

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“PUBLICIDAD ROBOTIZADA PARA LA ESCUELA DE SISTEMAS DE LA**

**PUCESA”**

**VERÓNICA MERCEDES AIMARA HARO**

**PATRICIO WILFRIDO SORIA MONTERO**

**DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN:**

**ING. MSC. JANIO JADÁN**

**AMBATO, 2007**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE AMBATO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**“PUBLICIDAD ROBOTIZADA PARA LA ESCUELA DE SISTEMAS DE LA**

**PUCESA”**

**DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN:**

**ING. MSC. JANIO JADÁN**

**AMBATO, 2007**

## **AUTORÍA DE LA TESIS**

Nosotros, Patricio Wilfrido Soria Montero y Verónica Mercedes Aimara Haro, declaramos que la presente investigación, enmarcada en el diseño del Presente Plan que presentamos como Plan de Disertación es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud declaramos, que el contenido de la presente es de exclusiva responsabilidad legal y académica, nuestra.

**Patricio Wilfrido Soria Montero**

CI 180353304-9

**Verónica Mercedes Aimara haro**

CI 050277413-6

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por la vida y cuántos otros dones hemos recibido. Por darnos la sabiduría necesaria en la toma de decisiones a lo largo de nuestro camino; además de la fortaleza para no decaer, sino al contrario, continuar con más fuerza y dedicación.*

*A los profesores quienes nos han ayudado con su valioso conocimiento, con sus justas y oportunas recomendaciones y ayuda: Ing. Janio Jadán, Ing. Galo López, Ing. Dario Robayo, Ing. Diego Balarezo, Ing. Santiago Acurio, Ing. Marielena Sandoval, Ing. Telmo Viteri, a todos ellos por su calidad humana y experiencia transmitida durante la ejecución del presente proyecto.*

*Y en fin; a todos quienes forman parte de esta preciada Escuela, pero sobre todo a aquellos, quienes motivan día a día al desarrollo intelectual y ético de la juventud haciendo personas útiles para la sociedad.*

## DEDICATORIA

*El presente proyecto se lo dedico de manera especial, a Dios y a mis queridos padres.*

*-A Dios por haberme dado la fuerza y sabiduría para seguir adelante y haberme permitido aprender de todo cuanto he vivido..!*

*-A mis queridos padres, por su amor, paciencia y apoyo incondicional tanto económico como moral, quienes a base de esfuerzo, sacrificio pero sobre todo por su admirable ejemplo de superación y honradez inculcaron en mi, deseos de ser cada día mejor.*

*Los quiero con todo mi corazón y esto es por ustedes, que nunca me dejaron sola, porque su compañía fue, es y será siempre la mejor; hoy deben sentirse orgullosos de mi, pero más orgullosa me siento yo de tener unos padres tan maravillosos como lo son ustedes y simplemente les estoy devolviendo en algo todo lo que hacen por mi.*

*-A mis maestros...!...A los mejores...!, quienes no sólo me transmitieron conocimientos académicos, sino también valores humanos y éticos..! -Sin ellos y sus convicciones.... el presente trabajo no poseyera el sentido que tiene, como tampoco habría comenzado, ni habría podido terminarse...!*

*-A mi compañero y gran amigo Patricio, porque su compañía hizo que muchos momentos tristes y alegres que pasamos se convirtieran en grandiosas experiencias, por su dedicación, su entusiasmo incansable, por el apoyo brindado, el gesto amable y la palabra sincera, por su comprensión pero sobretodo por su valiosa amistad...!*

*A todos aquellos que confiaron en mis capacidades y que de una u otra manera me brindaron su apoyo fortalecieron aún más la decisión de luchar y progresar.*

*Verónica M. Aimara H.*

## DEDICATORIA

*Quiero dedicar esta tesis en especial a mi hermana Cristina que me apoyado incondicionalmente durante ni carrera estudiantil por sus consejos, su comprensión y ayuda en todo momento y que me ha enseñado a encarar las adversidades, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, sin perder nunca la fuerza que me ayudo a culminar mi meta deseada, y todo ello con una gran dosis de amor.*

*Agradezco a Dios por darme unos padres tan hermosos que me dieron la vida , que me han apoyado siempre, en cada momento con su gran compañía su paciencia , y sus consejos que sin ellos no hubiese alcanzado mi meta.*

*A mis hermanitas Belén y Verónica que han sido mi apoyo moral, por su cariño que me han brindado en el transcurso de mis peores momentos que me dieron fuerzas para seguir adelante.*

*Patricio W. Soria M.*

## ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DE LA TESIS.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ANTECEDENTES .....	1
CAPÍTULO I: PROYECTO DE ESTUDIO .....	2
1.1 <i>Significado del problema</i> .....	2
1.1.1 Problema .....	2
1.2. <i>Definición del problema</i> .....	3
1.3 <i>Planteamiento del tema</i> .....	3
1.4 <i>Delimitación del tema</i> .....	3
1.5 <i>Marco Teórico</i> .....	4
1.6. <i>Hipótesis</i> .....	4
1.7. <i>Objetivos</i> .....	5
1.7.1 Objetivo General.....	5
1.7.2 Objetivos Específicos.....	5
1.8. <i>Metodología del trabajo</i> .....	6
1.8.1 Nivel de Investigación .....	6
1.9. <i>Justificación</i> .....	6
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEORICO.....	8
2.1 <i>La Publicidad</i> .....	8
2.1.1 Antecedentes .....	8
2.1.2 Tipos de publicidad.....	9
2.1.2.1 Publicidad en función del objeto anunciado .....	9
2.1.2.2 Publicidad en función del anunciante .....	9
2.1.2.3 Publicidad en función del objetivo.....	10
2.1.3 Objetivos de la publicidad.....	10
2.1.4 Influencia de la robótica en la publicidad .....	11

<b>2.2 La Robótica.....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Clasificación de los robots.....	15
2.2.1.1 Clasificación de acuerdo a su nivel de inteligencia.....	17
2.2.1.2 Clasificación de los programas en el controlador del robot de acuerdo al nivel de control que realizan.....	18
2.2.1.3 Clasificación de acuerdo al nivel de lenguaje de programación.....	19
2.2.2 Tipos de robots.....	19
2.2.2.1 Brazos Robot.....	20
2.2.2.2 Robots controlados por Sensores.....	20
2.2.3 Aplicaciones y Beneficios.....	21
2.2.4 Elementos de un robot.....	22
2.2.4.1 Microcontroladores.....	22
2.2.4.1.1 Diagrama de un sistema microcontrolado.....	22
2.2.4.1.2 Aplicaciones.....	23
2.2.4.2 Sensores.....	24
2.2.4.2.1 Sensores ópticos.....	24
2.2.4.2.2 Sensores infrarrojos.....	25
2.2.4.2.3 Sensores ultrasónicos.....	26
2.2.4.3 Servomotores.....	27
2.2.4.4 Efectores y Actuadores.....	28
2.2.4.5 Herramientas de programación.....	29
2.2.4.5.1 Características de un Lenguaje ideal para la robótica.....	30
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>32</b>
<b><i>DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT PARA PUBLICIDAD</i></b>	<b>32</b>
<b>3.1 Análisis del Sistema.....</b>	<b>32</b>
3.1.1 Antecedentes.....	32
3.1.2 Objetivo de Análisis.....	33
3.1.3 Alcance.....	33
3.1.4 Visión General.....	34
3.1.5 Descripción General.....	35
3.1.5.1 Perspectiva.....	35
3.1.5.2 Funciones.....	35
3.1.5.3 Tipos de Usuarios.....	37
3.1.5.4 Restricciones.....	38
3.1.6 Requisitos Generales.....	38
3.1.6.1. Requisitos Software.....	38
3.1.6.2. Requisitos Hardware.....	38
<b>3.2 Diseño.....</b>	<b>39</b>

3.2.1	Introducción.....	39
3.2.2	Descripción de los procesos.....	39
3.2.2.1	Proceso Mecánico.....	39
	El robot esta provisto de tres partes: cabeza, tablero de control y base.....	39
3.2.2.1.1	Partes de la cabeza.....	40
3.2.2.1.2	Tablero de control.....	41
3.2.2.1.3	Base del Robot.....	42
3.2.2.2	Proceso Electrónico.....	43
3.2.2.2.1	Conexión Servo – Microcontrolador.....	44
3.2.2.2.2	Conexión serial – Microcontrolador.....	45
3.2.2.2.3	Circuito del tablero.....	46
3.2.2.2.4	Circuito de sensores.....	46
3.2.2.3	Proceso Informático.....	47
3.2.2.3.1	Diagrama de Flujo de Datos (DFD’S).....	48
<b>3.3</b>	<b>Implementación.....</b>	<b>49</b>
3.3.1	Cool Edit.....	50
3.3.1.2	Creación de audio y efectos.....	50
3.3.2	VSA (Visual Servo Automation).....	51
3.3.2.1	Carga de archivo de onda-audio (mp3).....	52
3.3.2.2	Creación de un acontecimiento (movimiento de servos).....	53
3.3.2.3	Nombrado y calibración de los servos.....	56
3.3.3	Desarrollo de la Aplicación con Visual Basic 6.0.....	57
3.3.3.1	ActiveX.....	57
3.3.3.2	La consola de VSA.....	57
3.3.3.3	Windows Media Player.....	58
3.3.4	Implementación VSA con Visual Basic 6.0.....	58
3.3.4.1	Formulario.....	60
3.3.4.1.1	Descripción de componentes.....	60
3.3.4.2	Código de Programación.....	64
3.3.4.2.1	Descripción de eventos.....	64
<b>3.4</b>	<b>Pruebas del proyecto.....</b>	<b>74</b>
3.4.1	Prueba de Caja Negra.....	74
	<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>81</b>
	<b>VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>4.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
	<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>85</b>

**MANUAL DE USUARIO.....90**

**BIBLIOGRAFIA. ....96**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Publicidad.....	8
Gráfico 2: Publicidad en función del objetivo.....	10
Gráfico 3: Publicidad Robotizada. ....	13
Gráfico 4: Ejemplo Robot Play-back.....	15
Gráfico 5: Ejemplo de robot controlado por sensores.....	16
Gráfico 6: Ejemplo de Robot controlado por visión.....	16
Gráfico 7: Ejemplo de Robots adaptables:.....	17
Gráfico 8: Ejemplo de Robot con Inteligencia Artificial.....	17
Gráfico 9: Brazo robótico.....	20
Gráfico 10: Robot con sensores.....	20
Gráfico 11: Diagrama de un sistema microcontrolado.....	22
Gráfico 12: Representación de un microcontrolador.....	23
Gráfico 13: Proceso del sensor.....	24
Gráfico 14: Sensores ópticos.....	25
Gráfico 15: Sensores infrarrojos.....	26
Gráfico 16: Sensores ultrasónicos.....	27
Gráfico 17: Servomotor.....	27
Gráfico 18: Tablero de control.....	36
Gráfico 19: Diagrama electrónico del proceso.....	36
Gráfico 20: Salida de información.....	37
Gráfico 21: Arquitectura mecánica.....	40
Gráfico 22: Ubicación de los servos y cámara.....	41
Gráfico 23: Vista interior de la base.....	42
Gráfico 24: Sensor de presencia.....	42
Gráfico 25: Circuito electrónico.....	43
Gráfico 26: Conexión servos.....	44
Gráfico 27: Conexión serial.....	45
Gráfico 28: Circuito del tablero.....	46
Gráfico 29: Circuito de sensores.....	47
Gráfico 30: Diagrama de sensores.....	47
Gráfico 31: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0.....	48
Gráfico 32: Diagrama de Flujo Nivel 1.....	49

Gráfico 33: Ambiente Cool Edit.....	51
Gráfico 34: Interfaz VSA. ....	52
Gráfico 35: Ventana opinión de la onda.....	53
Gráfico 36: Barras de acontecimientos.....	54
Gráfico 37: Posición angular del servo.....	55
Gráfico 38: Propiedades de servos. ....	56
Gráfico 39: Componente Windows Media Player.....	58
Gráfico 40: Componente VSA. ....	59
Gráfico 41: Propiedades VSA. ....	59
Gráfico 42: Objetos del Formulario.....	60
Gráfico 43: Botones de encender y reiniciar. ....	91
Gráfico 44: Pantalla principal.....	91
Gráfico 45: Sensor.....	92
Gráfico 46: Presentación de Bienvenida. ....	92
Gráfico 47: Tablero de botones. ....	93
Gráfico 48: Presentación del botón 1. ....	94
Gráfico 49: Presentación botón 2. ....	94
Gráfico 50: Presentación botón 3. ....	95
Gráfico 51: Presentación botón 4. ....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tablero de control .....	41
-----------------------------------	----

## **ANTECEDENTES**

La sociedad de la información en la cual estamos inmersos, nos plantea realidades tecnológicas que cambian en forma dramática nuestros paradigmas, por lo tanto, estamos inmersos en el uso intensivo de nuevas tecnologías.

La tecnología que utilizamos en la actualidad, mañana puede ser obsoleta, puesto que estamos inmersos en procesos que se vuelven rápidamente cambiantes y esto nos obliga a involucrarnos con los avances tecnológicos en todo ámbito.

La disponibilidad de información es algo primordial en la vida de una Institución, ya que guía, dirige y convence sobre la eficacia de la misma. Antiguamente la publicidad en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato era de manera cotidiana y sin la atracción necesaria, algo indispensable dentro del medio social e intelectual para mejorar el nivel de satisfacción del cliente a través de métodos novedosos y acordes con la tecnología actual, esto no podía ser de otra manera, y es así que en la presente disertación se pretende crear un mecanismo de atracción robotizado de carácter publicitario, lo que permitirá aplicar un nuevo concepto dentro de la publicidad.

El prestigio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato necesita ser transmitida de manera directa, oportuna y precisa, y a su vez que sea atractiva e innovadora con el fin de lograr el agrado de la sociedad.

# CAPÍTULO I: PROYECTO DE ESTUDIO

## 1.1 Significado del problema

### 1.1.1 Problema

En la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato no se cuenta con un mecanismo de publicidad atractivo acorde con la tecnología que acapare la atención del público en el periodo 2006-2007.

Este problema también dispone de los siguientes sub-problemas:

- ✓ La información siempre ha sido en forma monótona lo que hace que sea aburrida.
- ✓ En las exposiciones, casas abiertas, conferencias, etc no existe un ente que brinde información constante y llamativa.
- ✓ La información de la Universidad no es transmitida de manera atractiva.
- ✓ Si bien es cierto la Institución cuenta con un laboratorio de robótica se debería incentivar a los estudiantes a poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- ✓ Se debería contar con un mecanismo robótico capaz de brindar información durante las horas no laborables.
- ✓ No existe un ente que produzca un efecto psicológico de máquinas humanoides en la comunicación humana.

## **1.2. Definición del problema**

En la Escuela de Sistemas de la PUCESA no existe un medio de publicidad atractivo, es por esta razón que se va a crear un mecanismo dinámico que sirva de gancho publicitario en las exposiciones, ferias, casas abiertas, en promociones de la carrera con el fin de llamar el interés del público y de esta manera hacer que la Escuela de Sistemas tenga más acogida dentro de la colectividad.

## **1.3 Planteamiento del tema**

El tema de estudio es: PUBLICIDAD ROBOTIZADA PARA LA ESCUELA DE SISTEMAS DE LA PUCESA

## **1.4 Delimitación del tema.**

El proyecto que se elaborará para la PUCESA durante el primer semestre del año 2007 comprenderá lo siguiente:

- El proyecto será para la Escuela de Sistemas.
- El robot va a tener sincronización de voz y movimientos sensoriales de presencia de objetos.
- El robot incluye una cámara que visualice el video en tiempo real al PC con el fin de dar efecto de visualización, pero no tendrá reconocimiento de imágenes.
- El robot no incluye reconocimiento de voz.
- El sistema detecta distancias y posición de objetos en frente de él.

- El sistema ejecuta programas de acuerdo a los dispositivos de entrada específicamente por teclado y además será autónomo con una capacidad mínima de almacenamiento de 128 Mb.
- El robot contará con programas de comportamiento.

## **1.5 Marco Teórico**

Para el proyecto vamos a contar con los siguientes temas.

- Publicidad.
- Robótica.
- Diseño
- Transmisión de información.
- ¿Qué es un ente?
- Máquinas humanoides
- Servomotores
- Microcontroladores
- Sensores

## **1.6. Hipótesis**

Con la creación de un robot como mecanismo de publicidad atractivo y dinámico para la Escuela de Sistemas de la PUCESA se acaparará la atención del público lo cual redundará el interés en seguir la carrera de Sistemas.

