucciones no son recetas exactas, el educando tendrá la libertad de tomar sus decisiones para construir su propia versión del aprendizaje. Es un acercamiento educativo en el cual el conocimiento es creado cooperativamente gracias a los aportes de todos los integrantes del curso.

- Presencia social: dado que la instrucción directa del docente durante el proceso educativo es solamente una guía y puede ser modificada según el ritmo y las decisiones de los estudiantes esta creará seguridad y confianza en el educando y a su vez evitará que el estudiante trabaje sin dirección. El catedrático facilitará el logro de los objetivos educativos del alumno al mostrarle el camino general que puede seguir. La interacción del maestro durante las discusiones presenciales deben ser señal de liderazgo educativo, debe ser capaz de reaccionar en el momento durante las discusiones para asegurar que todos los integrantes del curso puedan participar el proceso de aprendizaje, de igual manera al cambiar a la educación en línea las interacciones del docente deben servir para evitar que las conversaciones se salgan de rumbo y se mantenga en curso hacia las metas propuestas.
  
- Presencia cognitiva: la presencia cognitiva será claramente visible durante las instrucciones directas ya que el docente será el experto durante el proceso de aprendizaje. Es necesario que el catedrático no se involucre demasiado para no centrar el aprendizaje en su persona y tampoco puede involucrarse muy poco dado el riesgo a que los estudiantes se desvíen completamente del objetivo de la actividad debido a tener muy poca guía educativa. Si bien es cierto que existe momentos donde la necesidad de responder a una pregunta pueden hacer que el educando fortalezca sus habilidades, también existirán situaciones donde el maestro debe proveer una respuesta directa para permitir que la discusión fluya y se mantenga, lo que se necesita es un alto nivel de liderazgo educativo por parte del docente para discernir el cómo y el donde actuar. La supervisión constante permitirá diagnosticar posibles errores y explicarlos para dejarlos claros para el estudiante.

**4) Evaluación.** La evaluación será esencial para cualquier experiencia educativa. Los resultados obtenidos a través del proceso evaluativo serán de gran utilidad para docentes y alumnos por igual. El catedrático podrá observar las áreas que necesiten retroalimentación y el estudiante podrá observar sus avances progresivos en relación a los objetivos de aprendizaje. El evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje determinará si existe congruencia entre lo enseñado por el educador y lo aprendido por el educando.

Dado que el proceso del Blended learning está basado en la discusión y el trabajo cooperativo, la evaluación deberá reflejar esto. Se deben evaluar las interacciones y la profundidad de los aportes, no solamente si el estudiante puede memorizar hechos y datos. La relación que existe entre la enseñanza y la evaluación ayudará a conseguir los resultados esperados durante el proceso educativo.

Mientras que en las clases presenciales la velocidad a la cual se puede observar los errores y equivocaciones será mayor que en las clases en línea ambas serán de gran utilidad para el proceso educativo. En las interacciones cara a cara, la evaluación podrá realizarse en relación a la habilidad verbal y

de exponer de manera clara y ordenada sus ideas, a su vez en la comunicación a distancia dado que el estudiante tendrá más tiempo se podrá evaluar su capacidad de recopilar información y sintetizarla para presentar sus resultados. Las diferentes relaciones que se pueden tener en el Blended learning permitirán evaluar distintas habilidades en el grupo de educandos.

El uso del Internet en el Blended learning permitirá al estudiante obtener gran cantidad de información. El docente debe guiar al alumno para ayudarlo a discernir que conocimiento es relevante para el proceso educativo para que el educando no se sobrecargue de datos. El proceso evaluativo debe tener relevancia con lo aprendido, por lo tanto si el alumno consigue más información o conocimientos no relevantes, la evaluación perderá su validez.

Podemos concluir que el cambio educativo que trae el Blended learning yace en el rediseño del proceso de aprendizaje. La unión de lo real y lo virtual romperán ciertas barreras que la educación tiene, y permitirán mantener una comunicación constante sin restricciones de tiempo y espacio, sin embargo esto requerirá un gran esfuerzo por parte del docente ya que debe mantener una presencia social y cognitiva a lo largo de las experiencias de aprendizaje. La finalidad del Blended learning es crear una comunidad educativa centrada en la investigación, las discusiones entre los integrantes servirán para reforzar el trabajo colaborativo y mejorar los aportes que cada alumno haga en la construcción del aprendizaje colectivo.

**3. Tecnología educativa.** El término tecnología educativa integra en su concepción las diversas ciencias, tecnologías y técnicas que apoyan el proceso educativo. La definición ha evolucionado a lo largo del tiempo desde su concepción en la década del 1950. Es así como el concepto pasó de referirse a un enfoque instrumentalista, a un enfoque sistemático y últimamente a un enfoque centrado en el diseño de métodos y recursos que apoyen el proceso de enseñanza y promuevan la reflexión y la construcción del conocimiento. A continuación se presentan los principales enfoques por los cuales evolucionó la tecnología educativa.

**a. Enfoque técnico-empírico.** En el inicio de la tecnología educativa esta solamente se veía como un medio instructivo. Se consideraban solamente los materiales que se utilizarían para apoyar el proceso educativo sin ningún tipo de estrategia para usarlos. Según Escudero (1995) [19] se mantenía una visión instrumentalizada de la utilidad de la tecnología en materia educativa.

**1) Enfoque centrado en los medios operativos.** Como se menciona en el párrafo anterior la primera concepción de la tecnología educativa no la veía como nada más que los materiales utilizados en clase. Solamente se utilizaba como un medio para mostrar ejemplos audiovisuales en el aula. Se consideraba que al introducir un nuevo elemento en el aula este mejoraría el proceso educativo.

La utilización de hardware (equipo especializado) y software (programas especializados) eran parte de este enfoque centrado en los medios. Es una utilización de tecnología educativa un poco simplista. El presentar al estudiante muchos recursos les otorga nuevas oportunidades para aprender, sin embargo esta concepción ponía todo el interés en el presentar una mayor cantidad de materiales.

**2) Enfoque conductista y neoconductista.** El procedimiento educativo deja de estar centrado en los medios y cambia hacia la habilidad del facilitador en guiar al estudiante. Este enfoque busca la utilización de experiencias de aprendizaje diseñadas para obtener los resultados educativos esperados. Se considera la educación como una experiencia sistemática que apoyada por los materiales tecnológicos permitirá una educación eficaz.

Se buscaba una fusión de los medios tecnológicos y el proceso psicológico que guiara la conducta del individuo hacia los resultados que se consideraban positivos. Este cambio en la tecnología educativa le permitió pasar de simple producto disponible para el catedrático a una actividad didáctica con fines educativos. A medida que las vertientes educativas cambiaron este enfoque fue sujeto de críticas al trabajar solamente el estímulo-respuesta en los educandos pero no ser capaz de explicar procesos complejos.

**b. Enfoque bajo la perspectiva mediacional.** El concepto de tecnología educativa y su función de apoyo al proceso educativo fue evolucionando con las nuevas teorías educativas. Mientras que la educación comenzó a interesarse más en el proceso cognitivo interno de los estudiantes también lo hizo el propósito de los medios tecnológicos. Su finalidad pasó de ser una herramienta educativa a ser un medio por el cual los estudiantes podían construir significados que tuvieran relevancia para sus necesidades y procesos educativos personales.

**1) Interacción simbólica.** Este enfoque busca estudiar la relación entre los sistemas simbólicos de los medios y los procesos cognitivos internos del estudiante. La manera en que el educando codifica la información que recibe y qué significado tiene internamente para su persona. El alumno utilizará los medios tecnológicos disponibles para interpretar su realidad y le dará sentido a su proceso cognitivo.

El docente diseñará las actividades de aprendizaje en relación a las características cognitivas del estudiante para que estas se relacionen con el medio en el que viven. El facilitador deberá considerar la relación entre el educando, los medios tecnológicos y su estructura cognitiva. La principal crítica recibida por este enfoque fue la de crear una relación única con los medios e ignorar las interacciones entre los alumnos en el salón de clase.

**2) Enfoque curricular contextualizado.** En este enfoque se busca integrar todos los elementos del proceso educativo: los estudiantes, el profesor, los medios, los materiales didácticos y la relación que existe entre ellos. La finalidad de esto es la creación de nuevos caminos educativos que consideren las diferencias individuales de los alumnos y preparen actividades contextualizadas para responder a sus necesidades específicas. Las relaciones entre los educandos, los catedráticos y los recursos educativos existen para mejorar el proceso de aprendizaje.

Este enfoque se centra más en las cualidades del proceso educativo que simplemente en la calidad de los medios tecnológicos disponibles. Otra gran característica que se tomará en cuenta será el aspecto sociocultural de los estudiantes. Este servirá para definir de manera más específica que medios, materiales y recursos el maestro podrá poner en uso para la creación de las experiencias de aprendizaje. La finalidad de todo este enfoque como se ha dicho es el acercar todo el proceso educativo a la realidad de los alumnos.

**c. Enfoque crítico-reflexivo.** Este último enfoque es el que más relevancia tendrá con la finalidad del blended learning. Como se explicó anteriormente el propósito será la creación de actividades de aprendizaje que promuevan el análisis y el pensamiento crítico, todo esto atado con el trabajo colaborativo de los estudiantes para crear una verdadera comunidad de aprendizaje. Los medios y recursos disponibles servirán para interpretar la realidad de los estudiantes y de esta manera se podrá reflexionar para generar nuevas definiciones que respondan al contexto de los alumnos.

Este enfoque propone nuevas posibilidades educativas. La educación ya no estará atada solamente al conocimiento, sino que se influenciará por la cultura y la sociedad de los estudiantes; lo que deberá reflejarse en las actividades de aprendizaje. Las posibles soluciones a las preguntas propuestas aumentarán ya que el contexto define a la persona y su forma de pensar e interpretar los medios que se le presentan. La creatividad pasará a tener un papel principal ya que nuevos problemas necesitarán nuevas respuestas y la

actualidad demanda del estudiante no la memorización de conceptos sino la capacidad investigativa para discernir la mejor manera de solucionar problemas reales.

#### **d. Bases de la tecnología educativa.**

La tecnología educativa ha evolucionado junto con el campo educativo; como se definió anteriormente en los distintos enfoques que han acompañado sus cambios. Las ciencias pedagógicas, la didáctica, la teoría comunicativa, los avances tecnológicos y la psicología son algunos ejemplos que se pueden mencionar de los cuales la tecnología educativa ha recibido influencias para convertirse en lo que es actualmente. Como se explicó anteriormente lo que una vez fue solamente un conjunto de materiales y medios que apoyaban el aprendizaje es ahora un proceso complejo que tiene la posibilidad de transformar la educación en algo totalmente nuevo. A continuación se explica con un poco más de profundidad los aportes que las distintas ciencias han hecho al campo tecnológico educativo.

**1) Ciencias pedagógicas y la didáctica.** La tecnología educativa actualmente se ve como un proceso sistemático capaz de fomentar en los estudiantes las habilidades necesarias para cumplir con los objetivos de aprendizaje. Esto es gracias a los aportes de la didáctica y la guía que presenta al momento de generar actividades de aprendizaje que van más allá de un aprendizaje memorístico y buscan una mayor profundidad en el proceso educativo. Es de esta manera como la tecnología educativa tiene actualmente una mayor complejidad y permite una nueva dimensión en el campo educativo. Se trata de dotar al maestro de herramientas educativas que permitan potenciar las posibilidades de aprendizaje del educando ya sea gracias a las posibilidades comunicativas o de multimedia que los avances tecnológicos permiten.

**2) Teoría de la comunicación.** La comunicación debe realizarse de una manera clara y eficaz para asegurar el éxito del proceso educativo. La tecnología educativa permite mantener conversaciones sin importar la distancia y el tiempo, como se ha explicado anteriormente en los temas de E- learning y Blended learning. Es así como el docente utiliza el lenguaje para transmitir el conocimiento hacia el alumno, el cual lo decodifica en relación al entendimiento de una simbología conocida por ambos. Un mejor entendimiento de los factores que influyen en la comunicación ha permitido una mejor transferencia de información desde el educador hacia el educando.

**3) Cibernética y teoría de sistemas.** La cibernética le trajo a la tecnología educativa uno de sus mejores elementos, la posibilidad de retroalimentación o feedback. De igual manera la teoría de sistemas le permitió obtener una estructura sistematizada que busca la solución de problemas complejos y promueve la resolución de los mismos. Gracias a esto se puede fortalecer el proceso educativo por medio de experiencias educativas que promuevan aprendizajes más complejos basados en encontrar respuestas reales a situaciones reales y además comunicar a sus profesores cuales fueron los retos y los logros que tuvieron para que estos puedan retroalimentar tanto su labor docente como el aprendizaje de sus estudiantes.

**4) Psicología del aprendizaje.** La Psicología del Aprendizaje ha influido fuertemente sobre la tecnología educativa. En algún momento fue con la teoría conductista al utilizar los medios tecnológicos para obtener la conducta deseada por parte de los estudiantes. Luego la corriente cognitiva presentó la hipótesis sobre la capacidad humana para absorber nuevos conocimientos, lo que presenta nuevas oportunidades para la tecnología educativa de apoyar el proceso de aprendizaje al utilizar los recursos para delimitar y presentar los objetivos de aprendizaje. De igual manera la teoría constructivista dio lugar a usar los medios tecnológicos con la finalidad de permitir que los educandos construyan su realidad educativa de acuerdo a sus vivencias y diferencias particulares. Por último la teoría sociocultural y el aprendizaje contextualizado refinaron aun más los procesos educativos a utilizar para presentar oportunidades educativas acorde a las características específicas de los estudiantes para lograr un mejor aprendizaje.

Como se ha descrito la tecnología educativa se ha convertido en un proceso complejo gracias a la influencia que ha recibido de todas las ciencias que se han visto involucradas con ella. Se han reformulado las actividades para obtener mejores resultados y ha pasado a ser una herramienta muy versátil para el aprendizaje de los estudiantes. Su utilidad yace en sus amplios recursos informáticos para transmitir el conocimiento y la posibilidad de una comunicación continua que se extiende más allá de los confines del salón de clase.

**e. Recursos tecnológicos.** Se constituyen por los recursos de tipo físico, los contenidos, las estrategias para su aplicación con el propósito de obtener resultados en materia educativa. Además de esto en los recursos se tomará en cuenta el recurso humano que se tenga disponible. Por lo tanto se concluye que los recursos tecnológicos estarán constituidos por todos los recursos didácticos que se han diseñado con la finalidad de mejorar el proceso educativo y también los otros recursos tecnológicos que sirven como herramientas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

**4. Evaluación.** La evaluación es el proceso de recopilación de datos para determinar los avances de los estudiantes. Es el proceso por el cual se mide y se emite un juicio respecto al logro de los estudiantes respecto a los objetivos propuestos. El evaluar le servirá al docente para:

- Medir el dominio del estudiante sobre los objetivos educativos propuestos.
- Determinar el mejor curso de acción para continuar el proceso de aprendizaje-enseñanza.
- Determinar las fortalezas del estudiante.
- Realizar correcciones para corregir las debilidades de los estudiantes.
- Determinar la eficacia de los materiales y recursos educativos disponibles para el estudiante.
- Optimizar la eficiencia de los componentes del curso.
- Determinar el nivel de aprendizaje de los objetivos propuestos.
- Proporcionar información a los estudiantes, padres de familia y administradores educativos sobre los logros obtenidos.

Con el objetivo de cumplir con estas finalidades, la evaluación del aprendizaje debe cumplir con las siguientes características:

- Recopilación de datos utilizando procedimientos e instrumentos válidos y confiables.
- Planificar un proceso sistemático definiendo la manera y el momento en que se realizará la evaluación.
- Comparar los datos obtenidos con un parámetro estándar para determinar si se ha alcanzado el aprendizaje esperado.

La evaluación conlleva una serie de acciones que permiten recopilar datos cuantitativos o cualitativos que servirán como indicadores de los logros del aprendizaje del estudiante. Los valores cuantitativos determinarán el nivel de dominio de una habilidad o destreza mientras que los datos cualitativos permitirán observar la ausencia o presencia de la misma. Con base en los parámetros definidos y las mediciones realizadas se podrá determinar el nivel de dominio alcanzado por el educando.

**f. Funciones de la evaluación.** El momento en el que se realiza la evaluación permitirá tomar decisiones para asegurar el avance del grupo de estudiantes. Según la función que se espera cumplir la evaluación puede ser:

**Tabla 18. Funciones de la evaluación [7]**

Función	Etapas	Utilidad
Diagnóstica	Inicial	Planear el aprendizaje individual y grupal
Formativa	A lo largo del proceso	Determinar las mejoras necesarias para fortalecer las deficiencias de los estudiantes
Sumativa	Final	Emitir un juicio sobre la promoción del alumno y posibles mejoras para el currículo del curso

**g. Validez de la evaluación.** La información que se recopile debe ser obtenida mediante un proceso sistemático y científico que permita mantener la veracidad de los datos obtenidos. Para asegurar esto es necesario mantener la validez de la evaluación. Según Carmen Galo (2003) [7] la validez se define como el grado en que una prueba mide lo que pretende medir. Se puede concluir que la validez consiste en evaluar lo que se espera medir, si el propósito de la actividad es medir la capacidad de análisis del estudiante no se le debe evaluar la memoria cognoscitiva. La consistencia entre lo enseñado y lo evaluado es lo que mantendrá un alto grado de validez y dará seguridad al utilizar el instrumento de evaluación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**h. Instrumentos de evaluación.** Los instrumentos de evaluación son herramientas especializadas que se utilizarán en la recopilación de datos. El obtener información que refleje el progreso del grupo de estudiantes es una de las partes más importantes en el campo educativo. Se recomienda que los instrumentos sean redactados de manera clara y tengan instrucciones que puedan ser seguidas por cualquier persona que los utilice no solo por la persona que los redactó.

**1) Lista de cotejo.** La lista de cotejo es un instrumento de evaluación que permite evaluar un conjunto de aspectos, al lado de los cuales se puede marcar con un visto bueno, una “x”, etc. El propósito del mismo es servir como una herramienta de verificación para determinar si se está cumpliendo o no con la observación realizada. La profundidad y la finalidad pueden variar según sean requeridas por el usuario y permiten Gráficar y ejemplificar los avances sistemáticos de un proyecto o actividad. Se recomienda cumplir con las siguientes normas para la construcción de la lista de cotejo:

- Determinar los aspectos a evaluar utilizando el instrumento.
- Delimitar el campo de observación que será evaluado, ya sea una actuación o un producto.

El instrumento puede ser utilizado para evaluar de manera cuantitativa o cualitativa al grupo de estudiantes o bien hacerlo de manera individual si ese es el enfoque requerido. Es recomendable mantener un alto nivel de especificación respecto a los aspectos a evaluar para asegurar la veracidad de la observación. Se deben especificar las características de manera clara para evitar confusiones.

Es necesario determinar con anticipación los indicadores de logro que se pretenden evaluar y elaborar un ítem por cada uno de ellos. Cada uno de los ítems a evaluar debe ser redactado como una aseveración con referencia a un solo aspecto para evitar posibles errores en la observación. La redacción debe ser concreta y evitar términos vagos o que puedan referirse a características no observables directamente. A continuación se presentan un ejemplo de la redacción de los ítems:

Incorrecto: El estudiante cuenta con su material y una buena disposición para realizar la actividad.

Correcto: El estudiante cuenta con su material.

La aseveración debe de poder responderse con un sí o un no para adecuarse a las marcas utilizadas por el instrumento. Sin importar si el aspecto a evaluar tiene una connotación negativa este debe de redactarse de manera positiva. Cuando se termina de redactar los ítems a utilizar en la lista de cotejo se recomienda ordenarlos de una manera sistemática de preferencia en relación a los indicadores de logro que se evaluarán. Se puede asignar un valor numérico a cada uno de los ítems y luego realizar una suma para determinar el puntaje del estudiante en el caso de utilizar un enfoque cuantitativo. Se puede encontrar un ejemplo de una lista de cotejo en el anexo B Numeral 2 sección a) del apéndice.

**2) Escala de valoración.** La escala de valoración es un instrumento de evaluación que permite medir el nivel de dominio sobre una serie de características establecidas. La medición de los logros del estudiante se realiza mediante una escala numérica o verbal continua. En el caso de utilizar un código numérico cada número determina un criterio calificativo, por ejemplo:

Escala numérica para evaluar Expresión Oral

Ítem: Mantiene una entonación agradable mientras expone.

-----	-----	-----	-----	-----
1	2	3	4	5

Equivalencias:

1 = Nunca
2 = Raras veces
3 = A veces
4 = Frecuentemente
5 = Siempre

La construcción de la escala de valoración debe seguir los siguientes pasos:

- Determinar los indicadores de logro que se desean evaluar en la escala de valoración.
- Delimitar la observación y evaluación de las características en relación a si se trata de una actuación o un producto.

El evaluar una actuación como una discusión en clase se realizará en base a una serie de características que se han definido con anterioridad y responden al dominio del tema evaluado. A diferencia de un producto el cual se evaluará en base al apego a las reglas y normas técnicas de elaboración que se espera el

estudiante siga. Luego de definir si lo que se evaluará será una actuación o un producto será necesario definir si la escala a utilizar será numérica o verbal. Cada una de las características a evaluar debe ser escrita como una aseveración o una pregunta, señalando un solo elemento a medir y evitar apreciaciones subjetivas del usuario, por ejemplo:

Incorrecto: Utiliza una entonación correcta y mantiene una buena postura

Correcto: Utiliza una entonación correcta

Incorrecto: Realiza un buen trabajo

Correcto: Cumple con los lineamientos del trabajo

También se recomienda evitar el uso de términos vagos o imprecisos, al igual que términos técnicos demasiado generales. Será de gran utilidad mantener congruencia entre la característica y la escala que se utiliza, mientras mejor se describa la característica y mejor se mida la escala se tendrá mayor seguridad de los resultados obtenidos. Es necesario agrupar los ítems del instrumento en base a un criterio en común. El continuo numérico o verbal de la escala se debe mantener entre tres y siete puntos a evaluar. Se puede encontrar el ejemplo de una escala de valoración en el anexo B Numeral 2 sección b) del apéndice.

**3) Diferencial semántico.** El diferencial semántico es un instrumento de evaluación que permite medir las percepciones de las personas. La utilidad de esta herramienta yace en la medición que permite realizar respecto a recolección de opiniones que pueda tener cada evaluador sobre una situación, aspecto, característica u objeto evaluado. Para la construcción del mismo se utilizan adjetivos contrapuestos en una escala numérica de cinco a siete valores.

La construcción del instrumento comienza con la elección de los aspectos o características a evaluar. La elección de los mismos dependerá de los objetivos que se espera cumplir. Luego se proseguirá con la elección de los adjetivos polares que se utilizarán. Como último punto se elegirá la escala numérica a utilizar ya sea de cinco, seis o siete valores. Los adjetivos a utilizar no deben producir la percepción de “bueno” o “malo” simplemente deben ejemplificar polaridades opuestas.

Los resultados al utilizar esta técnica permitirán obtener puntuaciones relacionadas con las posiciones en la escala numérica. Estos datos permitirán determinar la opinión o valoración que las personas observan sobre distintos aspectos o características. Gracias a ello se podrán realizar cambios en el curso o en la manera de trabajo para modificar la percepción del grupo de estudiantes respecto a la labor del docente o viceversa. Se puede encontrar el ejemplo de un diferencial semántico en el anexo B Numeral 2 sección b) del apéndice.

**4) Rúbrica.** Una rúbrica o matriz de valoración es un instrumento de evaluación que busca mantener la objetividad al momento de calificar el desempeño del estudiante en las áreas del currículo que son muy complejas, imprecisas y tiene cierto valor de subjetividad. Estos instrumentos evaluarán al estudiante de una manera gradual por medio de criterios establecidos para cada uno de los niveles que haya logrado de aprendizaje.

Una de las mayores ventajas de este instrumento de evaluación es que permite detallar de manera clara qué es lo que el docente espera del estudiante y qué criterios utilizará para evaluarlo. Gracias a este instrumento será posible observar de qué manera está aprendiendo el estudiante al permitirle al docente observar en qué nivel de aprendizaje se encuentra en cada una de las actividades realizadas. De igual manera debido a su evaluación gradual permite llevar una mejor introspectiva al estudiante al permitirle autoevaluarse y determinar de manera clara en qué punto de su aprendizaje se encuentra.

Con base en esto podemos determinar las siguientes ventajas al utilizar esta herramienta de evaluación:

- Es muy versátil.
- Es muy clara tanto para el alumno como para el maestro.
- Permite detallar de manera clara los logros que se esperan del alumno.
- Permite detallar de manera cualitativa los puntajes obtenidos por el estudiante.
- Permite que el estudiante sepa qué criterios evaluarán su desempeño.
- Permite la retroalimentación del estudiante sobre las áreas que debe fortalecer.
- Es fácil de utilizar y de explicar.

- Rúbrica comprensiva: Este tipo de rúbrica busca evaluar el producto final que el estudiante realiza. Se evaluará de manera gradual y por medio de criterios establecidos la totalidad del trabajo para determinar en qué nivel de aprendizaje se encuentra el proceso del alumno. Con este tipo de rúbrica se evaluarán aquellas actividades que permitan tener ciertos errores en el trabajo sin que este afecte la calidad del mismo, se aplicará en los problemas que tengan más de una respuesta posible. Este tipo de rúbricas son muy rápidas de utilizar al evaluar el proceso como un todo y no cada una de sus partes por separado. Buscan obtener una calificación sumativa y proveen poca oportunidad retroalimentación para el estudiante. La medición realizada con este instrumento permitirá tener una idea general de los avances progresivos del estudiante al posicionarlo en uno de los niveles establecidos de dominio para la actividad. Se puede encontrar el ejemplo de una rúbrica comprensiva en el anexo B Numeral 2 sección d) del apéndice.

- Rúbrica analítica: Este tipo de rúbrica tiene como función evaluar el proceso de aprendizaje por partes. Se evaluará cada uno de los aspectos que constituyen el trabajo por separado y al final se sumará el puntaje de cada una de las partes del trabajo para obtener el puntaje final. Este tipo de

rúbricas detallarán de manera clara el proceso a seguir por el estudiante para obtener una respuesta satisfactoria. Se utilizarán para evaluar procesos más detallados donde la respuesta al problema sea única o existan solamente dos opciones. El proceso de calificación de las rúbricas analíticas será más lento pero proveerá mayor retroalimentación para el alumno al detallar cada uno de los aspectos por separado permitiéndole observar de manera clara sus fortalezas y debilidades. La información que proveen este tipo de rúbricas permitirá al estudiante decidir qué habilidades debe reforzar y al catedrático decidir qué se fortalecerá en el proceso de aprendizaje-enseñanza. Se puede encontrar el ejemplo de una rúbrica analítica en el anexo B Numeral 2 sección d) del apéndice.

Pasos a seguir para construir una rúbrica analítica:

- Elegir las características de un buen trabajo.
- Revisar de manera exhaustiva el contenido o unidad que se estudiará.
- Establecer dentro de este contenido o unidad los objetivos, desempeños, comportamientos, competencias o actividades a evaluar.
- Describir de la manera más clara posible los criterios que se utilizarán para evaluar cada uno de los aspectos del trabajo.
- Revisar las partes de la rúbrica para asegurarse que están presentes todos los elementos.
- Practicar el modelo de rúbrica para asegurarse que funciona.

## **B. ANTECEDENTES.**

En la actualidad no existe ningún tipo de proyecto como el que se implementará con el Megaproyecto Educa, sin embargo sí existen algunos ejemplos de educación a distancia en nuestro país. Podemos hacer referencia al proyecto del modelo ABJ el cual vio su nacimiento como un proyecto de graduación previo de la misma Universidad del Valle de Guatemala. Dicho proyecto consiste en enseñar a los estudiantes de primaria a utilizar los algoritmos para la resolución de problemas.

El proyecto busca el utilizar la tecnología como un apoyo para las teorías educativas y de esta manera fortalecer el proceso educativo. Esto demuestra un precedente por parte de los educadores en el uso de los avances tecnológicos para mejorar el proceso educativo de los educandos. Este es un claro ejemplo de los proyectos existentes en nuestro país en materia tecnológica en el campo educativo.

## **C. METODOLOGÍA.**

El método de trabajo utilizado consistió en reuniones periódicas para la recopilación de información teórica útil para el proyecto así como la elaboración de instrumentos para evaluar cada una de las partes que componen el proyecto de la biblioteca virtual. Cada uno de los instrumentos creados se probó y evaluó por un grupo de estudiantes en la carrera de licenciatura en educación. La mayoría de los estudiantes son educadores de profesión y con sus aportes permitieron refinar los detalles de cada uno de los instrumentos.

Partes como las instrucciones y los aspectos a evaluar en cada uno de los instrumentos se fortalecieron con el proceso de validación. De igual manera se entrevistó a varios estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala para obtener información acerca de lo que esperaban del proyecto.

Al utilizar esta metodología se obtuvo una gran cantidad de información y sugerencias a implementar para optimizar los resultados que la biblioteca virtual tendrá en el desempeño educativo de los estudiantes. Se realizaron dos entrevistas, una fue aplicada a un grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y la otra a un grupo de estudiantes de la Facultad de Educación. El proceso final que se realizó fue el de validar los instrumentos de evaluación que se utilizarán para evaluar los componentes de la biblioteca virtual.

La validación se realizó con un grupo de 30 estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala. Se presentaron los instrumentos de evaluación a los estudiantes y se les pidió que comentaran sobre los problemas de redacción o posibles confusiones que dieran la interpretación de los ítems. En el capítulo siguiente se presentarán los resultados de las dos entrevistas realizadas y de la validación de instrumentos de evaluación.

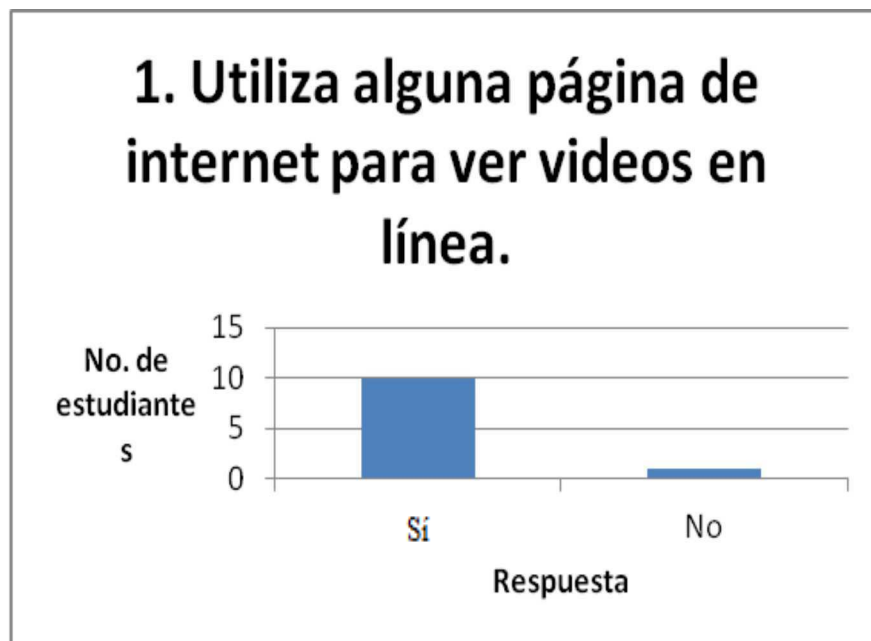
## **D. RESULTADOS.**

A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicar instrumentos de recopilación de datos a los estudiantes. La primera parte de los resultados será la de las entrevistas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería. La segunda parte de los resultados será la de las entrevistas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Educación.