**Variable Independiente:** Mecanismo de publicidad atractivo y dinámico para la Escuela de Sistemas de la PUCESA.

**Variable Dependiente:** Acaparar la atención del público.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Dotar de un mecanismo de publicidad atractivo y dinámico para la Escuela de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, que vaya acorde con la tecnología, con el fin de acaparar la atención del público.

### **1.7.2 Objetivos Específicos.**

- ✓ Transmitir la información de una manera atractiva e interactiva.
- ✓ Crear un ente que brinde información constante y llamativa en exposiciones, casas abiertas, conferencias, etc.
- ✓ Producir un efecto psicológico de máquinas humanoides en la comunicación humana.
- ✓ Dejar a un lado la publicidad monótona y aburrida.
- ✓ Incentivar la creatividad de los estudiantes en esta área y de esta manera hacer uso del laboratorio que existe en la PUCESA.
- ✓ Brindar información en las horas no laborales.

## **1.8. Metodología del trabajo.**

### **1.8.1 Nivel de Investigación**

La investigación se va a realizar mediante recopilación de información en fuentes tales como: libros, Internet, acudiendo a personas expertas o afines con el tema de tal manera que sean coincidentes con el mismo, para evitar hacer deducciones inexactas.

El método de investigación a seguir será:

**Explorativa**: ya que el propósito es el de destacar los aspectos fundamentales de una problemática determinada y encontrar los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior, va hacer útil desarrollar este tipo de investigación porque, al contar con sus resultados, se simplifica abrir líneas de investigación y proceder a su consecuente comprobación.

**Descriptiva**: debido a que mediante este tipo de investigación, que utiliza el método de análisis, se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades con ciertos criterios de clasificación que sirven para ordenar, agrupar, sistematizar, comparar y analizar los datos involucrados en el proceso investigativo.

## **1.9. Justificación**

La creación de la publicidad robotizada permitirá atraer el interés de las personas y brindar a la PUCESA una mayor influencia y aceptación dentro del campo académico

ya que en nuestro medio no existe un mecanismo de esta naturaleza, además estaríamos contribuyendo con el laboratorio de robótica que actualmente posee la universidad.

La Universidad por su prestigio académico siempre está presente en exposiciones, ferias, casas abiertas y con la utilización de este elemento robotizado se va a tener una información constante y llamativa en los diferentes eventos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1 La Publicidad

##### 2.1.1 Antecedentes

La *publicidad* es una poderosa herramienta dentro del mercado que puede ser utilizada por empresas, organizaciones no lucrativas, instituciones del estado y personas individuales, para dar a conocer un determinado mensaje relacionado con sus productos, servicios, ideas u otros, la publicidad utiliza medios masivos de comunicación, como la televisión, la radio, los medios impresos, el Internet y otros.



Gráfico 1: Publicidad

## **2.1.2 Tipos de publicidad**

La publicidad es un proceso de comunicación en el que intervienen una serie de factores, si los tenemos en cuenta podemos establecer las siguientes tipologías: publicidad en función del objeto anunciado, del anunciante, del objetivo, del alcance, de los medios y de la presión.<sup>1</sup>

### **2.1.2.1 Publicidad en función del objeto anunciado**

La publicidad puede anunciar productos tangibles o intangibles. Los primeros se pueden ver y tocar y los otros no. Se clasifican en:

- Productos de consumo, dirigidos al cliente final. Su mensaje se adapta a la particular situación de consumo de cada tipo de producto.
- Productos industriales, que intervienen en el proceso de producción y están normalmente destinados a empresas y profesionales. Suele tratarse de mensajes más informativos que destacan la existencia de soluciones, las ventajas y las fórmulas de compra o contratación.

### **2.1.2.2 Publicidad en función del anunciante**

Cada tipo de anunciante determina las condiciones y las posibilidades publicitarias. Se distinguen tres grupos de anunciantes y tres tipos básicos de publicidad: publicidad de empresa (privada o pública), publicidad de asociaciones y fundaciones y publicidad de la Administración.

---

<sup>1</sup> BASSAT, L “El libro rojo de la publicidad”. Barcelona; Folio, 1993.

### 2.1.2.3 Publicidad en función del objetivo

La publicidad se ha acostumbrado a responder a objetivos que con frecuencia son una necesidad de los anunciantes. Entre ellos el lanzamiento, el mantenimiento o el apoyo a la distribución.



Gráfico 2: Publicidad en función del objetivo

### 2.1.3 Objetivos de la publicidad

- ✓ Obtener un aumento de la acogida.
- ✓ Incrementar el número de clientes potenciales.
- ✓ Aumentar el consumo o su utilización.
- ✓ Proporcionar información sobre el producto y/o servicio.
- ✓ Explicar como funciona el producto y/o servicio.
- ✓ Describir los servicios disponibles.
- ✓ Corregir falsas impresiones.
- ✓ Crear una imagen de la compañía o de la institución.

#### **2.1.4 Influencia de la robótica en la publicidad**

Es un hecho indudable que la publicidad forma parte de nuestro universo socio-cultural. Es imposible ignorarla, está en todas partes. Caminando por las calles, escuchando la radio o viendo la televisión, la publicidad forma parte de nuestro entorno.

Existe un mercado competitivo muy fuerte es por eso que el anunciante se esfuerza cada vez mas para que su producto o servicio tenga mayor acogida, es así que hoy en día la publicidad adquiere un nuevo y moderno significado dentro el mercado, justamente cuando comienza el desarrollo industrial y la aparición de nuevas tecnologías como la robótica la cuál es novedosa y por esta razón tiene una gran influencia atractiva en las personas.

El campo de la publicidad es extremadamente vasto y diverso. Por regla general, un anuncio es una simple noticia pública que busca suministrar información, invitar a conocer sus productos o servicios. La publicidad posee dos objetivos básicos: informar y persuadir, y si bien estos dos propósitos son distintos ambos se encuentran con frecuencia presentes simultáneamente.

No sólo existen muchos medios y técnicas diferentes empleados en la publicidad; la publicidad misma se da en modos variados y diversos, es así que la Robótica ha tenido una influencia impactante en la publicidad gracias al ingenio de las personas creadoras de esta tecnología, dicha tecnología favorece a los individuos que habitamos en un mundo cada vez más exigente.

En el Ecuador ya existen empresas especializadas en esta área no tradicional de la ciencia pero con visión futurista. Una de ellas es One Robots, iniciada en Quito hace 4 años y especializada en automatización y robótica con aplicaciones en Publicidad.

Sus innovaciones ya se han implementado en algunas empresas privadas de la capital, como son: Diario El comercio, Andinatel, El Ejército, Mazda, Universidad San Francisco, etc. que utilizan un robot llamado, “Perrito”, este autómeta interactúa con las personas brindando información en lugares públicos el mismo que es programado de acuerdo a las necesidades de la compañía que requiera los servicios publicitarios.

Esta empresa es la creadora del Museo Automatizado de la ciudad de Quito, denominado Robitz Science. Este consiste en la aplicación de 30 sistemas electromecánicos robóticos que enseñan ciencia en temas como comunicaciones, medicina, energía, mecánica.

El empresario resalta la importancia que tiene la aplicación de la robótica en la sociedad actual. “Los robots no buscan desplazar fuentes trabajos. En la era industrial las máquinas reemplazaron a los obreros, y estos debieron capacitarse en nuevas habilidades. Ahora las personas se valen de las máquinas para ser más productivas y generar más riqueza”.



Gráfico 3: Publicidad Robotizada.

## 2.2 La Robótica.

La robótica es un concepto familiar hoy en día, ya que sus aplicaciones son de gran ayuda para el ser humano, a través de los años la robótica se ha abierto camino en diferentes campos, tomando como referencia el libro de Stephen Hawking “El Universo en una cáscara de nuez” (capítulo 6), que trata sobre la vida biológica y electrónica podemos decir que la robótica es una tecnología con futuro y también para el futuro creemos que en las próximas décadas la producción de la robótica se va a impulsar aún más, porque la tecnología cada vez evoluciona de manera impresionante, nunca se queda atrás, siempre va adelante esto significa para nosotros que una pieza de maquinaria del año 2000, no va a ser igual de efectiva que una máquina del año 2006, y así se va a ir produciendo una inteligencia que cumpla con las metas que el usuario le va a dar; claro está que va a ser en una manera mucho más rápida y con mejor calidad.

El beneficio que se obtiene con el uso de estas máquinas es mejorar el nivel de productividad de las empresas, factor sumamente importante en un mundo globalizado, en dónde el lograr llevar el producto de mejor calidad al mejor precio le permitirá

dominar las ventas en el mercado mundial. Además con los avances en la programación de estas máquinas se logra llegar de una manera más eficaz a cumplir los requerimientos de un cliente, es decir, le podemos dar a nuestro cliente un servicio de acuerdo a sus necesidades.

Con todo esto nos preguntamos: ¿Acaso una máquina va a sustituir totalmente la mano de obra humana? La respuesta es no, ya se sabe que una máquina se hizo con el propósito de realizar acciones repetitivas que un humano pueda hacer, de esta manera un robot realiza el trabajo que hace un armador o un obrero, pero siempre se va a necesitar de una persona para que lo programe; pero no se puede descartar la posibilidad de que en un futuro las máquinas lleguen a pensar, pero siempre habrá tras de estas máquinas seres humanos creando y diseñando las mismas.

Finalmente no podemos olvidar las leyes de la Robótica que fueron propuestas por el científico y escritor de ciencia ficción Isaac Asimov en 1942.

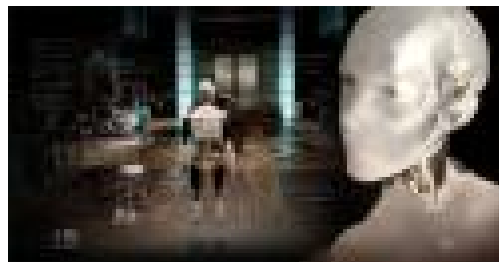
- Ley 0: Un robot no puede realizar ninguna acción, ni por inacción permitir que nadie la realice, que resulte perjudicial para la humanidad, aun cuando ello entre en conflicto con las otras leyes.
- Ley 1: Un robot no puede dañar a un ser humano ni, por inacción, permitir que éste sea dañado.
- Ley 2: Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos excepto cuando estas órdenes entren en conflicto con las leyes anteriores.

- Ley 3: Un robot debe proteger su propia existencia hasta donde esta protección no entre en conflicto con las leyes anteriores.

### **2.2.1 Clasificación de los robots.**

La potencia del software en el controlador determina la utilidad y flexibilidad del robot dentro de las limitantes del diseño mecánico, electrónico y la capacidad de los sensores. Los robots han sido clasificados de acuerdo a su generación, a su nivel de inteligencia, a su nivel de control, y a su nivel de lenguaje de programación. Estas clasificaciones reflejan la potencia del software en el controlador, en particular, la sofisticada interacción de los sensores. La generación de un robot se determina por el orden histórico de desarrollos en la robótica. Cinco generaciones son normalmente asignadas a los robots industriales. La tercera generación es utilizada en la industria, la cuarta se desarrolla en los laboratorios de investigación, y la quinta generación es un gran sueño y misterio a la vez.

1.- Robots Play-back.- los cuales regeneran una secuencia de instrucciones grabadas, como un robot utilizado en recubrimiento por spray o soldadura por arco. Estos robots comúnmente tienen un control de lazo abierto.



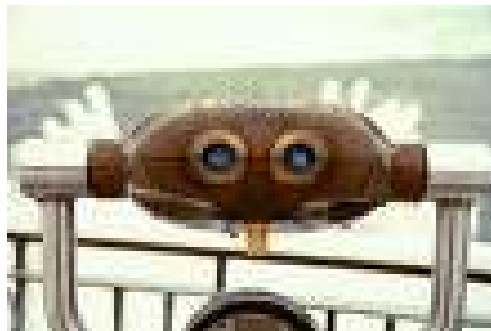
**Gráfico 4: Ejemplo Robot Play-back**

2.- Robots controlados por sensores, estos tienen un control en lazo cerrado de movimientos manipulados, y hacen decisiones basados en datos obtenidos por sensores.



**Gráfico 5: Ejemplo de robot controlado por sensores**

3.- Robots controlados por visión, donde los robots pueden manipular un objeto al utilizar información desde un sistema de visión.



**Gráfico 6: Ejemplo de Robot controlado por visión**

4.- Robots controlados adaptablemente, donde los robots pueden automáticamente reprogramar sus acciones sobre la base de los datos obtenidos por los sensores.



**Gráfico 7: Ejemplo de Robots adaptables:**

5.- Robots con inteligencia artificial, donde los robots utilizan las técnicas de inteligencia artificial para hacer sus propias decisiones y resolver problemas.



**Gráfico 8: Ejemplo de Robot con Inteligencia Artificial**

#### **2.2.1.1 Clasificación de acuerdo a su nivel de inteligencia.**

Los robots se pueden clasificar de acuerdo al nivel de inteligencia que puede ser programada y configurada. Esta clasificación se muestra a continuación:

- 1.- Dispositivos de manejo manual, controlados por una persona.
- 2.- Robots de secuencia arreglada.
- 3.- Robots de secuencia variable, donde un operador puede modificar la secuencia fácilmente.

4.- Robots regeneradores, donde el operador humano conduce el robot a través de la tarea.

5.- Robots de control numérico, donde el operador alimenta la programación del movimiento, hasta que se enseñe manualmente la tarea.

6.- Robots inteligentes, los cuales pueden entender e interactuar con cambios en el medio ambiente.

### **2.2.1.2 Clasificación de los programas en el controlador del robot de acuerdo al nivel de control que realizan.**

Los programas en el controlador del robot pueden ser agrupados de acuerdo al nivel de control que realizan.

1.- Nivel de inteligencia artificial, donde el programa aceptará un comando como "levantar el producto" y descomponerlo dentro de una secuencia de comandos de bajo nivel basados en un modelo estratégico de las tareas.

2.- Nivel de modo de control, donde los movimientos del sistema son modelados, para lo que se incluye la interacción dinámica entre los diferentes mecanismos, trayectorias planeadas, y los puntos de asignación seleccionados.

3.- Niveles de servo sistemas, donde los actuadores controlan los parámetros de los mecanismos con el uso de una retroalimentación interna de los datos obtenidos por los sensores, y la ruta es modificada sobre la base de los datos que se obtienen de sensores externos. Todas las detecciones de fallas y mecanismos de corrección son implementados en este nivel.

### **2.2.1.3 Clasificación de acuerdo al nivel de lenguaje de programación**

La clave para una aplicación efectiva de los robots para una amplia variedad de tareas, es el desarrollo de lenguajes de alto nivel. Existen muchos sistemas de programación de robots, aunque la mayoría del software más avanzado se encuentra en los laboratorios de investigación. Los sistemas de programación de robots caen dentro de tres clases:

- 1.- Sistemas guiados, en el cual el usuario conduce el robot a través de los movimientos a ser realizados.
- 2.- Sistemas de programación de nivel-robot, en los cuales el usuario escribe un programa de computadora al especificar el movimiento y el sentido.
- 3.- Sistemas de programación de nivel-tarea, en el cual el usuario especifica la operación por sus acciones sobre los objetos que el robot manipula.

### **2.2.2 Tipos de robots**

Los robots que alguna vez los hemos visto ya sea en películas o quizá en noticias explorando la luna son tan similares a los seres humanos, que se nos crea una imagen humanoide, pero podemos decir que no todo robot tiene estas características ya que existen en la actualidad máquinas muy sofisticadas que realizan labores productivas especializadas, revolucionando el ambiente laboral. La gran mayoría de los robots actuales son manipuladores industriales es decir "brazos" y "manos" controlados por computadora siendo muy difíciles de asociar con la imagen tradicional de un robot, pero no sólo existen estos dispositivos tipo robot; la robótica incluye muchos otros productos como sensores, servos, sistemas de imagen, etc.

### 2.2.2.1 Brazos Robot

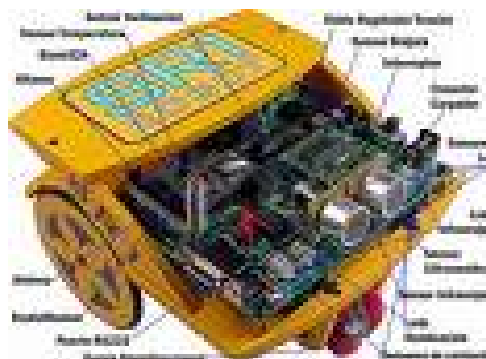
El noventa por ciento de los robots trabajan en fábricas, y más de la mitad hacen automóviles; siendo las compañías automotrices altamente automatizadas gracias al uso de los brazos robot, quedando la mayoría de los seres humanos en labores de supervisión o mantenimiento de los robots y otras máquinas.