**1. Entrevista aplicada a estudiantes de la Facultad de Ingeniería.** La primera aplicación del instrumento se realizó con un grupo de estudiantes de la facultad de ingeniería en la semana del 26 de marzo al 31 de marzo del año 2012, se les compartió la entrevista a través de la plataforma SAKAI. Esto se realizó gracias al apoyo del ingeniero Luis Reina. El grupo de estudiantes que respondieron el instrumento pertenecían a uno de los cursos del Ingeniero Reina. El instrumento puede encontrarse en el Anexo B numeral 3 del apéndice. A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicarlo.

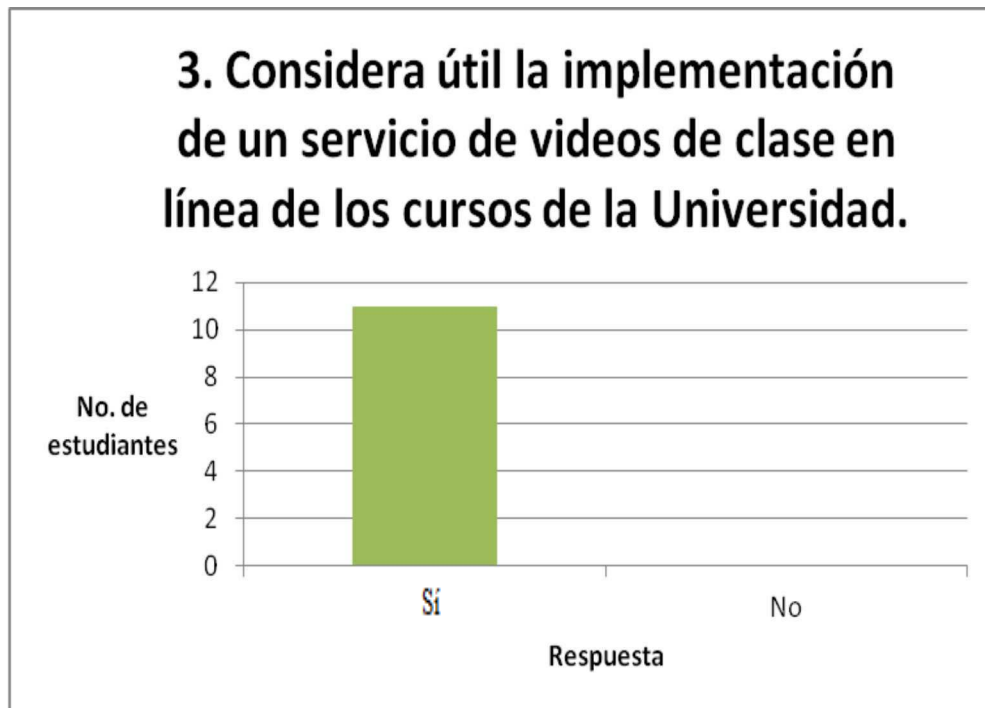
a. **Respuesta de los estudiantes.** Al utilizar el instrumento se recopilaron las siguientes respuestas las cuales se presentan en las siguientes Gráficas, la base de datos completa se puede encontrar en el Anexo B numeral 4 del apéndice

**Fig. 64. Respuestas a la pregunta no. 1 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.**



Como se puede observar en la Ilustración No. 64, las respuestas obtenidas de los estudiantes, 10 respondieron que sí utilizan una página de internet para ver videos en línea. En su mayoría la página que utilizan es [www.youtube.com](http://www.youtube.com) lo cual está dentro de lo esperado. De igual manera en la pregunta numero 2 se encuentra que la finalidad con la que observan videos en línea es el entretenimiento y sólo algunos estudiantes mencionaron las posibilidades educativas de los videos en línea.

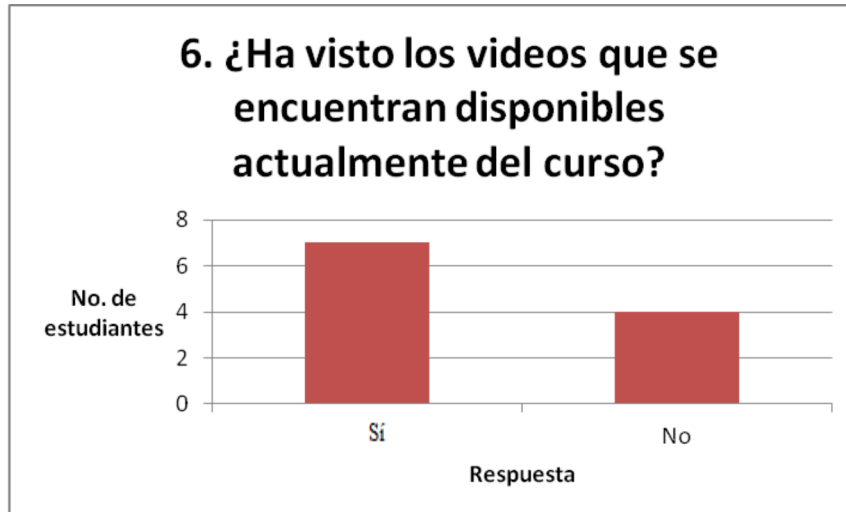
Fig. 65. Respuestas a la pregunta No. 3 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.



Es satisfactorio observar que la totalidad de las personas cuestionadas consideran útil la implementación de un servicio de videos en clase. Esto corrobora la importancia del proyecto por parte de los estudiantes. Y aun más importante es el hecho de que las razones por las cuales consideran importante este servicio son de naturaleza educativa. Las respuestas reflejan la utilidad que este servicio tendría para el fortalecimiento del proceso educativo mediante la retroalimentación de los temas importantes de clase. Se encontraron sugerencias importantes respecto al sistema de videos en línea a implementar entre las cuales resaltan:

- Que los videos se suban inmediatamente
- Grabar solamente las partes que sirvan para repasar y no toda la clase
- Utilizar una buena calidad de video y audio
- Que se enfoque el video en las explicaciones y ejemplos que el catedrático realice
- Permitir la interacción de los estudiantes mediante videoconferencias

**Fig. 66. Respuestas a la pregunta No. 6 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.**

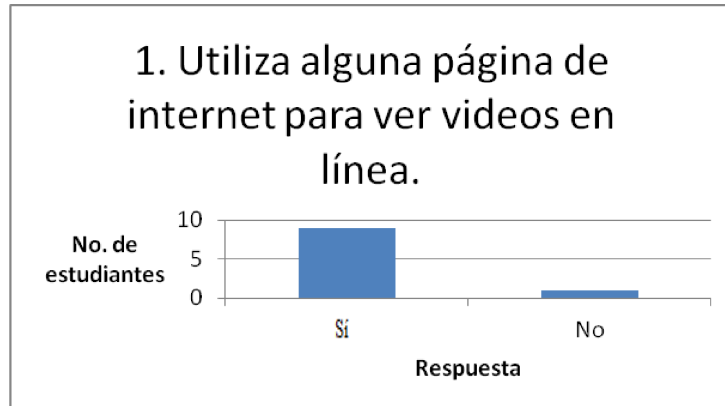


Como se observa en la Figura 66, los estudiantes no han revisado los videos que se encuentran disponibles actualmente, se encontraron algunas respuestas interesantes respecto a la razón por la que no han visto los videos, entre las cuales resaltan el no saber en donde se encuentran disponibles los videos.

**2. Entrevista aplicada a estudiantes de la Facultad de Educación.** La segunda aplicación del instrumento se llevó a cabo en la semana del 2 de abril al 8 de abril del 2012, la aplicación de la entrevista se realizó a través de un documento compartido por Google Docs. Estos resultados permitieron obtener la opinión de un grupo de estudiantes de la Facultad de Educación y las oportunidades que le ven al proyecto como una herramienta educativa. De esta manera se obtuvieron datos adicionales al entrevistar a un grupo mayor de estudiantes. El instrumento puede encontrarse en la sección Anexo B numeral 5 del apéndice. A continuación se presentan los resultados obtenidos al aplicarlo.

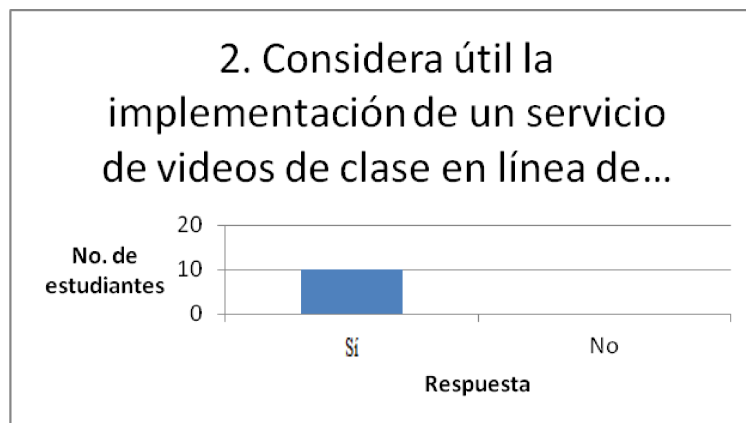
**a. Resultados.** A continuación se presentan las respuestas obtenidas al entrevistar a los estudiantes de la Facultad de Educación, para observar la base de datos completa de las respuestas por favor consultar el Anexo B numeral 6 del apéndice.

**Fig. 67. Respuestas a la pregunta No. 1 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Educación.**



Como se puede observar en la pregunta 1 las personas utilizan las páginas de videos lo que demuestra la utilidad que un servicio de videos propio de la universidad tendría para los estudiantes. De igual manera se encontró que la página de videos más utilizada es youtube y la finalidad con la que esta se utiliza es para recreación y algunas veces con fines educativos. Esto permite observar que cada vez es más aparente la utilidad que los recursos tecnológicos tienen en el aprendizaje de los estudiantes.

**Fig. 68. Respuestas a la pregunta No. 2 de la entrevista realizada a los estudiantes de la Facultad de Educación.**



En la pregunta 2 se puede observar claramente la opinión del cuerpo estudiantil al ver que la totalidad de las personas cuestionadas consideran que la implementación del proyecto tendrá beneficios para el aprendizaje de los estudiantes. Las personas encuestadas también comunicaron las oportunidades de retroalimentación y repaso que los videos podrían tener, de igual manera el utilizarlos como tutoriales si se quiere poner en práctica lo observado en clase.

3. ¿Cuáles serían las principales razones por las cuales lo utilizaría?

Para recordar algún momento específico de la clase; para resolver las dudas que por una u otra razón no quedaron claras y para repasar los contenidos propuestos. Se puede usar para demostraciones; para grabar conferencias virtuales y luego ponerlas a disposición del público. Por cuestión de optimización de tiempo y comodidad. Además a algunas personas se nos facilita el aprendizaje visual y consultar, repasar y profundizar temas de refuerzo en clase. Los entornos virtuales para el aprendizaje son una consecuencia de los avances en tecnología. Las respuestas obtenidas demuestran claramente el potencial educativo que la biblioteca virtual tendrá, ya que permitirá crear un recurso educativo que ayudará a los estudiantes a potenciar sus aprendizajes y resolver las dudas que tengan sobre los contenidos.

4. ¿Tiene alguna recomendación para la implementación del servicio de videos de clase en línea de la Universidad?

Que puedan ser accesados desde cualquier ip, solamente con algún código. Sería recomendable que tuviesen una duración máxima en cuanto a tiempo se refiere, porque por ejemplo en los cursos de Maestrías estos duran aproximadamente tres horas. Utilizar el aula virtual para grabar las clases.

**3. Validación de instrumentos utilizados para el estudio.** La validación de instrumentos se realizó en el mes de octubre del 2012. Durante la validación de instrumentos se obtuvieron varias sugerencias sobre cómo mejorar los instrumentos de evaluación para evitar confusiones al utilizarlos. De igual manera se mejoraron las instrucciones de cada herramienta de evaluación para asegurarse que estas se llenen satisfactoriamente. Los grupos de estudiantes que validaron los instrumentos pertenecen a la Facultad de Educación. Los instrumentos corregidos se pueden encontrar en el Anexo B numeral 7 del apéndice.

## **E. CONCLUSIONES.**

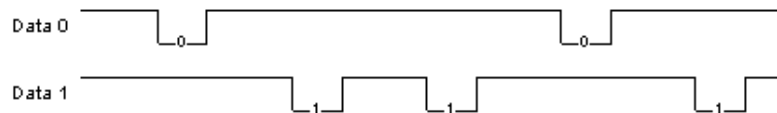
1. Los instrumentos diseñados para la retroalimentación de los estudiantes son funcionales y han sido validados para evitar posibles confusiones al utilizarlos.
2. Los instrumentos diseñados para la retroalimentación de los catedráticos lo mantendrán informado de sus avances en la enseñanza del curso.
3. Los instrumentos de evaluación diseñados para evaluar los recursos de la plataforma educativa servirán para que la información disponible para los estudiantes sea útil y relevante para el curso.
4. Se determinará por medio de los instrumentos de evaluación el número de días a la semana que los estudiantes ingresan a la plataforma educativa.
5. La evaluación de los catedráticos les presentará retroalimentación constante para la mejora del proceso educativo

## VI. MÓDULO DE SERVIDOR, ESTRUCTURAS Y ASISTENCIA

### A. MARCO TEÓRICO.

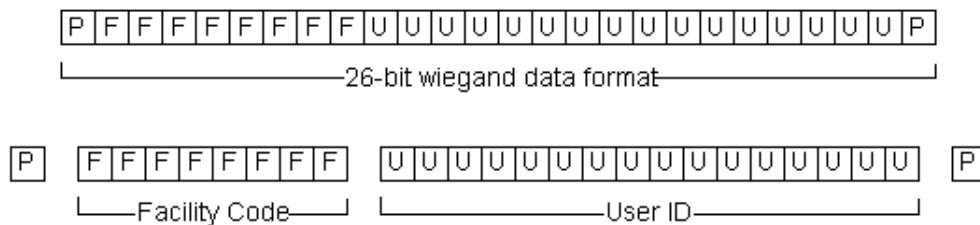
**1. Protocolo de comunicación Wiegand.** Las primeras tarjetas electrónicas de identificación salieron al público en 1980, y eran tarjetas plásticas con alambres plásticos en su interior. En su inicio, el protocolo Wiegand utilizaba un medio de comunicación por medio de dos vías, estos son data 1 el cual representa los 1's y data0 para representar los 0's de un código de 26 bits. Ambas líneas permanecen en alto, y cuando se desea enviar algún bit, este es representado con una caída de voltaje. [29]

**Fig. 69. Representación de un código 01101 en Wiegand. [29]**



El formato común de un protocolo wiegand contiene información como el ID del usuario, un número de la instalación donde se usa el carné, y números de paridad con el fin de garantizar la data recibida. El código wiegand originalmente consistía en 26 bits, de los cuales el primero es de la paridad del código de la Instalación, después 8 bits del código de la Instalación, 17 bits del ID del usuario y un bit de paridad del código de usuario. [29]

**Fig. 70. Representación de los códigos Wiegand. [29]**



Un servidor es un dispositivo que se parece mucho a una computadora normal. Un servidor también tiene un CPU, tiene memoria RAM y discos duros para almacenar. En si el servidor está diseñado para ser un dispositivo robusto, que estará en operación lagos periodos de tiempo, y no están equipados con dispositivos como Gráficas etc. En sí un servidor contiene una mayor posibilidad de manejar memoria, ya sea RAM o de discos duros, y a su vez manejan procesadores de varios núcleos, con el fin de mejorar el rendimiento de este. [10]

**Fig. 71. Servidor Dell.**



Un servidor en general permite tener varios discos, y nos permite hacer una unión de todos, para que en software parezca que el servidor tiene solo disco con la capacidad de todos los discos duros juntos. A este procedimiento se le llama RAID. Esto a su vez permite tener copias de los discos, en caso de que uno fallará. [10]

Otro aspecto de un server es que los discos duros giran a más revoluciones, con el fin de entregar más data en condiciones. De estos discos existen de muchos tipos, como son los Sata y los SAS. [10]

**Fig. 72. Disco duro de un servidor Dell.**



La memoria RAM en un server es mucho más rápida que la memoria RAM de una computadora de escritorio. En un servidor esta memoria contiene buses rápidos con el fin de mantener una operación eficaz y algunas contienen funciones como ECC, la cual se encarga de corregir errores.

**Fig. 73 . Memoria RAM del servidor.**



**2. PHP.** PHP es un lenguaje de programación de código abierto, el cual funciona para el desarrollo web y puede estar en conjunto al HTML. [29] Este funciona con la mayoría de sistemas operativos como lo son Linux, Windows y variantes de Unix. [37] Este lenguaje utiliza comandos para tener una salida en HTML, por lo que una página en PHP contiene HTML el cual tiene un código en PHP para generar una salida. Para iniciar el código PHP se necesita empezar con las etiquetas `<?PHP` y terminar con la etiqueta `?>`. [48]

Una de las ventajas de usar PHP es que cuando el usuario hace una petición a una página con PHP, el código PHP se ejecuta en el servidor, y devuelve al cliente únicamente las salidas en HTML, por lo que el usuario no sabrá que código se ejecutó, ya que solo obtiene la salida de éste.[29]

El lenguaje PHP se usa más en tres áreas, las cuales son:

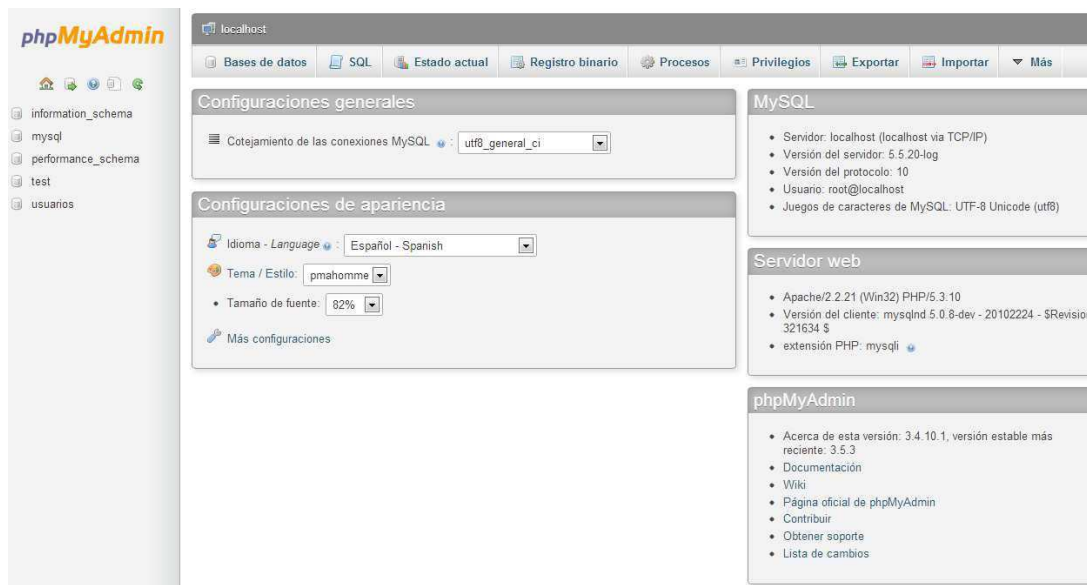
- Realización de scripts orientados a un servidor: Es la forma más común de usar php. Para esto se necesita un analizado de PHP, un servidor web, y un browser web para poder ver el contenido de las páginas.

- Programación en línea de comando: para realizar esta forma de programación se necesita únicamente de un analizador de PHP. Esta manera de programación es ideal para hacer scripts que se usaran con regularidad usando cron o el Task Scheduler.
- Programación de aplicaciones para escritorio: Este tipo de programación no es ideal usar si la aplicación necesita una interfaz de usuario Gráfica, pero en si es posible crear aplicaciones.[19]

**3. PhpMyAdmin.** PhpMyAdmin es un programa gratuito escrito en php, que sirve para administrar MySQL en el internet. MySQL es un sistema de manejo de bases de datos y es distribuido por la corporación Oracle. Este ha estado en desarrollo desde 1986 y han salido varias versiones de este. [10]

En general el uso más común que se le da a phpMyAdmin es el manejo de bases de datos, tablas, usuarios, permisos etc., y permite tener la habilidad de ejecutar directamente un comando SQL. [10]

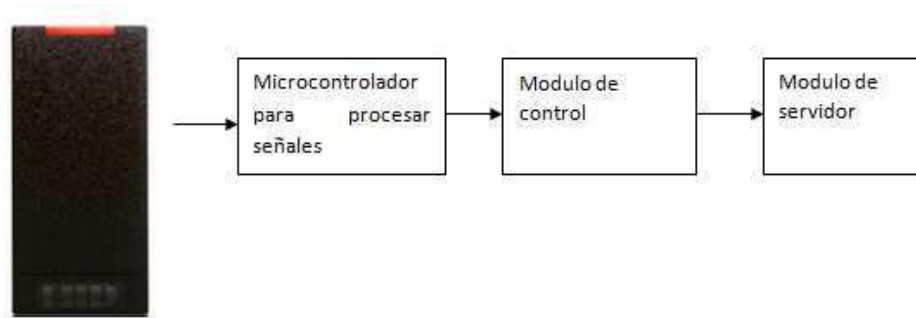
**Fig. 74. Página de inicio de phpMyAdmin.**



## B. DISEÑO DEL MÓDULO DE ASISTENCIA.

Para este Módulo lo que se deseaba es obtener el código HID que se encuentra en los carnés de la Universidad del Valle de Guatemala. Para esto se planteó el diseño de observar los datos que se obtenían de una lectora R10 y procesar las señales con un microcontrolador para ser enviadas al módulo de control. Este módulo debe enviar las señales al módulo de servidor para actualizar las bases de datos y que puedan ser vistas en línea.

**Fig. 75. Diseño del Módulo de asistencia.**



### **C. RESULTADOS DEL MÓDULO DE ASISTENCIA.**

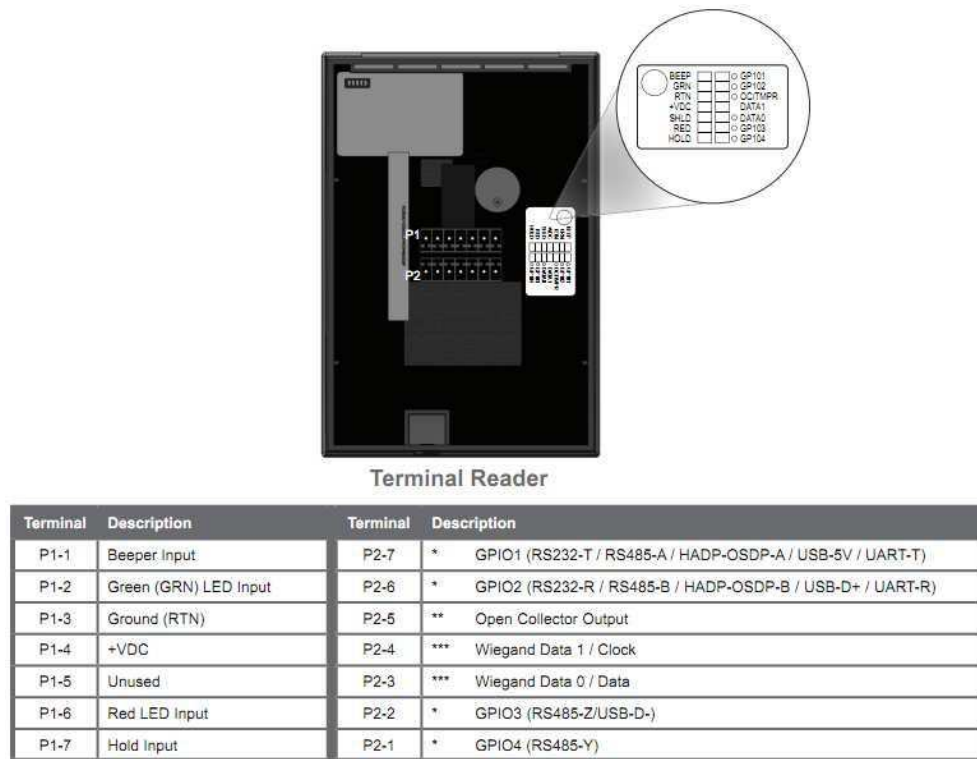
- Se obtuvo el código HID de un carne de un miembro de la Universidad del Valle de Guatemala, utilizando una lectora HID R10 y un microcontrolador para procesar las señales, y se envió al modulo de control.

### **D. DISCUSIÓN DEL MÓDULO DE ASISTENCIA**

El módulo de asistencia se encarga de llevar un registro en una base de datos que permite al catedrático saber si un estudiante asistió o no a su clase por medio de la utilización del carné de la UVG. Esto se logra comunicando un carné con un circuito electrónico compuesto de una lectora de carnés HID y un micro controlador 16f887 el cual se comunica hacia un programa que permite identificar a los usuarios en una base de datos, y modificar sus campos deseados.

La lectora utilizada es una R10 HID, la cual lee tarjetas i-Class. Esta lectora posee salidas de datos, en el protocolo Wiegand. Como el protocolo Wiegand necesita 2 líneas para el envío de datos, de las cuales una línea contiene unos y la otra línea contiene ceros, se utilizó un pic 16f887 para detectar cambios, y se programo una interrupción en el puerto B, las cuales tiene conectadas dos entradas de este puerto, una para los Unos y otra para los ceros.

Fig. 76. Conexión de una lectora R10. [39]



La lectora se conecta de la siguiente manera:

**Tabla 19 Conexiones usadas en la lectora.**

Terminal	Conexión
P1-3	Referencia o Tierra.
P1-4	5 VDC.
P2-4	Conexión al puerto B1 de puerto B.
P2-1	Conexión al puerto B0 del puerto B

**1. Lectura de datos generados en protocolo Wiegand.** La distancia entre los pulsos entre las líneas que representan un cero y las que representan un 1 es de 2ms y el tiempo en alto de cada pulso es de 36 us aproximadamente. En este caso se analizan los datos de un estudiante de la UVG con un número de identificación de 108742.

Fig. 77. Distancia entre pulsos.

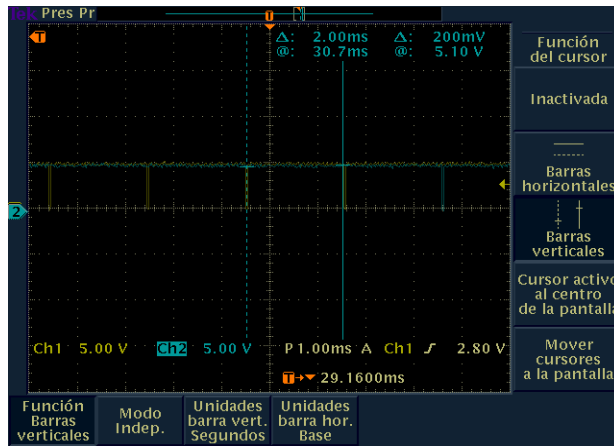


Fig. 78. Pulsos de 36us.

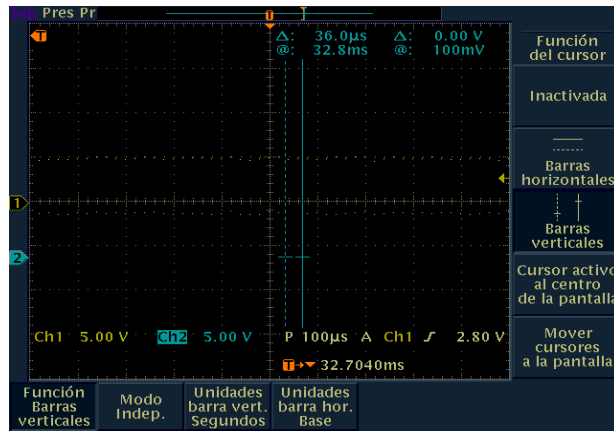


Fig. 79. Líneas de Data0 y Data1 de la lectora.

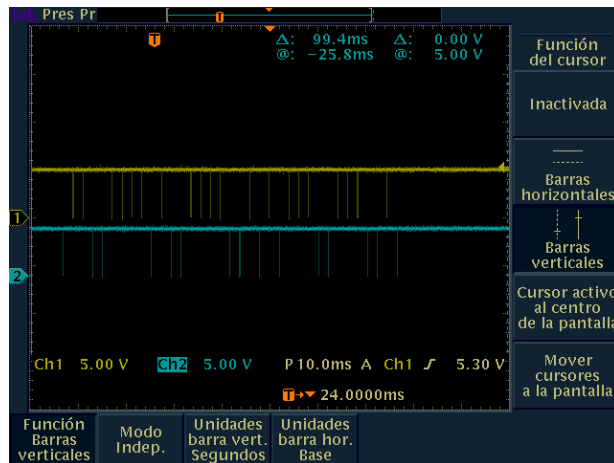
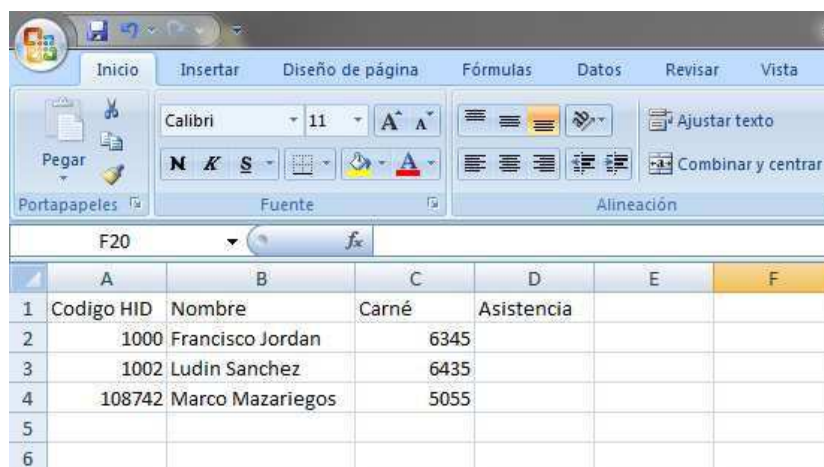




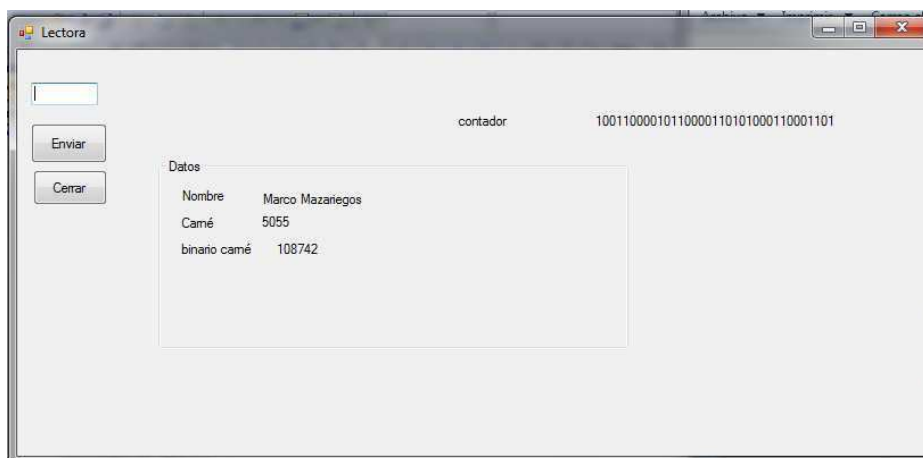
Fig. 81. Hoja de datos de Excel.



	A	B	C	D	E	F
1	Codigo HID	Nombre	Carné	Asistencia		
2	1000	Francisco Jordan	6345			
3	1002	Ludin Sanchez	6435			
4	108742	Marco Mazariegos	5055			
5						
6						

Al final del proceso, se obtenía la información de la persona con la que está relacionado el carné.

Fig. 82. Datos del estudiante y su número binario de carné.



contador 10011000010110000110101000110001101

Datos

Nombre	Marco Mazariegos
Carné	5055
binario carné	108742

Para la fase final del proyecto, se implementó un sistema que funciona en el servidor designado. Este sistema utiliza conexiones por medio de queries en SQL y el programa final está siendo ejecutado en el Módulo de control. Este se encarga de enviar peticiones al servidor, permitiendo que se modifique la asistencia del estudiante y esté disponible en la página de internet.

La placa de este módulo se hizo utilizando el programa Altium Designer, en el cual se realizó el esquemático correspondiente a lo deseado, y más tarde se fresó utilizando la fresadora que se encuentra en la Universidad del Valle de Guatemala.

Fig. 83. Esquemático en Altium Designer.

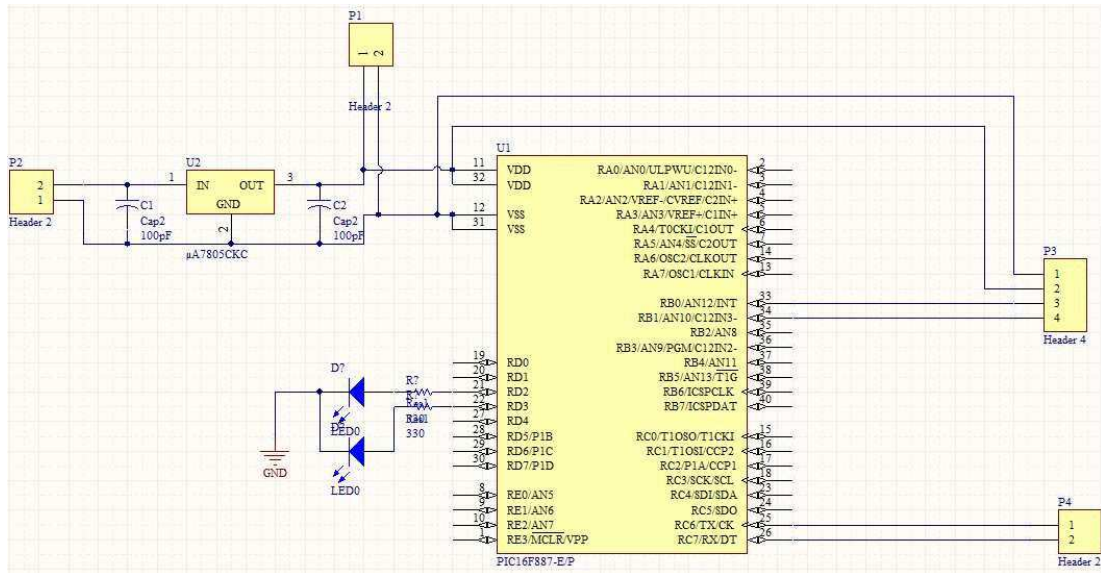
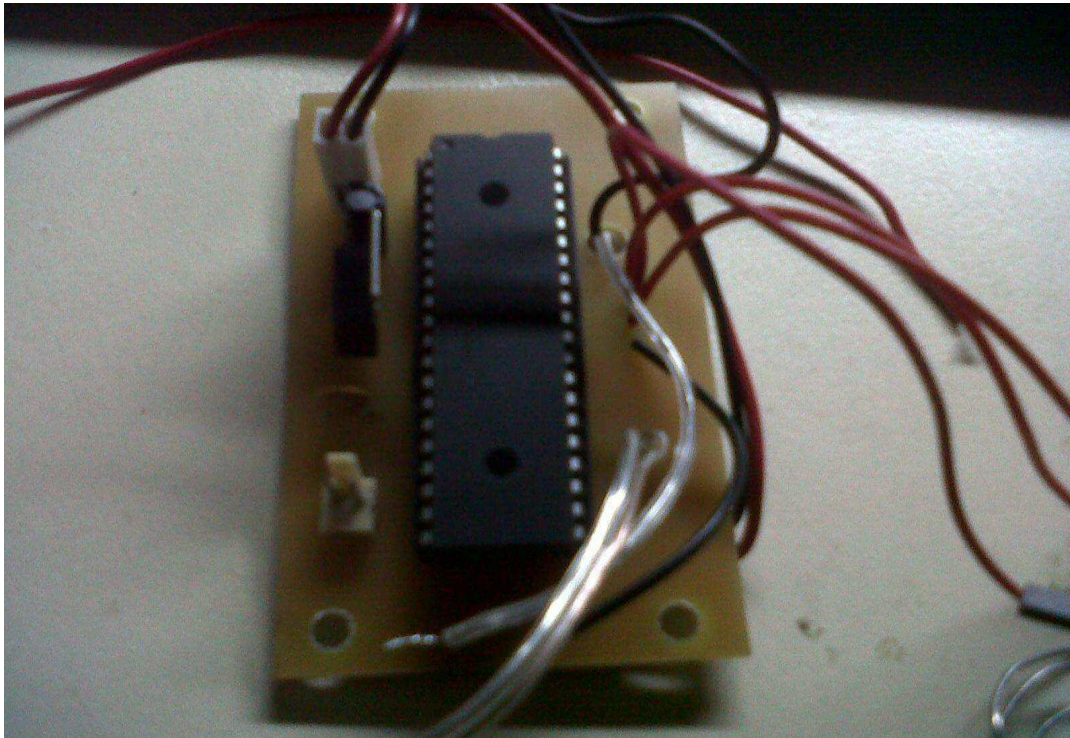


Fig. 84. Parte superior de la placa del Módulo de asistencia.



## E. DISEÑO DEL MÓDULO SERVIDOR.

Para este módulo lo que se deseaba era una página web que fuera dinámica en su código, que contenga bases de datos y se pueda comunicar con dispositivos como la lectora de carnes. A su vez se deseaba tener un colección de videos en el servidor designado, y que esta se actualizara cada cierto tiempo para tener todos los videos relacionados en línea.

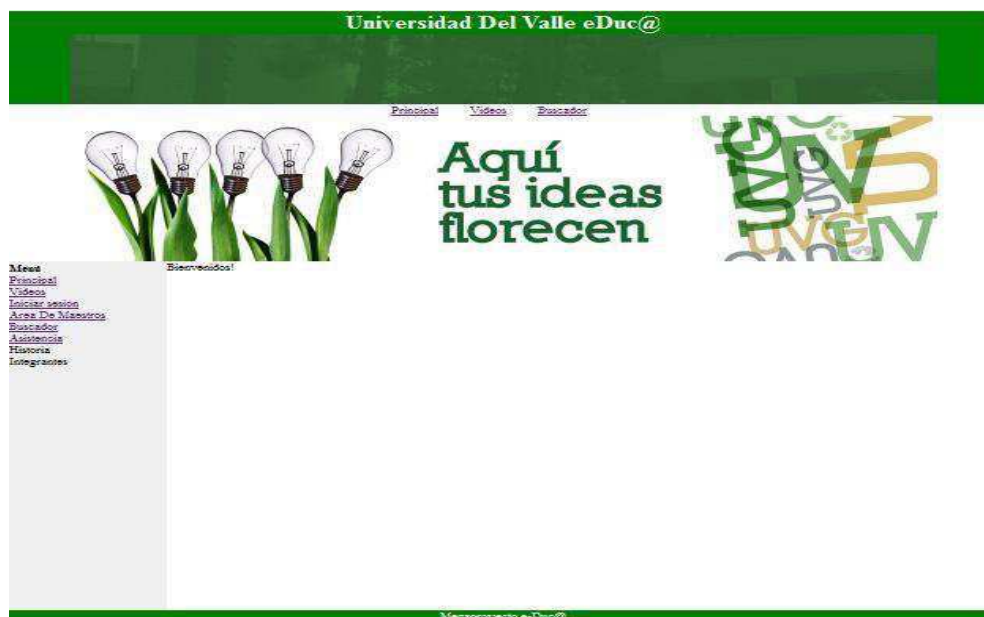
## F. DISCUSIÓN DEL MÓDULO SERVIDOR.

La página web es una parte del Módulo de servidor. Esta es una página diseñada para mostrar la información almacenada en el servidor, como son los videos, y presentarlos a los usuarios de una manera amigable con la cual puedan interactuar.

Las páginas web utilizadas en el servidor están hechas utilizando HTML y PHP ya que esto permite una programación dinámica la cual nos ayudará a la hora de automatizar la página. La página contiene funciones como búsqueda, revisión de asistencia, muestra videos con sus datos y de ser usuario registrado, este permite modificar campos para que los demás usuarios puedan tener los datos generales de estos de una mejor forma.

La página principal, es denotada como el index.php, y su código se puede ver en el inciso 2 de los anexos. Esta es una página básica que contiene información principal, y a su vez opciones en un menú, para que el usuario pueda interactuar en la página.

**Fig. 85. Página principal.**



El área del menú está implementada en una página separada, y está es llamada para que salgan en el área asignada. Esto permite tener menús dinámicos, con el fin de modificar todos los menús de todas las páginas al modificar únicamente una única página.

La página de videos contiene una colección de links de todas las páginas a los videos que están alojadas en el servidor. Para lograr esta página se uso código en PHP el cual se encarga de leer de las bases de datos la información que compone a cada página con video, y de esta manera los despliega en la página web. El código de esta página se puede ver en el inciso 13 de los anexos.

**Fig. 86. Página de la colección de videos.**



La página de los videos se encarga de mostrar los videos alojados en el servidor, y esta contiene una tabla con los datos de cada video, como lo es maestro, curso, descripción y palabras claves. La tabla de valores de cada video no puede ser modificada a menos que se obtenga un permiso para hacerlo. Para mostrar los datos se utilizo código en PHP, el cual se encarga de relacionar los valores de la página web

con los que se encuentran en una base de datos, permitiendo que este código sea dinámico. Para el streaming de video se utilizó JWPlayer, el cual es una herramienta gratis para objetivos no lucrativos.

**Fig. 87. Página de cada video.**

Universidad Del Valle eDuc@

[Principal](#) [Videos](#) [Buscador](#)

Aquí tus ideas florecen

Iteraciones:

06:49 / 15:09

Curso	Keywords:	Título	Descripción	Maestro
cc2008	Python Luis Fernando Reina diagramas de flujo	Iteraciones	Diagramas de flujo	Luis Fernando Reina

Megaproyecto e-Duc@

La página del buscador es la encargada de buscar información en una base de datos, con el fin de encontrar todas las casillas que contengan la información buscada. Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó PHP y se comparó la frase que el usuario deseaba buscar con cada una de las casillas en la base de datos. Al encontrar una coincidencia esta es desplegada y mostrada al usuario en forma de un link, el cual el usuario puede presionar para dirigirse a la página deseada. El código relacionado con la parte de búsqueda se puede encontrar en los incisos 11 y 12 de los anexos.

Fig. 88. Página principal del buscador.



Fig. 89. Página al buscar el valor Luis.



La página del log in es una página que permite a los usuarios registrados tener acceso a ciertas áreas privadas, como lo son el área de asistencia, el área de modificación de parámetros, y la posibilidad de modificar videos en la página específica del video deseado. Para la realización de este se utilizó PHP, y se utilizó una base de datos que contiene los valores de contraseña y de usuario, con el fin de detectar si es un usuario permitido o no. Se utilizaron sesiones las cuales se abren cada vez que el usuario ingresa su usuario y su contraseña correctamente. El código utilizado en esta página se puede observar en el inciso 7 de los anexos.

**Fig. 90. Página de log in.**



Cuando el usuario ingresa un user y un password correctos, la página le da acceso a áreas restringidas, como es la modificación de campos en los videos, la revisión de la asistencia y el cambio de contraseña del usuario específico.

Fig. 91. Página de al ingresar una contraseña y un usuario correcto.



El usuario con permisos podrá acceder a los videos directamente, y cambiar los parámetros de esta.

Fig. 92. Página de videos con accesos de catedrático.



El usuario con permisos también puede entrar a la página de asistencia, la cual le enseñará una lista de usuarios con sus respectivas asistencias.

**Fig. 93. Tabla de asistencia.**

The screenshot shows the 'Asistencia' page of the Universidad Del Valle eDuc@ system. The page has a green header with the university name and navigation links. Below the header, there is a decorative banner with lightbulbs and the text 'Aquí tus ideas florecen'. On the left side, there is a menu with links for 'Inicio', 'Principal', 'Videos', 'Iniciar sesión', 'Área De Maestros', 'Buscador', 'Asistencia', 'Historia', and 'Ingresos'. The main content area displays a table with the following data:

Nombre	Asistencia
Anibal Mendez	
Marco Mazariegos	Si
Luis Reina	
Andrea Miranda	
Francisco Jordan	
Ludín Sanchez	
Luis Montenegro	
Alvaro Martínez	
Carlos Esquivel	

El cambio de contraseñas se obtuvo de una forma parecida a la actualización de datos. Se busca el usuario que está en sesión, se revisa que la contraseña sea mayor a 3 caracteres y que a su vez sea igual la contraseña 1 a la contraseña 2. Si todo esto es válido entonces se actualiza la contraseña. Los códigos de esta página se pueden encontrar en los incisos 15 y 16 del apéndice.

Fig. 94. Cambio de contraseña.

Universidad Del Valle eDuc@

[Principal](#) [Videos](#) [Buscador](#)

Aquí tus ideas florecen

[Inicio](#)  
[Principal](#)  
[Videos](#)  
[Iniciar sesión](#)  
[Área De Maestros](#)  
[Buscador](#)  
[Asistencia](#)  
[Historia](#)  
[Integrantes](#)

Cambiar contraseña del usuario 05035

Nueva contraseña:

Repita la nueva contraseña:

Mozoproyecto e-Duc@

Para el manejo de los videos, y la actualización de la pagina de videos, se realizo un programe en Visual Basic, el cual se ejecuta cada cierto tiempo utilizando las tareas programadas de Windows. Este revisa la carpeta donde están almacenados los videos, y de haber videos entonces copia este archivo a la carpeta del servido, copia y modifica una plantilla, para tener los videos en el servidor listos para usarse. El código de este programa se puede ver en inciso 14 de los anexos.

**1. Manejo de tablas de datos.** Para el manejo de tablas de datos se implemento el programa PHPMyAdmin. Esta herramienta nos permite el manejo de bases de datos de una manera fácil y eficaz. Utilizando esta herramienta se crearon bases de datos las cuales contienen la información general de todos los videos, información de los usuarios permitidos, asistencias, y el modulo de retroalimentación.

Fig. 95. Creación de base de datos.

## Bases de datos

Base de datos	Replicación maestra	
<input type="checkbox"/> information_schema	✓ Replicado/a	<input type="button" value="Comprobar los privilegios"/>
<input type="checkbox"/> mysql	✓ Replicado/a	<input type="button" value="Comprobar los privilegios"/>
<input type="checkbox"/> performance_schema	✓ Replicado/a	<input type="button" value="Comprobar los privilegios"/>
<input type="checkbox"/> test	✓ Replicado/a	<input type="button" value="Comprobar los privilegios"/>
<input type="checkbox"/> usuarios1	✓ Replicado/a	<input type="button" value="Comprobar los privilegios"/>
<b>Total: 5</b>		

Para la creación de usuarios se usara el ID encontrado en las tarjetas ID, a su vez el nombre, apellido y correo electrónico.

Fig. 96. Parámetros de la base de datos.

**Crear tabla** ✕

**Nombre de la tabla:**

Columna	Tipo	Longitud/Valores*1	Predeterminado2
<input type="text" value="id"/>	<input type="text" value="INT"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="Ninguno"/>
<input type="text" value="nombre"/>	<input type="text" value="VARCHAR"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="Ninguno"/>
<input type="text" value="apellido"/>	<input type="text" value="VARCHAR"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="Ninguno"/>
<input type="text" value="email"/>	<input type="text" value="VARCHAR"/>	<input type="text" value="60"/>	<input type="text" value="Ninguno"/>

Para crear las bases de datos se inició creando una tabla de datos, la cual tenía valores como id, nombre del curso, keywords, título del video, descripción corta del video, maestro, y un link.

Fig. 97. Tabla de datos.

#	Columna	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	id	int(40)			No	Ninguna	AUTO_INCREMENT	Cambiar Eliminar Más
2	Curso	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más
3	Keywords	text	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más
4	Título del video	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más
5	Descripción del video	varchar(200)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más
6	Maestro	varchar(40)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más
7	Link	varchar(100)	latin1_swedish_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Más

Se introdujeron valores de prueba para probar tener acceso a la búsqueda. Se tomaron los videos grabados en la clase de Luis Fernando Reina como prueba.

Fig. 98. Valores de prueba.

Columna	Tipo	Función	Nulo	Valor
id	int(40)			
Curso	varchar(40)			Programacion en Python
Keywords	text			Python Luis Fernando Reina diagramas de flujo
Título del video	varchar(40)			CC2005, Diagramas de Flujo
Descripción del video	varchar(200)			Diagramas de flujo
Maestro	varchar(40)			Luis Fernando Reina
Link	varchar(100)			1.php

Fig. 99. Valores en la tabla de datos.

id	Curso	Keywords	Título del video	Descripción del video	Maestro	Link
1	Programacion en Python	Python Luis Fernando Reina diagramas de flujo	CC2005, Diagramas de Flujo	Diagramas de flujo	Luis Fernando Reina	1.php
2	CC2005 Programacion en Python	solucion problemas Luis Fernando Reina programacio...	Metodo de solución de problemas 07/02/12	Solucion de problemas en python	Luis Fernando Reina	2.php

## G. DISCUSIÓN DEL MÓDULO DE ESTRUCTURAS.

En módulos previos de megaproyecto se investigo acerca de materiales que podrían ser usados para la elaboración de estructuras. Estas estructuras serán instaladas en el techo de un aula, por lo que deben ser resistentes y livianas, y a su vez estar instaladas de una manera correcta.

**1. Estructuras.** Para las estructuras de la cámara, cañonera y bocinas, se consideraron distintos materiales para hacerlas.

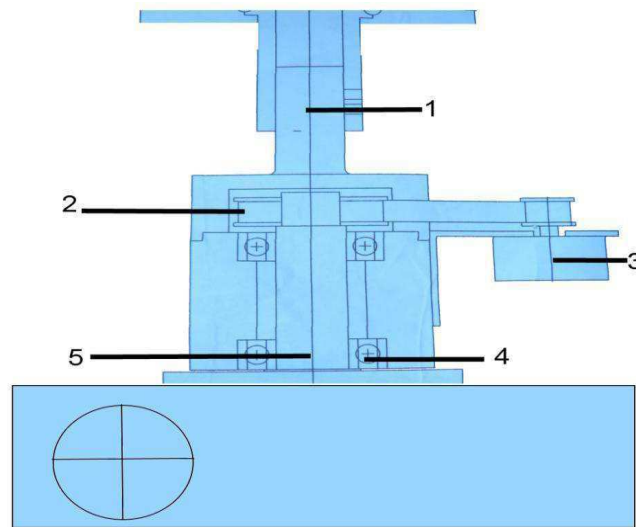
- Estructuras de metal: Económicas en comparación a los demás tipos, resistente, requiere mantenimiento.
- Estructuras de acero: Buen acabado, resistentes, pesadas.
- Estructuras de aluminio: Livianas, resistentes, difícil corrosión.
- Las estructuras movibles se moverán por medio de servomotores o steppers. Serán instaladas con tonillos de tarugo expansivos.

Se realizaron varias propuestas de diseño, en las cuales se consideró principalmente el aluminio por el peso reducido que tiene. Esta fue una opción ya que el trabajo de este metal se salía del presupuesto mencionado con anterioridad a la Universidad del Valle de Guatemala.

Se descartó el uso de un plástico ya que las roscas que se utilizan podrían quedar débiles y afectar el funcionamiento de la estructura. Se escogió el acero 1040 para la fabricación de la estructura, ya que se tiene un acabado profesional, además que permitía hacer el diseño en el menor costo posible. Con respecto al peso, se utilizan tarugos expansivos de metal de dos partes, ya que estos soportan grandes pesos de hasta 20lbs, por lo que la estructura dependerá de la solidez del techo donde esta será instalada.

La estructura final se realizó por medio del Ing. Loarca el cual diseñó la estructura final de ésta.

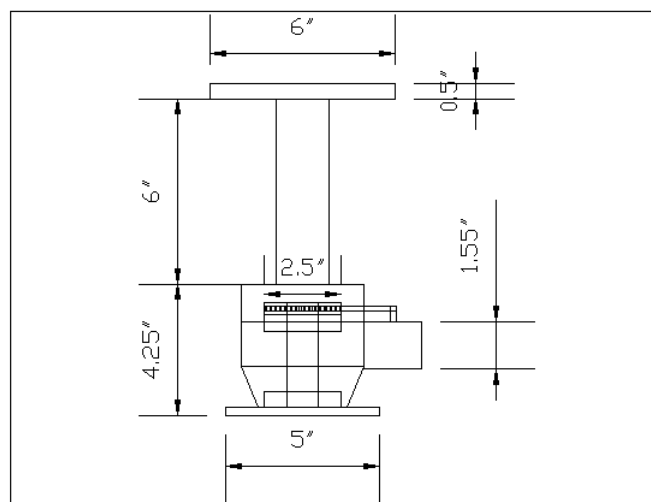
**Fig. 100. Bosquejo de la estructura giratoria.**



Representación numérica de la imagen

1. Base superior giratoria para ajuste de altura. Esta debe ser manualmente ajustada a la altura deseada.
2. Eje principal de la estructura giratoria. Este es unido con un O ring a un Motor stepper.
3. Motor Stepper en la estructura.
4. Cojinetes de soporte del eje vertical de la estructura.
5. Base inferior giratoria que sostendrá la cañonera.

**Fig. 101. Medidas finales de la estructura de la cañonera en pulgadas.**



El motor a ser usado será un motor Stepper bipolar de 6.4V de marca Jameco, ya que este permite usar su alto torque de 6.2kg/cm con el fin de proveer de fuerza a la parte giratoria de la estructura. En la estructura se ponen sensores optocopladores los cuales detectan si la estructura llegó a su punto final de proyección.

**Fig. 102. Estructura final de la cañonera.**



**Fig. 103. Base superior de la estructura de la cañonera.**



**Fig. 104. Parte que ajusta la altura de la cañonera.**



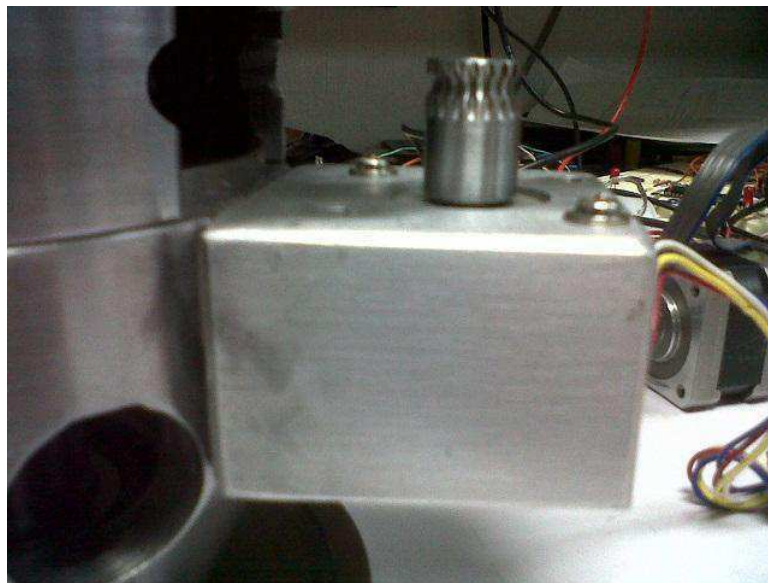
**Fig. 105. Base que sostiene la cañonera.**



**Fig. 106. Sensores usados para detectar la posición.**

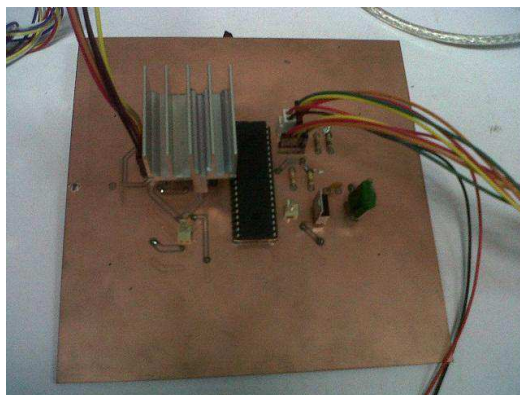


**Fig. 107. Motor utilizado con su acople.**





**Fig. 110. Placa del circuito de control de la estructura giratoria.**



El programa utilizado en el pic controlador se puede ver en el inciso 17 de los anexos.

Área de Cámaras y micrófonos.

Para obtener la mejor resolución en el video se considero una cámara que fuera HD. Para el Módulo de cámaras se consideraron las siguientes:

- Panasonic HDC-SD700
  - Video en con diferentes resoluciones.
  - Entrada para micrófono.
  - Trasmite video por cable HDMI
  - Una desventaja es su alto precio. [19]
- Logitech HD Pro Webcam C910
  - Posibilidad de grabar video HD.
  - Fidelidad de video en diferentes condiciones de iluminación.
  - Micrófono de audiencia incorporado.
  - Una ventaja es su bajo precio.[24]

Se escogió la cámara Logitech HD pro c910 ya que esta se comunica por USB y además tiene alta definición.

Para los micrófonos se consideraron los siguientes:

- Sony ECM-AW3
  - Inalámbrico, utiliza bluetooth.
  - Funciona con baterías AA.
  - Conexión directa con la cámara.[5]
- Revolabs xTag
  - Wireless
  - Conexión USB
  - Alcance de 100 pies. [6]

## H. CONCLUSIONES.

- Se utilizó el lenguaje PHP para conectar y manejar las bases de datos motores de búsqueda, debido a que permite la creación de sitios web dinámicos.
- Se utilizó acero para la construcción de las estructuras ya que éstas cumplen con los requisitos de precio/beneficio implementadas en el proyecto.
- Se usó Visual Basic 2010 para realizar los programas que interactúan con los dispositivos como la lectora, ya que ese permite una fácil programación de comunicación, y a su vez flexibilidad de comunicación con otros lenguajes como conexiones a bases de datos SQL.
- La utilización de microcontroladores en el área de manejo de datos del carné y el movimiento de la cañonera permite el proceso de señales sin necesidad inmediata de una PC.
- La utilización del programa phpMyAdmin para el manejo de bases de datos permite una fácil integración del proyecto para el manejo de información en el servidor.
- La implementación de sensores en el área de las estructuras permite el control de las partes móviles y son esenciales para mantener el control de éstas.

## VII. MÓDULO DE CONTROL

### A. MARCO TEÓRICO.

**1. Bluetooth.** Es una marca de comunicación inalámbrica, creada para la comunicación a corta distancia entre dispositivos electrónicos, con un gran crecimiento en la creación de aplicaciones de uso diario.

Descripción:

- Estándar IEEE 802.15.1
- Radio de alcance de 10mts
- Trabaja en el rango de 2.4 -2.485 GHz

Se encontraron distintas empresas que ofrecen dispositivos que facilitan el uso de esta comunicación, como Mikroelektronika y Parallax que tiene módulos EasyBluetooth que permiten establecer comunicación Bluetooth con un micro controlador.

**Fig. 111. Logo de Bluetooth.**



**2. Módulo EasyBluetooth Parallax. [13]** El EasyBluetooth RBT-001 es un módulo serial de RoboTech con un adaptador diseñado para ser fácilmente conectado a un Protoboard, y para aplicar la soldadura en placa. El módulo consta de dos partes: El módulo RBT-001 y el regulador de voltaje SIP. Con el regulador el módulo puede ser conectado a voltajes mayores de 3.3VDC sin la preocupación de dañar la unidad, y permite que los puertos RX y TX puedan utilizar comunicación serial a niveles de CMOS.

Especificaciones:

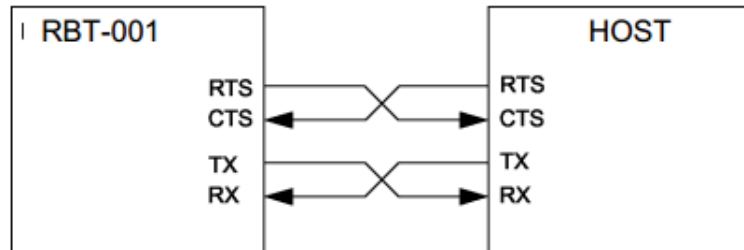
- Requerimientos de alimentación: 3.3 a 5.5 VDC
- Comunicación: UART soporta baudrate de hasta 921.6K
- Temperatura de operación: +32 a +113 °F (0 a +45 °C)
- Dimensiones: 1.40 x 1.79 x .49 in (34.41 x 45.65 x 12.51 mm)

**Fig. 112. Módulo EasyBluetooth RBT-001.**



**a. Comunicación UART.** La interfaz de comunicación principal entre el módulo y el usuario es la interfaz UART, La interfaz entre usuario (host) y el módulo RBT-001 necesita estar conectada en configuración “Null Modem” esto quiere decir que RTS/CTS y TX/RX deben estar cruzadas.

Fig. 113. Conexión de Módulo RBT-001.



### b. Modos de operación.

- “Command Mode”:

El RBT-001 ofrece una gran gama de comandos para configurar el hardware y la operación del Bluetooth. En el “Command Mode” el RBT-001 intentará interpretar todos los datos recibidos por UART como un comando conocido. Los comandos deben ser enviados en un formato de paquete específico. La interfaz está basada en un mecanismo de eventos. Esto quiere decir que cualquier comando recibido será confirmado por el módulo, al igual que eventos inesperados.

- “Transparent Mode”:

En caso el RBT-001 establezca una conexión con un solo dispositivo remoto y ningún comando de configuración sea recibido, la interfaz UART puede cambiarse a modo “Transparente”. Esto significa que la información enviada al módulo es dirigida directamente a la conexión Bluetooth y no es interpretada. De igual forma cualquier información recibida por la conexión Bluetooth no es indicada con eventos, sino enviadas directamente a la interfaz UART.

### 3. Tipos de conexión inalámbrica.

**a. Peer-to-Peer (P2P).** Este formato que permite comunicación directa entre los dispositivos. Dispositivos dentro de su rango de comunicación se pueden comunicar sin la necesidad de un punto de acceso central.

**b. Bridge.** Es comunicación que utiliza un punto de acceso central para crear una LAN entre los demás dispositivos conectados, también permite conectar una red LAN a un acceso Ethernet (Internet).

**4. Líneas de comunicación.** Se hace referencia a la forma en la que un protocolo puede establecer la comunicación a través de sus conexiones física.