**Gráfico 9: Brazo robótico.**

### 2.2.2.2 Robots controlados por Sensores

Los robots utilizan sensores para así obtener información acerca de su entorno. En general, un sensor mide una característica del ambiente o espacio en el que está y proporciona señales eléctricas. Estos dispositivos tratan de emular los sentidos humanos, es decir el olfato, la visión, el tacto, etc.



**Gráfico 10: Robot con sensores**

### **2.2.3 Aplicaciones y Beneficios**

Los robots son utilizados en una diversidad de aplicaciones, cada robot lleva consigo su problemática propia y sus soluciones afines; no obstante que mucha gente considera que la automatización de procesos a través de robots está en sus inicios, es un hecho innegable que la introducción de la tecnología robótica en la industria, ya ha causado un gran impacto. En este sentido la industria Automotriz desempeña un papel preponderante.

Es necesario hacer mención de los problemas de tipo social, económicos e incluso político, que puede generar una mala orientación de robotización de la industria. Se hace indispensable que la planificación de los recursos humanos, tecnológicos y financieros se realice de una manera inteligente.

El beneficio que los robots generan es increíble para los trabajadores, industrias, instituciones y países. Obviamente estos beneficios dependerán de la correcta implementación de los mismos, es decir, se deben utilizar en las labores para lo cuál fueron desarrollados, por ejemplo, haciendo publicidad de la empresa o institución que así lo necesite, realizando acciones peligrosas o bien trabajando en situaciones extremas o dañinas para el hombre; y más bien dejando a los seres humanos realizar las tareas de técnicos, ingenieros, programadores y supervisores. Pero en sí podemos mencionar que los beneficios van a ser el mejoramiento en el manejo, control y productividad, todo esto asociado a una significativa mejora en cuanto a la calidad del producto terminado u objetivo trazado factor determinante en un mundo globalizado.

## 2.2.4 Elementos de un robot.

De acuerdo a la clasificación y tipos de robot mencionados anteriormente los elementos de un robot pueden ser muy amplios, sin embargo en esta sección se pretende describir los más importantes y que se utilizarán en el proyecto.

### 2.2.4.1 Microcontroladores

Son circuitos integrados programables, el microcontrolador es capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los cuales cumplen una tarea específica. Básicamente tenemos algunas de sus partes.

- Memoria ROM (Memoria de sólo lectura)
- Memoria RAM (Memoria de acceso aleatorio)
- Líneas de entrada/salida (I/O): También llamados puertos
- Lógica de control: Coordina la interacción entre los demás bloques

Algunos microcontroladores más especializados poseen además convertidores análogos, digital, temporizadores, contadores y un sistema para permitir la comunicación en serie y en paralelo.

#### 2.2.4.1.1 Diagrama de un sistema microcontrolado.

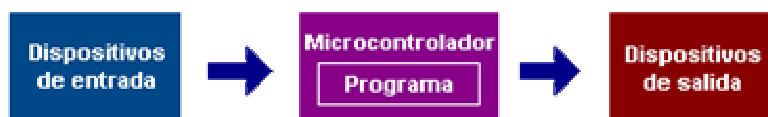


Gráfico 11: Diagrama de un sistema microcontrolado

Los dispositivos de entrada pueden ser un teclado, un interruptor, un sensor, etc. Los dispositivos de salida pueden ser LED's, pequeños parlantes, zumbadores, interruptores de potencia (transistores, acopladores), u otros dispositivos electrónicos

El siguiente gráfico nos muestra una representación en bloques del microcontrolador, para tener una idea, y poder ver que lo adaptamos tal y cual es un ordenador, con su fuente de alimentación, un circuito de reloj y el chip microcontrolador, el cual dispone de su CPU, sus memorias, y por supuesto, sus puertos de comunicación listos para conectarse al mundo exterior.

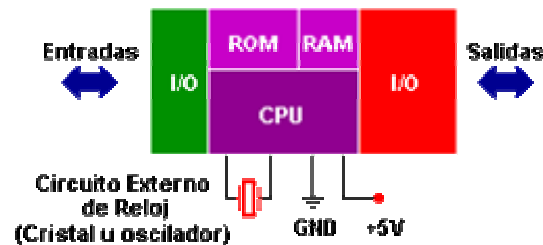


Gráfico 12: Representación de un microcontrolador.

#### 2.2.4.1.2 Aplicaciones

Se pueden crear muchas aplicaciones con los microcontroladores. Estas aplicaciones de los microcontroladores son ilimitadas (el límite es la imaginación) entre ellas podemos mencionar: sistemas de alarmas, juegos de luces, paneles publicitarios, controles automáticos para la Industria en general. Entre ellos control de motores DC/AC y motores de paso a paso, control de máquinas, control de temperatura, control de tiempo, adquisición de datos mediante sensores, etc.

### 2.2.4.2 Sensores

Los sensores son dispositivos físicos que miden cantidades físicas, tales como distancia, luz, sonido, olor, temperatura, etc. El objetivo de los sensores es permitir que los robots puedan recibir y percibir información desde el mundo que los rodea.

Su función es similar a la de nuestros sentidos, con lo cual logramos luego de un proceso poder interactuar con nuestro medio, tal como se muestra a continuación.

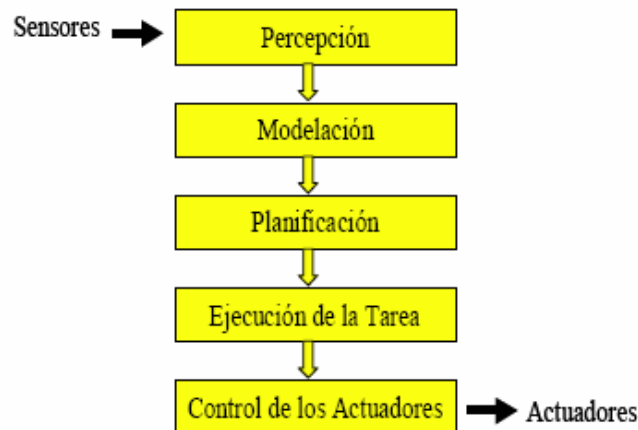


Gráfico 13: Proceso del sensor.

#### 2.2.4.2.1 Sensores ópticos

De reflexión luminosa: constan de una fuente de luz, una lente para focalizar la luz aproximadamente sobre el objeto, otra lente para concentrar la luz reflejada, y una fotorresistencia, que medirá la intensidad de luz recibida, la misma que está relacionada con la distancia al objeto, pero también con la intensidad a través de la fotorresistencia (a tensión constante), lo cuál relaciona indirectamente a ésta con la distancia según como se muestra en el gráfico.

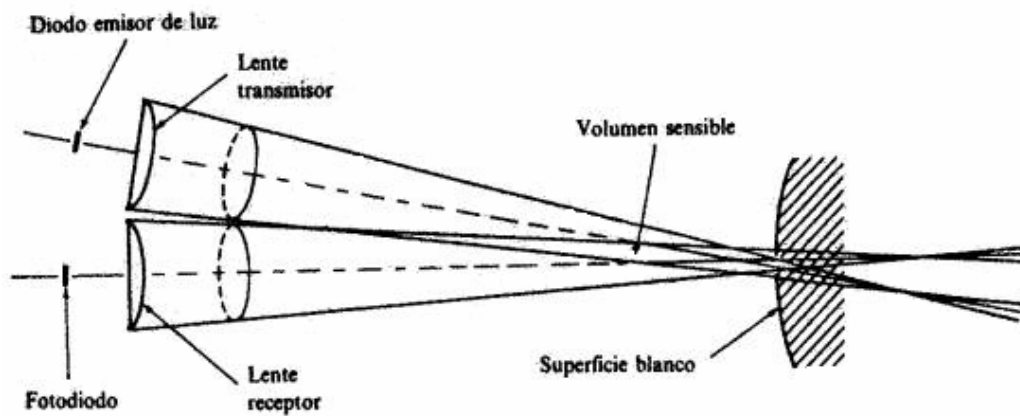


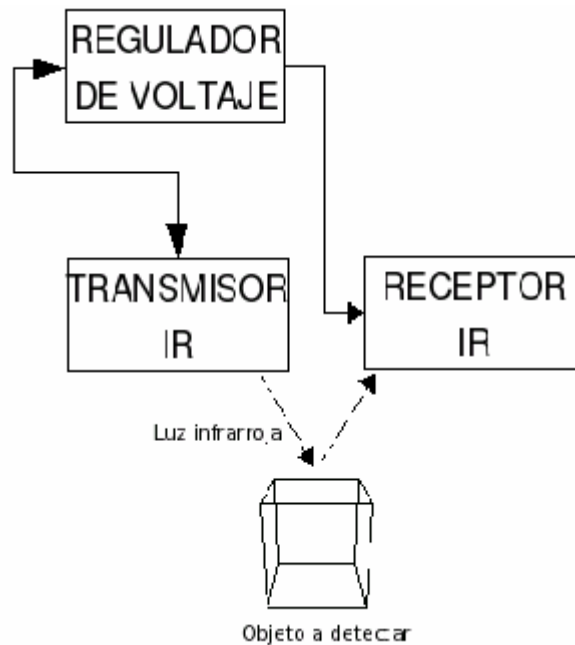
Gráfico 14: Sensores ópticos.

#### 2.2.4.2.2 Sensores infrarrojos.

Son sensores activos que constan de un emisor y un receptor mediante los cuales se puede determinar la distancia a la cual se encuentra un objeto mediante el sistema conocido como barrido de frecuencia, el emisor IR envía una señal infrarroja a una frecuencia específica, cuando la señal detecta un objeto, se produce una reflexión que es devuelta hacia el receptor IR, a medida que disminuye la sensibilidad del detector con el incremento de la frecuencia, el objeto debe estar más cerca para que la señal IR sea detectada. Se usan profundamente porque hay menos interferencias, son fácilmente modulables y no son visibles.

Para hacer una breve descripción de lo que es una radiación infrarroja, imaginemos la luz del sol, pues esta contiene todas las bandas de colores con las cuales se compone la luz blanca (conocido como espectro de emisión de luz), ahora, en los extremos del espectro se encuentra la radiación infrarroja (IR) y la ultravioleta (UV), ambas son imposibles de ver, es decir son invisibles, pero están presentes.

En microbótica tanto como en robótica, se hace uso de este tipo de emisión de luz (en especial la infrarroja) con la intención de detectar obstáculos sin que uno de nuestros modelos tome contacto físico con el mismo. En algunos casos una vez establecida la comunicación entre emisor y receptor, es posible realizar una transmisión de datos. Ejemplo el control remoto de una TV.



**Gráfico 15: Sensores infrarrojos.**

#### **2.2.4.2.3 Sensores ultrasónicos.**

Son sensores fundamentalmente para medir distancia. El funcionamiento de estos sensores es bastante simple. Su elemento principal es un transductor electroacústico. Este elemento, en primer lugar, emite unas ondas ultrasónicas; a continuación pasa a modo de espera, en el que, durante un cierto tiempo, espera la vuelta de las ondas reflejadas en algún objeto. Si las ondas llegan, quiere decir que hay algún objeto en las proximidades.

Dependiendo del tiempo de conmutación del transductor (el tiempo que está esperando)

se detectará un grado de proximidad u otro. Este tipo de sensores son más independientes del tipo de material que los anteriores y permiten detección de proximidad a mayores distancias.



**Gráfico 16: Sensores ultrasónicos.**

#### **2.2.4.3 Servomotores.**

Los servomotores son motores asociados a un mecanismo de control realimentado que le permite moverse y detectar su posición angular. La entrada de control al motor indica una posición deseada, y el circuito lógico al interior del motor lo colocará en esta posición. Físicamente los servos tienen un rango restringido de movimientos, el motor gira entre  $0^\circ$  y  $180^\circ$ . Para controlar el movimiento se debe alimentar el servo motor con una señal modulada por un ancho de pulso (PWM), el ancho de pulso enviado a la entrada de control indica al motor la posición en la cual se desea colocar.



**Gráfico 17: Servomotor.**

Las ventajas del servomotor son las siguientes.

- Operan en lazo cerrado.
- Son directamente compatibles con señales digitales.
- Son motores de precisión de costo bajo.
- No presentan errores de posición debido a su control.

Propiedades importantes que se deben considerar:

- Potencia.
- Controlabilidad
- Peso y volumen.
- Precisión
- Velocidad
- Costo y mantenimiento.

#### **2.2.4.4 Efectores y Actuadores.**

Un **efector** corresponde a cualquier dispositivo que afecte o modifique al medio ambiente. Ejemplos de efectores robóticos son piernas, ruedas, brazos, dedos y pinzas.

Un efector robótico está siempre bajo el control del robot.

Un **actuador** corresponde a cualquier mecanismo que permita al efector ejecutar una acción. Ejemplos de actuadores robóticos son motores eléctricos (servomotores, de paso, de corriente continua, etc.), cilindros neumáticos y cilindros hidráulicos.

#### **2.2.4.5 Herramientas de programación.**

En las máquinas controladas por sistemas informáticos, el lenguaje es el medio que utiliza el hombre para gobernar su funcionamiento, por lo que su correcta adaptación con la tarea a realizar y la sencillez de manejo, son factores determinantes del rendimiento obtenido en los robots destinados a diferentes áreas.

Los lenguajes de programación mas conocidos para el funcionamiento de robots son:

PICBASIC

VSA

EMILY

RPL

SIGLA

Todos ellos mantienen el énfasis en los movimientos primitivos, ya sea en coordenadas articulares, o cartesianas. En comparación, tienen, como ventajas destacables, los saltos condicionales y a subrutina, además de un aumento de las operaciones con sensores.

Estos lenguajes son, por lo general, del tipo intérprete, la mayoría dispone de comandos de tratamiento a sensores básicos: tacto, fuerza, movimiento, proximidad y presencia.

**PIC BASIC.-** El compilador PicBasic Pro (PBP) es un lenguaje de programación de nueva generación que hace más fácil y rápido la programación de micro controladores Pic micro de Microchip Technology .

El PBP es similar al “BASIC STAMP II” y tiene muchas de las librerías y funciones de los BASIC STAMP I y II. Como es un compilador real los programas se ejecutan mucho más rápido y pueden ser mayores que sus equivalentes STAMP.

**VSA.-** La servo automatización visual (VSA) es una solución visual al servo control y automatización.

El regulador serial proporciona el acceso a ocho servos cada uno que tiene 255 diversas posiciones y requieren una cierta clase de software de manejo residente de la PC.

VSA ofrece un acercamiento simple, visual: Toda la información pertinente se exhibe visualmente e inmediatamente disponible para y ajustable por el usuario. Con VSA es fácil ver y ajustar qué se está encendiendo en cada punto en el programa: ¿Qué servos se están moviendo? Donde ¿los servos se están moviendo? ¿Cómo rápidos son que se mueven? ¿Cuándo pararán el moverse?

**RPL.-** Dispone de un sistema complejo de visión, capaz de seleccionar una pintura y reconocer objetos presentes en su base de datos.

Los lenguajes **EMILY** y **SIGLA** son transportables y admiten el proceso en paralelo simple.

#### **2.2.4.5.1 Características de un Lenguaje ideal para la robótica**

Las seis características básicas de un lenguaje ideal son:

1. Claridad y sencillez.
2. Claridad de la estructura del programa.
3. Sencillez de aplicación.
4. Facilidad de ampliación.
5. Facilidad de corrección y mantenimiento.

## 6. Eficacia.

Estas características son insuficientes para la creación de un lenguaje "universal" de programación en la robótica, por lo que es preciso añadir las siguientes:

- Transportabilidad sobre cualquier equipo mecánico o informático.
- Adaptabilidad a sensores (tacto, visión, etc.).
- Posibilidad de descripción de todo tipo de herramientas acoplables al manipulador.
- Interacción con otros sistemas.

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ROBOT PARA PUBLICIDAD**

#### **3.1 Análisis del Sistema**

##### **3.1.1 Antecedentes**

En la actualidad la competencia de las universidades de la ciudad de Ambato, ha crecido con el fin de captar un mayor número de estudiantes para que lleguen a formar parte de su institución, por ello han recurrido a diversos tipos de estrategias siendo la más relevante la publicidad, que se hace presente en varias formas, tales como prensa local, hojas volantes, espacios publicitarios en radio o espacios en canales locales de televisión, pero toda esta publicidad es muy común dentro de nuestro medio, es por ello que pasa muchas de las veces inadvertida, por lo cual hemos creído conveniente agregar algo de ingenio y tecnología.