- Simplex: Un solo canal de comunicación, en el que se comunica solamente uno a la vez.
- Half Dúplex: Un solo canal de comunicación en el que se comunicación tiene dos etapas, uno de transmisión de datos seguida de una recepción
- Full Dúplex: Dos canales de comunicación, Uno para transmisión y otro para recepción de datos

**5. Comunicación serial.** Estándares:

- TTL: 5 a 0 V
- Lazo de corriente de 20mA: 20 a 0mA
- RS232:15 a 3 V

UART

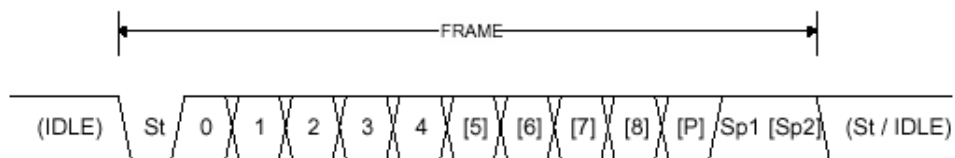
El controlador “Universal Asynchronous Reciver/Transmitter” (UART) es una componente clave los subsistemas de comunicación serial de una computadora. UART toma bytes de información y los transmite en bits individuales en forma secuencial. En el destino un segundo controlador UART reconstruye los bits en bytes completos.

Comunicación serial es usada usualmente con módems y comunicación entre computadoras, terminales y otros dispositivos que no se encuentran en una red.

Existen dos formas primarias de transmisión serial: Síncrona y asíncrona. Dependiendo el modo que pueda soportar el modem.

La transmisión UART permite que los datos sean transmitidos sin la necesidad de enviar el reloj de sincronización de la señal. En su lugar el emisor y receptor deben estar de acuerdo en los parámetros de tiempo de antemano. Además se agregan bits especiales en cada emisión para sincronizar las unidades enviadas y recibidas. [6]

Fig. 114. Comunicación UART.



- St** Start bit. Siempre en bajo
- (n)** Data bits (0 to 8).
- P** Parity bit. Puede ser par o impar
- Sp** Stop bit. Siempre en alto
- IDLE** Cuando no hay Data la línea está siempre en alto

**6. Especificaciones de USB.** Los cables de datos usados para USB 1.x y USB 2.x son cable de par trenzado para reducir el ruido. Los cables de USB 3.0 contienen el doble de líneas utilizadas en USB 2.x para soportar velocidades de transmisión de “SuperSpeed”.

El estándar de USB 1.1 especifica que un cable estándar puede tener un largo máximo de 3 metros con dispositivos operando a baja velocidad (1.5Mbit/s), y un máximo de 5 metros operando a alta velocidad (12Mbit/s).

USB 2.x permite una longitud máxima de 5 metro para dispositivos corriendo a alta velocidad (480Mbit/s). La razón principal de esta limitante es el tiempo máximo de retardo permitido que es de 1.5 $\mu$ s.

El USB 3.0 estándar no especifica un largo máximo en el cable, lo único que requiere es que cada cable cumpla con las especificaciones eléctricas: 26 cables de cobre AWG, el largo máximo más práctico es de 3 metros.

La tasa de transferencia teórica que maneja USB 2.0 es de 480Mbit/s por cada controlador y se comparte entre todos los dispositivos conectados. [7]

**7. Comunicación EUSART.** Todos los PIC de la familia 16F en adelante tienen incorporado el módulo EUSART que permite la comunicación serial síncrona y asíncrona, lo que nos permita la comunicación entre dispositivos con protocolos que utilizan transmisión serial como: RS232, RS485, etc.

## **8. FTP.**

“File Transfer Protocol” (FTP) es protocolo de red estándar, utilizado para la transferencia de archivos de un cliente a otro por medio de una red TCP. Se encuentra en la capa de aplicación del modelo ISO/OSI.

FTP está construido bajo una arquitectura Cliente-Servidor y usa conexiones separadas de control y de datos entre el cliente y el servidor. Los usuarios pueden identificarse con el servidor usando un protocolo de registro, normalmente utilizando un “username” y una clave, pero también se pueden conectar de forma anónima si el servidor lo permite. [5]

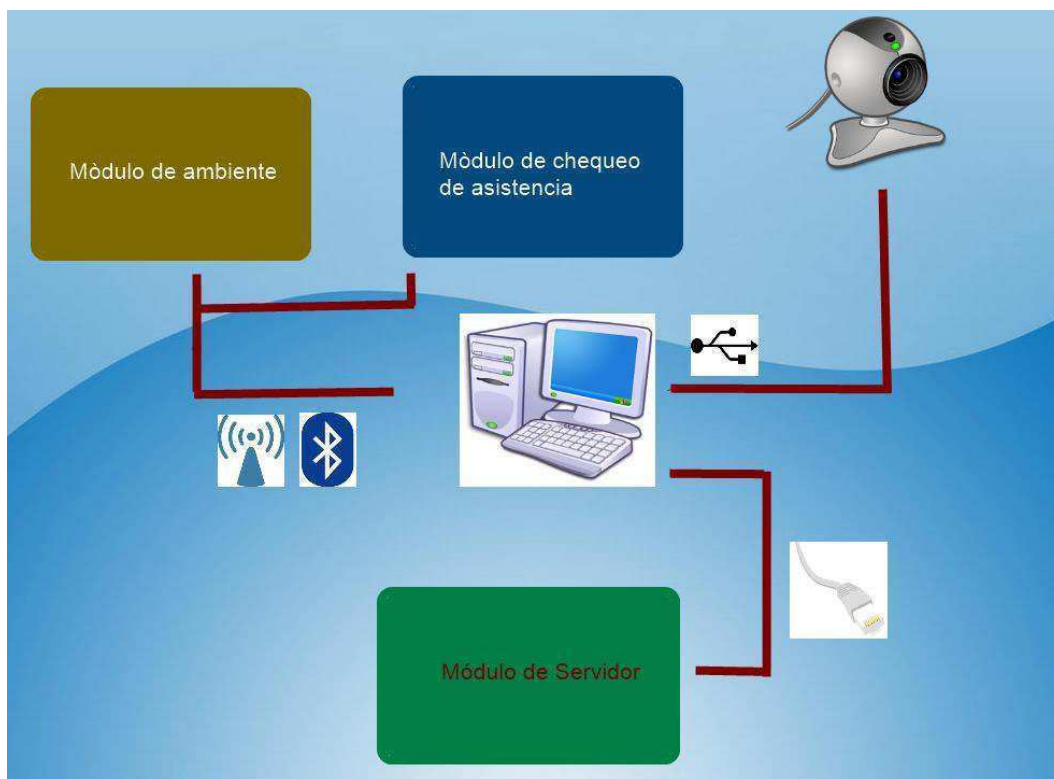
## **B. ANTECEDENTES.**

La idea de clases automatizadas no es un tema que no se haya tratado y sobre el cual no haya habido adelantos. Con el acelerado progreso de la tecnología ha surgido la necesidad y la inquietud de usar la tecnología como una herramienta que permitan mejorar y facilitar los métodos de estudio, como es el caso de muchas escuelas y universidades en distintas partes del mundo, en donde se tiene como objetivo usar la tecnología como un medio para mejorar el aprendizaje y que promueve a catedráticos y alumnos a no ver la tecnología como un impedimento sino como una herramienta que facilita la vida y les permite mantenerse a la vanguardia de lo que pasa alrededor del mundo.

Debido al alto grado de subdesarrollo y limitada cantidad de recursos que se invierte en educación en Guatemala, el tema de tecnología para la educación se limita a proveer a escuelas con computadoras económicas e introducir a los alumnos los conocimientos básicos para manipular una de estas. Son pocas las instituciones educativas que han tenido el interés de usar la tecnología como herramienta de estudio, tal es el caso de la Universidad Francisco Marroquín, en donde actualmente se pueden encontrar aulas, que cuentan con las herramientas necesarias que un profesor pueda necesitar para impartir su clase, y gracias a esto les permite utilizar diferentes métodos de enseñanza, que facilita a los estudiantes enfocarse en aprender y absorber lo que el catedrático desea transmitir.

## C. METODOLOGÍA DE LOS EXPERIMENTOS.

Fig. 115. Diagrama de bloques del Módulo de control.



Para el diseño del módulo de control se centró en tres partes importantes: El desarrollo de la aplicación en software en donde estuvieran especificadas de forma eficiente cada una de las instrucciones que se implementaron en el aula. Establecer un enlace entre la computadora y el servidor para poder hacer un chequeo de asistencia en una tabla de datos y almacenar videos. Y la comunicación por medio de bluetooth, que establece una conexión entre la computadora de control y el PIC central al que está conectada al sistema de comunicación X10 del aula.

La primera parte consiste en la conexión entre la computadora de control y el sistema del aula, era necesario que la comunicación fuera lo más simple posible, ya que el sistema de aula está controlado por micro controladores que utilizan instrucciones muy sencillas para trabajar. Para implementar la comunicación entre la computadora de control y el sistema del aula, se pensó en un sistema híbrido, que conecta de forma inalámbrica la computadora de control con un dispositivo central del sistema, y la conexión de éste con los demás dispositivo con un sistema de comunicación por la red eléctrica, llamado X10, esto se debe al bajo costo de este último, y la facilidad de comunicación bluetooth con la computadora.

La segunda parte del módulo consiste en crear una conexión entre la computadora de control y el servidor en donde están almacenados los videos de clases, y la base de datos de los estudiantes para el chequeo de asistencia. Para esto era necesario que la computadora tuviera la capacidad de almacenar y actualizar los videos que se tomaran de cada una de las clases después de ser grabadas, esto de la forma más eficiente posible, además para el chequeo de asistencia era necesario que la computadora manejara la tabla de datos de forma automática.

La tercera parte, en la cual se tiene como objetivo crear una interfaz humano-máquina, permitirá a un usuario del sistema poder tener control del aula desde una aplicación software en su computadora, de forma que pueda manipular cada uno de los dispositivos manejables por separado o en conjunto. Los dispositivos que se controlaran a través de la aplicación son: La apertura de las cortinas, Luz eléctrica por sectores, posición del proyector, encendido de cámara y grabación de clases.

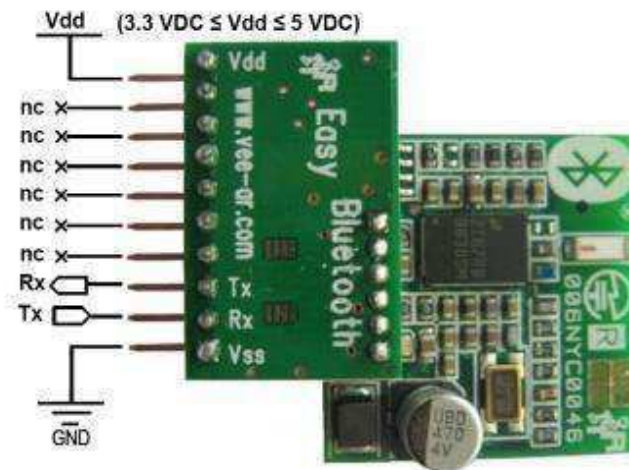
## **D. COMUNICACIÓN COMPUTADORA-AULA.**

**1. Diseño.** Para implementar la comunicación por bluetooth se utilizó un Módulo EasyBluetooth de “Parallax”, diseñado para dar a un PIC la capacidad de utilizar este tipo de comunicación. Por lo que fue necesario verificar el funcionamiento del módulo.

Se realizó un simple experimento que consiste en conectar un microcontrolador a una computadora creando una comunicación serial entre los dos, y de esta manera poder enviar y recibir datos entre la computadora y un PIC a través del Módulo EasyBluetooth, ya que el Módulo tiene diferentes modos de operación dependiendo de la aplicación que se desea implementar, fue necesario configurar el modo de operación del módulo de la forma más conveniente. Luego utilizando una computadora, con comunicación bluetooth disponible, se realizó la comunicación apareando los dos dispositivos bluetooth, después se utilizó una interfaz de comunicación UART para verificar la transmisión y recepción de datos en la computadora, y se desplegaron los datos enviados y recibidos en el PIC en sus puertos.

**2. Resultados.** Después de realizar una investigación con la hoja de datos del módulo EasyBluetooth de Parallax y estudiar su funcionamiento, modo de configuración y los modos de operación. Se definió que el modo de operación que se necesitaba era un modo “Transparente” que permite al módulo permanecer en modo visible para cualquier dispositivo que se desee aparear con él y establecer una comunicación serial. El módulo está programado para entrar en modo “Transparente” con un Baudrate de 9600 si no es configurado en alguna otra forma, sabiendo esto se procedió a programar el PIC para que estableciera una comunicación serial con el módulo Bluetooth al Baudrate indicado y desplegara todos los datos en uno de sus puertos. Además se programo al PIC para que estuviera transmitiendo un contador para corroborar el envío y recepción de datos.

**Fig. 116. Pines de EasyBluetooth.**



Para aparear el módulo con la computadora, se realizó una búsqueda de los dispositivos Bluetooth que pudiera encontrar la computadora, al seleccionar el módulo se pide una clave de acceso, la cual es: 0000, luego se activa la comunicación serial con el dispositivo, que selecciona automáticamente un puerto serial de la computadora del tipo COM. Con la conexión establecida se utilizó una interfaz de comunicación UART para mandar y recibir información de PIC. La comunicación se logró con éxito ya que en el Puerto D del PIC se pudo observar los datos enviados por la computadora y en la terminal se pudo observar el contador enviado por el PIC.

**Fig. 117. EasyPIC con Módulo EasyBluetooth.**



**3. Discusión.** Se utilizó el modo de operación “Transparente” del Módulo EasyBluetooth porque éste usa comunicación UART, que es protocolo muy fácil de entender para los micro controladores, se quería que la comunicación fuera lo más sencilla de interpretar y lo más rápida posible, ya que son instrucciones que se necesitan ejecutar de forma inmediata, además debido a la sencillez de las instrucciones no era necesario tener un sistema más robusto de comunicación.

Una de las dificultades con las que se encontró al momento de hacer pruebas con la comunicación entre el módulo EasyBluetooth y el PIC, fue el Baudrate, ya que se había programado el PIC para que utilizara un oscilador interno. Pero al momento de realizar la comunicación, el reloj interno del PIC se descalibra, lo que resulta en un cambio en el Baudrate y la recepción y transmisión de datos erróneos, la solución que se encontró fue el uso de un oscilador externo.

## **E. COMUNICACIÓN COMPUTADORA-SERVIDOR.**

**1. Diseño.** Para esta parte del modulo requería establecer una comunicación entre la computadora de control y el servidor, para poder subir los videos de las clases a la página de internet y para tomar asistencia con la base de datos de estudiantes, por lo que se dividió en dos fases.

La primera consistía en la grabación y almacenamiento de los videos en el servidor, para esto se realizó una investigación de las cámaras de video que pudieran llenar las necesidades que se tienen y de sistemas con el que se pudiera grabar la imagen de una cámara y una presentación en un solo video. También se estudiaron formas en las que se podía subir videos a un servidor.

La segunda parte era el chequeo de asistencia de estudiantes, para esto era necesario que la computadora tuviera acceso a una base de datos en el servidor y donde se pudieran realizar cambios o actualizaciones para que la asistencia quede guardada en esta misma base de datos.

**2. Resultados.** En la cotización que se hizo de cámaras de video se escogió una cámara web de alta resolución con lente autofocus, esto para facilitar el manejo de videos y la manipulación de la cámara desde la computadora, ya que cualquier video que se tome con la cámara será directamente almacenado en la computadora sin la necesidad de exportarlo. La cámara que se escogió es la: Logitech HD Pro Webcam C910

**Fig. 118. Logitech HD Pro Webcam C910.**



Para poder grabar videos se realizó un estudio de los programas disponibles con los que se pudiera tomar video del escritorio de la computadora. Esto con la intención de tener un solo video en donde estuviera grabado la imagen de la cámara y la imagen de la presentación desplegada en el proyector. Tomando en cuenta estos aspectos, se realizaron pruebas con dos programas: CamStudio es un programa gratuito pero debido a su sencillez ocupaba muchos recursos de la computadora, tiene baja fidelidad y los videos ocupaban mucho espacio de memoria. Mientras que SnagIt, aunque es un software pagado se acoplaba perfectamente a las especificaciones que se requerían, también cuenta con la opción de subir videos directamente a un servidor después de ser grabados.

Para hacer uso de la opción para subir videos a servidor de SnagIt se tuvieron que hacer modificaciones en el servidor, como crear una carpeta FTP en donde se pudieran almacenar los videos que se deseaba subir a la página, como se especifica en el módulo de servidor, con esto ya solo era necesario especificar en SnagIt: La dirección IP de destino y la carpeta FTP de destino dentro del servidor.

Para la conexión de la computadora con el servidor para chequeo de asistencia, se programó una aplicación en C# con la que se puede hacer chequeo de una base de datos SQL dentro del servidor, para esto se utilizó una librería MySQL para .NET que permite a C# manipular bases de datos en un servidor sabiendo su dirección IP y el nombre de la base de datos. Luego se programó la aplicación para recibir el número de carné obtenido por la lectora, a través de comunicación serial, y hacer un chequeo en la base de datos del estudiante y tomar la asistencia del día. [8]

**3. Discusión.** Una de las razones por las que se escogió el programa SnagIt sobre CamStudio se debe a que la forma de operación de este último, ya que el video que genera es una recopilación de screen shots tomadas consecutivamente, esto hace que los videos muy largos sean demasiado pesados.

El uso librerías facilitó mucho la conexión entre la computadora y el servidor porque usa procedimientos muy sencillos de implementar para realizar las operaciones que se desean.

## **F. PROGRAMA DE CONTROL.**

**1. Diseño.** Para el programa de control se escogió el lenguaje de programación *C#*, esto se debe a la facilidad de programación y a la sencillez de los programas que se pueden crear debido a su interfaz amigable. Para el diseño del programa se creó una lista con las instrucciones que se debían manejar, esto para tener una idea general de lo que el programa iba a manipular y cuantas instrucciones se iban a implementar. Se investigó los componentes que deben ser manipulados por el programa y la comunicación que se debía tener con dichos dispositivos:

- Establecer comunicación Bluetooth
- Manipulación de base de datos
- Control de cámara web

Se diseñó la aplicación de forma que fuera lo más fácil de entender y manejar posible.

**2. Resultados.** Se creó un listado de instrucciones que se iban a implementar en la aplicación y se dividieron en:

- Opciones individuales, que afectan un solo elemento.
- Opciones grupales: que afectan varios elementos

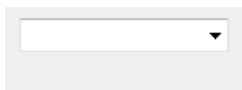
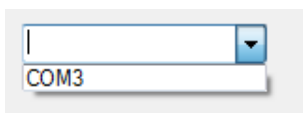
**Tabla 20. Instrucciones individuales.**

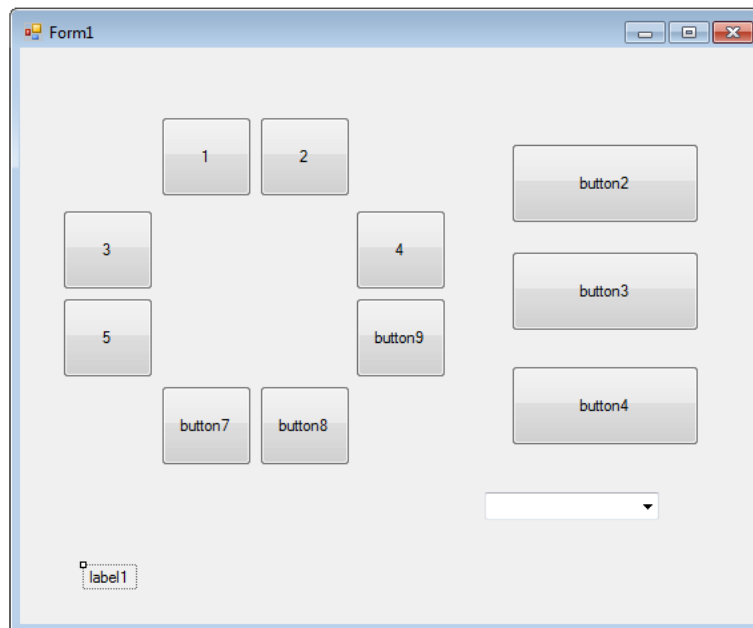
Opciones individuales								
Encender toda la luz	Apagar toda la luz	Encender mitad de la luz	Abrir cortinas por completo	Abrir cortinas a la mitad	Cerrar cortinas	Mover proyector a pizarrón	Mover proyector a retroproyector	Encender cámara
Código:	Código:	Código:	Código:	Código:	Código:	Código:	Código:	Código:
0x01	0x03	0x02	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	No tiene

**Tabla 21. Instrucciones grupales.**

Opciones grupales			
Modo presentación:	Modo grabación de clase:	Modo clase normal:	Modo apagar clase:
-Encender mitad de la Luz	-Encender toda la luz	-Encender toda la luz	-Apagar toda la luz
-Abrir cortinas a la mitad	-Cerrar cortinas	-Abrir cortinas por completo	-Cerrar cortinas
-Mover proyector a retroproyector	-Encender cámara		

Se creó un programa en C# que pudiera conectarse a un puerto serial COM haciendo uso de un combo box donde se encuentran los puertos disponibles, de esta forma se puede seleccionar el COM asignado a comunicación Bluetooth, esto se debe a que el puerto puede variar.

**Fig. 119. Combo Box.****Fig. 120. Combo Box con puertos COM disponibles**

**Fig. 121. Aplicación en C#.**

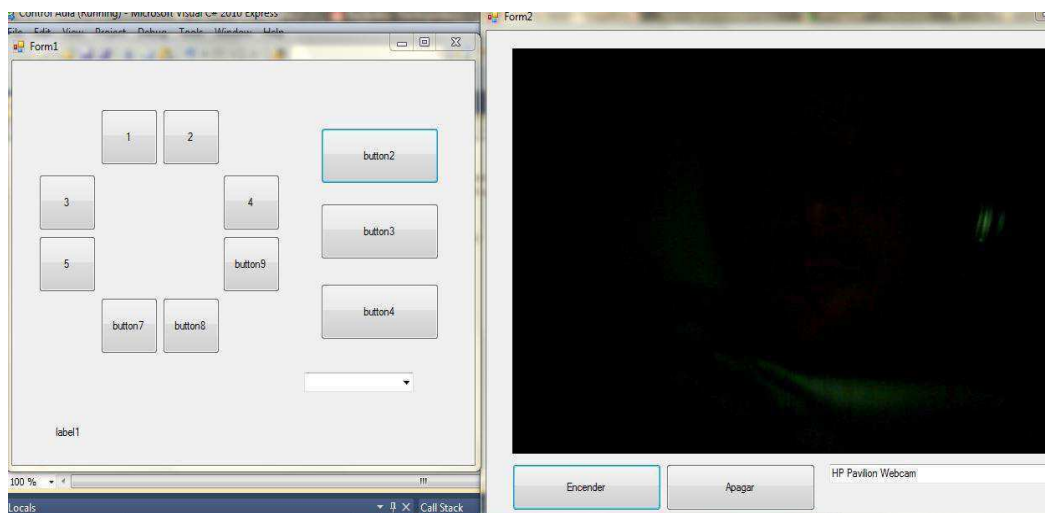
Cada botón tiene una instrucción asignada, y al ser presionado manda un código a través de Bluetooth, este código es recibido por el dispositivo emisor de X10 para ser enviado a cada uno de los receptores. De esta forma las operaciones que manejan varios elementos solo necesitan enviar los distintos códigos con un solo botón. Elementos como el manejo de la webcam y grabación, no tienen un código, ya que se maneja directamente con la aplicación sin la necesidad de ser enviadas al sistema del aula.

Para el manejo de la cámara se utilizó una librería de .Net llamada AForge.NET que permite el fácil manejo de cámaras web y videos en general. Y para la grabación se utilizó el programa SnagIt mencionado anteriormente. La unión de estos dos elementos permite la grabación de clases y presentaciones en un solo video, la cámara despliega la imagen en una ventana en la computadora donde también se está desplegando la presentación, al hacer un video del escritorio se puede hacer una toma de estos dos elementos.

Fig. 122. Interfaz de Snagit.



Fig. 123. Ventana con imagen de Webcam.

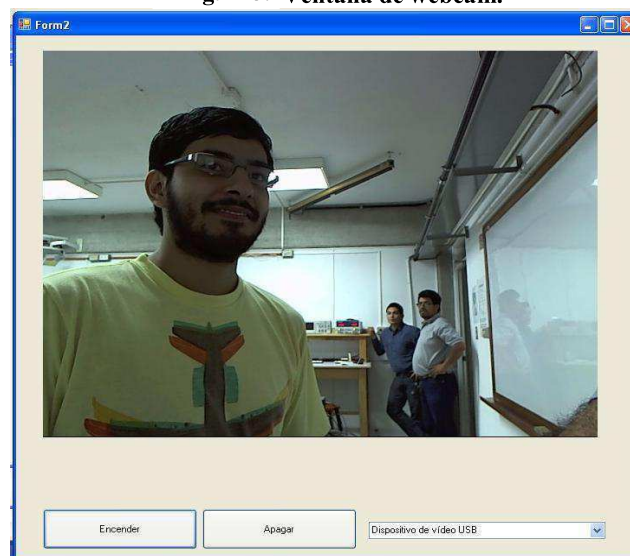


Al presionar el botón de cámara se abre una ventana en donde se debe escoger la cámara que se quiere utilizar y encenderla. Además se abre automáticamente el programa Snagit, con este se selecciona el área de grabación en el escritorio, aquí se debe abarcar la ventana con la cámara y la presentación que desea grabar, la aplicación final se puede observar en las Fig. 122 y 123 y el código encontrado en la sección de anexos.

Fig. 124. Aplicación final de control.



Fig. 125. Ventana de webcam.



**3. Discusión.** Ya que el sistema X10 implementado en el aula trabaja solamente en una dirección no es posible tener retroalimentación para saber el estado actual de los elementos que se están controlando ni verificar que la instrucción llegó exitosamente al receptor, por esta razón se tuvieron que implementar botones individuales para cada instrucción como es el caso de la luces, donde hay tres botones para escoger el estado que se desea.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue el caso en que los elementos en el sistema fueran afectados manualmente y no por el control del aula, esto no afecta al sistema de control ya que al no tener retroalimentación de los estados de cada elemento, cualquier cambio no tiene efecto en el sistema de control.

## G. UNIFICAR MÓDULOS E INSTALACIÓN.

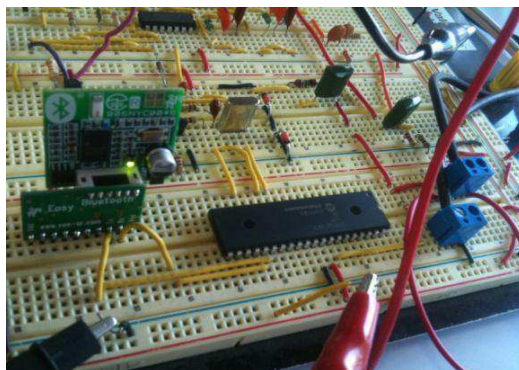
**1. Diseño.** Para unificar módulos se realizaron una serie de pruebas que verifican el funcionamiento de los módulos trabajando juntos, ya que el Módulo de control interactúa directamente con el módulo de ambiente.

Para comprobar el funcionamiento con el Módulo de ambiente se realizó un experimento en el que se controla uno de los elementos del Módulo de ambiente utilizando la aplicación creada en el módulo de control haciendo uso la comunicación bluetooth y el sistema X10. Para lograr esto se acopló el Módulo EasyBluetooth al circuito del sistema de transmisión de X10, y se estableció la comunicación Bluetooth con la computadora para poder mandar las instrucciones.

Otro aspecto que se tomó en cuenta fue la instalación del equipo que se utilizó para el sistema, como es el caso de la cámara, para ello se diseñó una estructura capaz de soportar el peso de la cámara previamente mencionada, y el cableado necesario para su adecuado funcionamiento, ya que la cámara tiene que estar conectada directamente a la computadora por lo que se tomó en cuenta las limitantes de la comunicación USB que utiliza.

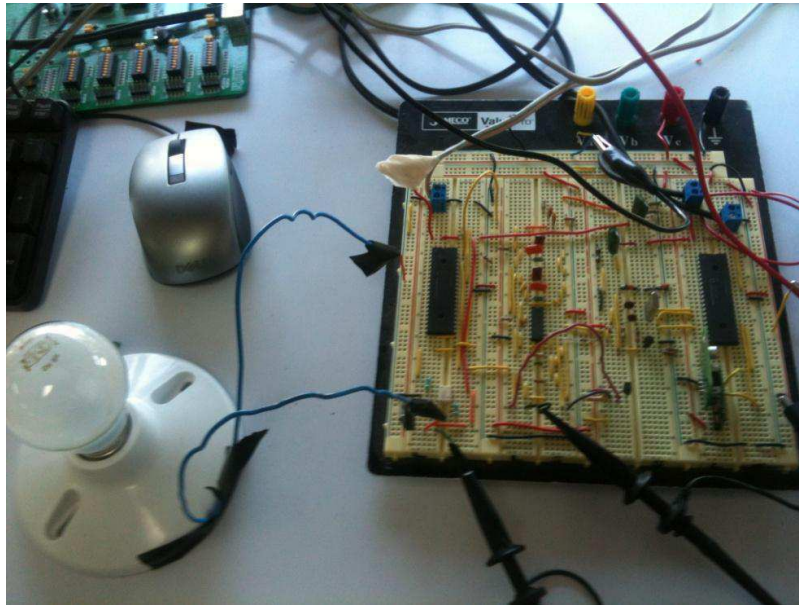
**2. Resultados.** Una vez acoplado el Módulo EasyBluetooth al sistema X10 como se observa en la Fig 126.

**Fig. 126. Circuito X10 con Módulo EasyBluetooth.**



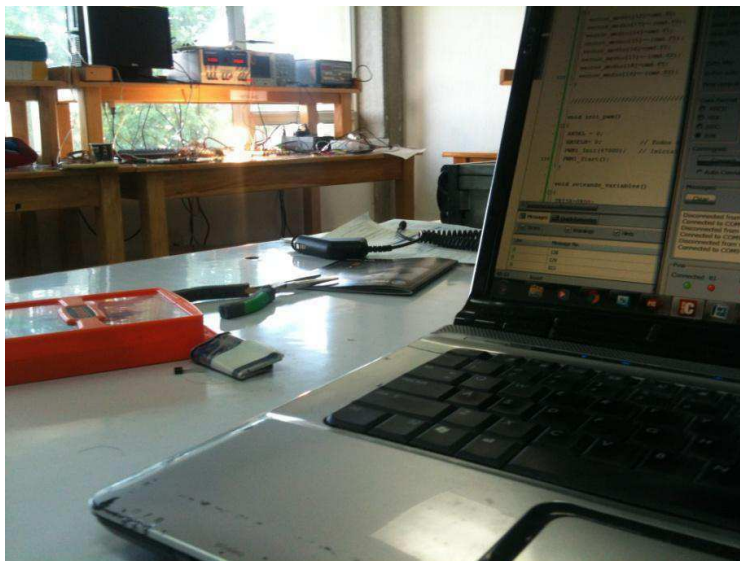
Se procedió a realizar la conexión con la computadora y controlar el encendido de un bombillo, conectado al circuito del sistema X10 que se muestra en la **Fig. 127**

**Fig. 127. Emisor X10 y receptor X10 conectad a foco.**

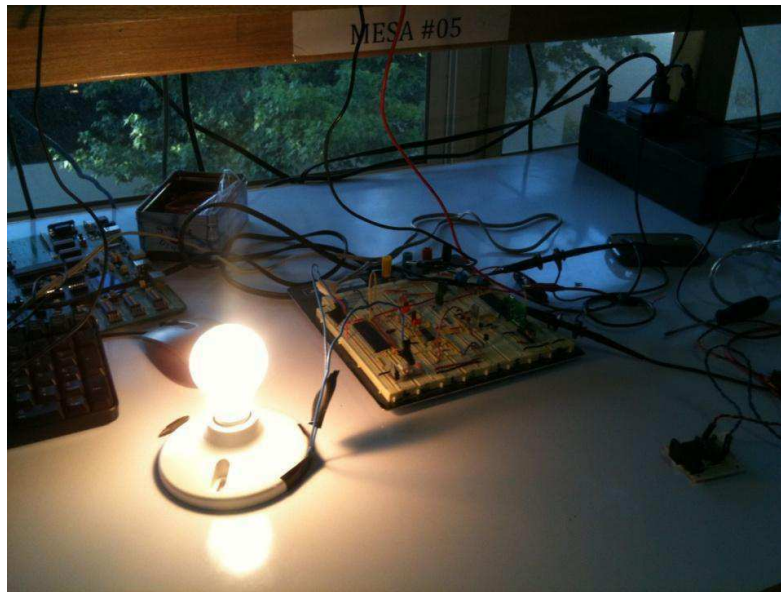


Se envió la instrucción desde la computadora, a través de la conexión Bluetooth con el circuito, y se observó como el bombillo se encendía como se puede ver en las Fig.128 y 129.

**Fig. 128. Computadora enviando instrucciones por bluetooth.**



**Fig. 129. Bombillo encendido por receptor X10.**



Para la instalación se evaluó la distancia a la que debe estar la cámara del pizarrón y se estableció que se necesitaba un cable de aproximadamente 15 metros, pero debido a la limitante de 5 metros que tiene la comunicación USB, se agregó dispositivo repetidor.

**Fig. 130. Extensión USB con amplificador.**



Se hizo el diseño de la estructura que estará sosteniendo la cámara web de forma que se pudiera ajustar la altura a la que va a estar suspendida la cámara y que soportara el peso de la misma.

**3. Discusión.** Durante el desarrollo de esta etapa del megaproyecto se logró establecer una conexión inalámbrica entre la computadora y el sistema X10, debido a la sencillez del protocolo de control fue muy fácil acoplar el Módulo de control con el de ambiente. Y ya que son sistemas independientes, si existe el caso en el que ocurra un mal funcionamiento en uno de los módulos, el otro no se ve afectado en ninguna forma.

En el diseño de la instalación y la estructura de la cámara se tomó muy en cuenta las capacidades de comunicación de un cable USB ya que la cámara debe estar conectada directamente a la computadora. Y para la estructura se pensó en una estructura de altura ajustable para que fuera más fácil calibrar la dirección de la cámara.

## **H. CONCLUSIONES.**

1. Se estableció una comunicación serial Bluetooth entre una computadora y un micro controlador, utilizando un Módulo EasyBluetooth.
2. Se diseñó un método de grabación de clases, en la que se puede hacer un solo video de la clase y la presentación, con ayuda del programa SnagIt que permite hacer videos del escritorio de una computadora.
3. Se logró el control de una Webcam desde una aplicación en C#.
4. Se logró el almacenamiento de video en un servidor externo a través del programa SnagIt, y una conexión Ethernet en una red local.
5. Se logró la actualización de una base de datos almacenados en un servidor externo, a través de la lectora de carnés, conectado a través de bluetooth a la computadora central.
6. Se creó una aplicación en C# que implementa todas las instrucciones del sistema automatizado del aula.
7. Se logró el control del Módulo de ambiente a través del módulo de control, utilizando comunicación serial con un dispositivo bluetooth.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se diseñó e implementó un aula automatizada con control de iluminación, control de persianas y grabación de audio y video.
2. Se creó una página web del proyecto E-duca en la cual se colocó una videoteca virtual pública de las clases grabadas.
3. Se diseñaron estrategias de enseñanza y aprendizaje para optimizar el potencial educativo del proyecto E-duca.
4. Se diseñó y desarrolló un sistema que permite a cada uno de los alumnos de la clase E-duca responder a través de una aplicación web a preguntas efectuadas por el catedrático, generando un detalle de dichas respuestas al catedrático.
5. Se diseñó, construyó e implementó un sistema que brinda iluminación adecuada para la grabación de video, utilizando el protocolo de comunicación X10.
6. Se diseñó e implementó un sistema que toma asistencia de forma electrónica. y que mediante la implementación de una página web se tenga el acceso al contenido virtual del proyecto, además de diseñar y construir una serie de estructuras de audio y video.
7. Se diseñó e implementó una aplicación en C# que controla las aplicaciones del Módulo ambiente y Módulo servidor y estructuras.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Para tener una mejor calidad de video se podría sustituir la pizarra blanca por una pizarra de yeso color verde, esto evita por completo que el reflejo de la luz blanca interna o externa afecte la calidad del video.
- Se podría implementar el sistema de comunicación X10 para las tres fases de la red eléctrica, permitiendo así conectar cualquier dispositivo a cualquiera de las fases de la red. Esto tendría como beneficios que se podrían colocar muchos más dispositivos al sistema X10 y no tendrá que ser necesario segmentar los circuitos del aula donde se está instalando dicho sistema.
- Para tener una mejora calidad de audio es necesario que el aula esté aislada de los demás ruidos externos, por lo que es necesario cerrar la puerta, por esta razón es recomendable implementar un sistema de aire acondicionado que permita cerrar persianas y puertas y aun así tener un ambiente con temperatura adecuada para los alumnos y maestros dentro del aula. O conectar el sistema de ventiladores del aula al sistema X10 para que estos puedan ser utilizados.
- Mantener el fácil acceso de los recursos de la biblioteca virtual para asegurar la preferencia de los usuarios.
- Fomentar la comunicación de opiniones entre catedráticos y estudiantes para mantener un proceso de retroalimentación constante entre ambas partes.
- Asegurarse de que los recursos de la biblioteca virtual estén disponibles en todo momento para no detener el proceso de aprendizaje.
- Utilizar la biblioteca virtual como un medio para promover la educación a distancia.
- Analizar la influencia que la existencia de la biblioteca virtual tiene en el rendimiento de los estudiantes.

- Utilizar los instrumentos de evaluación al menos tres veces durante el semestre.
- Se recomienda enfatizar el sistema de seguridad de la página web, de esta manera evitar accesos o modificaciones que no sean hechas por el administrador.
- Se recomienda mejorar el aspecto visual de la página web.
- Se recomienda el uso de aluminio para la realización de las estructuras, ya que esto ayudara a disminuir el peso de estas.
- Se recomienda el uso de un micrófono portátil inalámbrico, para garantizar que se grabara la voz del catedrático únicamente.
- Se recomienda la obtención de un servidor en mejores condiciones que el actual, con más memoria RAM y más disco duro de para almacenar la información.
- Se recomienda la compra de otra lectora iClass R10, ya que la actual tiene un problema en la bocina.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- [1] «*Que es un servidor en alojamiento web,*» [En línea]. Available: <http://www.faqoff.org/>. [Último acceso: 18 09 2011].
- [2] A. Contreras, 2004, *Control de una red de automatización x10 a traves del correo electrónico*, Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala,
- [3] A. Serial Port, «*Serial Port, Activexperts,*» [En línea]. Available: <http://www.activexperts.com/serial-port-component/howto/vbnet/>. [Último acceso: 17 10 2011].
- [4] B. Bloom, 1975, *Evaluación del aprendizaje*, Buenos Aires: Troquel,.
- [5] B. López, 2001, *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*, México: Trillas,.
- [6] C. C. t. MySQL, «*Code Project for those who code 1999-2012,*» [En línea]. Available: <http://www.codeproject.com/Articles/43438/Connect-C-to-MySQL>. [Último acceso: 18 10 2011].
- [7] C. Galo, 2003, *Evaluación del aprendizaje*, Guatemala: Piedra Santa.
- [8] C. Galo, , 2007, *Introducción a la investigación cualitativa en educación*, Guatemala: Piedra Santa.
- [9] D. Viva, «*Curso de domótica a traves de la red eléctrica,*» [En línea]. Available: <http://www.domoticaviva.com/X-10/X-10.htm>. [Último acceso: 15 09 2011].
- [10] Dell, «*What is a server?,*» [En línea]. Available: <http://i.dell.com/sites/content/business/smb/sb360/>. [Último acceso: 10 10 2011].
- [11] Designer, «*Altium Designer,*» [En línea]. Available: <http://www.altium.com/>. [Último acceso: 10 09 2011].
- [12] E. Barbera, 2008, *Aprender e-learning*, Barcelona: Paidós.
- [13] E. Paralax, «*Jameco 2010,*» [En línea]. Available: <http://www.jameco.com/Jameco/Products/ProdDS/2109261.pdf>. [Último acceso: 15 11 2011].
- [14] F. Durda, «*Serial and UART tutorial,*» [En línea]. Available: <http://www.freebsd.org/doc/en/articles/serial-uart/index.html>. [Último acceso: 15 09 2011].
- [15] H. a. S. FTP, «*TCP/IP Guide 2005,*» [En línea]. Available:

- [http://www.tcpipguide.com/free/t\\_FTPOverviewHistoryandStandards.htm](http://www.tcpipguide.com/free/t_FTPOverviewHistoryandStandards.htm). [Último acceso: 08 10 2011].
- [16] H. global, «*Iclass R10 Reader*,» [En línea]. Available: <http://www.hidglobal.com/espanol/>. [Último acceso: 25 07 2011].
- [17] T. Zino, «*Eco iluminación*,» [En línea]. Available: [www.eccoiluminacion.com.ar/nota\\_bajo\\_consumo\\_fluorescente](http://www.eccoiluminacion.com.ar/nota_bajo_consumo_fluorescente). [Último acceso: 24 09 2011].
- [18] J. B. M. T. Inc., «*X10 Home Automation using the PIC16F877A*,» [En línea]. Available: [http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=1824&appnote=en012050](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1824&appnote=en012050). [Último acceso: 15 07 2011].
- [19] J. Escudero Muñoz, 1995, *Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*, Alcoy: Marfil.
- [20] J. M. R. Marroquín, 2011, *Módulo Central de Información*, Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
- [21] Jon Burroughs Microchip Technology Inc., 2002, "*X10 Home Automation using the PIC16F877A*", [Online]. Available: [http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS\\_GET\\_PAGE&nodeId=1824&appnote=en012050](http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1824&appnote=en012050).
- [22] L. R., «*Control de motores CC*,» [En línea]. Available: [http://r-luis.xbot.es/ebasica2/mcc\\_02.html](http://r-luis.xbot.es/ebasica2/mcc_02.html). [Último acceso: 28 09 2012].
- [23] Logitech, «*Logitech HD Pro Webcam C920*,» [En línea]. Available: <http://www.logitech.com/es-es/>. [Último acceso: 10 11 2011].
- [24] Logitech, 2012. [En línea]. Available: <http://www.logitech.com/es-es/webcam-communications/webcams/hd-pro-webcam-c920>.
- [25] M. Achour, «*Manual de PHP*,» [En línea]. Available: <http://php.net/manual/es/index.php>. [Último acceso: 24 08 2011].
- [26] M. Alvira, 2002, *Perspectiva cualitativa / perspectiva cuantitativa en la metodología sociológica*, México: Mc Graw Hill,
- [27] M. Gallego, 1995, *Proyecto Docente de Tecnología Educativa*, Granada: Universidad de Granada,
- [28] M. Martínez, 2006., «*La Investigación Cualitativa (Síntesis Conceptual)*,» *IIPSI*, vol. 9, nº 1, pp. 123-146,

- [29] M. S. Corp., «*Wiegand Technology: An Overview*,» [En línea]. Available: <http://www.mercury-security.com/technology/whenyou.htm>. [Último acceso: 18 09 2011].
- [30] M. S. Villafuerte, «*Automatización de un hogar mediante x10*,» [En línea]. Available: <http://electrolinks.blogspot.com/2009/02/semitesis-automatizacion-con-x-10.html>. [Último acceso: 30 06 2011].
- [31] M. Santiago Villafuerte, «*Automatización de un hogar mediante x10*,» 2009. [En línea]. Available: <http://electrolinks.blogspot.com/2009/02/semitesis-automatizacion-con-x-10.html>.
- [32] Mikroelektronik, 2011, «*Mikroelektronik*, » [En línea]. Available: <http://www.mikroe.com/>. [Último acceso: 18 09 2011].
- [33] mySQL, «Connector for .net.,» [En línea]. Available: <http://dev.mysql.com/downloads/connector/net/>. [Último acceso: 18 07 2011].
- [34] O. León, *Diseño de investigaciones: introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*, Madrid: Mc Graw Hill, 1998.
- [35] p. d. team, «About,» [En línea]. Available: <http://www.phpmyadmin.net/>. [Último acceso: 12 10 2011].
- [36] p. d. team, «phpMyAdmin,» [En línea]. Available: [http://www.phpmyadmin.net/home\\_page/index.php](http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php). [Último acceso: 10 07 2011].
- [37] P. Group, «What can Php do?,» [En línea]. Available: <http://www.php.net/manual/en/intro-whatcando.php>. [Último acceso: 15 08 2011].
- [38] P. Group, «What is PHP?,» [En línea]. Available: <http://php.net/manual/en/intro-whatis.php>. [Último acceso: 15 08 2011].
- [39] Panasonic, 2011. [En línea]. Available: [http://www.panasonic.es/html/es\\_ES/Productos/HDC-SD700/Ficha/3358251/index.html](http://www.panasonic.es/html/es_ES/Productos/HDC-SD700/Ficha/3358251/index.html).
- [40] Panasonic., «HDC-SD700,» [En línea]. Available: [http://www.panasonic.es/html/es\\_ES/Productos/HDC-SD700/Ficha/3358251/index.html](http://www.panasonic.es/html/es_ES/Productos/HDC-SD700/Ficha/3358251/index.html). [Último acceso: 24 10 2011].
- [41] R. Díaz Guerrero y M. Salas, *El diferencial semántico del idioma español*, México: Trillas, 1975.
- [42] R. Garrison y V. Norman, *Blended learning in higher education*, San Francisco: Jossey-Bass, 2008.
- [43] Revolab, «xTag USB microphone,» [En línea]. Available: [http://www.revolabs.com/products\\_wm/](http://www.revolabs.com/products_wm/). [Último acceso: 10 12 2011].

- [44] Revolab, 2012. [En línea]. Available: [http://www.revolabs.com/products\\_wm/xtag.htm](http://www.revolabs.com/products_wm/xtag.htm).
- [45] S. P. C. e. C. sharp, «dram.in.code,» [En línea]. Available: <http://www.dreamincode.net/forums/topic/35775-serial-port-communication-in-c%23/>. [Último acceso: 20 10 2011].
- [46] Sony, «Microfono ECM-AW3,» [En línea]. Available: <http://www.sony.es/product/cac-microphones/>. [Último acceso: 19 10 2011].
- [47] Sony, 2012. [En línea]. Available: <http://www.sony.es/product/cac-microphones/ecm-aw3>.
- [48] STMicroelectronics, «datasheet (1298),,» [En línea]. Available: <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/22437/stmcMicroelectronics/L298.html>. [Último acceso: 18 07 2011].

## XI. APÉNDICE

### A. ANEXO 1- MÓDULO AMBIENTE.

#### 1. Software emisor x10.

```
unsigned int control = 0;    // variable encargada de la lectura del puerto, decide cual byte
unsigned int enviar = 0;    // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned int flanco=0;      // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned int inicio =0;    // variable encargada de recorrer el arreglo de informacion
unsigned int fin=0;        // variable encargada del reiniciar los procesos para volver a recorrer los
arreglos

unsigned int listo =0;     // variable encargada de ir seleccionando en que paso del envio se encuentra el
programa
unsigned int b_flanco = 0;  // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned short ciclo_t=127; // variable encargada del ciclo de trabajo

int vector_inicio[25];     // vector ecargado de guardar datos de casa
int vector_medio[25];      // vector ecargado de guardar datos de comando

unsigned short int ks=0;    // variable que guarda lo recibido por USART primer envio (casa)
unsigned short int cmd=0;   // variable que guarda lo recibido por USART segundo envio (comando)

////////// iniciando variables para el detector de cruce por cero //////////
void init_x_cero()
{
  INTCON.GIE=1;           // habilitando interrupciones
  INTCON.INTE=1;         // habilitando interrupciones externas
  INTCON.RBIE=1;
  TRISB=1;               // seleccionando rbo como salida
}
////////////////////////////////////
//////////////////////////////////// control del cruce por cero ///////////////////////////////////
void cruce_x_cero()
{
  if (flanco==0)
    OPTION_REG.INTEDG = 1;    // poniendo el cambio en flanco positivo
  if (flanco==1)
  {
    OPTION_REG.INTEDG = 0;
    b_flanco=1;              // poniendo el cambio en flanco negativo
  }
}
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////secuencia de inicio de transmision////////////////////////////////////
```

```

void inicio_transmision()
{
    vector_inicio[0]=1;    // colocando los valores leidos de USART(casa) en en arreglo
    vector_inicio[31]=1;
    vector_inicio[21]=1;
    vector_inicio[39]=0;
                        // colocando los valores leidos de USART(comando) en en arreglo
    vector_medio[0]=1;
    vector_medio[31]=1;
    vector_medio[21]=1;
    vector_medio[39]=0;
}

/////////////////////////////////////////////////////////////////

void inicio_casa()
{
    PORTA=ks;           // colocando los valores leidos de USART(casa, primeros 4 bits) invirtiendolos
y guardando en el arreglo
    vector_inicio[24]=ks.F0;
    vector_inicio[5]=~(ks.F0);
    vector_inicio[6]=ks.F1;
    vector_inicio[7]=~(ks.F1);
    vector_inicio[8]=ks.F2;
    vector_inicio[9]=~(ks.F2);
    vector_inicio[10]=ks.F3;
    vector_inicio[11]=~(ks.F3);

    vector_medio[24]=ks.F0;           // colocando los valores leidos de USART(comando, primeros 4 bits)
invirtiendolos y guardando en el arreglo
    vector_medio[5]=~(ks.F0);
    vector_medio[6]=ks.F1;
    vector_medio[7]=~(ks.F1);
    vector_medio[8]=ks.F2;
    vector_medio[9]=~(ks.F2);
    vector_medio[10]=ks.F3;
    vector_medio[11]=~(ks.F3);
}

void inicio_comando_direccion()
{
    vector_inicio[48]=ks.F4;           // colocando los valores leidos de USART(casa, ultimos 4 bits)
invirtiendolos y guardando en el arreglo
    vector_inicio[13]=~(ks.F4);
    vector_inicio[14]=ks.F5;
    vector_inicio[15]=~(ks.F5);
    vector_inicio[16]=ks.F6;
    vector_inicio[17]=~(ks.F6);
}

```

```

vector_inicio[18]=ks.F7;
vector_inicio[19]=~(ks.F7);
}

void inicio_sufijo_direccion()
{
vector_inicio[20]=0;           // colocando los valores de sufijos para (casa)en el arreglo
vector_inicio[21]=1;

vector_medio[20]=1;           // colocando los valores de sufijos para (comando)en el arreglo
vector_medio[21]=0;
}

void inicio_comando_comando()
{
vector_medio[48]=cmd.F4;       // colocando los valores leidos de USART(comando, primero 4 bits,
de cmd) invirtiendolos y guardando en el arreglo
vector_medio[13]=~(cmd.F4);
vector_medio[14]=cmd.F5;
vector_medio[15]=~(cmd.F5);
vector_medio[16]=cmd.F6;
vector_medio[17]=~(cmd.F6);
vector_medio[18]=cmd.F7;
vector_medio[19]=~(cmd.F7);
}

////////////////////////////////////

void init_pwm()
{
ANSEL = 0;
ANSELH= 0;           // Todos los pines de E/S se conFiguran como digitales
PWM1_Init(47000); // Inicialización del módulo PWM (120KHz)
PWM1_Start();
}

void seteando_variables()
{
TRISA=0X00;
TRISD=0X00;
PORTD=0X00;
PORTA=0X00;
TRISC=0X00;
PORTC=0X00;
PIE1=0X20;
INTCON= 0XD8;
UART1_Init(9600);    // Initialize UART module at 9600 bps
Delay_ms(100);
}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////interrupcion de cruce por cero////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
void interrupt()
{
    if (INTCON.INTF==1)          // si se detecta rbo con cambio de valor se selecciona el flanco en que se
    quiere trabajar
    {
        if(flanco==0)
        {
            flanco=1;
        }
        if(b_flanco==1)
        {
            flanco=0;
            b_flanco=0;
        }
        cruce_x_cero();          // metodo para detectar cruce por cero

    }

    if (PIR1.RCIF==1)
    {
        PORTB.F7=PIR1.RCIF;
        if (control==1 & listo==0)    // recibiendo el segundo deato de USART (comando)
        {
            cmd=UART1_Read();
            PORTD=cmd;
            inicio_comando_comando();    // cargando en el arreglo comando los valore leidos
            listo=1;
        }

        if(control==0)                // recibiendo el segundo deato de USART (casa)
        {
            ks = UART1_Read();
            PORTA=ks;
            inicio_comando_direccion();    // cargando en el arreglo comando los valore leidos
            PIR1.RCIF=0;                    // borrando la bandera para poder recibir segundo dato
            PORTB.F7=PIR1.RCIF;
            control=1;

        }
    }

    if(listo==1)                      // si se han recibido ambos datos se puede continuar setiado todo los arreglos
    {
        inicio_transmision();
        inicio_casa();
        inicio_sufijo_direccion();
    }
}

```

```

}

////////// inicia envio de datos //////////////////////////////////////
//////////enviando secuencia de inicio 1110 a medio ciclo por bit//////////

if (vector_inicio[inicio]==1 & listo==1) // empieza a mandar señales, recorriendo el arreglo de casa
{
  PWM1_Set_Duty(ciclo_1); // activando pwm
  Delay_us(1000); // retardo de 1ms para un osc de 20Mhz
  PWM1_Stop(); // parando el pwm para generar un pulso de un 1ms
  inicio=inicio+1;

}
else
{
  if(listo==1)
  inicio=inicio+1 ;
}

if(inicio==22 & listo==1) // si se han enviado los primero 21 datos, se repite el proceso con el mismo
arreglo casa
{
  PORTB.F1=1;
  inicio=0;
  fin=fin+1;
  if(fin==2)
  {
    PORTB.F2=1;
    listo=2;
    fin=0;
  }
}
if(listo==2) // enviando los 6 ceros entre las tramas de datos,
{
  fin=fin+1;
  if (fin==7)
  {
    PORTB.F3=1;
    listo=3;
    inicio=0;
    fin=0;
  }
}

if(vector_medio[inicio]==1 & listo==3) // enviando la segunda trama de datos recorriendo el
arreglo comando
{

```

```

    PWM1_Set_Duty(ciclo_t);
    Delay_us(1000);      // retardo de 1ms para un osc de 20Mhz
    PWM1_Stop();
    inicio=inicio+1;

}
else
{
    if(listo==3)
        inicio=inicio+1 ;
}

if(inicio==22 & listo==3) // se han enviado ya la segunda trama y ahora a repetirla
{
    PORTB.F4=1;
    inicio=0;
    fin=fin+1;
    if(fin==2)
    {
        PORTB.F5=1;
        listo=4;
        fin=0;
    }
}

if(listo==4) // se ha transmitido todo el mensaje y ahora se mandan 6 ceros, y el programa
esperara hasta nuevo envio de datos USART
{
    fin=fin+1;
    if (fin==7)
    {
        PORTB.F6=1;
        listo=0;
        inicio=0;
        control=0;
        fin=0;
        PIR1.RCIF=0;
        PORTB.F7= PIR1.RCIF;
        PORTB=0;
    }
}

}
INTCON.INTF=0; // resetiando la variables para interrupcion
}

```

```

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////INICIA PROGRAMA PRINCIPAL////////////////////////////////////

```

```
////////////////////////////////////
```

```
void main() {

    init_x_cero();
    seteando_variables();

    while(1)
    {
        init_PWM();          // iniciando pwm
    }
}
```

## 2. Software receptor X10.

```
unsigned int enviar = 0;      // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned int flanco=0;       // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned int b_flanco = 0;   // variable encargada del control del cruce por cero
unsigned short int interrupcion=0;
unsigned int num_int = 0;
unsigned int control = 0;
unsigned int contador = 0;
unsigned int cod_inicio=0;
unsigned int recepcion=0;
unsigned int ceros=0;
unsigned int cortinas=0;
unsigned int i=0;
unsigned int police=0;
unsigned int opto=0;
unsigned int opto_c=0;
unsigned int opto_final=0;
unsigned int opcion=0;
int vector_info_1[17];
int vector_info_2[17];
int vector_info_3[17];
int vector_info_4[17];
```

```
void init_x_cero()
{
    INTCON.GIE=1;           // habilitando interrupciones
    INTCON.INTE=1;         // habilitando interrupciones externas
    INTCON.RBIE=1;
    TRISB=0XFF;           // seleccionando rbo como salida
}
```

```
void cruce_x_cero()
{
```

```

if (flanco==0)
    OPTION_REG.INTEDG = 1;    // poniendo el cambio en flanco positivo
if (flanco==1)
{
    OPTION_REG.INTEDG = 0;
    b_flanco=1;              // poniendo el cambio en flanco negativo
}
}

void seteando_variables()
{
    //PORTB=0X00;
    TRISA=0X00;
    TRISD=0X00;
    PORTD=0X00;
    PORTA=0X00;
    TRISC=0X00;
    PORTC=0X00;
    PIE1=0X20;
    INTCON= 0XD8;
    ANSEL = 0;
    ANSELH= 0;    // Todos los pines de E/S se conFiguran como digitales

}

void resetear_variables()
{
    control=0;
    num_int=0;
    contador=0;
    cod_inicio=0;
    porta=0x00;
    // portd=0x00;

    // portc=0x00;

}
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
void interrupt()
{
    num_int=num_int+1;

    if (INTCON.INTF==1) // si se detecta rbo con cambio de valor se selecciona el flanco en que se
quiere

```

```
{
portc.f7=1;
if(flanco==0)
{
flanco=1;
}
if(b_flanco==1)
{
flanco=0;
b_flanco=0;
}
cruce_x_cero(); // metodo para detectar cruce por cero
interrupcion=1;
}

INTCON.INTF=0; // resetiando la variables para interrupcion
}
//////////////////////////////////////////////////////////////////
//////////////////////////////////////////////////////////////////PROGRAMA PRINCIPAL//////////////////////////////////////////////////////////////////
//////////////////////////////////////////////////////////////////
//////////////////////////////////////////////////////////////////

void main()
{
init_x_cero();
seteando_variables();
cortinas= EEPROM_Read(0x02);

while(1)
{

if (portb.fl==1)
{
if(opto==0)
{
opto=1;
opto_c=opto_c+1;
}
}

if(opto_c==opto_final)
{
portd.f7=0;
portd.f6=0;
opto_c=0;
opto_final=0;
}
```

```

if (interrupcion == 1)
{
  interrupcion=0;
  delay_us(600);

//////////////////////////////////RECEPCION DE LOS PRIMERO 18 DATOS ////////////////////////////////////
//////////////////////////////////
//////////////////////////////////

if (recepcion==0)
{
  portc=1;
  if (portb.f4==1 && control<=2 && cod_inicio==0)
  {
    control = control + 1;
    //portd= control;
  }
  else
  {
    if (control==3 && portb.f4==0)
    {
      control =control +1;
      //portd= control;
      cod_inicio=1;
    }
    else
    {
      if (control < 4)
        resetear_variables();
    }
  }

if (cod_inicio==1 && num_int> 4 && num_int<23)
{
  vector_info_1[contador] = portb.f4;
  contador=contador +1;

if (contador==18)
{
  resetear_variables();
  recepcion =2;
}
//porta=contador;
}
}
}

```



```

/////////////////////////////////////////////////////////////////
if (recepcion==6)
{
  if (police==1)
  {
    police=0;
  }
  i=8;
  opcion=0;
  while(i>0)
  {
    opcion=opcion<<1;
    opcion=opcion + vector_info_1[i-1];
    i=i-1;
  }
  porta=opcion;

/////////////////////////////////////////////////////////////////
///////////////////////////////////////////////////////////////// ABRIR CORTINAS AL 100 % ///////////////////////////////////////////////////////////////////
/////////////////////////////////////////////////////////////////
if(opcion==154 ) // abrir cortinas abiertas al 100 %
{
  if(EEPROM_Read(0x02)==0 && police==0) // desde posicion abiertas al 100
  {
    opto_final=0;
    portd.f7=0;
    portd.f6=0;
    EEPROM_Write(0x32,0);
    police=1;
  }

  if(EEPROM_Read(0x02)==1 && police ==0) // desde estado medio de cortinas
  {
    opto_final=1;
    portd.f7=0;
    portd.f6=1;

    EEPROM_Write(0x32,0);
    police=1;
  }

  if(EEPROM_Read(0x02)==2 && police ==0) // desde estado cerrado de cortinas
  {
    opto_final=3;
    portd.f7=0;
    portd.f6=1;
    EEPROM_Write(0x32,0);
    police=1;
  }
}
}

```

```

/////////////////////////////////////////////////////////////////
///////////////////////////////////////////////////////////////// ABRIR CORTINAS AL 50 % ///////////////////////////////////////////////////////////////////
/////////////////////////////////////////////////////////////////

if(opcion== 153) // cortinas abiertas al 50%
{
if(EEPROM_Read(0x02)==0 && police==0) // desde posicion abiertas al 100
{
opto_final=1;
portd.f7=1;
portd.f6=0;
EEPROM_Write(0x32,1);
police=1;
}

if(EEPROM_Read(0x02)==1 && police ==0) // desde estado medio de cortinas
{
opto_final=0;
portd.f7=0;
portd.f6=0;
EEPROM_Write(0x32,1);
police=1;
}

if(EEPROM_Read(0x02)==2 && police ==0) // desde estado cerrado de cortinas
{
opto_final=1;
portd.f7=0;
portd.f6=1;
EEPROM_Write(0x32,1);
police=1;
}
}
/////////////////////////////////////////////////////////////////
///////////////////////////////////////////////////////////////// CERRAR CORTINAS ///////////////////////////////////////////////////////////////////
/////////////////////////////////////////////////////////////////

if(opcion== 150) // cortinas cerradas
{
if(EEPROM_Read(0x02)==0 && police==0) // desde posicion abiertas al 100
{
opto_final=3;
portd.f7=1;
portd.f6=0;
EEPROM_Write(0x32,2);
police=1;
}

if(EEPROM_Read(0x02)==1 && police ==0) // desde estado medio de cortinas

```



## B. ANEXO 2 - MÓDULO DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS.

### 1. Reportes de las reuniones de Megaproyecto.

#### a. Reporte No. 1

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 1	01/08/2011
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivos de este período:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recopilar información sobre la tecnología educativa y su aplicación en el salón de clase</li> <li>2. Recopilar información acerca de universidades con cursos a distancia por internet.</li> </ol>			
Objetivos para el siguiente período:			
Creación de estrategias para el aprovechamiento de la biblioteca virtual			

#### Antecedentes:

Se definieron los objetivos generales del módulo de estrategias educativas

#### Diseño experimental:

- Información sobre la tecnología educativa y su aplicación en el salón de clases
- Información sobre universidades que cuentan con cursos a distancia por internet

#### Resultados:

##### Tecnología educativa:

La tecnología educativa es un término que se refiere al uso de tecnologías diseñadas y aplicadas con el propósito de mejorar la calidad educativa del proceso de enseñanza aprendizaje y de esta manera presentar nuevas herramientas para influenciar de manera positiva el aprendizaje de los estudiantes. El concepto fue impulsado por los autores americanos del siglo veinte como Skinner, Briggs, Chadwick, Gagné, Merrill, Romlshowski, etc. El concepto desde su creación hasta las épocas modernas ha tenido una gran evolución por lo cual se reconocen tres enfoques principales:

Enfoque bajo la perspectiva técnico-empírica: En los años 50 luego de ser acuñado el término tecnología educativa por Skinner en su artículo “La ciencia del aprendizaje y el arte de la enseñanza” se puso mucho énfasis en la utilización de los diferentes tipos de multimedia (video, fotografía, audio, etc.) como herramientas que permitieran la mejora del aprendizaje de los estudiantes al permitir el acceso a grandes cantidades de información desde un acercamiento multisensorial.