Además las universidades suelen brindar información, a sus estudiantes, esto lo hacen comúnmente en hojas impresas pegadas en las carteleras, pizarras borrosas, etc., esto hace que la información sea aburrida, al mismo tiempo que se crea un desinterés del estudiante a la institución; no es lo mismo tener una publicidad llamativa que cree un efecto interactivo y por ende la captación inmediata del mensaje o información que se necesita transmitir.

En términos generales el objetivo de éste proyecto es crear un mecanismo de publicidad atractivo y dinámico para la Escuela de Ingeniería Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, que vaya acorde con la tecnología, con el fin de acaparar la atención del público.

### **3.1.2 Objetivo de Análisis**

Para nuestro proyecto determinamos los requerimientos, delimitaciones, procesos y funciones de este mecanismo electrónico que en sí es un Robot para el uso de la publicidad dinámica focalizado para la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la PUCESA, que a partir de aquí se lo denominará “PUBLICIDAD ROBOTIZADA”

### **3.1.3 Alcance**

En el proyecto intervienen tres áreas que son: mecánica, electrónica y la informática integradas en un proyecto que se ajustará al prototipo de cascada, es decir se realizarán las siguientes fases: análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento.

El proyecto tendrá dos sensores que nos permiten detectar la presencia de personas en movimiento, las mismas que visualizarán en pantalla una presentación de diapositivas al momento que empieza a dar información el robot.

El proyecto constará de un programa agente denominado VSA (Visual Servo Automation) el cual permite ordenar, ver, controlar, posicionar visualmente los múltiples servomotores durante un tiempo de una manera predefinida.

VSA incorpora visualmente archivos de audio (wav, mp3), en nuestro caso se van a exportar archivos mp3 para trabajar juntamente con el servo para la boca con el fin de sincronizar los efectos de movimiento de la misma.

Para facilitar la ejecución del VSA se utilizará una herramienta de fácil manejo como lo es Visual Basic 6.0.

La aplicación constará de 3 servomotores, el primero para el movimiento de cabeza de derecha-izquierda, el segundo para el movimiento del cuello arriba-abajo y el tercero genera el movimiento de la boca.

### **3.1.4 Visión General**

Este proyecto aprovecha la tecnología y sus avances dentro de la publicidad, de tal manera que se cree un efecto psicológico en las personas que lo aprecian, con lo cual la universidad crea una ventaja competitiva con otras universidades que aún no están acordes con los avances tecnológicos. En éste proyecto se utiliza la estrategia educativa la cual será aprovechada en visitas a colegios, en casas abiertas, y lugares de masiva concurrencia de personas. La implementación se realizará en la PUCESA con fines de promoción de sus carreras, servicios, maestrías y de la calidad de educación que se brinda, dicho robot será portable.

La portabilidad del robot, ya sea en visitas a colegios o cualquier otro lugar deberá ser de fácil manejo, para ello constará de dos partes, la base que forma un solo cuerpo juntamente con la cabeza del robot y el monitor.

### **3.1.5 Descripción General**

En ésta sección se realiza una descripción general del Proyecto desde la perspectiva técnica por parte de personas autorizadas y de usabilidad por parte del público.

#### **3.1.5.1 Perspectiva**

PUBLICIDAD ROBOTIZADA será un ente publicitario diseñado para plataforma Windows. Desarrollado en una herramienta de interfaz visual para motores servos como es VSA, que permite el uso de sonido, control y manejo de servos, para acceder a funciones que interactúan con el robot. Se utilizará como herramienta de ejecución Microsoft Visual Basic 6.0 el cual posee una buena integración con la herramienta de desarrollo antes mencionada.

#### **3.1.5.2 Funciones**

##### **- Entrada**

Dentro de las Funciones de Entrada de PUBLICIDAD ROBOTIZADA, se requerirá de la presencia de una persona, la cual activará al robot mediante dos sensores laterales, éste a su vez dará instrucciones de comandos los cuales serán activados al presionar cualquiera de los cuatro botones que tendrá el tablero de control.

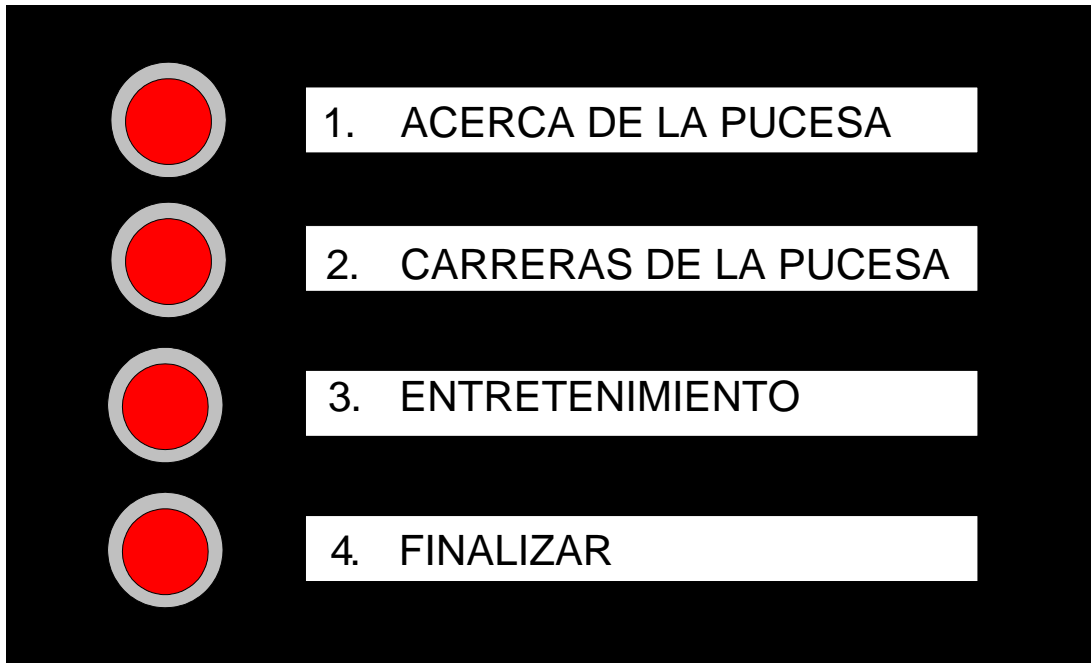


Gráfico 18: Tablero de control.

**- Procesamiento**

Con el pulso de un botón del tablero o activación de sensores, los servomotores reciben órdenes del microcontrolador previamente programado.

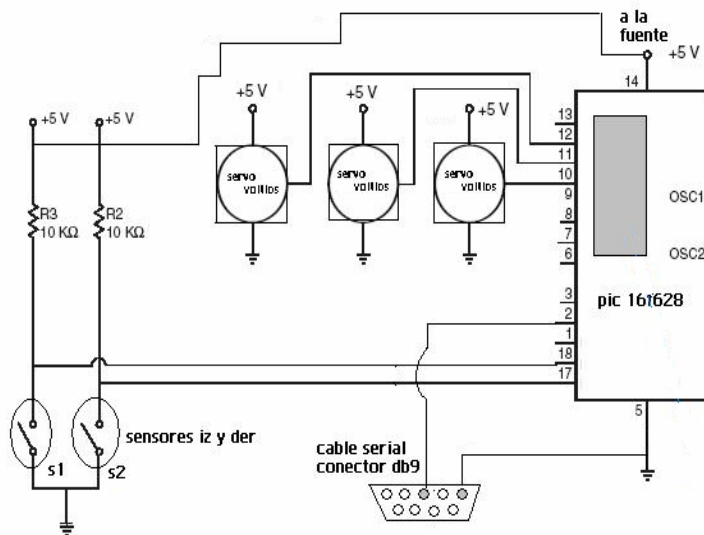


Gráfico 19: Diagrama electrónico del proceso.

## - Salidas

PUBLICIDAD ROBOTIZADA, permitirá la salida de la información hablada por el robot debidamente sincronizada y con movimientos de cabeza.



Gráfico 20: Salida de información.

### 3.1.5.3 Tipos de Usuarios.

El sistema constituye una herramienta de apoyo al personal encargado de las relaciones públicas de la PUCESA y la SECRETARIA de la Escuela de Sistemas. Es por ésta razón que la herramienta debe poseer una interfaz fácil y amigable para lograr el uso pleno de la herramienta.

El sistema tendrá dos clases de usuarios: usuario privado y usuario público.

El **usuario privado** tendrá acceso a la programación y podrá hacer modificaciones de la información de acuerdo al requerimiento previsto.

El **usuario público** podrá hacer uso de las opciones dadas por el robot mediante el pulso de los botones del panel de control, más no podrá modificar la información.

### **3.1.5.4 Restricciones**

El robot a pesar de tener la cámara incorporada en la parte del ojo no visualizará imágenes en el monitor ni tampoco tendrá reconocimiento de imágenes.

### **3.1.6 Requisitos Generales.**

#### **3.1.6.1. Requisitos Software.**

Plataforma Windows 98/NT/2000/XP (VSA no trabajará con Windows 95).

Lenguaje de Programación: Visual Basic 6.0

Herramienta para el control de servos: VSA (Visual Servo Automation). 2.023 estándar.

Herramienta para manipulación de audio: Cool Edit 2.0

#### **3.1.6.2. Requisitos Hardware.**

Servomotores (Movimiento de la cabeza).

Cámara de video (webcam).

Micrófono. (Grabación de voz).

2 sensores infrarrojos (Detección de personas).

Microcontrolador PIC16F628A (Envía señales a los servomotores)

Circuito controlador de servomotores tipo SV2 (Circuito comercial para control de servomotores).

Computadora Pentium 4

- 512 MB de memoria RAM.
- 1.5 gigahertz en adelante.

- Puerto serial, paralelo, o del USB disponible, correctamente configurado.
- Tarjeta de sonido y altavoces

## **3.2 Diseño**

### **3.2.1 Introducción.**

En esta fase de acuerdo al análisis visto anteriormente se explica cómo se ha mentalizado el diseñado del proyecto en lo referente a la comunicación entre computadora y robot y a la salida de información hablada y visual.

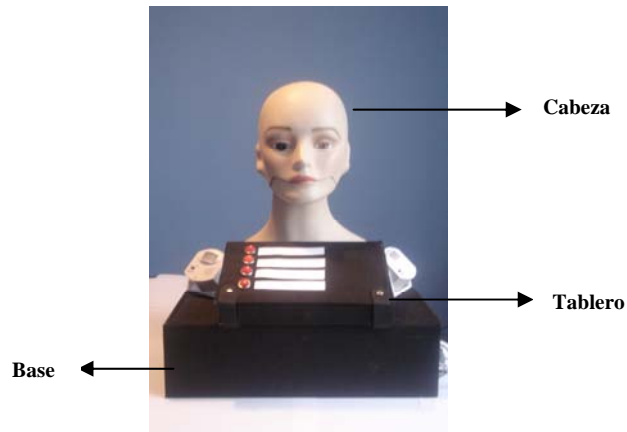
### **3.2.2 Descripción de los procesos.**

El proyecto está dividido en tres procesos principales:

1. Proceso Mecánico.
2. Proceso Electrónico.
3. Proceso Informático.

#### **3.2.2.1 Proceso Mecánico.**

El robot esta provisto de tres partes: cabeza, tablero de control y base.



**Gráfico 21: Arquitectura mecánica**

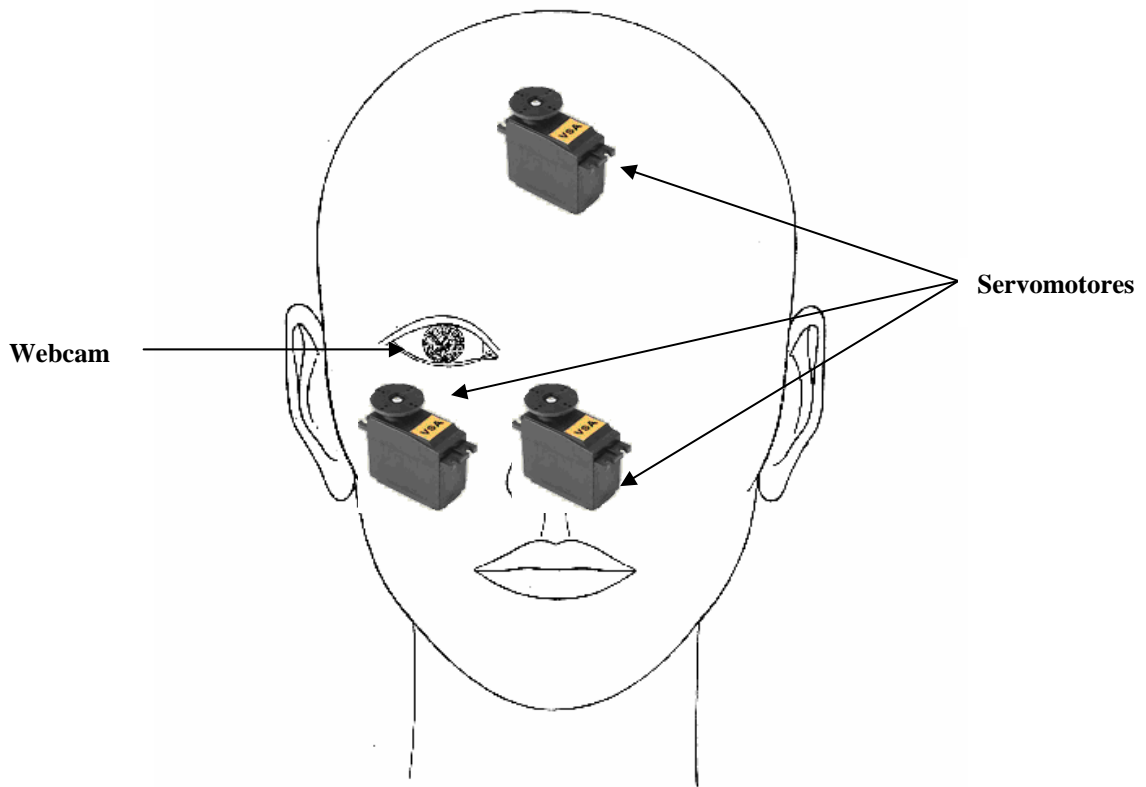
### **3.2.2.1.1 Partes de la cabeza.**

Dentro de la cabeza del robot está la cámara para efecto visual en pantalla de las personas, tres servomotores, los mismos que nos van a permitir los siguientes movimientos.

Servo #1: movimiento de cuello (arriba - abajo)

Servo #2: movimiento de cabeza (izquierda - derecha)

Servo #3: movimiento de boca (abrir - cerrar).



**Gráfico 22: Ubicación de los servos y cámara**

### 3.2.2.1.2 Tablero de control.

El tablero de control consta de cuatro botones, los mismos que son propios de un teclado normal de computador, dentro del tablero también se encuentran dos parlantes conectados al CPU.

<b>BOTON</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Muestra información acerca de la PUCESA.
2	Brinda información sobre las diferentes carreras que tiene la Universidad.
3	Presentación de videos musicales, para entretenimiento del público.
4	Finaliza la información.

**Tabla 1: Tablero de control**

### 3.2.2.1.3 Base del Robot.

La base del robot es prácticamente un CPU completo; adicionalmente se aumentaron dos ventiladores para evitar el sobrecalentamiento ya que el aumento de cables en las conexiones sobrecalientan la placa base.

Para el adecuado funcionamiento del disco duro, se implementaron cuatro placas de aluminio para evitar su sobrecalentamiento.



**Gráfico 23: Vista interior de la base.**

Sobre la placa base están adaptados dos sensores de presencia (infrarrojos), los mismos que detectan personas a una distancia de aproximadamente un metro.



**Gráfico 24: Sensor de presencia**

### 3.2.2.2 Proceso Electrónico.

La electrónica es la parte fundamental en nuestro proyecto ya que permite comunicarse el hardware con el software.