Enfoque bajo la perspectiva mediacional: A medida que las tendencias educativas avanzaban en la década de los 80 se vio con una nueva luz la utilización de los medios tecnológicos y la tecnología educativa en general y esto llevo a buscar un nuevo uso para estos recursos. En lugar de poner el énfasis solamente sobre los recursos tecnológicos se puso mayor énfasis en la utilización que se les podía dar de manera contextualizada a la realidad de los estudiantes, de manera que el éxito de los recursos no dependía del recurso por si mismo sino de la aplicación que el docente podía darle a los mismo.

Enfoque crítico-reflexivo: De igual manera en la década de los 80 también podemos encontrar la creación de otra teoría la cual enfatiza el hecho que la educación no se da en comunidades neutrales, sino que las mismas se ven afectadas por su historia cultural y contexto sociopolítico por esta razón es necesario asegurarnos que los medios tecnológicos que se utilicen y los recursos que estos nos provean sean adecuados para las diferencias culturales, sociales y psicológicas de los estudiantes y promuevan el respeto transcultural entre los educandos. Este enfoque toma en cuenta la actual situación de la interconexión cultural debido a la globalización de nuestros países y el estar en constante comunicación con el resto del mundo debido al avance de los medios de comunicación.

#### **Educación a distancia:**

Debido al proceso de globalización que estamos viviendo y el avance de los medios de comunicación y el acceso que la población a nivel mundial tiene para poder utilizarlos muchas de las universidades a nivel mundial y en particular muchos de los centros de estudios superiores del hemisferio norte de nuestro continente han creado muchas oportunidades distintas para obtener una educación a distancia gracias a la creación de cursos en línea y la posibilidad de observar las cátedras por medio de un reproductor de video. De igual manera se les presenta a los estudiantes la oportunidad de presentar las asignaciones y trabajos a distancia para poder aprobar los cursos.

Esto ha abierto las posibilidades a muchas personas que por alguna u otra razón no pueden asistir a los centros educativos de optar por una educación de nivel superior. Entre las universidades importantes que

han comenzado con estos esfuerzos podemos mencionar el MIT (Massachusetts Institute of Technology) el cual cuenta con el proyecto OCW (Open Course Ware) el cual cuenta con una gran cantidad de cursos en formato de texto, audio y video. De igual manera podemos mencionar la Universidad de Harvard con su escuela extendida la cual permite la educación a distancia con la posibilidad de obtener créditos con validez real hacia obtener un título de profesional universitario.

### **Conclusiones:**

Se obtuvo información acerca de las implementaciones actuales que otras universidades tienen sobre un archivo de clases en línea utilizando los distintos tipos de multimedia. Esto permitirá generar estrategias que permitan aprovechar la biblioteca virtual como una herramienta que beneficie el aprendizaje del estudiante, mediante la constante realimentación del estudiante al poder revisar constantemente los contenidos enseñados y las clases impartidas, de igual manera con la implementación de evaluaciones en línea es posible comprobar el aprendizaje que los videos proporcionan a los estudiantes.

### **Bibliografía.**

Harvard Extension School, (2011, Julio, 28). *About Harvard Extension School*, [En línea]. Disponible en <http://www.extension.harvard.edu/about-us>

M. Castañeda, *Los medios de comunicación y la tecnología educativa*. Ed. Trillas: México, 1979

MIT, (2011, Julio, 28). *About OCW*, [En línea]. Disponible en <http://ocw.mit.edu/about/>

**b. Reporte No. 2.**

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 2	05/09/2011
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivo de este período: Elección de estrategias para el aprovechamiento de la biblioteca virtual			
Objetivos para el siguiente período: Elaboración de estrategias para el aprovechamiento de la biblioteca virtual			

**Antecedentes:**

Se recopiló información sobre la aplicación de clases a distancia en distintas universidades y su uso como tecnología educativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Diseño experimental:**

- Elección de las estrategias que se implementaran en conjunto con la utilización de la biblioteca virtual.
- Información sobre las estrategias que se utilizarán junto con la biblioteca virtual para asegurar la mejora al proceso de enseñanza aprendizaje.

**Resultados:****Escalas de valoración:**

Las escalas de valoración son instrumentos que permiten la calificación o valoración de ciertos aspectos presentes durante el proceso educativo. Estos permiten la clasificación de las conductas de los estudiantes y profesores en escalas para luego dar paso al proceso de reflexión y a su vez la elaboración de nuevas estrategias para la realimentación de las conductas que se consideren deficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje. La elaboración de el instrumento conlleva el redactar un enunciado que explica la conducta que se desea evaluar y luego se utilizara una escala de valores que va usualmente desde tres, cinco o siete

opciones, aunque actualmente se recomienda que las opciones a utilizar sean un número par con el propósito de evitar que los resultados tiendan a la media de los valores.

**Breve descripción de los contenidos de la clase.**

El propósito de esta breve descripción es la de introducir al usuario en los contenidos del video. Con esto se espera optimizar el uso del tiempo al permitir al usuario filtrar la información que cada video le provea y convertir este recurso educativo en una herramienta que permita la eficacia y eficiencia del tiempo de estudio del estudiante.

**Evaluaciones:**

La evaluación es una herramienta que permite determinar el grado de aprendizaje del estudiante. También proveerá información invaluable que el profesor puede utilizar para el proceso de realimentación de los temas que presentan deficiencias en su aprendizaje, así como permitirá que el estudiante conozca los temas con los cuales tiene problemas.

**Recomendaciones:**

El profesor también tendrá la oportunidad de recomendar material extra y material de apoyo para los temas enseñados en clase.

**Conclusiones:**

Se definieron las herramientas más comunes y efectivas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Las escalas de valoración son de las herramientas más utilizadas para calificar el desempeño docente, como se evidencia en la utilización de la Universidad del Valle para la evaluación de catedráticos. La utilización de una breve descripción de los contenidos de cualquier clase, resultados de investigación o plática permite que el oyente sepa que es lo que puede aprender. Las evaluaciones son un proceso constante y necesario del proceso de enseñanza aprendizaje ya que permiten determinar el grado de aprendizaje de los estudiantes, así como permiten recopilar información útil para el proceso de realimentación.

**Bibliografía.**

Bloom, B. S. (1975). *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel

Galo, C. M. (2003). *Evaluación del aprendizaje*. Guatemala: Piedra Santa

Lopez, B. S. (2001). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. México: Trillas

### c. Reporte No. 3.

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 3	26/09/2011
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivo de este período: <p style="padding-left: 40px;">Recopilación de información teórica sobre el uso de recursos tecnológicos para mejorar la calidad educativa.</p>			
Objetivo para el siguiente período: <p style="padding-left: 40px;">Elaboración de estrategias para el aprovechamiento de la biblioteca virtual</p>			

#### Antecedentes:

Se definieron las estrategias que se implementarán para aprovechar la biblioteca virtual.

#### Diseño experimental:

- Información sobre los componentes en los cuales se divide la Tecnología Educativa.
- Elección de las estrategias educativas que se implementaran para aprovechar la biblioteca virtual.

#### Resultados:

##### Tecnología educativa

Teoría y práctica: La primera parte de la Tecnología Educativa está constituida por los conceptos teóricos que se obtienen con la investigación y la experiencia de la labor docente. La teoría consiste en conceptos, constructos, principios y proposiciones, en tanto que la práctica consiste en la aplicación de este conocimiento a la resolución de problemas (en nuestro caso educativos) que serán reflejo de las preocupaciones y el sentir de la sociedad en la que se desarrolla. La práctica consiste en la aplicación de estos conocimientos basados en el juicio personal, la experiencia y la base teórica que el docente tiene para la resolución de problemas y el fortalecimiento del proceso educativo.

Diseño y desarrollo, selección y aplicación, evaluación y gestión: Estos términos se refieren a las áreas del conocimiento como a las funciones que realizan los profesionales en el campo de la tecnología educativa. Estas tareas constituyen:

- Creación de materiales didácticos
- Aplicación educativa de los materiales didácticos en base al juicio del docente apoyado en su experiencia y base teórica.
- Gestión de los recursos en los centros e instituciones educativas.

Recursos tecnológicos: Se constituyen por los recursos de tipo físico, los contenidos, las estrategias para su aplicación con el propósito de obtener resultados en materia educativa. Además de esto en los recursos se tomara en cuenta el recurso humano que se tenga disponible. Por lo tanto se concluye que los recursos tecnológicos estarán constituidos por todos los recursos didácticos que se han diseñado con la finalidad de mejorar el proceso educativo y también los otros recursos tecnológicos que sirven como herramientas para mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Aplicación a los entornos educativos: El propósito de todos estos componentes deberá aplicarse a la resolución de problemas de índole educativa así como el fortalecimiento del mismo al contextualizarlos a los aspectos educativos y de la población que se espera cubrir con los mismos.

### **Herramientas que se utilizarán para el aprovechamiento de la biblioteca virtual**

Escalas de valoración: Las escalas de valoración son instrumentos que permiten la calificación o valoración de ciertos aspectos presentes durante el proceso educativo. Estos permiten la clasificación de las conductas de los estudiantes y profesores en escalas para luego dar paso al proceso de reflexión y a su vez la elaboración de nuevas estrategias para la realimentación de las conductas que se consideren deficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje. La elaboración de el instrumento conlleva el redactar un enunciado que explica la conducta que se desea evaluar y luego se utilizará una escala de valores que va usualmente desde tres, cinco o siete opciones, aunque actualmente se recomienda que las opciones a utilizar sean un número par con el propósito de evitar que los resultados tiendan a la media de los valores.

Breve descripción de los contenidos de la clase: El propósito de esta breve descripción es la de introducir al usuario en los contenidos del video. Con esto se espera optimizar el uso del tiempo al permitir al usuario filtrar la información que cada video le provea y convertir este recurso educativo en una herramienta que permita la eficacia y eficiencia del tiempo de estudio del estudiante.

Evaluaciones: La evaluación es una herramienta que permite determinar el grado de aprendizaje del estudiante. También proveerá información invaluable que el profesor puede utilizar para el proceso de realimentación de los temas que presentan deficiencias en su aprendizaje, así como permitirá que el estudiante conozca los temas con los cuales tiene problemas.

Recomendaciones: El profesor también tendrá la oportunidad de recomendar material extra y material de apoyo para los temas enseñados en clase.

Conclusiones:

Se recopiló la información necesaria para fortalecer el concepto de tecnología educativa y a su vez fortalecer la aplicación de las estrategias que fortalezcan el proceso educativo. La teoría que se recopiló será indispensable en la creación de estrategias contextualizadas para su aprovechamiento con la biblioteca virtual y que respondan a las necesidades de los docentes. Estas herramientas permitirán recopilar información valiosa para la toma de decisiones en cuestión de realimentación y fortalecimiento de las competencias deficientes que se encuentren en los estudiantes, de igual manera permitirá al docente mantener el apoyo y la comunicación constante con los estudiantes necesaria para el proceso de evaluación constante de los logros de los estudiantes.

**Bibliografía.**

- Bloom, B. S. (1975). *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel
- Escudero Muñoz, J.M. (1995). *Tecnología Educativa. Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Alcoy: Marfil.
- GALLEGO, M. J. (1995). *Proyecto Docente de Tecnología Educativa*. Granada: Universidad de Granada.
- Galo, C. M. (2003). *Evaluación del aprendizaje*. Guatemala: Piedra Santa
- López, B. S. (2001). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. México: Trillas

**d. Reporte No. 4.**

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 4	24/10/2011
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivo de este período:			
1. Elaboración de estrategias para el aprovechamiento de la biblioteca virtual			
Objetivo para el siguiente período:			
2. Comprobación de las estrategia a utilizar con la biblioteca virtual			

**Antecedentes:**

Se recopiló información sobre la definición y el uso de los recursos tecnológicos.

**Diseño experimental:**

- Presentación de los instrumentos a utilizar para poner en práctica las estrategias que se utilizarán con la biblioteca virtual

**Resultados:****Herramientas que se utilizarán para el aprovechamiento de la biblioteca virtual**

Escalas de valoración: Las escalas de valoración son instrumentos que permiten la calificación o valoración de ciertos aspectos presentes durante el proceso educativo. Estos permiten la clasificación de las conductas de los estudiantes y profesores en escalas para luego dar paso al proceso de reflexión y a su vez la elaboración de nuevas estrategias para la realimentación de las conductas que se consideren deficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje. La elaboración de el instrumento conlleva el redactar un enunciado que explica la conducta que se desea evaluar y luego se utilizara una escala de valores que va usualmente desde tres, cinco o siete opciones, aunque actualmente se recomienda que las opciones a utilizar sean un número par con el propósito de evitar que los resultados tiendan a la media de los valores.

**Escalas de valoración:**

<b>Evaluación de catedráticos</b>	1	2	3	4	5
El catedrático resuelve dudas sobre los contenidos enseñados					
Utiliza distintas maneras para comprobar el aprendizaje					
El catedrático demuestra dominio sobre los contenidos					
Las explicaciones fueron claras, entendibles y ordenadas					
El curso empezó y terminó a tiempo					
El docente fomenta el respeto en el salón de clases					
El docente fomenta la participación de los estudiantes					
Estimula la capacidad de análisis y síntesis					

<b>Autoevaluación</b>	1	2	3	4	5
Cumplimiento con los trabajos del curso					
Te presentas al curso en el horario reglamentario					
Respeto hacia el catedrático y los compañeros					
Le comunicas al catedrático las dudas que tienes sobre los contenidos					

<b>Evaluación de los recursos de la biblioteca virtual</b>	1	2	3	4	5
Los recursos disponibles son fáciles de encontrar					
El contenido disponible se encuentra actualizado					
Tienes la oportunidad de comunicarte con los catedráticos y los encargados de la biblioteca virtual					
Los contenidos disponibles tienen congruencia con los estudiados en el curso					

Cuántos días a la semana ingresas a la biblioteca virtual: \_\_\_\_\_

Breve descripción de los contenidos de la clase: El propósito de esta breve descripción es la de introducir al usuario en los contenidos del video. Con esto se espera optimizar el uso del tiempo al permitir al usuario filtrar la información que cada video le provea y convertir este recurso educativo en una herramienta que permita la eficacia y eficiencia del tiempo de estudio del estudiante.

Recomendaciones: El profesor también tendrá la oportunidad de recomendar material extra y material de apoyo para los temas enseñados en clase.

Descripción de los contenidos de la clase:

Fecha: \_\_\_\_\_

Temas: \_\_\_\_\_

Lecturas adicionales: \_\_\_\_\_

**Conclusiones:**

Se definieron los instrumentos a utilizar para la implementación de las estrategias educativas que se utilizarán en conjunto con la biblioteca virtual. Los instrumentos se utilizarán para medir la opinión de los estudiantes respecto al catedrático, los recursos de la biblioteca y también su propio esfuerzo en el curso.

**Bibliografía.**

Bloom, B. S. (1975). *Evaluación del aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel

Galo, C. M. (2003). *Evaluación del aprendizaje*. Guatemala: Piedra Santa

Lopez, B. S. (2001). *Evaluación del aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos*. México: Trillas

### e. Reporte No. 5

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 5	14/11/2011
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
<p>Objetivo de este período:  Modificación de los instrumentos que se utilizarán con la biblioteca virtual</p> <p>Objetivo para el siguiente período:  Comprobación de las instrumentos que se utilizarán con la biblioteca virtual</p>			

#### Antecedentes:

Se elaboraron los instrumentos que se utilizarán para medir los resultados de la biblioteca virtual.

#### Diseño experimental:

- Presentación de los instrumentos a utilizar para poner en práctica las estrategias que se utilizarán con la biblioteca virtual

#### Resultados:

##### Herramientas que se utilizarán para el aprovechamiento de la biblioteca virtual

Escalas de Valoración: Las escalas de valoración son instrumentos que permiten la calificación o valoración de ciertos aspectos presentes durante el proceso educativo. Estos permiten la clasificación de las conductas de los estudiantes y profesores en escalas para luego dar paso al proceso de reflexión y a su vez la elaboración de nuevas estrategias para la realimentación de las conductas que se consideren deficientes en el proceso de enseñanza aprendizaje. La elaboración de el instrumento conlleva el redactar un enunciado que explica la conducta que se desea evaluar y luego se utilizara una escala de valores que va usualmente desde tres, cinco o siete opciones, aunque actualmente se recomienda que las opciones a utilizar sean un número par con el propósito de evitar que los resultados tiendan a la media de los valores.

Luego de utilizar las herramientas con un grupo de estudiantes de la facultad de educación y pedir el consejo de varios catedráticos se hicieron algunas correcciones en los ítems contenidos en los instrumentos en base a las correcciones obtenidas por los estudiantes y catedrático

**Escalas de valoración:**

<b>Evaluación de catedráticos</b>	1	2	3	4	5
El catedrático resuelve dudas sobre los contenidos enseñados					
El catedrático utiliza distintas maneras para comprobar el aprendizaje					
El catedrático demuestra dominio sobre los contenidos enseñados					
Las explicaciones del catedrático fueron claras, entendibles y ordenadas					
El catedrático se presentó a la hora designada para el curso					
El catedrático fomenta el respeto en el salón de clases					
El catedrático fomenta la participación de los estudiantes					
El catedrático estimula la capacidad de análisis y síntesis					

**Comentarios:**

---



---



---

<b>Autoevaluación</b>	1	2	3	4	5
Usted cumplió con los trabajos y actividades de la clase					
Usted se presentó puntualmente a las clases presenciales					
Usted mantuvo una actitud de respeto hacia sus compañeros y profesores					
Sus participaciones en el curso beneficiaron y enriquecieron el curso					
Le comunicas las dudas que tienes al catedrático					

**Comentarios:**

---



---



---

<b>Evaluación de los recursos de la biblioteca virtual</b>	1	2	3	4	5
Los recursos disponibles son fáciles de encontrar					
El contenido disponible se encuentra actualizado					
Los recursos del sitio están disponibles siempre					
Tienes la oportunidad de comunicarte con los catedráticos y los encargados de la biblioteca virtual					
Los contenidos disponibles tienen congruencia con los estudiados en el curso					

Cuantos días a la semana ingresas a la biblioteca virtual: \_\_\_\_\_

**Comentarios:**

---



---



---

<b>Evaluación de los contenidos del curso</b>	1	2	3	4	5
Los contenidos del curso se enseñan de manera ordenada y secuencial					
Los contenidos del curso tienen relevancia actualmente					
Se enseñaron todos los contenidos que se encuentran en el programa					

**Comentarios:**

---



---



---

Breve descripción de los contenidos de la clase: El propósito de esta breve descripción es la de introducir al usuario en los contenidos del video. Con esto se espera optimizar el uso del tiempo al permitir al usuario filtrar la información que cada video le provea y convertir este recurso educativo en una herramienta que permita la eficacia y eficiencia del tiempo de estudio del estudiante.

Recomendaciones: El profesor también tendrá la oportunidad de recomendar material extra y material de apoyo para los temas enseñados en clase.

Descripción de los contenidos de la clase:

Fecha: \_\_\_\_\_

Temas: \_\_\_\_\_

Lecturas adicionales: \_\_\_\_\_

**Conclusiones:**

Se modificaron algunos de los ítems de los instrumentos de evaluación y se agrego la oportunidad de escribir comentarios en los distintos instrumentos para que los estudiantes tengan la oportunidad de presentar información que consideren importante.

**f. Reporte No. 6**

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 6	30/01/2012
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
<p>Objetivos de este período:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Información teórica sobre investigaciones cuantitativas</li> <li>2. Información teórica sobre investigaciones cualitativas</li> </ol> <p>Objetivo para el siguiente período:</p> <p>Adecuación de los instrumentos a utilizar con la biblioteca virtual</p>			

**Antecedentes:**

Se modificaron los instrumentos que se utilizarán para medir los resultados de la biblioteca virtual.

**Diseño experimental:**

Información teórica sobre investigaciones cuantitativas

Información teórica sobre investigaciones cualitativas

**Resultados:****Investigación Cualitativa**

Tiene como fin primordial el determinar las cualidades que permiten que un suceso se lleve a cabo. El interés de la investigación no se encuentra en medir el nivel o grado de las cualidades encontradas al contrario su foco de atención es determinar el mayor número de cualidades posibles. El objetivo se encuentra en lograr comprender con cierto grado de profundidad la razón por la cual cierta cualidad se evidencia, no se busca el determinar con precisión y exactitud la cualidad encontrada sino la razón por la cual esta existe en primer lugar.

**Características de la Investigación Cualitativa**

- Busca observar la totalidad del fenómeno a estudiar
- Son estudios de menor tamaño y no son posibles de replicar
- No buscan comprobar hipótesis sino generarlas
- No tiene reglas de procedimiento. No se especifica el método a utilizar para recopilar los datos ni se definen sus variables a estudiar.
- Se apoya mucho en la intuición del investigador, la investigación es de carácter flexivo, evolutivo y recursivo.
- Generalmente no permite un análisis estadístico
- Los investigadores cualitativos interactúan directamente con los sujetos de la investigación durante varias etapas de la misma.
- Es necesario que el investigador realice la observación desde el punto de vista de los sujetos y fenómenos, eliminando sus prejuicios y creencias.

**Investigación cuantitativa**

Este tipo de investigación tiene como propósito principal determinar con precisión y exactitud una hipótesis determinada. Para ello se estudiarán distintos valores relacionados entre sí de manera lineal a los cuales se les conoce como variables. Al estudiar las variables que inciden en la hipótesis podremos delimitar la influencia que estos tengan en su cumplimiento o negación. Durante el proceso de recopilación de datos se utiliza la estadística como herramienta primordial, esto permitirá obtener los datos necesarios para realizar inferencias respecto a que variables son las encargadas de apoyar el cumplimiento de las hipótesis.

### Características de la investigación cuantitativa

- Busca observar un fenómeno de manera objetiva utilizando la medición exhaustiva y controlada.
- Con el propósito de mantenerse objetiva el investigador debe permanecer externo durante su observación del sujeto y objeto a estudiar.
- Su finalidad es comprobar o negar una hipótesis.
- La concepción de su investigación será de carácter lineal y deductivo.  
Buscar explicar y predecir la realidad.

Figura 1. Elementos de la inferencia estadística



### Conclusiones:

Se cumplieron los objetivos para este periodo ya que se logró recopilar la información teórica necesaria respecto a la investigación cualitativa y cuantitativa. Con la información recopilada será posible determinar la dirección de la investigación. Se determinó que la investigación será de carácter cuantitativo dado que el foco de atención de la misma será predecir la utilidad y el efecto que la existencia de una biblioteca virtual tendrá en los resultados académicos de los estudiantes.

### Bibliografía.

- Alvira Martín, Francisco. (2002). *Perspectiva cualitativa / perspectiva cuantitativa en la metodología sociológica*. México: Mc Graw Hill
- Galo de Lara, Carmen (2007). *Introducción a la investigación cualitativa en educación*. Guatemala: Piedra Santa
- León, Orfelio G. (1998). *Diseño de investigaciones: introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación / O.G. León*. Madrid: Mc Graw Hill

**g. Reporte No. 7**

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 7	13/02/2012
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
<p>Objetivo de este período:</p> <p style="padding-left: 40px;">Adecuación de los instrumentos a utilizar durante la investigación cualitativa de la biblioteca virtual</p> <p>Objetivo para el siguiente período:</p> <p style="padding-left: 40px;">Evaluación de los resultados obtenidos al utilizar los instrumentos</p>			

**Antecedentes:**

Se decidió realizar una investigación de tipo cualitativo debido a los beneficios que ésta proveerá al proyecto.

**Diseño experimental:**

Información teórica sobre investigaciones cualitativas  
Presentación del instrumento a utilizar

**Resultados:****Investigación cualitativa**

Tiene como fin primordial el determinar las cualidades que permiten que un suceso se lleve a cabo. El interés de la investigación no se encuentra en medir el nivel o grado de las cualidades encontradas al contrario su foco de atención es determinar el mayor numero de cualidades posibles. El objetivo se encuentra en lograr comprender con cierto grado de profundidad la razón por la cual cierta cualidad se evidencia, no se busca el determinar con precisión y exactitud la cualidad encontrada sino la razón por la cual esta existe en primer lugar.

Al hablar de un estudio cualitativo es necesario definir los dos aspectos primordiales que se esperan encontrar con el mismo, siendo el primero la cualidad que se pueda observar con el estudio y el segundo la

calidad de los resultados donde se espera encontrar la naturaleza y esencia completa y total de un producto. El estudio cualitativo busca responder de la manera más amplia a las preguntas; ¿qué es? y ¿cómo es?, buscando con el estudio determinar las cualidades o la calidad del fenómeno estudiado. De esta manera este tipo de investigación busca identificar la naturaleza profunda de las realidades. Dado su carácter informal permite responder de manera más rápida a las cambiantes necesidades del mundo moderno ya que busca enlistar todos los aspectos existentes en una situación para determinar la influencia que estas cualidades que se observan tienen en determinar la calidad de los resultados.

Cabe mencionar que a pesar de la informalidad de la investigación cualitativa, esta aun debe pasar por los dos pasos primordiales de cualquier investigación como lo son la recogida de datos y la categorización e interpretación de los mismos, la mayor diferencia será que en la investigación cualitativa estos dos eventos no serán totalmente independientes sino que estarán entrelazados continuamente. Por lo tanto la investigación cualitativa siempre será de carácter informal pero responderá con flexibilidad ante las necesidades que se presenten en la investigación.

#### Criterios generales para la investigación cualitativa

1. La información a buscar debe buscarse en el lugar delimitado para la investigación. La información encontrada servirá para generar hipótesis para seguir buscando nueva información, esto será una actividad recurrente.
2. La observación de los fenómenos debe hacerse en el entorno donde ocurre tratando de no distorsionarla para obtener los datos de la manera más completa posible.
3. Es necesario resguardar con mucho cuidado los instrumentos de recogida de datos ya que será necesario estudiarlos en repetidas ocasiones.
4. A pesar de que la investigación cualitativa busca entender un fenómeno en su totalidad se pondrá mayor interés en aquella información que más influencia demuestre sobre las conductas observadas durante un fenómeno.
5. Entre más se sumerja el investigador en el lugar o área de estudio mejor será la información que recolecte.
6. A pesar de que la investigación cualitativa busca recoger los datos sin distorsionar el entorno se recomienda que para entender la totalidad de un fenómeno es necesario observarlo desde adentro, por lo tanto el investigador cualitativo al momento de la investigación buscare básicamente ser parte del entorno que observa para no contaminarlo ya que se volverá parte del mismo.

### **Métodos cualitativos.**

**Métodos Hermenéuticos:** Este tipo de estudio busca recolectar datos y buscarles significado. Se recomienda utilizarlos al momento de estudiar algo que provea datos que puedan engañar o confundir como lo es el estudiar el crimen organizado, el narcotráfico, los sujetos paranoicos, etc.

**Métodos Fenomenológicos:** Estos métodos se utilizan cuando el investigador no tiene ninguna razón para dudar de la veracidad de la información recolectada y el investigador no ha vivido ni se le hace fácil formarse ideas sobre el fenómeno a estudiar ya que se encuentra alejado de su vida personal como por ejemplo el mundo de los drogadictos, la vida de los homosexuales, las vivencias de personas en situaciones de vida extrema, etc.

**Métodos Etnográficos:** Estos métodos buscan estudiar las realidades de los grupos étnicos. Ya que al estudiar a un grupo étnico específico la información recopilada se verá afectada por las reglas, normas, modos de vida y sanciones internos del grupo estudiado.

**Método de investigación-acción:** Este método busca conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo y plantear posibles soluciones. Esta investigación busca resolver la problemática observada.

#### Características de la investigación cualitativa

- Busca observar la totalidad del fenómeno a estudiar
- Son estudios de menor tamaño y no son posibles de replicar
- No buscan comprobar hipótesis sino generarlas
- No tiene reglas de procedimiento. No se especifica el método a utilizar para recopilar los datos ni se definen sus variables a estudiar.
- Se apoya mucho en la intuición del investigador, la investigación es de carácter flexivo, evolutivo y recursivo.
- Generalmente no permite un análisis estadístico
- Los investigadores cualitativos interactúan directamente con los sujetos de la investigación durante varias etapas de la misma.
- Es necesario que el investigador realice la observación desde el punto de vista de los sujetos y fenómenos, eliminando sus prejuicios y creencias.

**Descripción del proyecto.**

El proyecto del Centro de Grabación y Biblioteca Virtual de Clases constara de aulas equipadas con equipo de grabación para crear un registro virtual de las clases presenciales en formato de video. Los videos serán subidos a un servicio de alojamiento de videos y estarán disponibles para ser revisados por los estudiantes de la Universidad con el propósito de servir como herramientas de estudio y repaso para mejorar las oportunidades de aprendizaje.

**Conclusiones:**

Los objetivos de este periodo se cumplieron satisfactoriamente ya que se logro recopilar información adicional sobre el tema de investigación cualitativa y se concluyo con la creación de una encuesta para poner en marcha la investigación. Se ha decidido aplicar el método de investigación-acción ya que lo que se busca es proveer feedback constante para buscar la mejor solución a las problemáticas que se observen durante la implementación del proyecto. La investigación se mantendrá flexible y evolutiva respecto a los hallazgos con el propósito de obtener información que permita entender a profundidad la utilidad que la biblioteca virtual tendrá para los estudiantes y se buscara determinar con seguridad la mejor metodología a seguir para asegurar el aprovechamiento de la misma. El instrumento a utilizar será la entrevista semiestructurada la cual permitirá obtener una gran cantidad de información por parte de los estudiantes para tratar de entender en su totalidad la temática de introducir el servicio de la biblioteca virtual en los recursos educativos de los estudiantes.

**Bibliografía.**

Alvira Martin, Francisco. (2002). *Perspectiva cualitativa / perspectiva cuantitativa en la metodología sociológica*. México: Mc Graw Hill

Galo de Lara, Carmen (2007). *Introducción a la investigación cualitativa en educación*. Guatemala: Piedra Santa

### h. Reporte No. 8

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 8	02/03/2012
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivo de este período: Evaluación de los resultados obtenidos al utilizar los instrumentos			
Objetivo para el siguiente período: Modificación de los instrumentos en base a la información obtenida al utilizarlos			

#### Antecedentes:

Se modificó el instrumento a utilizar para recopilar información sobre el servicio de videos en línea a implementar en la universidad

#### Diseño experimental:

Resultados obtenidos al utilizar los instrumentos

#### Resultados:

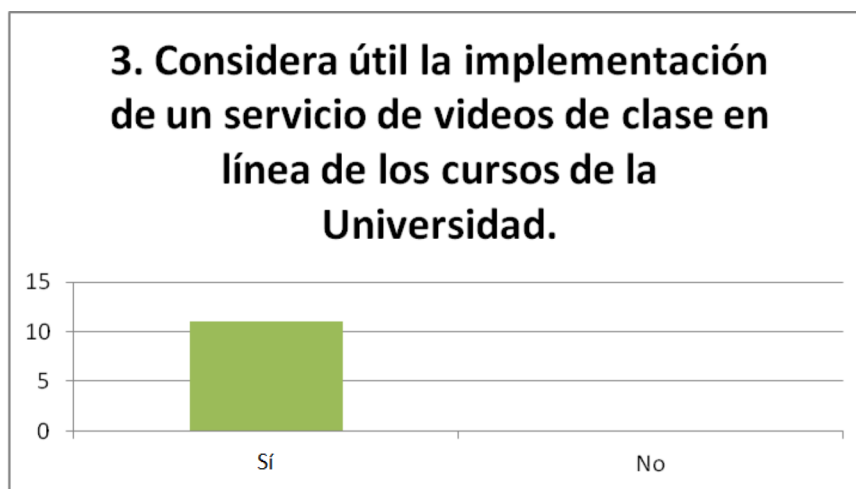
##### 1. Respuesta de los estudiantes

Gráfica No. 1



Como se puede observar en las respuestas obtenidas de los estudiantes del grupo de 11 estudiantes, 10 respondieron que si utilizan una página de internet para ver videos en línea. En su mayoría la página que utilizan es [www.youtube.com](http://www.youtube.com) lo cual está dentro de lo esperado. De igual manera en la pregunta número tres se encuentra que la finalidad con la que observan videos en línea es el entretenimiento y sólo algunos estudiantes mencionaron las posibilidades educativas de los videos en línea.

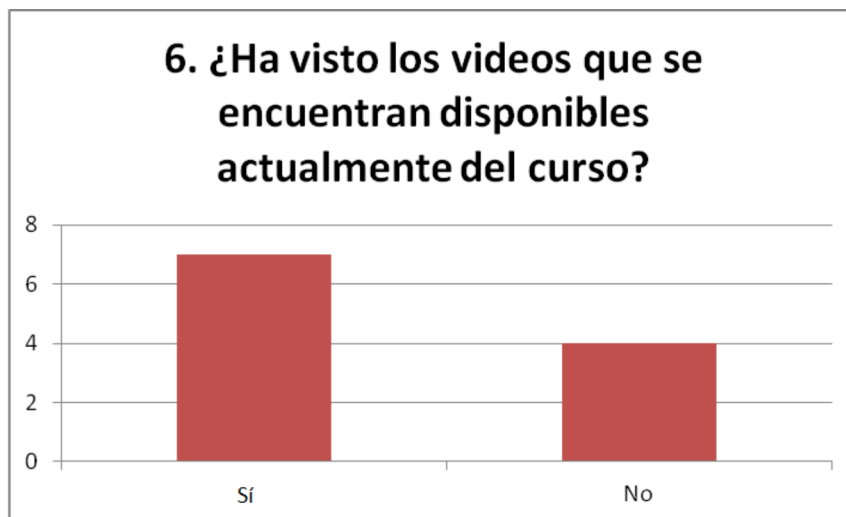
Gráfica No. 2



Es satisfactorio observar que la totalidad de las personas cuestionadas consideran útil la implementación de un servicio de videos en clase. Esto corrobora la importancia del proyecto por parte de los estudiantes. Y aun mas importante es el hecho de que las razones por las cuales consideran importante este servicio son de naturaleza educativa. Las respuestas reflejan la utilidad que este servicio tendría para el fortalecimiento del proceso educativo mediante la realimentación de los temas importantes de clase. Se encontraron sugerencias importantes respecto al sistema de videos en línea a implementar entre las cuales resaltan:

- Que los videos se suban inmediatamente
- Grabar solamente las partes que sirvan para repasar y no toda la clase
- Utilizar una buena calidad de video y audio
- Que se enfoque el video en las explicaciones y ejemplos que el catedrático realice
- Permitir la interacción de los estudiantes mediante videoconferencias

Gráfica No. 3



Como se observa en la Gráfica No. 3, 4 estudiantes no han revisado los videos que se encuentran disponibles actualmente, se encontraron algunas respuestas interesantes respecto a la razón por la que no han visto los videos, entre las cuales resaltan el no saber en donde se encuentran disponibles los videos.

**Conclusiones:**

Los objetivos del periodo eran dar a conocer el instrumento ante un grupo de estudiantes y estudiar sus respuestas. Este objetivo se cumplió satisfactoriamente y aun más satisfactorio es el hecho de que ninguna de las preguntas obtuvo respuestas fuera de lo esperado y esto confirma que las preguntas son claras y entendibles. Las respuestas obtenidas serán de gran ayuda para proveer realimentación al proyecto lo cual es el objetivo principal de la investigación.

### i. Reporte No. 9

#08-	Carlos Díaz	Reporte No. 9	19/03/2012
Centro de grabación y biblioteca virtual de clases Módulo de estrategias educativas			
Objetivo de este período: Modificación de los instrumentos con base en la información obtenida al utilizarlos			
Objetivo para el siguiente período: Evaluación de los resultados obtenidos al utilizar el instrumento			

#### **Antecedentes:**

Se evaluaron los resultados obtenidos por el instrumento.

#### **Diseño experimental:**

Instrumento a utilizar

#### **Descripción del proyecto.**

El proyecto del centro de grabación y biblioteca virtual de clases constara de aulas equipadas con equipo de grabación para crear un registro virtual de las clases presenciales en formato de video. Los videos serán subidos a un servicio de alojamiento de videos y estarán disponibles para ser revisados por los estudiantes de la Universidad con el propósito de servir como herramientas de estudio y repaso para mejorar las oportunidades de aprendizaje.

#### **Google Docs.**

Se utilizará la herramienta de encuestas de Google Docs para aplicar el instrumento de recogida de datos a los estudiantes de la Universidad del Valle, el instrumento se hará circular mediante correo electrónico entre los estudiantes de las distintas facultades. Se ha elegido la plataforma de Google Docs debido a su fácil disponibilidad y presentación de los resultados obtenidos.

**Conclusiones:**

El instrumento se modificó ligeramente para evitar confusiones en los encuestados, los resultados que se consigan con el instrumento permitirán asegurar la validez y la confiabilidad de las preguntas ya que al utilizarlo con varias personas será posible asegurarse que el instrumento sea adaptable y pueda ser contestado por cualquier persona sin equivocaciones solamente con la información que se hará disponible por medio de la descripción del proyecto y las instrucciones del instrumento.

**2. Ejemplos de instrumentos de evaluación****a. Lista de cotejo.**

Lista de cotejo para evaluar la actuación en una exposición

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente lista de cotejo servirá para evaluar la actuación del estudiante durante la exposición oral que realizará frente a sus compañeros de clase, por favor responda en el espacio disponible con la palabra “sí” si observa el aspecto descrito o con la palabra “no” si no observa el aspecto descrito.

- |  |       |
|--|-------|
| 1. El estudiante cuenta con su presentación multimedia.....            | _____ |
| 2. La presentación multimedia cuenta con texto, audio y video.....     | _____ |
| 3. Mantiene contacto visual con el grupo.....                          | _____ |
| 4. Realiza preguntas al grupo para mantener la atención....            | _____ |
| 5. Termina en el tiempo establecido de 5 minutos.....                  | _____ |
| 6. Responde a las preguntas del grupo al final de la presentación..... | _____ |

### b. Escala de valoración.

Escala de valoración para evaluar la actuación del profesor durante la clase.

Nombre del profesor: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Evaluador: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Por favor realice la observación del profesor durante la clase y luego marque con una “X” el valor numérico que corresponda al valor observado.

1. Demuestra dominio de los contenidos.

|-----|-----|-----|-----|  
1    2    3    4    5

2. Las explicaciones son claras.

|-----|-----|-----|-----|  
1    2    3    4    5

3. Responde a las preguntas de los estudiantes.

|-----|-----|-----|-----|  
1    2    3    4    5

4. Fomenta la participación de los estudiantes.

|-----|-----|-----|-----|  
1    2    3    4    5

5. Mantiene el control de los estudiantes.

|-----|-----|-----|-----|  
1    2    3    4    5

Equivalencias:

1 = Nunca

2 = Raras veces

3 = A veces

4 = Frecuentemente

5 = Siempre



### e. Rúbrica analítica.

Rúbrica analítica para evaluar el desempeño docente

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente rubrica servirá para evaluar el desempeño del docente, por favor marque con una "X" la calificación que observa en cada uno de los aspectos evaluados.

Aspecto/Calificación	Necesita mejorar	Bien	Muy bien	Excelente
Dominio sobre los contenidos	El catedrático no demuestra el dominio sobre los contenidos	El catedrático demuestra algún dominio sobre los contenidos	El catedrático demuestra dominio sobre los contenidos	El catedrático demuestra dominio sobre los contenidos y presenta ejemplos basados en su experiencia propia.
Claridad de los temas enseñados	La enseñanza de los temas no es clara.	La enseñanza de los temas evidencia cierto orden.	La enseñanza de los temas es clara y ordenada.	La enseñanza de los temas es clara, ordenada y se comprueba utilizando distintas técnicas. (Preguntas, cuestionarios, pruebas cortas, etc.)
Participación de los estudiantes	No se fomenta la participación de los estudiantes	El profesor fomenta la participación de los estudiantes en algunas actividades	El profesor fomenta la participación de los estudiantes durante la duración de la clase	El profesor fomenta y reconoce la participación de los estudiantes promoviéndola como parte integral de sus enseñanzas

### 3. Entrevista semiestructurada aplicada a estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

Instrucciones: A continuación encontrará una serie de preguntas relacionadas con la implementación de un servicio de videos de clase en línea que se implementará próximamente en la Universidad del Valle de Guatemala, por favor responderlas con la mayor franqueza posible para determinar las posibles mejoras que se pueden realizar al proyecto.

1. Utiliza alguna página de internet para ver videos en línea. Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Qué páginas de internet utiliza?

---

---

¿Con qué finalidad?

---

---

2. ¿Considera útil la implementación de un servicio de videos de clase en línea de los cursos de la Universidad? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

3. ¿Cuáles serían las principales razones por las cuales lo utilizaría?

---

---

4. ¿Tiene alguna recomendación sobre el servicio de videos de clase en línea?

---

---

5. ¿Ha visto los videos que se encuentran disponibles actualmente del curso?

---

---

#### 4. Resultados obtenidos al entrevistar a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

Timestamp	1. ¿Utiliza alguna página de internet para ver videos en línea?	En caso de responder si a la pregunta número 1 por favor conteste ¿qué páginas de internet utiliza para ver videos en línea?	En caso de responder si a la pregunta número 1 por favor conteste ¿Con qué finalidad ve videos en línea?	2. Considera útil la implementación de un servicio de videos de clase en línea de los cursos de la Universidad.	¿Por qué?
04/02/2012 10:35	Sí	youtube.com	entretenimiento	Sí	es más fácil estudiar si uno vuelve a recibir la clase
04/03/2012 13:17				Sí	Si hay dudas de algo que se haya hablado en clase, puede ser muy útil.
04/04/2012 16:29				Sí	Para poder concentrarse en poner atención en clase sin tener la preocupación de realizar apuntes ya que se puede ver de nuevo la clase en línea

3. ¿Cuáles serían las principales razones por las que lo utilizaría?	4. ¿Tiene alguna recomendación para la implementación del servicio de videos de clase en línea de la Universidad?	1. ¿Utiliza alguna página de internet para ver videos en línea?	5. ¿Ha visto los videos que se encuentran disponibles actualmente del curso?	¿Por qué razón?
para estudiar para un parcial	que tengan mejor calidad de sonido y video	Sí	Sí	Estudiar
Repaso o ver detalles que no se vieron en clase por x o y razón.		No	Sí	Para repasar.
Para hacer resúmenes de las clases para poder estudiar para exámenes	Que sea fácil de usar, que se pueda retroceder, adelantar, poner pausa sin ningún problema	No	Sí	Por curiosidad

## 5. Entrevista semiestructurada aplicada a estudiantes de la Facultad de Educación.

Instrucciones: A continuación encontrara una serie de preguntas relacionadas con la implementación de un servicio de videos de clase en línea que se implementará próximamente en la Universidad del Valle de Guatemala, por favor responderlas con la mayor franqueza posible para determinar las posibles mejoras que se pueden realizar al proyecto.

1. ¿Utiliza alguna página de internet para ver videos en línea? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

En caso de haber respondido si a la pregunta numero 1 conteste, ¿qué páginas de internet utiliza?

---

---

¿Con qué finalidad?

---

---

2. ¿Considera útil la implementación de un servicio de videos de clase en línea de los cursos de la Universidad? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

3. ¿Cuáles serían las principales razones por las que lo utilizaría?

---

---

4. ¿Tiene alguna recomendación sobre el servicio de videos de clase en línea?

---

---

**6. Resultados obtenidos al entrevistar a los estudiantes de la facultad de Educación**

Timestamp	1. ¿Utiliza alguna página de internet para ver videos en línea?	En caso de responder si a la pregunta número 1 por favor conteste ¿qué páginas de internet utiliza para ver videos en línea?	En caso de responder sí a la pregunta número 1 por favor conteste ¿Con que finalidad ve videos en línea?
3/28/2012 21:06:45	Sí	you tube,	recreativa , informativa
3/30/2012 11:06:37	Sí	Youtube	Con la finalidad de resolver dudas por medio de los Tutoriales que ahí se comparten, para ponerle videos interactivos a mi hija.
3/30/2012 11:42:10	Sí	youtube, iTunes	Música, a veces educativos,
3/30/2012 11:42:10	Sí	youtube, iTunes	Música, a veces educativos,

3/30/2012 11:45:38	Sí	Youtube	videos
3/30/2012 12:34:03	Sí	www.youtube.com www.vimeo.com	Con fines mayormente de entretenimiento. En ocasiones para asuntos académicos.
3/30/2012 15:35:21	Sí	youtube	videos educativos y de música
3/30/2012 17:18:49	Sí	www.youtube.com www.saladeprofes.com www.videoseducativos.es www.grupos.emagister.com www.screen.yahoo.com www.es.video.yahoo.com	Utilizar los videos como herramienta o recurso durante el proceso didáctico.

3/30/2012 20:44:21	No		
4/13/2012 16:06:30	Sí	youtube.com	Educativos, entretenimiento.
4/18/2012 12:40:23	Sí	YouTube Facebook	Principalmente veo videos musicales. En ocasiones de tipo educativo. Tutoriales

2. ¿Considera útil la implementación de un servicio de videos de clase en línea de los cursos de la Universidad?	¿Por qué?	3. ¿Cuáles serían las principales razones por las que lo utilizaría?	4. ¿Tiene alguna recomendación para la implementación del servicio de videos de clase en línea de la Universidad?
Sí	brinda retroalimentación a aquellos que estuvieron presentes, puede ser una ayuda para los que no pueden asistir a una clase en particular	recordar algún momento específico de la clase	que puedan ser accesados desde cualquier ip, solamente con algún código
Sí	Porque precisamente pienso que permitirá a las y los educandos volver a ver la clase presencial las veces que quieran y con ello podrán utilizarlos como tutoriales cuando sea así	Para resolver las dudas que por una u otra razón no quedaron claras. Para repasar los contenidos propuestos.	Sería recomendable que tuviesen una duración máxima en cuanto a tiempo se refiere, porque por ejemplo en los cursos de Maestrías estos duran aproximadamente tres horas.

Sí	<p>Los vídeos consumen mucho ancho de banda, pero son bastante ilustrativos, una imagen dice más que mil palabras!</p>	<p>Se puede usar para demostraciones; para grabar conferencias virtuales y luego ponerlas a disposición del público.</p>	<p>Mi recomendación es que miren este vídeo y luego lo reflexionen:</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=hnrYDOBliAE">http://www.youtube.com/watch?v=hnrYDOBliAE</a></p>
Sí	<p>Los vídeos consumen mucho ancho de banda, pero son bastante ilustrativos, una imagen dice más que mil palabras!</p> <p>Ahora bien, su uso debe ser planificado para evitar cargar contenidos así por así; es decir, deben responder a un diseño instruccional profesional.</p>	<p>Se puede usar para demostraciones ; para grabar conferencias virtuales y luego ponerlas a disposición del público.</p>	<p>Mi recomendación es que miren este vídeo y luego lo reflexionen:</p> <p><a href="http://www.youtube.com/watch?v=hnrYDOBliAE">http://www.youtube.com/watch?v=hnrYDOBliAE</a></p>

Sí	<p>Porque darían la oportunidad de no tener que venir a la Universidad para tener la clase. (uno se ahorraría tiempo, dinero, entre otros gastos y la universidad se ahorraría el servicio de un aula, luz, agua, parqueo entre otros).</p>	<p>Por cuestión de optimización de tiempo y comodidad. Además para algunas personas se nos facilita el aprendizaje visual y</p>	<p>El aula virtual está completamente equipada para hacerlo, por lo que tendrían que crearse más aulas virtuales. La que existe no se da a basto para cubrir todos los eventos.</p> <p>No recomiendo que la clase se grabe en el aula por cuestión de sonido, iluminación, enfoque de pizarra, etc.</p>
Sí	<p>Facilitaría el acceso a la información, dejando a un lado el concepto tradicional de que es necesario estar presente en el aula para aprender. Además, eso permitiría enriquecer el proceso de aprendizaje.</p>	<p>Consultar</p> <p>Repasar</p> <p>Profundizar temas</p>	

Sí	porque hay muy buen material que puede ser utilizado para reforzar lo visto en clase	refuerzo en clase	
Sí	Los cursos de una Universidad de calidad, pueden aprovechar herramientas sincrónicas y asincrónicas. Los videos pueden ser un buen recurso educativo ya que como ha sido seleccionado intencionadamente puede generar oportunidades de aprendizaje.	* E- learning como método de enseñanza a distancia permite el aprovechamiento de recursos multimedia.  * blended learning como una metodología que combina lo tradicional y la formación online.	Hay películas "clásicas" y otras que se consideren adecuadas que podrían ser compradas (con licencias ya que es una institución educativa de prestigio) para formar una "videoteca, cdteca, dvdteca" y después administrar su uso para que sea en línea.  Incluso volver lo que se filma de las actividades de la UVG (conferencias, charlas, talleres...) en un formato tal, que las personas puedan aprender a partir de lo que quedó en video... no solo si no pudieron venir, sino también cuando hay que sacarle el máximo provecho a la ponencia de alguien que no puede repetir la experiencia.
Sí	Facilitaría el proceso de enseñanza aprendizaje	Síntesis de la información Reconocimiento de veracidad  valor educativo	Mucha responsabilidad pedagógica y síntesis de información

Sí	porque ayuda a reforzar temas que no quedaron claros	Para resolver dudas de temas que ya vimos.	que sean de la calidad adecuada para que se vean bien y que no se tarden mucho en cargar
Sí	Servirán para reforzar aquellos puntos a los que no se pudieron tomar nota por ejemplo. También considero que sirven en los casos de ausencias justificadas para ponerse al día de primera fuente.	por las anteriormente descritas.	que sean rápidos de descargar y puedan guardarse.

## 7. Instrumentos de evaluación corregidos.

### a. Listas de cotejo.

#### 1) Autoevaluación del estudiante.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente lista de cotejo servirá para autoevaluar el desempeño durante el curso, por favor marque con una “X” la columna con la palabra “sí” si observa el aspecto descrito o en la columna con la palabra “no” si no observa el aspecto descrito.

No.	Aspectos	Sí	No
1.	Te presentas al curso en el horario reglamentario		
2.	Te retiras del curso en el horario reglamentario		
3.	Tu participación en el curso es beneficiosa para el proceso de aprendizaje		
4.	Cumples con las actividades del curso en el tiempo establecido		
5.	Comunicas las dudas que tengas al catedrático		
6.	Respetas a las otros estudiantes que participan en el curso		

Comentarios:

---



---

## 2) Evaluación de los recursos de la plataforma educativa.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente lista de cotejo servirá para evaluar los recursos disponibles en la plataforma educativa, por favor marque con una “X” la columna con la palabra “sí” si observa el aspecto descrito o en la columna con la palabra “no” si no observa el aspecto descrito.

No.	Aspectos	Sí	No
1.	La plataforma educativa es fácil de navegar		
2.	Los recursos disponibles se encuentran con facilidad		
3.	Los recursos disponibles se encuentran actualizados		
4.	El material educativo disponible en el sitio de la plataforma educativa tiene congruencia con los temas enseñados en el curso		
5.	El sitio cuenta con la información de contacto de los administradores de la plataforma educativa		
6.	El sitio provee información de contacto de los catedráticos		

¿Cuántos días a la semana ingresa a la plataforma educativa? \_\_\_\_\_

Comentarios:

---



---

### 3) Evaluación del desempeño docente.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente lista de cotejo servirá para evaluar el desempeño docente, por favor marque con una "X" la columna con la palabra "sí" si observa el aspecto descrito o en la columna con la palabra "no" si no observa el aspecto descrito.

No.	Aspectos	Sí	No
1.	El curso empieza a tiempo		
2.	El docente demuestra dominio del tema enseñado		
3.	La explicación de los temas es clara		
4.	La explicación respeta un orden lógico		
5.	El docente resuelve dudas sobre los temas enseñados		
6.	El docente realiza preguntas para comprobar el aprendizaje		
7.	Se fomenta el respeto entre los integrantes del curso		
8.	Se fomenta la participación de los estudiantes		
9.	Realiza actividades que promueven el análisis		
10.	Se evalúan los contenidos aprendidos		
11.	Se realimentan los temas		
12.	Se fomenta la síntesis en las respuestas		
13.	El docente atiende a los estudiantes fuera del horario de clases		
14.	El curso termina a tiempo		

Si ha utilizado la plataforma educativa para ver los videos de las clases, por favor responda a las siguientes preguntas.

No.	Aspectos	Sí	No
15.	La iluminación te permite ver con claridad la pizarra		
16.	El audio te permite escuchar con claridad la cátedra		

Comentarios:

---



---

## b. Escalas de valoración.

### 1) Autoevaluación del estudiante.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente escala de valoración servirá para autoevaluar el desempeño durante el curso, para cada aspecto se presentarán 4 posibles calificaciones, marca con una “X” la puntuación que consideres correcta para el aspecto evaluado.

Aspectos	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Excelente
Asistencia al curso en el horario reglamentario.				
Participación beneficiosa durante las actividades del curso.				
Cumplimiento con las actividades del curso en las fechas establecidas.				
Cumplimiento con los lineamientos de los trabajos del curso.				
Comunicación durante el trabajo cooperativo con tus compañeros.				
Comunicación de dudas sobre los temas del curso al catedrático.				
Respeto hacia tus compañeros.				
Respeto hacia tu catedrático.				
Totales				

Comentarios:

---



---

## 2) Evaluación de los recursos de la plataforma educativa.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente escala de valoración servirá para evaluar los recursos disponibles en la plataforma educativa, para cada aspecto se presentarán 4 posibles calificaciones, marca con una "X" la puntuación que consideres correcta para el aspecto evaluado.

	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Excelente
Facilidad de navegación de la plataforma educativa				
Facilidad de localización de los recursos disponibles				
Actualización constante de los recursos disponibles				
Congruencia entre los materiales educativos en la plataforma y los enseñados en clase				
Opciones de comunicación con los catedráticos				
Opciones de comunicación con los administradores				
Totales				

¿Cuántos días a la semana ingresa a la plataforma educativa? \_\_\_\_\_

Comentarios:

---



---

### 3) Evaluación del desempeño docente.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: La siguiente escala de valoración servirá para evaluar el desempeño docente, para cada aspecto se presentarán 4 posibles calificaciones, marca con una "X" la puntuación que consideres correcta para el aspecto evaluado.

Aspecto	Deficiente	Bueno	Muy bueno	Excelente
Inicio del curso en el horario establecido				
Dominio de los contenidos				
Claridad de las explicaciones				
Orden lógico de las explicaciones				
Resolución de dudas sobre los temas enseñados				
Comprobación del aprendizaje				
Esfuerzo del docente para fomentar del respeto entre los integrantes del curso				
Esfuerzo del docente para fomentar de la participación de los estudiantes				
Realización de actividades que promuevan el análisis				
Retroalimentación de los temas				
Fomento de la síntesis en las respuestas				
Atención del docente				
Finalización del curso en el horario establecido				
Totales				

Si ha utilizando la plataforma educativa para ver los videos de las clases, por favor responda a las siguientes preguntas.

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Deficiente
Iluminación de la pizarra				
Facilidad de ver la pizarra				
Claridad del audio				
Facilidad para escuchar las explicaciones del docente				
Totales				

Comentarios:

---

---

### c. Diferencial semántico.

#### 1) Autoevaluación del estudiante.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: El siguiente diferencial semántico servirá para autoevaluar el desempeño durante el curso, para cada uno de los aspectos a evaluar se presentarán dos adjetivos y una escala numérica que va desde el número 1 hasta el número 5, por favor marca con una "X" el numeral que se acerque a tu percepción de lo observado.

Tu asistencia al curso se podría categorizar como:						
Temprana	1	2	3	4	5	Tardía
Tu participación en el curso es:						
Útil	1	2	3	4	5	Dañina
Tu cumplimiento con las actividades del curso es:						
Responsable	1	2	3	4	5	Irresponsable
Tus trabajos los entregas de manera:						
Completa	1	2	3	4	5	Incompleta
¿Cómo calificarías la comunicación con tus compañeros?						
Buena	1	2	3	4	5	Mala
¿Cómo calificarías la comunicación con tu catedrático?						
Buena	1	2	3	4	5	Mala
¿Cómo calificarías tus interacciones con tus compañeros?						
Respetuosas	1	2	3	4	5	Irrespetuosas
¿Cómo calificarías tus interacciones con tu catedrático?						
Respetuosas	1	2	3	4	5	Irrespetuosas

Comentario:

---



---

## 2) Evaluación de los recursos de la plataforma educativa.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: El siguiente diferencial semántico servirá para evaluar los recursos disponibles en la plataforma educativa, para cada uno de los aspectos a evaluar se presentarán dos adjetivos y una escala numérica que va desde el número 1 hasta el número 5, por favor marca con una “X” el numeral que se acerque a tu percepción de lo observado.

La navegación del sitio de la plataforma es:						
Fácil	1	2	3	4	5	Difícil
La localización de los recursos educativos disponibles es:						
Fácil	1	2	3	4	5	Difícil
La actualización de los recursos educativos es:						
Constante	1	2	3	4	5	Inconstante
Los recursos educativos y los temas enseñados en clase son:						
Congruentes	1	2	3	4	5	Incongruentes
Las opciones de comunicación que la plataforma educativa tiene son:						
Útiles	1	2	3	4	5	Inutilizables

¿Cuántos días a la semana ingresa a la plataforma educativa? \_\_\_\_\_

Comentario:

---



---

### 3) Evaluación del desempeño docente.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones: El siguiente diferencial semántico servirá para evaluar el desempeño docente, para cada uno de los aspectos a evaluar se presentarán dos adjetivos y una escala numérica que va desde el número 1 hasta el número 5, por favor marca con una “X” el numeral que se acerque a tu percepción de lo observado.

El curso inicia:						
Temprano	1	2	3	4	5	Tarde
El dominio del docente sobre los contenidos es:						
Alto	1	2	3	4	5	Bajo
Las explicaciones del docente son:						
Sencillas	1	2	3	4	5	Complicadas
Las explicaciones del docente son:						
Ordenadas	1	2	3	4	5	Desordenadas
El esfuerzo del docente para fomentar del respeto entre los estudiantes es:						
Bueno	1	2	3	4	5	Malo
El esfuerzo del docente para fomentar la participación de los estudiantes es:						
Bueno	1	2	3	4	5	Malo
El énfasis del docente por promover el análisis es:						
Mucho	1	2	3	4	5	Poco
La retroalimentación de los temas del curso es:						
Constante	1	2	3	4	5	Inexistente
La atención del docente hacia los estudiantes es:						
Buena	1	2	3	4	5	Mala
La disposición del docente por atender a los estudiantes fuera del horario de clase es:						
Buena	1	2	3	4	5	Mala
La finalización del curso en el horario establecido es:						
Puntual	1	2	3	4	5	Impuntual

Si ha utilizando la plataforma educativa para ver los videos de las clases, por favor responda a las siguientes preguntas.