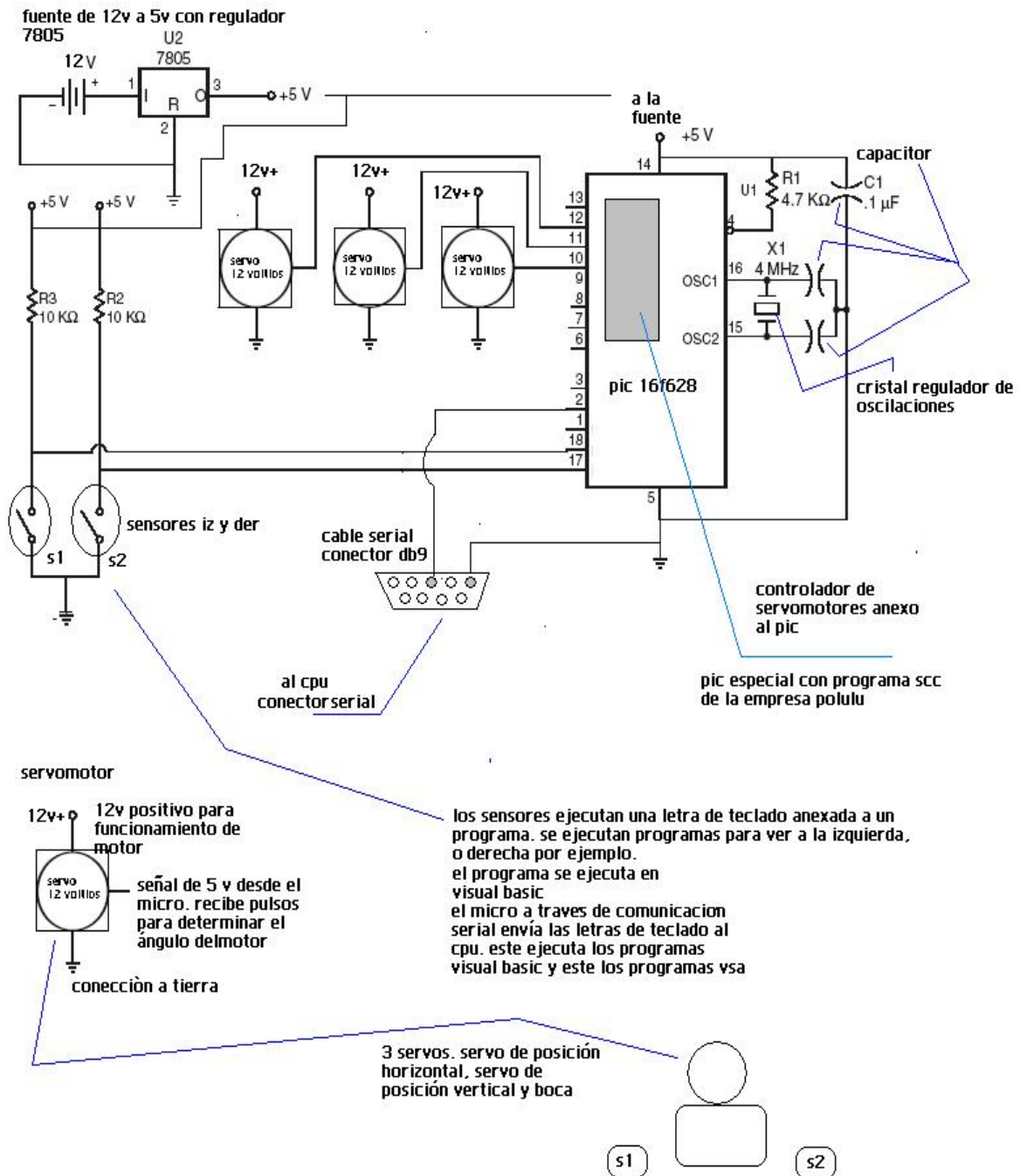


Gráfico 25: Circuito electrónico.

### 3.2.2.2.1 Conexión Servo – Microcontrolador.

Los servomotores como dijimos anteriormente tienen tres cables, el rojo es positivo provisto por la fuente, el negro es negativo y el blanco va conectado al microcontrolador.

Los servos que van al microcontrolador están distribuidos de la siguiente manera:

El servo que controla la cabeza va al PIN 12.

El servo que controla el cuello va al PIN 11.

El servo que controla la boca va al PIN 10.

Todos los servos están conectados con un voltaje de 5V el cuál se obtiene a través de un transformador 7805.

Gráficamente tenemos así:

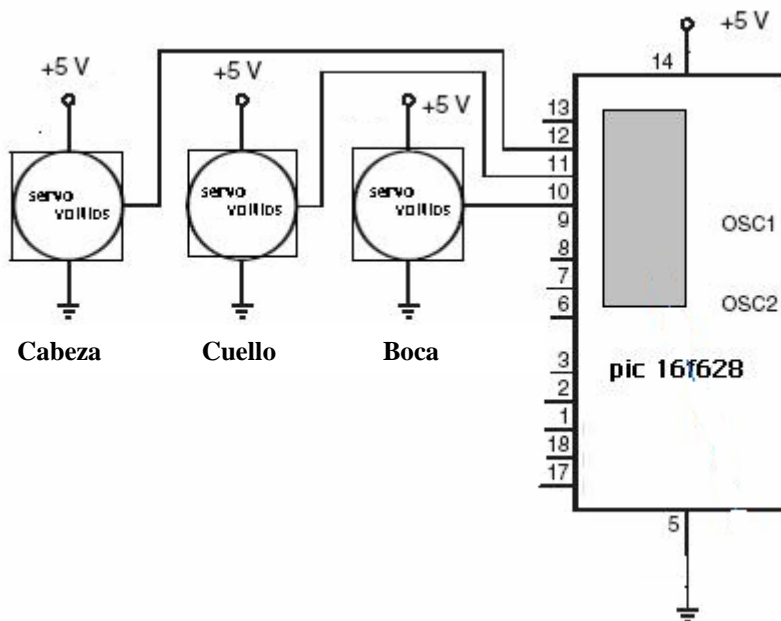


Gráfico 26: Conexión servos.

### 3.2.2.2.2 Conexión serial – Microcontrolador.

En el proyecto utilizamos el puerto serial RS232.

La interfaz entre el puerto serial y el microcontrolador 16F628A se lo realiza mediante el PIN 3 que es el encargado de transmitir los datos desde la computadora, y el PIN 5 que es tierra.

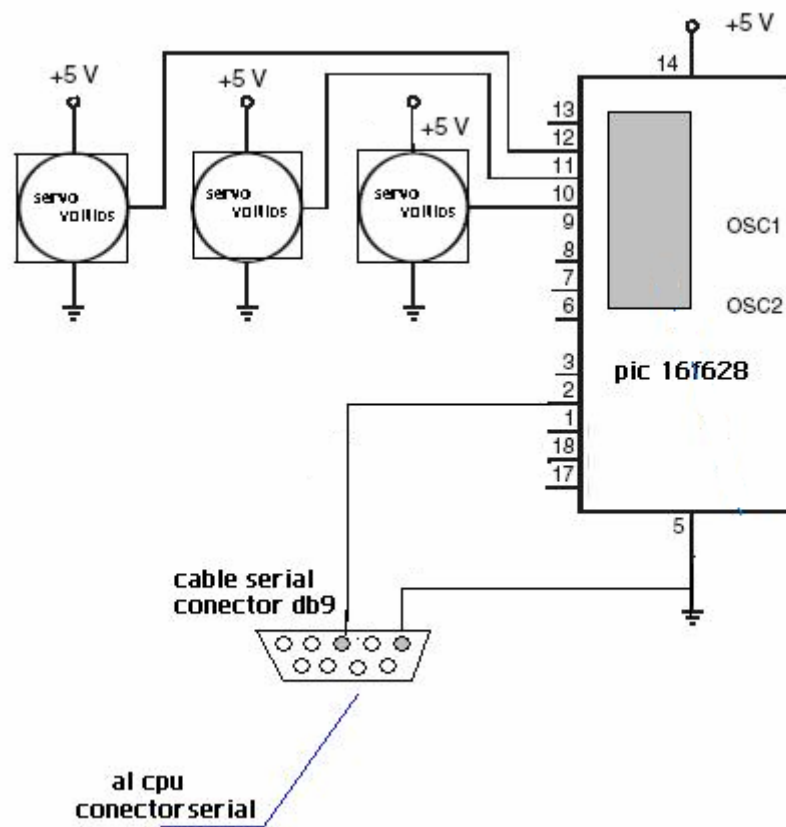


Gráfico 27: Conexión serial.

### 3.2.2.2.3 Circuito del tablero.

Este circuito consta de las cuatro teclas propias del teclado que interactúan directamente con el software y dos teclas asignadas a los sensores las mismas que van directamente al microcontrolador.

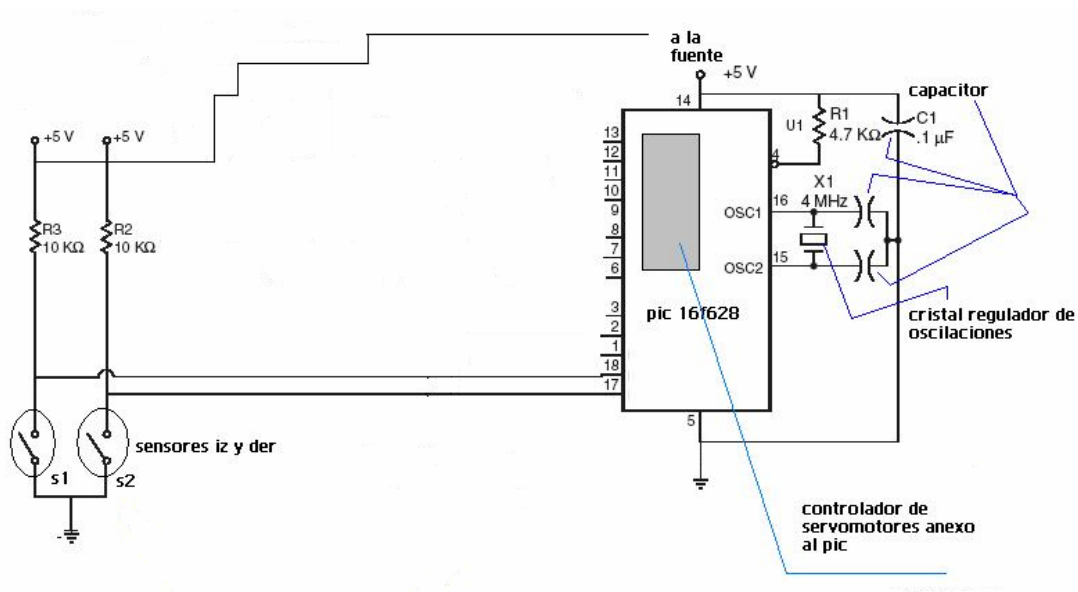


Gráfico 28: Circuito del tablero.

### 3.2.2.2.4 Circuito de sensores.

Los sensores infrarrojos están conectados en paralelo provistos de dos resistencias (10KΩ) para su perfecto funcionamiento, las terminales de los sensores van conectados a los pines 17 y 14 del microcontrolador, suministrados de un voltaje de 5V.

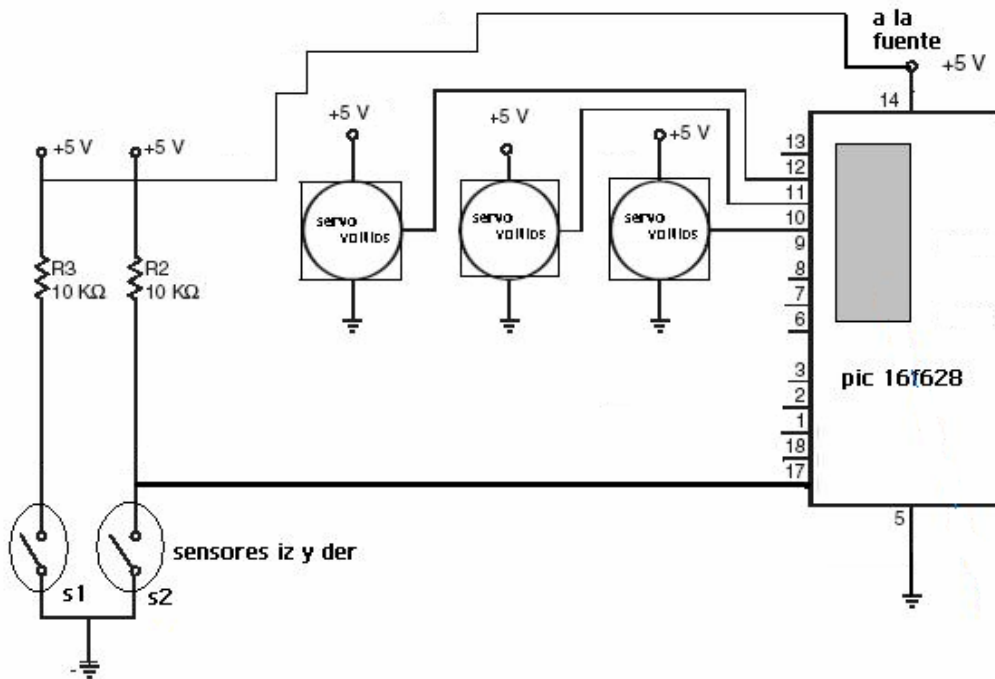


Gráfico 29: Circuito de sensores.

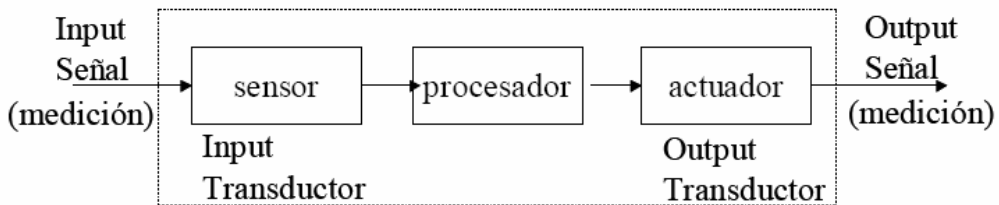


Gráfico 30: Diagrama de sensores

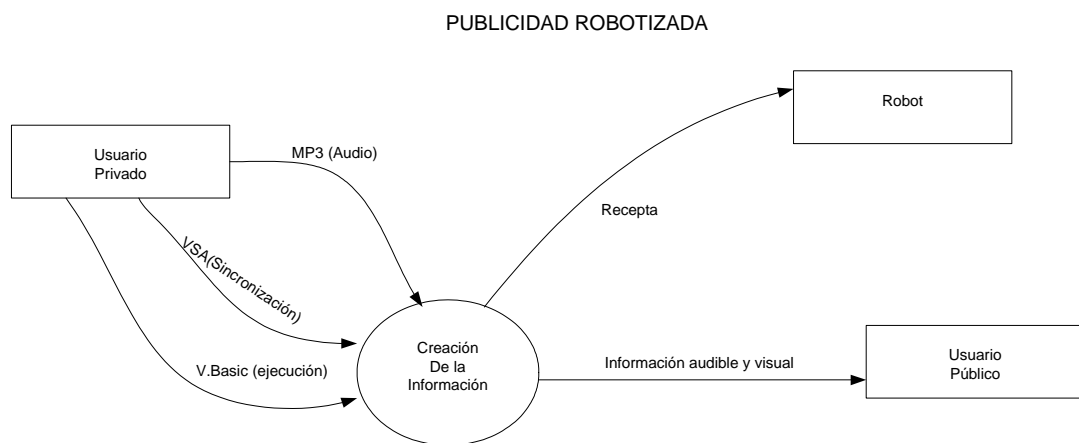
### 3.2.2.3 Proceso Informático.

Mediante una computadora un lenguaje de programación y un software controlador de servos podemos realizar el funcionamiento final del robot, como es la sincronización de voz y movimientos de acuerdo a las necesidades, en donde se pueden tomar decisiones lógicas en función de los datos de entrada (sensores y botones del tablero).

La programación se realiza sobre la parte electrónica y mecánica del robot.

### 3.2.2.3.1 Diagrama de Flujo de Datos (DFD'S)

Para entender de mejor forma, en ésta sección se muestran los diagramas de flujo de Datos del proyecto PUBLICIDAD ROBOTIZADA, de acuerdo al proceso informático que se explicó anteriormente. Los DFD's estarán en el Diagrama de Nivel 0 y Diagramas de Nivel 1.



**Gráfico 31: Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0**



### **3.3.1 Cool Edit.**

Cool Edit maneja dos ventanas principales para la edición digital de audio: el modo de edición y el modo multipistas.

El modo de edición sirve para la modificación de una onda individual. Las posibilidades para estas modificaciones son múltiples. Se pueden eliminar segmentos de audio con precisiones de milésimas de segundo, añadir otros segmentos que no estaban en la muestra original. Añadir efectos, eliminar ruidos, pero todo en un archivo de audio que será utilizado en el VSA.

El modo multipistas sirve para ensamblar varias ondas individuales (que pueden estar previamente editadas en el modo edición). Permite componer sonidos complejos a partir de ondas particulares, pudiendo hacer coincidir distintos sonidos con precisión, o permitir que determinados sonidos se ejecuten en un punto concreto de otro sonido.

#### **3.3.1.2 Creación de audio y efectos.**

Para la edición de voz (robótica) de nuestro proyecto hemos utilizado algunas herramientas y propiedades dentro del programa, que explicaremos a continuación.



**Gráfico 33: Ambiente Cool Edit**

1. Grabar la voz de una persona, con la información que vaya a decir el robot.
2. Dentro de Cool Edit, en Opciones de Menú, escoger Abrir el archivo.
3. Seleccionar la grabación que se hizo anteriormente.
4. Luego de insertado el archivo de audio, ir a Efectos en Opciones de menú y escoger la deseada con la que posteriormente se realizará la sincronización de voz en VSA.

### 3.3.2 VSA (Visual Servo Automation).

La ventana principal consiste de tres partes principales: 1. Barra de acontecimiento, 2. La línea visión del tiempo, y 3. Barra de la onda de audio. En la barra del acontecimiento, el usuario crea los acontecimientos de los cuales define la posición un servo en cualquier momento dado el tiempo. En la línea visión del tiempo, el usuario

puede fijar los tiempos partida/parada del servo, y relaciones relativas del tiempo de la visión. Finalmente, barra de la onda representa gráficamente un archivo de la onda, facilitando la sincronización de audio.

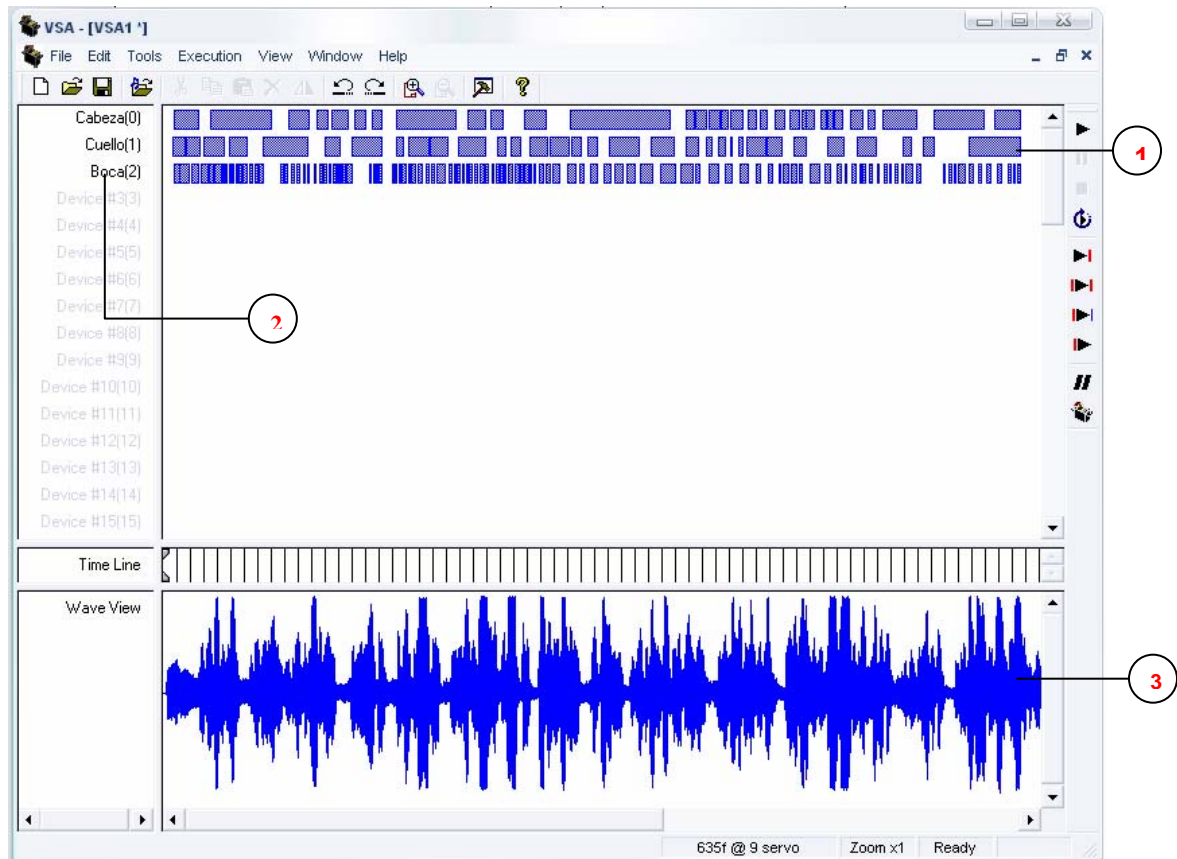


Gráfico 34: Interfaz VSA.

### 3.3.2.1 Carga de archivo de onda-audio (mp3).

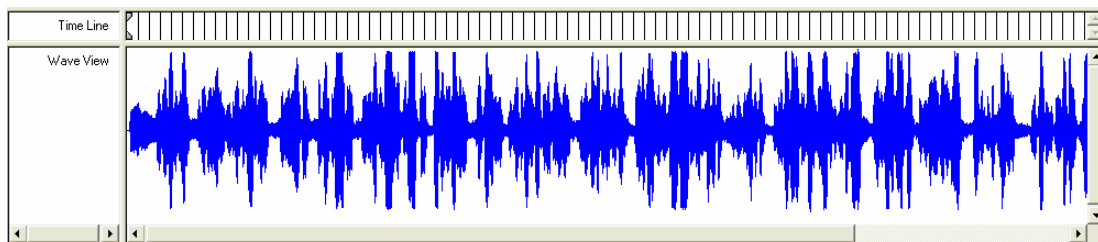
Es necesario cargar un archivo de audio dentro de VSA, para empezar a trabajar lo que es movimiento de sincronización de voz de acuerdo al mismo.

Para cargar un archivo audio en una rutina.

1. Ir al menú y escoger Tools.

2. Seleccionar LoadAudioFile
3. Escoger el archivo de audio a utilizar para la sincronización de movimientos.
4. Aceptar.

Una vez que la carga haya terminado, la onda aparecerá en la barra de la onda. Cada rutina puede tener solamente una onda asociada a ella, si se desea cambiarla, simplemente cargar otro archivo de la onda y se actualizará la ventana.



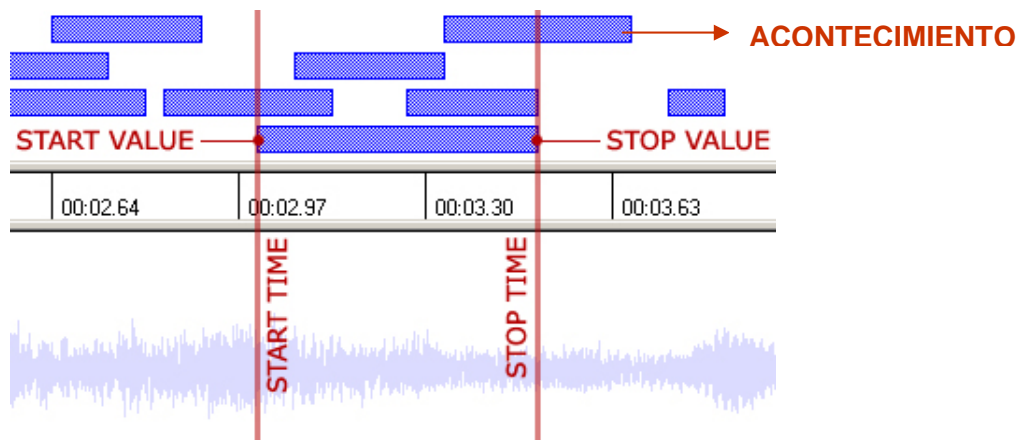
**Gráfico 35: Ventana opinión de la onda**

### **3.3.2.2 Creación de un acontecimiento (movimiento de servos)**

VSA proporciona una línea azul que es un periodo de tiempo que especifica el giro angular del servomotor. Los acontecimientos definen un cambio en la posición del servo. Estos acontecimientos azules se pueden crear consecutivamente para causar la acción para un dispositivo o crear simultáneamente para que el robot cree una serie compleja de movimientos sincronizados en la cabeza, cuello y boca. Los acontecimientos se pueden emparejar con la onda o el archivo gráficamente representado.

Los acontecimientos de Timeline especifican al servo la velocidad y posición angular, cabe destacar que cada servo tiene un ángulo de  $0^{\circ} - 180^{\circ}$ . Cada animación destaca en el ingenio de la persona que lo realiza, los acontecimientos de VSA son definidos por un comienzo y un valor de la parada. Cuando VSA encuentra un acontecimiento durante

un lapso de tiempo, interpola automáticamente entre el comienzo y los valores de la parada para crear un movimiento.

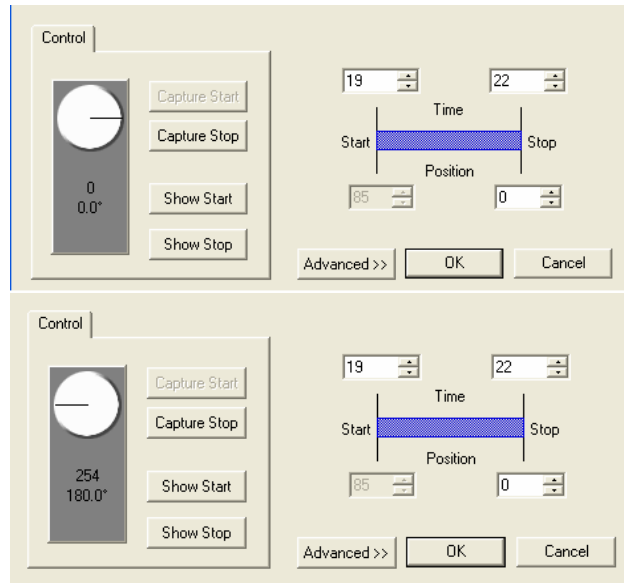


**Gráfico 36: Barras de acontecimientos**

Para crear un acontecimiento se siguen los siguientes pasos:

1. Colocar el mouse en una posición inicial dentro de la barra de acontecimientos y arrastrar hasta una posición final deseada.
2. Doble clic sobre el acontecimiento, para ingresar a las propiedades.
3. Controlar las posiciones angulares del servomotor.
4. Clic en el botón Capture Stop.
5. Finalmente presionar OK.

**Nota:** Mientras más grande es el acontecimiento, menor es la velocidad de movimiento del servomotor.

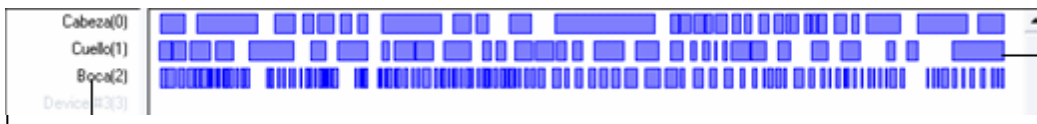


**Gráfico 37: Posición angular del servo.**

Los acontecimientos tienen importantes propiedades que son:

Importación, copia, copia inversa de los acontecimientos. En el curso de cualquier producción, la misma serie de acontecimientos necesitará probablemente ser repetida. VSA proporciona varias opciones: Primero, la serie de acontecimientos se puede agrupar e importar adentro de otras rutinas. En segundo lugar, un grupo de acontecimientos se puede destacar y repetir cualquier número de veces. Tercero, una técnica excelente para crear los movimientos iterativos, grupos de acontecimientos que se seleccionarán y serán reflejados.

**Nota:** Realizar la creación de acontecimientos para cada servo.



### 3.3.2.3 Nombrado y calibración de los servos

Cada servomotor tiene un nombre predefinido que aparece en la tabla de configuraciones, lo más práctico sería asignarle nombres de acuerdo a la acción que realiza.

Para corregir los servos nombres.

1. Ir al menú y escoger Tools.
2. Seleccionar Settings.
3. Doble clic en los nombres que deseamos cambiar.
4. En Name, cambiar los nombres que identifiquen a cada servo.

Para ocultar los servos que por defecto aparecen en la lista y sólo activar los utilizados, debemos. Escoger la opción Invert Enabled.

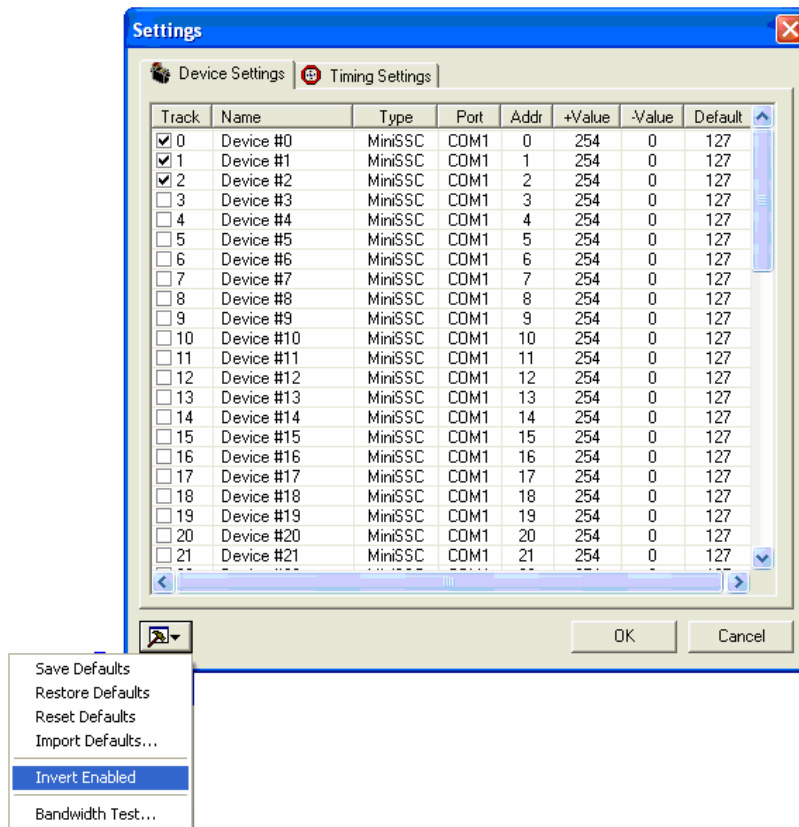


Gráfico 38: Propiedades de servos.

### **3.3.3 Desarrollo de la Aplicación con Visual Basic 6.0**

#### **3.3.3.1 ActiveX**

Es un objeto desarrollado por Microsoft, basado en otras tecnologías este objeto proporciona una interfaz estándar para que otros objetos se comuniquen con él, también participa en la disposición en formación, proceso de pasar argumentos de funciones y valores de retorno entre procesos y máquinas.

Los ActiveX tienen extensión .ocx que son referenciados desde cualquier proyecto de Visual Basic.

#### **3.3.3.2 La consola de VSA**

Esta consola es un control de ActiveX diseñado para permitir fácilmente el control VSA. La consola de VSA funciona con VSA setting-up un puente de comunicaciones entre procesos que permita que la consola controle las capacidades de la ejecución de VSA.

Las principales funciones de la consola dentro de Visual Basic son:

- Repetir y saltar a diversos tiempos durante la ejecución.
- Automatizar el aparato de lectura para responder a los acontecimientos, como entregas o comandos del COM (Puerto Serial).
- Combinar el control con otros componentes de ActiveX .
- Cargar el archivo de la onda para la sincronización perfecta de voz.

La consola VSA está en el directorio Windows\System32\VSAConsole.ocx, para posteriormente utilizarlo como componente en Visual Basic.

### **3.3.3.3 Windows Media Player.**

Multimedia Player es una aplicación que reproduce Audio y Video de diferentes formatos. Aprovecha componentes de Windows como los cuadros de dialogo y el Windows Media Player.