La iluminación de la pizarra es:						
Fuerte	1	2	3	4	5	Débil
La calidad del audio es:						
Alta	1	2	3	4	5	Baja

Comentario:

---

---

## C. ANEXO 3 – MÓDULO DE SERVIDOR, ESTRUCTURAS Y ASISTENCIA.

### 1. Programa del pic que interactúa directamente con la lectora R10.

```
////////////////////////////////////
// Universidad del valle de Guatemala
// Ingenieria Electrónica
// Marco Mazariegos
// Carné 5055
// Megaproyecto e-Duc@
////////////////////////////////////

unsigned char uart_rd; //variable para la recepcion de datos
char a; // control para poner datos en las variables de los shorts
char b; // control para ver si el dato es de 35 bits
char tiradatos; //variable que se encarga de inicial un contador para botar los datos
char txt[8]; //Variable donde se guardara el valor en forma de String
char txta[8]; //Variable donde se guardara el valor en forma de String
char txtb[8]; //Variable donde se guardara el valor en forma de String
char txtc[8]; //Variable donde se guardara el valor en forma de String
unsigned long contador=0; //contador usado para botar datos incorrectos
unsigned short bloque1=0; // bloques usados unicialmente para representar los datos
unsigned short bloque2=0;
unsigned short paridad1; // representa la paridad del primer bit
unsigned short paridad2; // representa la paridad impar del ultimo bit, para el codigo HID
unsigned short bloqueHid1; // primer bit de la cadena del codigo HID [0]
unsigned short bloqueHid2=0; //short de 8 bits para el segundo bloque del codigo HID[1:9]
unsigned short bloqueHid3=0; //short de 8 bits para representar el tercer bloque del codigo HID
[10:16]
char p1; //se usa para saber la paridad del dato HID de la lectora.
void interrupt(){
  if(INTCON.RBIF)
  {
    tiradatos=1; //activa la variable tira datos, para que inicialize el contador
    contador=0; // si re ingresa a la interrupcion, se resetea el contador para que no se tire el dato
    if(PORTB.F1==0) //si el cambio en el portB fue en el bit 1, se realiza el if
    {
      a=a++; //se suma 1 para poder controlar la variable de los bits que son 35 ent total
      if(a<8) //revisa si a esta entre 0 y 7 y coloca en 1 los bits correspondientes
      {
        if(a==1)
          paridad1=1;
        if(a==2)
          bloque1.B7=1;
        if(a==3)
          bloque1.B6=1;
        if(a==4)
          bloque1.B5=1;
        if(a==5)
          bloque1.B4=1;
```

```

if(a==6)
    bloque1.B3=1;
if(a==7)
    bloque1.B2=1;
}
if(7<a && a<16)    //revisa si a esta entre 8 y 15 y coloca en 1 los bits correspondientes
{
    if(a==8)
        bloque1.B1=1;
    if(a==9)
        bloque1.B0=1;
    if(a==10)
        bloque2.B7=1;
    if(a==11)
        bloque2.B6=1;
    if(a==12)
        bloque2.B5=1;
    if(a==13)
        bloque2.B4=1;
    if(a==14)
        bloque2.B3=1;
    if(a==15)
        bloque2.B2=1;
}
if(15<a && a<25)    //revisa si a esta entre 16 y 24 y coloca en 1 los bits correspondientes
{
    if(a==16)
        bloque2.B1=1;
    if(a==17)
        bloque2.B0=1;
    if(a==18)
        bloqueHid1=1;
    if(a==19)
        bloqueHid2.B7=1;
    if(a==20)
        bloqueHid2.B6=1;
    if(a==21)
        bloqueHid2.B5=1;
    if(a==22)
        bloqueHid2.B4=1;
    if(a==23)
        bloqueHid2.B3=1;
    if(a==24)
        bloqueHid2.B2=1;
}
if(24<a && a<33)    //revisa si a esta entre 25 y 32 y coloca en 1 los bits correspondientes
{
    if(a==25)
        bloqueHid2.B1=1;
    if(a==26)
        bloqueHid2.B0=1;
    if(a==27)
        bloqueHid3.B7=1;
    if(a==28)

```

```

        bloqueHid3.B6=1;
    if(a==29)
        bloqueHid3.B5=1;
    if(a==30)
        bloqueHid3.B4=1;
    if(a==31)
        bloqueHid3.B3=1;
    if(a==32)
        bloqueHid3.B2=1;
}
if(32<a && a<36) //revisa si a esta entre 33 y 35 y coloca en 1 los bits correspondientes
{

    if(a==33)
        bloqueHid3.B1=1;
    if(a==34)
        bloqueHid3.B0=1;
    if(a==35)
        paridad2=1;
}

}
if(PORTB.F0==0) //revisa si la interrupcion del portb fue en el bit 0
{
    a=a++; // como se inicializo en 0 el short tiene ceros, entnces
    if(a==35)
        paridad2=0;
} // no hace nada mas que sumar 1 al contador de los bits del carn練 if (a==35)
//Revisa si se completaron los 35 bits correspondientes
{
    a=0; //se resetea la variable del ccontador de bits HID para el proximo carn練//
ByteToStr(paridad1, txt);
// UART1_WRITE_TEXT(txt); //paridad del facility
// ByteToStr(bloque1, txt);
// UART1_WRITE_TEXT(txt); // codigo 1 del facility
// ByteToStr(bloque2, txt);
// UART1_WRITE_TEXT(txt); // codigo 2 del facility
// ByteToStr(bloque3, txt);
// UART1_WRITE_TEXT(txt); // codigo 3 del facility
ByteToStr(bloqueHid1, txt);
//UART1_WRITE_TEXT(txt); // codigo HID parte 1
//UART1_WRITE_TEXT(",");
ByteToStr(bloqueHid2, txta);
//UART1_WRITE_TEXT(txta);//envia el codigo HID parte 2
//UART1_WRITE_TEXT(",");
ByteToStr(bloqueHid3, txtb);
//UART1_WRITE_TEXT(txtb);//envia el codigo HID parte 3
//UART1_WRITE_TEXT(",");
ByteToStr(paridad2, txtc);
UART1_WRITE_TEXT(txt); //Envia la paridad impar del codigo HID
UART1_WRITE_TEXT(",");
UART1_WRITE_TEXT(txta);
UART1_WRITE_TEXT(",");
UART1_WRITE_TEXT(txtb);

```

```

    UART1_WRITE_TEXT(",");
    UART1_WRITE_TEXT(txtc);
    UART1_WRITE_TEXT(",");
    UART1_WRITE_TEXT("0");
    tiradatos=0;      //Desactiva la funcion para botar datos en el while principal
    contador=0;      //borra el contador de la funcion para botar datos
    b=1;
}
INTCON.RBIF = 0;    //resetea las variables de las interrupciones
INTCON.INTF = 0;
}
}
void main() {
    OSCCON = 0x67;
    ANSEL = 0;      // Configure AN pins as digital
    ANSELH = 0;

    UART1_Init(9600); // Initialize UART module at 9600 bps
    Delay_ms(100);

    TRISA=0X00;    //Los A como salidas
    TRISB=0xff;    // Los B como entradas
    PORTB = 0x00;  //Se Limpia el PortB
    PORTA=0X00;    //Se limpia el porta
    TRISD = 0x00;  // portD como salida
    PORTD = 0x00;  // se borra el portD
    INTCON = 0x88; // Se ponen las Ifags EGI y EEI
    IOCB=0x3;
    a=0;          //Se inicializa la variable a con 0, esta funciona para poner los datos
    b=0;          //se inicializa la variable b con 0, esta funciona para encender un led de aceptacion
    tiradatos=0;  //se inicializa la variable para botar datos en 0
    bloqueHid1=0; //el char del primer bit del codigo HID se inicializa en 0
    paridad1=0;   //ambas paridades se inicializan en 0
    paridad2=0;
    bloqueHid2=0;
    bloqueHid3=0;
    OPTION_REG.INTEDG = 0;
    OPTION_REG.F7 = 0;
    p1=0;        // bit de chequeo de paridad se inicializa en 0
    while(1){
        if(tiradatos==1) //si hay una interrupcion en el puerto B entonces
        {
            contador=contador++; // se suma en contador
            if (contador==256) // si la suma llega a 256 significa que hubo retardos o fallas en la
comunicacion
            {
                a=0; //se resetea la variable que pone los bits de 1 a 35
                tiradatos=0; //se resetea la variable tira datos para que ya no entre en este if
                contador=0; //se resetea el contador
                PORTD.F2=1; //se enciende un led de error
                Delay_ms(1000); //se espera un segundo para que el usuario lo pueda ver
                PORTD.F2=0; //se apaga el led de error
                bloqueHid1=0; //Se limpian las variables con valores del carn類a que son erroneos
                bloqueHid2=0;

```

```

    bloqueHid3=0;
    bloque1=0;
    bloque2=0;
    paridad1=0;
    paridad2=0;
}
}
if(b==1)           //si el dato es correcto, entonces se hace este if
{
    bloqueHid1=0;    //Se limpian las variables con valores del carn鍊           bloqueHid2=0;
    bloqueHid3=0;
    bloque1=0;
    bloque2=0;
    paridad1=0;
    paridad2=0;
    PORTD.F3=1;      // se enciende un led de aviso que fue aceptado el codigo
    Delay_ms(1000); //delay de 1000 ms para que el usuario pueda ver el led
    PORTD.F3=0;      //se apaga el led de aceptacion
    b=0;             //se resetea la variable para que ya no entre en este if
}
if (UART1_Data_Ready()) //si se recibe data entonces
{
    uart_rd = UART1_Read(); // se lee la data recibida
    if(uart_rd==0x31)       //si es un 1 enciende el led 3 del puerto D
        PORTD.F5=1;
    if(uart_rd==0x32)       //si es un 2 enciende el led 4 del puerto D
        PORTD.F4=1;
    Delay_ms(1000);         //delay para que el usuario pueda observar el led
    PORTD.F5=0;             // se apagan los puertos de los leds
    PORTD.F4=0;
}
}
}
}

```





```

//de ser diferentes user y password $lineas es un 0
{
    session_start(); //inicia una session
    $_SESSION['user']=$user; //crea una session con el nombre del usuario
    header('location:menumaestros.php');//redireccion a la pagina menumaestros.php
}
}
?>
<?php include 'menu.php'; ?> <!--se incluye el menu a la izquierda-->
<!--se coloca la division donde estara la informacion central-->
<div id="content" style="background-color:#000000;height:400px;width:400px;float:left;">
    <form method="post" action =login.php?attempt> <!--form post, solo ejecuta si se hace
una peticion-->
        User <input type="text" name="user"/><br/> <!--campo del user-->
        Pass <input type="password" name="password"/><br/> <!--campo del password-->
        <input type="submit"/> <!--button de submit-->
    </form> <!--se cierra el form-->
</div> <!--se cierra la division-->
<?php include 'menufooter.php'; ?> <!--pone menu del footer-->
</body>
</html>

```

## 8. Ingreso de data ingresardata.php.

```

<html>
<head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?> <!--incluye el menu superior-->
</head>
<body>
    <?php include 'menu.php'; ?> <!--incluye el menu de la izquierda-->
    <!--pone la division de la informacion central-->
    <div id="content" style="background-color:#000000;height:400px;width:400px;float:left;">
        <?php
            session_start(); //resume la session
            if(!isset($_SESSION['user'])) //si la session no esta establecida,
                //entonces regresa al login.php
            {
                header('location:login.php'); //redireccion a la apgina login.php
            }
        ?>
        <!--form donde se puede ingresar data para ser modificada-->
        <form action="IngresarData1.php" method="post">
            Id <input type="text" name= "id"/><br/> <!--campo de id-->
            Curso <input type="text" name= "curso"/><br/> <!--campo del curso-->
            Keywords <input type="text" name= "keywords"/><br/> <!--Campo de las palabras
claves-->
            Titulo <input type="text" name= "titulo"/><br/> <!--Campo del titulo -->
            Descripcion <input type="text" name= "descripcion"/><br/><!--Campo de la descripcion--
>
            Maestro <input type="text" name= "maestro"/><br/> <!--Campo del maestro-->
            Link <input type="text" name= "link"/><br/> <!--Campo del link de la pagina-->
            <input type="submit" name="submit" value="Guardar"> <!--Boton de guardar -->
        </form> <!--Termina el form -->
    </div>
</body>
</html>

```

```

    </div>                                <!--Termina la division principal -->
    <?php include 'menufooter.php'; ?>      <!--Pone el footer -->
</body>
</html>

```

## 9. Ingreso de data parte 2 ingresardata1.php.

```

<html>
<head>
  <?php include 'menusuperior.php'; ?>    <!--menu de la aprte superior-->
</head>
<body>
  <?php include 'menu.php'; ?>            <!--menu de la parte izquierda-->
  <!--inlue la division principal-->
  <div id="content" style="background-color:#00000;height:400px;width:400px;float:left;">
    <?php //inicial el bloque principal de php
    include 'conexion.php'; //se incluye el archivo para la coneccion de la base de datos
    session_start(); //resume la session
    if(!isset($_SESSION['user'])) //si la session no esta establecida
    {
      header('location:login.php'); //redireccion a la pagina de log in
    }
    else //si la session del usuario si esta en set
    {
      //se actualiza la base de datos unicamente en el id corespondiente
      $mysql= "UPDATE busqueda SET curso='$_POST[curso]',
keywords='$_POST[keywords]', titulo = '$_POST[titulo]', descripcion='$_POST[descripcion]',
maestro= '$_POST[maestro]', link= '$_POST[link]' WHERE id = '$_POST[id]'";

      //si hay un error entonces muestra un mensjae de error
      if(!mysql_query($mysql))
        die(mysql_error());
      else
        //de ser valida el query, entonces se deplsega que se ingreso la data
        echo "Data ingresada <br/>";
        echo "<a href='$_POST[link]'>Regresar a la pagina anterior</a>";//pone un link a la
pagina inicial.

      mysql_close(); //se cierra la coneccion al servidor sql
    }
  ?>
</div>
  <?php include 'menufooter.php'; ?>      <!--menu del footer-->
</body>
</html>

```

## 10. Página de asistencia.

```

<html>
  <head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?> <!--menu de la parte superior-->
  </head>
  <body>
    <?php include 'menu.php'; ?> <!--menu de la parte izquierda-->
    <!--division del bloque central de la pagina-->
    <div id="content" style="background-color:#00000;height:400px;width:400px;float:left;">
      <center>
        <!--se pone la tabla para depslegar los datos de al asistecia-->
        <table border="1" cellspacing=1 cellpadding=2><tr>
          <td><b>Nombre</b></td> <!--despliega el nombre-->
          <td><b>Asistencia</b></td> <!--despliega la asistencia-->
        </tr>

        <?php
          session_start(); //resume la session establecida
          if(!isset($_SESSION['user'])) // si la session no es valida
          {
            header('location:login.php'); //regresa a la pagina de login
          }
          include 'conexion.php'; //de si ser valida entonces conecta a la db

          $query = "SELECT nombre, asistencia FROM excel";//seleccion el nombre y la asisencia
          $resultados = mysql_query($query); // se realiza el query y se pone en resultados
          while($resultados1 = mysql_fetch_array($resultados))// obtiene los valores del array de cada fila
          {
            echo "<tr><td>".
              $resultados1["nombre"] . "</td>"; //imprime el nombre del array
            echo "<td>".
              $resultados1["asistencia"] . "</td>"; //imprime la asistencia del array
          }
        ?>
        </table> <!--se cierra la tabla-->
      </center> <!--se cierra el centrado-->
    </div> <!--se cierra la division-->
    <?php include 'menufooter.php'; ?> <!--se incluye el footer-->
  </body>
</html>

```

## 11. Página de búsqueda buscador.php.

```

<?php include 'buscador2.php'; ?>      <!--incluye buscador2 donde esta la funcion-->
<html>
  <head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?>  <!--incluye el menu superior-->
  </head>
  <body>
    <?php include 'menu.php'; ?>          <!--incluye el menu de la izquierda-->
    <!--crea la division principal-->
    <div id="content" style="background-
color:#000000;height:400px;width:900px;float:left;>
      <h1>Buscador</h1>                  <!--pone la palabra Buscador en la pagina-->
      <form action="" method='POST'>    <!--form de post-->
        <input type='text' name='busqueda' size='50' /><br><!--espacio para ingresar la
busqueda-->
        <input type='submit' value='Buscar' />  <!--boton de submit-->
      </form>

      <?php
if(isset($_POST['busqueda']))    //si hay un valor en busqueda, entonces esta en Set y entra
al if
      {
        $palabras=mysql_real_escape_string(trim($_POST['busqueda'])); //trim quita los
espacios de la variable busqueda
                                //a la izquierda y derecha de toda la busqueda

        if(empty($palabras) or strlen($palabras)<3)    //si no hay palabra o tiene menos
de 3 caracteres
          echo 'Busqueda muy corta';                //muestra este mensaje
        else
          resultados($palabras);                    //de lo contrario, llama a la funcion
resultados
        }
      ?>
    </div>                                <!--se cierra la division-->
    <?php include 'menufooter.php'; ?>      <!--incluye el footer-->
  </body>
</html>

```

## 12. Página del Buscador2 buscador2.php.

```

<?php
include 'conexion.php';           //incluye la conexion a la base de datos
function resultados($palabras)    //incia la funcion
{
    $var="";                       //variable donde pondremos lo que se usara en el query
    $palabras=preg_split('/[\s]+/', $palabras); //preg split quita los espacios en caso de ser varios
    $total = count($palabras);     //obtiene el total de las busquedas

    //para cada una de las palabras, se relaciona k1 con el valor de esa casilla
    foreach($palabras as $k1=>$p1)
    {
        //selecciona las busquedas separadas, y las pone como su valor
        //el simbolo de % sirve apra que coincida con cualquier numero de caracteres
        $var .= "keywords` LIKE '%$p1%' OR `titulo` LIKE '%$p1%' OR `curso` LIKE '%$p1%' OR
`descripcion` LIKE '%$p1%' OR `maestro` LIKE '%$p1%'";
        //se pone este if para no agregar un and a la ultima palabra
        if($k1 != ($total - 1))
            $var .= " AND ";
    }
    //variable se le pone que seleccione los valores de la db con el string $var
    $resultados= "SELECT curso, link, descripcion, maestro, keywords, titulo FROM busqueda
WHERE $var";
    //se hace un query de los resultados, y si hay resultados, entonces se toma la fila de $resultados
    //si no hay reusltados, entonces agarra un cero, y guarda los resultados es $reusltados
    $resultados_num = ($resultados=mysql_query($resultados)) ? mysql_num_rows($resultados): 0;

    //si la fila es cero, no ayy resultados
    if($resultados_num===0)
        echo 'No se encontraron resultados!';
    else //de lo contrario, si se encuentran resultados
        echo 'Se encontraron resultados!';
    //
    //hay que hace un while para sacar todos los valores del resultado de cada fila y lo coloca en la
variable resultados1
    while($resultados1=mysql_fetch_array($resultados))
    {
        //pone las variables de esa fila de la db en unas variables
        $link=$resultados1['link'];
        $titulo=$resultados1['titulo'];
        $maestro=$resultados1['maestro'];
        $curso=$resultados1['curso'];
        //imprime las variables
        echo "<br><a href='$link'> $titulo - $maestro - $curso</a>";
    }
}
?>

```

### 13. Página de videos.php.

```

<html>
  <head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?> <!--Pone el menu en la aprte superior-->
  </head>
  <body>
    <?php include 'menu.php'; ?> <!--pone el menu en la parte izquierda-->
    <!--Division principal-->
    <div id="content" style="background-color:#00000;height:400px;width:800px;float:left;">
      <h1>Videos</h1> <!--pone la paabra videos-->
      <?php
        include 'conexion.php'; //incluye la conexion a la base de datos
        $resultados= "SELECT curso, link, maestro, titulo FROM busqueda"; //variable con la
seleccion que se hara query
        $resultados=mysql_query($resultados); //se hace le query y se ponen los resultados en
$resultados

        while($resultados_rows=mysql_fetch_array($resultados)) //se hace un while para saca
todos los resultados del array
        {
          $link=$resultados_rows['link']; //se asignan las variables
          $titulo=$resultados_rows['titulo'];
          $maestro=$resultados_rows['maestro'];
          $curso=$resultados_rows['curso'];
          echo "<br><a href='\$link'>Curso:$curso, Titulo:$titulo, Maestro:$maestro</a>"; // se
imprimen las variables
        }
      ?>
    </div>
    <?php include 'menufooter.php'; ?> <!--se coloca el footer-->
  </body>
</html>

```

### 14. Programa que mueve los archivos dentro del servidor.

```

Module Module1
  Sub Main()
    Dim root As New System.IO.DirectoryInfo("C:\inetpub\ftproot\snagit") 'root de la carpeta ftp
    Dim nombres() As System.IO.FileInfo 'variable para la informacion del
archivo
    Dim archivolectura As IO.StreamReader 'variable para el archivo de lectura
    Dim archivoscritura As IO.StreamWriter 'variable para el archivo de escritura
    Dim counter As Integer 'variable del contador
    Dim strcounter As String 'variable para saber que esta en el arhivo de
texto
    nombres = root.GetFiles("**", IO.SearchOption.TopDirectoryOnly) 'obtiene la infor de los
archivos y usa un filtro

    If nombres.Count > 0 Then 'si no hay archivos, el array esta a vacio con
ceros

      For Each nombre In nombres 'de tener archivos entonces ejecuta el
procedimiento

```

```

    archivolectura = New IO.StreamReader("C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Plantillascontador\contador.txt") 'lugar del contador
    strcounter = archivolectura.ReadLine.ToString 'lee el numero del txt
    counter = Val(strcounter) + 1 'le suma 1 al numero de txt
    archivolectura.Close()

    archivoescritura = New IO.StreamWriter("C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Plantillascontador\contador.txt", False) 'ahora para guardar

    archivoescritura.Write(CStr(counter)) 'guarda el contador en forma de string
    archivoescritura.Close()

    Try
        My.Computer.FileSystem.MoveFile("C:\inetpub\ftproot\snagit\" + nombre.Name,
"C:\wamp\www\" + CStr(counter) + nombre.Extension) 'pasa el archivo a la otra carpeta
        'en la siguiente linea reemplaza valores en una plantilla
        Dim plantilla As String = My.Computer.FileSystem.ReadAllText("C:\Documents and
Settings\Administrator\Desktop\Plantillascontador\1.php").Replace("numerodepagina",
CStr(counter)).Replace("p1.flv", CStr(counter) + nombre.Extension) 'platilla.replpce(palabra, palabra
quiero)
        'escribe las plantilla odificada en el servidor
        My.Computer.FileSystem.WriteAllText("C:\wamp\www\" + CStr(counter) + ".php",
plantilla, False)
        Catch fileNotFound As System.IO.FileNotFoundException 'agarra una expecion en caso
no haya archivo
    End Try
    Next
    Else
    End If
    End Sub
End Module

```

## 15. Pagina de cambio de contraseña.

```

<html>
<head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?>                <!--incluye el menu superior-->
</head>
<body>
    <?php include 'menu.php'; ?>                <!--incluye el menu de la izquierda-->
    <!--pone la division de la informacion central-->
    <div id="content" style="background-color:#000000;height:400px;width:400px;float:left;">
        <?php
            session_start();                //resume la session
            if(!isset($_SESSION['user']))    //si la session no esta establecida,
                                                //entonces regresa al login.php
            {
                header('location:login.php');    //redireccion a la pagina login.php
            }
        else
        {

```

```

    $prueba=$_SESSION['user'];           //pone la session actual
    echo "Cambiar contrase□ el usuario $prueba";
    echo "<form action='cambiopass2.php' method='post'>";
        echo "Nueva contrase□lt;input type='password' name= 'nuevacontra'><br/>"; //pide la
contrase□
        echo "Repita la nueva contrase□lt;input type='password' name=
'nuevacontra2'><br/>"; //pide la contrase□
        echo "<input type ='submit' name='submit' value='Cambiar Contrase□gt;"; //buton de
submit
    }
    ?>
</div>                                <!--Termina la division principal -->
<?php include 'menufooter.php'; ?>    <!--Pone el footer -->
</body>
</html>

```

## 16. Cambio de contraseña parte 2.

```

<html>
<head>
    <?php include 'menusuperior.php'; ?>    <!--menu de la aprte superior-->
</head>
<body>
    <?php include 'menu.php'; ?>            <!--menu de la parte izquierda-->
    <!--inlude la division principal-->
    <div id="content" style="background-color:#00000;height:400px;width:400px;float:left;">
    <?php
        //inicial el bloque principal de php
        include 'conexion.php';           //se incluye el archivo para la coneccion de la base de datos
        session_start();                 //resume la session
        if(!isset($_SESSION['user']))    //si la session no esta establecida
        {
            header('location:login.php'); //redireccion a la pagina de log in
        }
        else                               //si la session del usuario si esta en set
        {
            $pass1=mysql_real_escape_string($_POST['nuevacontra']); // se ponen los passwords en
variables
            $pass2=mysql_real_escape_string($_POST['nuevacontra2']);
            if($pass2==$pass1 and strlen($pass1)>3) //compara que ambas sean iguales y mayores a 3
caracteres
            {
                //se pone en la variable que se actualiza la base de datos del password unicamente en el
user corespondiente
                $mysql= "UPDATE maestros SET password='$_POST[nuevacontra]' WHERE user
='$_SESSION[user]";
                //se realiza el query y si hay un error entonces muestra un mensjae de error
                if(!mysql_query($mysql))
                    die(mysql_error());
                else
                {
                    //de ser valida el query, entonces se despliega que se ingreso la contrase□span>
                    echo "Contrase□ambiada <br/>";

```

```

                echo "<a href='menumaestros.php'>Regresar al men de maestros</a>"; //link de
retorno
            }
            mysql_close(); //se cierra la conexion al servidor sql
        }
        else //si no pone un mensaje que no coinciden las contrasen/span>
        {
            echo "No se cambio la contrasenorque las nuevas contraseno coinciden o tienen
menos de 3 caracteres <br/>";
            echo "<a href='cambiopass.php'>Regresar al cambio de contrasent;/a>"; //link de
retorno
        }
    }
    ?>
</div>
<?php include 'menufooter.php'; ?>      <!--menu del footer-->
</body>
</html>

```

### 17. Programa utilizando en el motor de la estructura giratoria.

```

////////////////////////////////////
// Universidad del valle de Guatemala
// Ingenieria Electroa
// Marco Mazariegos
// Carno5055
// Megaproyecto e-Duc@
////////////////////////////////////
int a;
int b;
void main() {
    OSCCON = 0x67;
    ANSEL = 0;
    ANSELH = 0;

    TRISA=0X00;    //Los A como salidas
    TRISB=0xFF;    // Los B como entradas
    PORTA=0X00;    //Se limpia el porta
    PORTB = 0x00;  //Se Limpia el PortB
    a=0;

    while(1){

        if(PORTB.F0==0)
        {
            if(PORTB.F2==1)
            {
                while(PORTB.F0==0)
                {

                    if(a>3)
                    {
                        a=0;

```

```

    }
    if(a==3)
    {
        PORTA.F0=1;
        PORTA.F2=0;
        PORTA.F3=1;
        PORTA.F5=0;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==2)
    {
        PORTA.F0=0;
        PORTA.F2=0;
        PORTA.F3=1;
        PORTA.F5=1;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==1)
    {
        PORTA.F0=0;
        PORTA.F2=1;
        PORTA.F3=0;
        PORTA.F5=1;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==0)
    {
        PORTA.F0=1;
        PORTA.F2=1;
        PORTA.F3=0;
        PORTA.F5=0;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
}
}

}

if(PORTB.F1==0)
{
    if(PORTB.F3==1)
    {
        while(PORTB.F1==0)
        {
            if(a>3)
            {
                a=0;
            }
            if(a==3)

```

```
    {
        PORTA.F0=1;
        PORTA.F2=1;
        PORTA.F3=0;
        PORTA.F5=0;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==2)
    {
        PORTA.F0=0;
        PORTA.F2=1;
        PORTA.F3=0;
        PORTA.F5=1;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==1)
    {
        PORTA.F0=0;
        PORTA.F2=0;
        PORTA.F3=1;
        PORTA.F5=1;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
    if(a==0)
    {
        PORTA.F0=1;
        PORTA.F2=0;
        PORTA.F3=1;
        PORTA.F5=0;
        Delay_ms(100);
        a++;
    }
}
}
}

PORTA.F0=0;
PORTA.F2=0;
PORTA.F3=0;
PORTA.F5=0;
}
}
```

## D. ANEXO 4 – MÓDULO DE CONTROL.

### 1. Form 1: Programa de control.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using System.IO.Ports;
using System.IO;
using System.Threading;
using MySql.Data.MySqlClient;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {

        Byte[] Datos = new byte[14];
        //Form Form2 = new Form2();
        private MySqlConnection connection;
        private int contador = 0;

        public Form1()
        {

            Datos[0] = 0;
            Datos[31] = 1;
            Datos[21] = 2;
            Datos[39] = 3;
            Datos[24] = 4;
            Datos[5] = 5;
            Datos[6] = 6;
            Datos[7] = 7;
            Datos[8] = 8;
            Datos[9] = 9;
            Datos[10] = 10;
            Datos[11] = 11;
            InitializeComponent();
            string connectionString;

            connectionString = "Server=localhost;user ID= root; Password= jordan; Database=usuarios";
            connection = new MySqlConnection(connectionString);
            //SerialPort serialPort1 = new SerialPort();
            // serialPort1.DataReceived += new
            System.IO.Ports.SerialDataReceivedEventHandler(serialPort1_DataReceived);
        }

        public void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
```

```
{
    // GetPortNames, nos devuelve un array con los nombres
    // de los puertos instalados en nuestro equipo
    String[] Ports = System.IO.Ports.SerialPort.GetPortNames();
    this.comboBox1.Items.AddRange(Ports);
}

public void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    serialPort1.Write(Datos, 0, 1);
    serialPort1.Write(Datos, 0, 1);
}

private void button5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    serialPort1.Write(Datos, 4, 1);
    serialPort1.Write(Datos, 4, 1);
}

private void button11_Click(object sender, EventArgs e)
{
    serialPort1.Write(Datos, 3, 1);
    serialPort1.Write(Datos, 3, 1);
}

private void button10_Click(object sender, EventArgs e)
{
    serialPort1.Write(Datos, 7, 1);
    serialPort1.Write(Datos, 7, 1);
}

private void button6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    serialPort1.Write(Datos, 6, 1);
    serialPort1.Write(Datos, 6, 1);
}
```

```

    }

    private void comboBox1_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
    {
        serialPort1.Close(); // Cerrar el puerto

        int selectedIndex = comboBox1.SelectedIndex;

        Object selectedItem = comboBox1.SelectedItem;

        serialPort1.PortName = selectedItem.ToString();

        serialPort1.Open(); // Abrir puerto
    }

    private void serialPort1_DataReceived(object sender, SerialDataReceivedEventArgs
e)//_DataReceived(object sender,SerialDataReceivedEventArgs e)
    {

        int val1 = 0;
        int val2 = 0;
        int val3 = 0;
        String indata = serialPort1.ReadLine();
        label1.Text = indata;

        if (contador == 0) {
            val1 = Convert.ToInt32(indata);
            contador = 1;
        }
        if (contador == 1)
        {
            val2 = Convert.ToInt32(indata);
            contador = 2;
        }
        if (contador == 2)
        {
            val3 = Convert.ToInt32(indata);
            contador = 0;
        }
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Form Form2 = new Form2();
        System.Diagnostics.Process.Start(@"C:\Archivos de programa\TechSmith\Snagit
11\Snagit32.exe");
        Form2.Show();
    }

    private void button8_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        serialPort1.Write(Datos, 8, 1);
    }

```

```

        serialPort1.Write(Datos, 8, 1);
    }

    private void button7_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        serialPort1.Write(Datos, 2, 1);
        serialPort1.Write(Datos, 2, 1);
    }

    private void button9_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        serialPort1.Write(Datos, 5, 1);
        serialPort1.Write(Datos, 5, 1);
    }

    private bool OpenConnection()
    {
        try
        {
            connection.Open();
            return true;
        }
        catch (MySqlException ex)
        {
            //When handling errors, you can your application's response based
            //on the error number.
            //The two most common error numbers when connecting are as follows:
            //0: Cannot connect to server.
            //1045: Invalid user name and/or password.
            switch (ex.Number)
            {
                case 0:
                    MessageBox.Show("Cannot connect to server. Contact administrator");
                    break;

                case 1045:
                    MessageBox.Show("Invalid username/password, please try again");
                    break;
            }
            return false;
        }
    }

    //Close connection
    private bool CloseConnection()
    {
        try
        {
            connection.Close();
            return true;
        }
    }

```

```
    }  
    catch (MySqlException ex)  
    {  
        MessageBox.Show(ex.Message);  
        return false;  
    }  
}  
  
//Update statement  
public void Update(string valcarne)  
{  
  
    string query = "UPDATE excel SET asistencia=Si where password =" + valcarne;  
  
    //Open connection  
    if (this.OpenConnection() == true)  
    {  
        //create mysql command  
        MySqlCommand cmd = new MySqlCommand();  
        //Assign the query using CommandText  
        cmd.CommandText = query;  
        //Assign the connection using Connection  
        cmd.Connection = connection;  
  
        //Execute query  
        cmd.ExecuteNonQuery();  
  
        //close connection  
        this.CloseConnection();  
    }  
}  
  
}
```

## 2. Form 2: WebCam.

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using AForge.Video;
using AForge.Video.DirectShow;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form2 : Form
    {
        private FilterInfoCollection VideoCaptureDevices;
        private VideoCaptureDevice FinalVideo;
        public Form2()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void pictureBox1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
        }

        private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            VideoCaptureDevices = new FilterInfoCollection(FilterCategory.VideoInputDevice);
            foreach (FilterInfo VideoCaptureDevice in VideoCaptureDevices)
            {
                comboBox1.Items.Add(VideoCaptureDevice.Name);
            }
            comboBox1.SelectedIndex = 0;
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            FinalVideo = new
VideoCaptureDevice(VideoCaptureDevices[comboBox1.SelectedIndex].MonikerString);
            FinalVideo.NewFrame += new NewFrameEventHandler(FinalVideo_NewFrame);
            FinalVideo.Start();
        }
        void FinalVideo_NewFrame(object sender, NewFrameEventArgs eventArgs)
        {
            Bitmap video = (Bitmap)eventArgs.Frame.Clone();
            pictureBox1.Image = video;
        }
    }
}

```

```
private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (FinalVideo.IsRunning)
    {
        FinalVideo.Stop();
    }
}
}
```