**Gráfico 39: Componente Windows Media Player.**

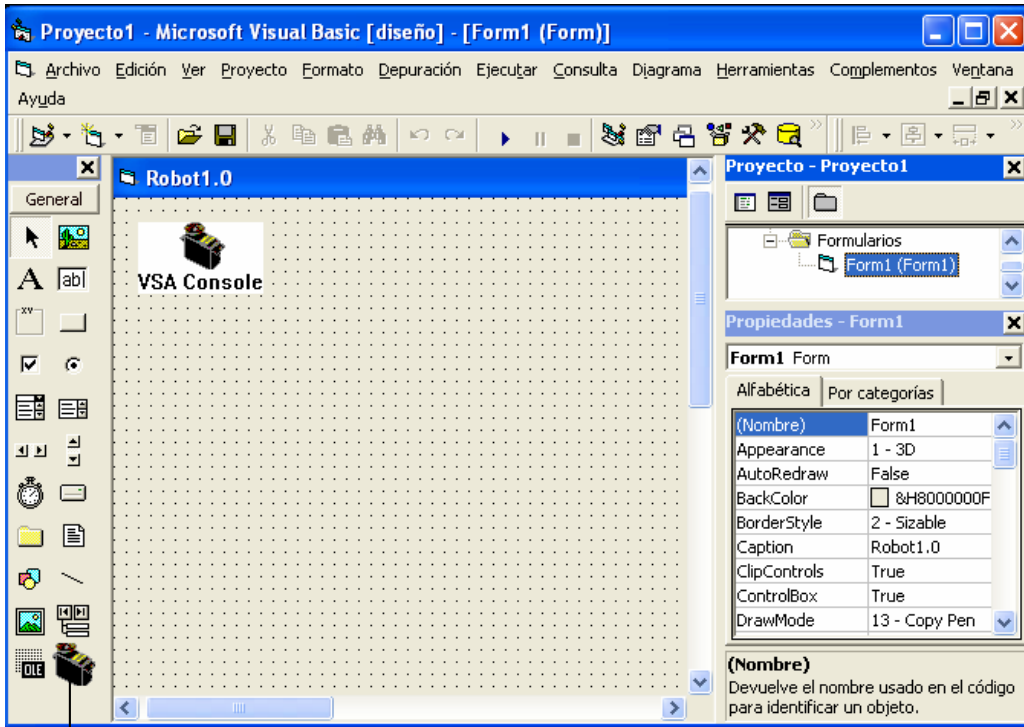
Media Player soporta casi todos los tipos de formatos incluyendo Real Audio, Real Video, MPEG 1, MPEG 2, MPEG 3 (MP3), WAV, AVI.

Como componente de Visual Basic 6.0 lo utilizamos para reproducir videos musicales.

### **3.3.4 Implementación VSA con Visual Basic 6.0.**

Dentro del proyecto la aplicación principal es Visual Basic, ya que permite ejecutar los archivos hechos en VSA.

Para el correcto funcionamiento del programa debemos instalar una Consola OCX VSA en System32, esta consola es un componente necesario para que Visual Basic pueda interactuar con VSA.



Componente VSA

Gráfico 40: Componente VSA

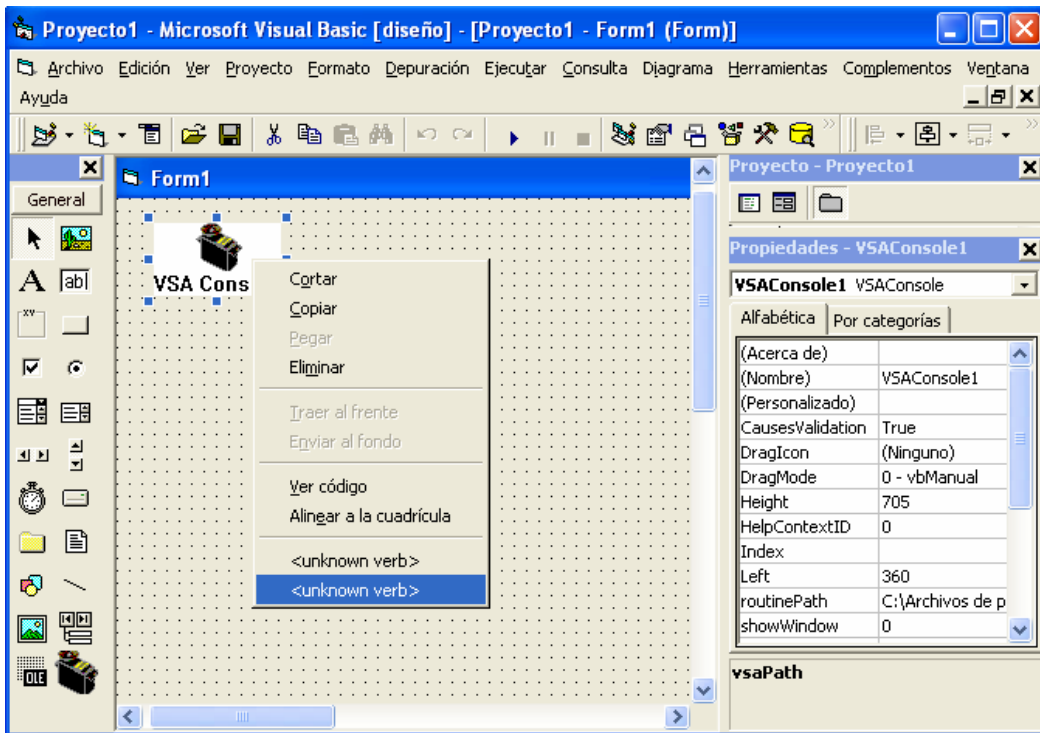


Gráfico 41: Propiedades VSA.

### 3.3.4.1 Formulario.

El siguiente formulario muestra todos los componentes que hemos utilizado dentro de Visual Basic para lograr la aparición de cada una de las letras, mostrar videos y el llamamiento de los archivos de sincronización de movimientos de los servos (VSA).

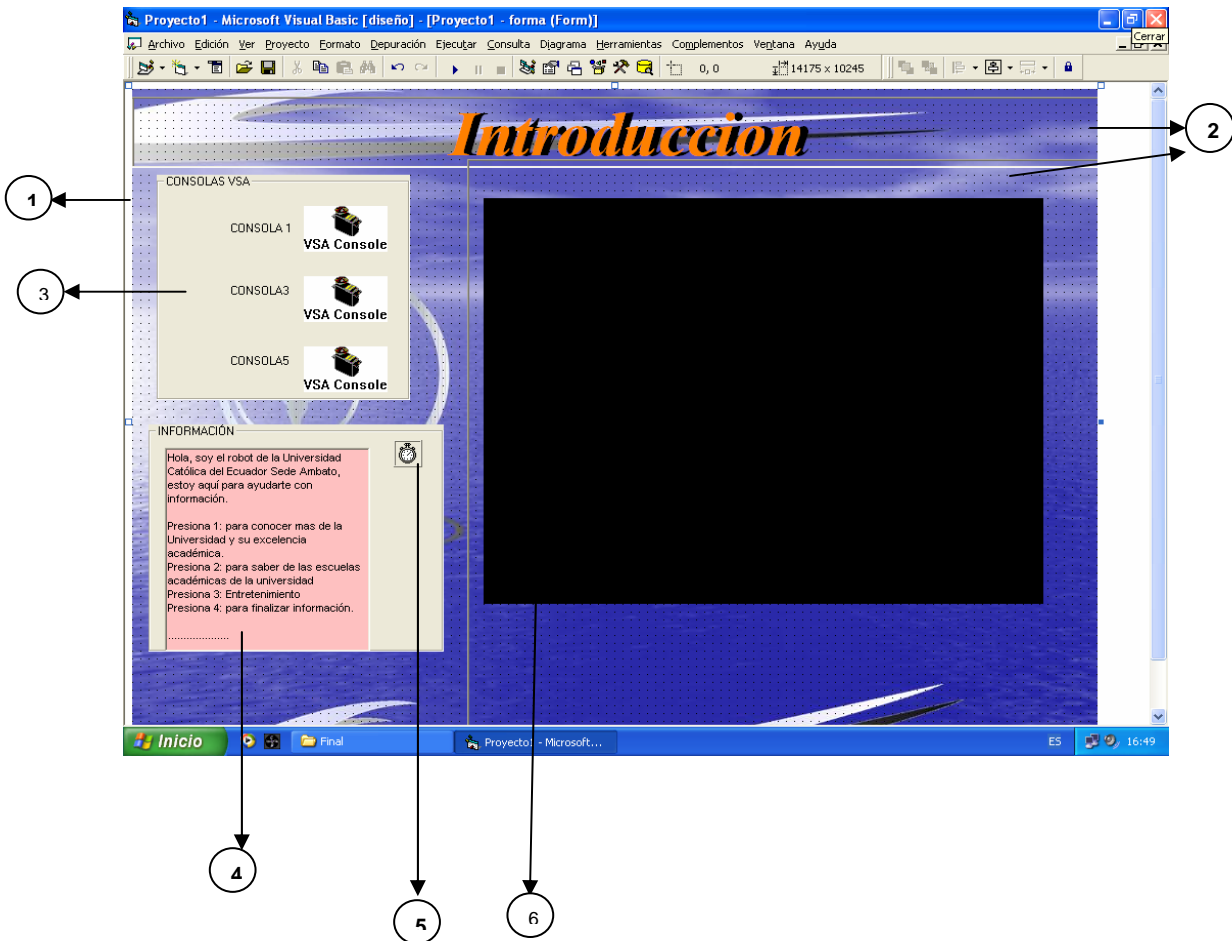


Gráfico 42: Objetos del Formulario

#### 3.3.4.1.1 Descripción de componentes

**1. Form:** Es la forma de nuestra aplicación.

Cantidad: 1

Name: Forma

Caption: Robot 1.0

BorderStyle: None

Picture: Seleccionar el fondo deseado.

StartPosition: WindowsDefault.

WindowState: Maximized

**2. Label:** Se utiliza para desplegar mensajes en pantalla.

Cantidad: 3

Name: Titulo1

Caption: Introducción.

BackStyle: Transparent.

BorderStyle: FixedSingle

Name: Titulo2

Caption: Introducción (sombra).

BackStyle: Transparent.

BorderStyle: FixedSingle

Name: Mensaje

Caption: Vacío

BackStyle: Transparent.

BorderStyle: FixedSingle

**3. Consolas:** Estos componentes se utilizan para llamar a los programas hechos en el VSA que tienen extensión .vsa, el número de componentes insertados dentro de la forma, depende del número de programas (VSA) que deseemos ejecutar.

Cantidad: 6

Name: Consola1

Name: Consola2

Name: Consola3

Name: Consola4

Name: Consola5

Name: Consola 6

Personalizado: (Direccionar los programas VSA)

**4. Text Box:** En este objeto se escribe la información que posteriormente se visualizará en pantalla en momento de ejecución.

Cantidad: 10

Name: P1

Name: P2

Name P3

Name: P4

Name: P5

Name P6

Name: P7

Name: P8

Name P9

Name: P10

Text: Texto deseado.

Multiline: True

**5. Timer:** Devuelve o establece el número de milisegundos, este tiempo se utiliza para la visualización de la información.

Cantidad: 1

Name: Timer1

Interval: 70

**6. Windows Media Player:** Reproduce los videos musicales asociados al botón de entretenimiento.

Cantidad: 3

Name: Video1

Name: Video2

Name: Video3

Enabled: False

URL: Direccionar los videos

Visible: False

### 3.3.4.2 Código de Programación.

#### 3.3.4.2.1 Descripción de eventos.

\*\*\*\*\* Declaración de variables \*\*\*\*\*

Option Explicit

Dim NLetra As Integer

```
Private Declare Function FindWindow Lib "user32" Alias "FindWindowA" _  
    (ByVal lpClassName As String, _  
    ByVal lpWindowName As Long) As Long
```

```
Private Declare Function SetParent Lib "user32" (ByVal hWndChild As Long, ByVal  
hWndNewParent As Long) As Long
```

```
Private Declare Function SetWindowText Lib "user32" Alias "SetWindowTextA"  
(ByVal hWnd As Long, ByVal lpString As String) As Long
```

\*\*\*\*\* Este evento se lo utiliza cuando presionamos la tecla 4, esto es una finalización de las tareas que se están ejecutando en ese momento \*\*\*\*\*

```
Private Sub Form_DblClic()  
    Video1.Close  
    Video1.Visible = False  
    Timer1.Enabled = False  
    Titulo1.Caption = ""  
    Titulo2.Caption = ""  
    Pagina.Text = ""  
    Mensaje.Caption = ""  
    forma.Console1.Stop  
    forma.Console2.Stop
```

```

forma.Console3.Stop
forma.Console5.Stop
forma.Console6.Stop
forma.Console7.Stop
forma.Console8.Stop
forma.Console4.Create
forma.Console4.Play 1, False
forma.Refresh
End
End Sub

```

**\*\*\*\*\* Este evento inicializa en blanco la presentación \*\*\*\*\***

```

Private Sub Form_Initialize()
Titulo1.Caption = ""
Titulo2.Caption = ""
Titulo1.BorderStyle = 0
Titulo2.BorderStyle = 0
Mensaje.BorderStyle = 0
End Sub

```

**\*\*\*\*\* Este evento es el principal, aquí se ejecutan las consolas VSA previo la inserción de las mismas en el formulario \*\*\*\*\***

```

Private Sub Form_KeyPress(KeyAscii As Integer)
'Print KeyAscii

'Timer1.Enabled = True
If (KeyAscii = 49) Then 'Tecla 1
    Video1.Visible = False
    forma.Console2.Stop : Detener el botón 2 (Carreras de la Universidad )
    forma.Console3.Stop : Detener el botón 3 (Entretenimiento)
    forma.Console4.Stop : Detener el botón 4 ( Finalizar)

```

forma.Console7.Stop : **Detener Sensor Izquierdo.**  
forma.Console8.Stop : **Detener Sensor Derecho.**  
forma.Console1.Create : **Crea la consola del servo, designada al botón 1.**  
forma.Console1.Play 1, False : **Ejecuta la Consola para el botón 1, pero la hace invisible .**

Timer1.Interval = 70 : **El Timer se lo utiliza para tomar el tiempo de cada presentación según la información.**

Opcion.Text = 100

NLetra = 0

Mensaje.Caption = ""

Titulo1.Caption = "Introducción"

Titulo2.Caption = "Introducción"

Pagina.Text = P1.Text

Timer1.Enabled = True

End If

**\*\*\*\*\* Condiciones de acuerdo a la pulsación de los botones, incluidos los sensores \*\*\*\*\***

If (KeyAscii = 50) Then **Botón 2**

Video1.Visible = False

forma.Console1.Stop

forma.Console2.Create

forma.Console3.Stop

forma.Console4.Stop

forma.Console5.Stop

forma.Console6.Stop

forma.Console7.Stop

forma.Console8.Stop

forma.Console2.Play 1, False

Opcion.Text = 2

```
NLetra = 0
Mensaje.Caption = ""
Titulo1.Caption = "Ingeniería en Sistemas"
Titulo2.Caption = "Ingeniería en Sistemas"
Pagina.Text = P2.Text
Timer1.Enabled = True
End If
```

```
If (KeyAscii = 51) Then      : Botón 3
```

```
Dim Op As Integer
```

```
Randomize                  : Este random se utiliza para ejecutar aleatoriamente los  
                           : diferentes videos musicales que hemos puesto dentro de  
                           : Entretenimiento
```

```
Op = Rnd() * 2
```

```
Op = Int(Op)
```

```
If Op = 0 Then
```

```
    forma.Console1.Stop
```

```
    forma.Console2.Stop
```

```
    forma.Console4.Stop
```

```
    forma.Console5.Stop
```

```
    forma.Console6.Stop
```

```
    forma.Console7.Stop
```

```
    forma.Console8.Stop
```

```
    forma.Console3.Create
```

```
    forma.Console3.Play 1, False
```

```
    Video0.Controls.Play
```

```
    Pagina.Text = "video"
```

```
End If
```

```
If Op = 1 Then
```

```
    forma.Console1.Stop
```

```
    forma.Console2.Stop
```

```
    forma.Console4.Stop
```

```
forma.Console5.Stop
forma.Console6.Stop
forma.Console8.Stop
forma.Console7.Create
forma.Console7.Play 1, False
Video1.Controls.Play
Pagina.Text = "video"
End If
```

```
If Op = 2 Then
    forma.Console1.Stop
    forma.Console2.Stop
    forma.Console4.Stop
    forma.Console5.Stop
    forma.Console6.Stop
    forma.Console7.Stop
    forma.Console8.Create
    forma.Console8.Play 1, False
    Video2.Controls.Play
    Pagina.Text = "video"
End If
End If
```

```
If (KeyAscii = 55) Then    : Botón 4
    Video0.Close
    Video1.Close
    Video2.Close

    Timer1.Enabled = False
    Titulo1.Caption = ""
    Titulo2.Caption = ""
    Pagina.Text = ""
    Mensaje.Caption = ""
    forma.Console1.Stop
```

```
forma.Console2.Stop
forma.Console3.Stop
forma.Console5.Stop
forma.Console6.Stop
forma.Console7.Stop
forma.Console8.Stop
forma.Console4.Create
forma.Console4.Play 1, False
forma.Refresh
End If
```

```
If (KeyAscii = 56) Then           : Sensor izquierdo
```

```
    Video1.Visible = False
    forma.Console1.Stop
    forma.Console2.Stop
    forma.Console3.Stop
    forma.Console4.Stop
    forma.Console6.Stop
    forma.Console7.Stop
    forma.Console8.Stop
    forma.Console5.Create
    forma.Console5.Play 1, False
```

```
    Timer1.Interval = 65
    Opcion.Text = 300
    NLetra = 0
    Mensaje.Caption = ""
```

```
    Titulo1.Caption = "Bienvenido"
    Titulo2.Caption = "Bienvenido"
    Pagina.Text = P3.Text
    Timer1.Enabled = True
```

```
End If
```

```
If (KeyAscii = 57) Then           : Sensor derecho
```

```
Video1.Visible = False
forma.Console1.Stop
forma.Console2.Stop
forma.Console3.Stop
forma.Console4.Stop
forma.Console5.Stop
forma.Console7.Stop
forma.Console8.Stop
forma.Console6.Create
forma.Console6.Play 1, False
```

```
Timer1.Interval = 65
Opcion.Text = 300
NLetra = 0
Mensaje.Caption = ""
Titulo1.Caption = "Bienvenido"
Titulo2.Caption = "Bienvenido"
Pagina.Text = P3.Text
Timer1.Enabled = True
```

```
End If
End Sub
```

**\*\*\*\*\* Tiempo para cada presentación \*\*\*\*\***

```
Private Sub Timer1_Timer()
On Error GoTo MiError
Dim LaLetra As String
NLetra = NLetra + 1
If NLetra > 0 And NLetra <= Len(Pagina.Text) Then
    LaLetra = Mid(Pagina.Text, NLetra, 1)
    If Asc(LaLetra) = 13 Then
        'Mensaje.Caption = Mensaje.Caption + " saldo de linea"
    Else
        Mensaje.Caption = Mensaje.Caption + LaLetra
```

End If

End If

**\*\*\*\*\* Condiciones presentaciones en pantalla \*\*\*\*\***

If Opcion.Text = "10" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

Timer1.Interval = 70

NLetra = 0

Titulo1.Caption = "LENGUAS Y LINGUISTICA"

Titulo2.Caption = "LENGUAS Y LINGUISTICA"

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P210.Text

Opcion.Text = 11

Timer1.Interval = 70

End If

If Opcion.Text = "9" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

Titulo1.Caption = "LENGUAS Y LINGUISTICA"

Titulo2.Caption = "LENGUAS Y LINGUISTICA"

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P29.Text

Opcion.Text = 10

Timer1.Interval = 60

End If

If Opcion.Text = "8" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

Timer1.Interval = 70

Titulo1.Caption = "SICOLOGÍA "

Titulo2.Caption = "SICOLOGÍA "

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P28.Text

Opcion.Text = 9

End If

If Opcion.Text = "7" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

Titulo1.Caption = "SICOLOGÍA "

Titulo2.Caption = "SICOLOGÍA "

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P27.Text

Opcion.Text = 8

Timer1.Interval = 60

End If

If Opcion.Text = "6" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

Titulo1.Caption = "DISEÑO INDUSTRIAL"

Titulo2.Caption = "DISEÑO INDUSTRIAL"

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P26.Text

Opcion.Text = 7

Timer1.Interval = 70

End If

If Opcion.Text = "5" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

Timer1.Interval = 50

Titulo1.Caption = "DISEÑO INDUSTRIAL"

Titulo2.Caption = "DISEÑO INDUSTRIAL"

Mensaje.Caption = ""

Pagina.Text = P25.Text

Opcion.Text = 6

End If

If Opcion.Text = "4" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then

NLetra = 0

```
Titulo1.Caption = "ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS"  
Titulo2.Caption = "ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS"  
Mensaje.Caption = ""  
Pagina.Text = P24.Text  
Opcion.Text = 5  
End If
```

```
If Opcion.Text = "3" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then  
  NLetra = 0  
  Titulo1.Caption = "ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS"  
  Titulo2.Caption = "ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS"  
  Mensaje.Caption = ""  
  Pagina.Text = P23.Text  
  Opcion.Text = 4  
End If
```

```
If Opcion.Text = "2" And NLetra = Len(Pagina.Text) Then  
  NLetra = 0  
  Titulo1.Caption = "INGENIERÍA EN SISTEMAS"  
  Titulo2.Caption = "INGENIERÍA EN SISTEMAS"  
  Mensaje.Caption = ""  
  Pagina.Text = P22.Text  
  Opcion.Text = 3  
  Timer1.Interval = 70  
End If
```

```
If NLetra = Len(Pagina.Text) Then  
  Timer1.Enabled = False  
  Mensaje.Caption = ""  
  Titulo1.Caption = ""  
  Titulo2.Caption = ""  
  Pagina.Text = ""  
End If
```

```
Exit Sub
MiError:
Timer1.Enabled = False
    MsgBox Err.Description
End Sub
```

## 3.4 Pruebas del proyecto

### 3.4.1 Prueba de Caja Negra

- **Condiciones de Entrada**

#### **Sensores**

Lógica:

CV: {derecho, izquierdo}

CInv: {apagados}

Rango:

CV: { derecho, izquierdo }

CInv: {arriba, abajo}

CInv: {adelante, atrás}

#### **Botones:**

Lógica:

CV: {1,2,3,4 }

CInv: {Ausente }

Rango:

CV: {1,2,3,4 }

CInv: ] -  $\alpha$  ... 0 [

CInv: ] 5 ... + $\alpha$  [

**Casos de Prueba:**

CNPEQ1:

Sensor = izquierdo

CNPEQ2:

Botón = 2

CNPEQ3:

Sensor = derecho

Botón = 3

CNPEQ4:

Sensor = izquierdo

Botón = 1

CNPEQ5:

Sensor = apagado

Botón = 3

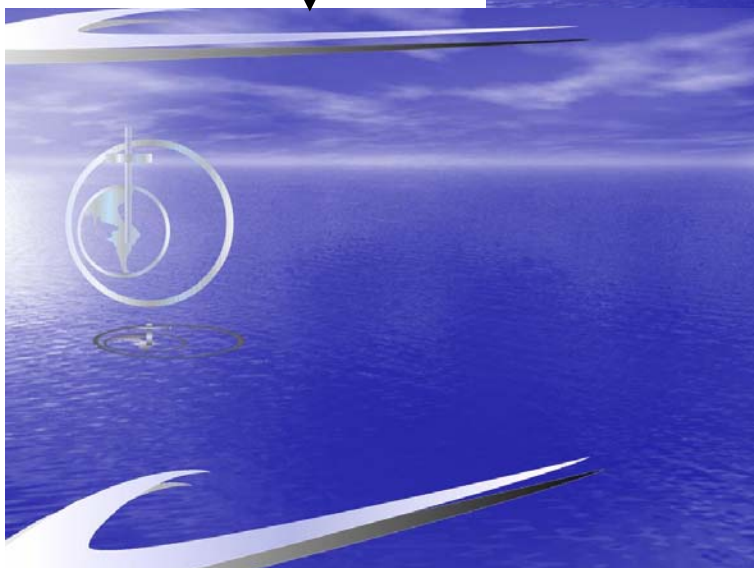
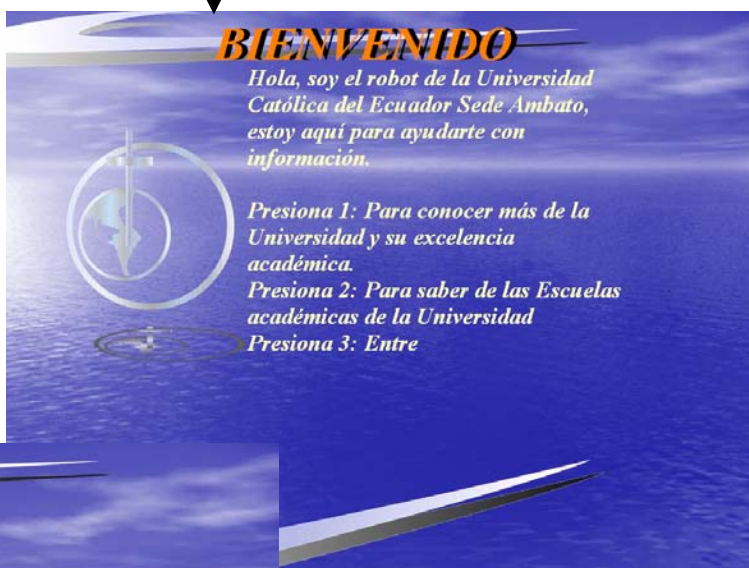
- Grafos Causa – Efecto

### Sensores

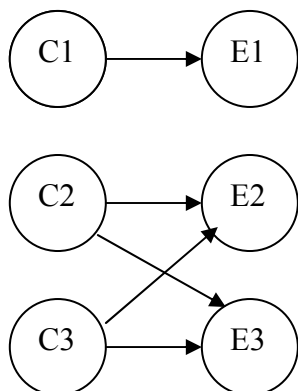


Activación

Apagados



<b>CAUSAS</b>	
C1	Apagados
C2	Activación derecho
C3	Activación izquierdo
<b>EFFECTOS</b>	
E1	No ejecuta saludo inicial
E2	Saludo inicial
E3	Saludo inicial



**Nota:** la información visualizada en pantalla es la misma que el robot habla con movimientos sincronizados de cabeza y boca.

## Botones



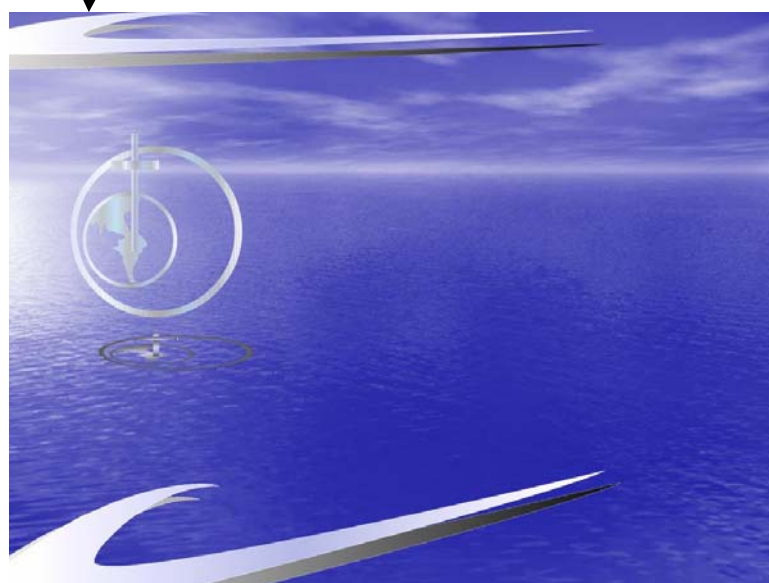
### **Introducción**

*La Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, es integrante de una Comunidad Académica y de servicio, inspirada en los principios cristianos, promueve la generación y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, contribuye a la formación Humana y Profesional de sus integrantes con un elevado nivel de competitividad, actitud crítica y analítica para satisfacer las necesidades de la colectividad en un medio globalizado.*

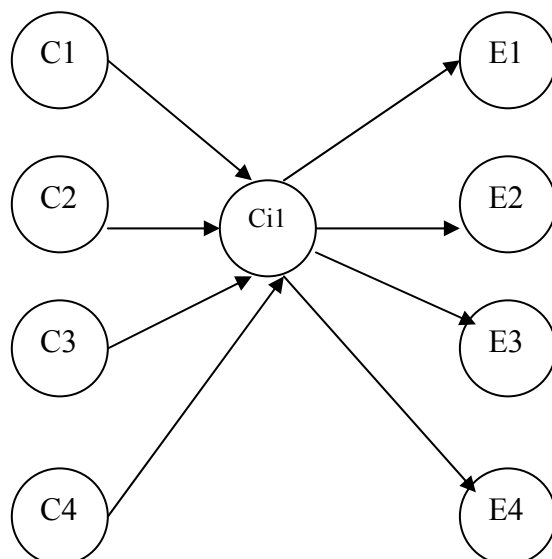
.....

### **Ingeniería en Sistemas**

*Sistemas es una carrera que te prepara en las nuevas tecnologías informáticas a partir de una formación humanista integral. Un profesional en esta carrera es capaz de resolver con ingenio los problemas que se presentan en el desempeño de sus responsabilidades mediante el uso de modernos sistemas de computación ya que es capaz de sistematizar y automatizar los procesos en diversas áreas, por ello*



<b>CAUSAS</b>	
C1	Presionar botón1
C2	Presionar botón2
C3	Presionar botón3
C4	Presionar botón4
<hr/>	
Ci1	Presionar botón(1-4) + Activación de sensores
<hr/>	
<b>EFECTOS</b>	
E1	Acerca de la Universidad
E2	Carreras de la Universidad
E3	Mostrar video
E4	Pantalla vacía



## **CAPÍTULO IV**

### **VALIDACIÓN Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS**

## 4.1. CONCLUSIONES

- Para la investigación y realización de un robot se necesitan grandes inversiones económicas y contar con tecnología de punta.
- En el presente proyecto se han integrado tres disciplinas importantes como son mecánica, electrónica e informática, lo que acontece la apertura de una plataforma de investigación e implementación para estudiantes interesados en ésta áreas.
- En la casa abierta realizada por la Universidad el 30 de marzo del 2007, el resultado del proyecto llamó el interés de las personas y fue de completo agrado ya que se trata de un tipo de publicidad llamativa y de efecto psicológico especialmente en los niños que nos visitaron.
- El microcontrolador es un potente componente en el manejo de servomotores, y su código puede ser modificado según la necesidad.
- Los servomotores cuando tienen mucho torque, tienden a sobrecalentarse y esto puede producir daños internos en el circuito de control.
- El posicionamiento angular de los servomotores es lo que nos permite dar movimiento de articulaciones.

## 4.2. RECOMENDACIONES

Es muy importante tomar en cuenta estas recomendaciones ya que si no se las sigue podría correr el riesgo de dañar el robot y su sistema interno.

- Revisar el manual de usuario antes de la utilización de la aplicación para su uso correcto.
- Recordar que el PIC tiene la tecnología CMOS, esto quiere decir que consume muy poca corriente pero que a la vez es susceptible a daños por estática, se recomienda no manipularlo directamente.
- Procurar utilizar un regulador de voltaje como el 7805, que nos entrega exactamente 5v. para el funcionamiento del microcontrolador y servos, ya que el voltaje de salida no siempre es el mismo del que indica su fabricante.
- No sobrepasar los niveles de corriente, tanto de entrada como de salida, recordar que el PIC puede entregar por cada uno de sus pines una corriente máxima de 25mA.
- Al momento de encender los sensores se recomienda esperar unos 10 segundos hasta que se activen.
- Apagar los sensores juntamente con la computadora, para así evitar el desgaste rápido de las pilas.
- Se recomienda que la placa base tenga una buena ventilación, para ello adicionar ventiladores hasta mantener una temperatura normal, en nuestro caso están dos ventiladores adicionales.

- Tener mucho cuidado en el momento de movilización del robot, porque los elementos internos (electrónicos) son muy delicados y se corre el riesgo de dañarlos.

## **GLOSARIO DE TERMINOS**

### **A.**

#### **ASCII (American Standard Code for Information Interchange).-**

En español (Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información) es un código de caracteres basado en el alfabeto latino tal como se usa en inglés moderno y otras lenguas occidentales.

#### **AVI.-**

Audio Video Interleave

#### **ACTIVE X.-**

Un objeto ActiveX se define como el que se adhiere al Modelo de Objetos Componentes (Component Object Model COM) definido por Microsoft.

### **C.**

#### **CHIP.-**

Es un circuito integrado (CI) muy delgado en el que se encuentran miles o millones de dispositivos electrónicos interconectados, principalmente diodos y transistores, y también componentes pasivos como resistencia o capacitores.

#### **CPU.-**

Central Processing Unit, Unidad Central de Proceso.

#### **CMOS.-**

Complementary Metal Oxide Semiconductor "Metal Óxido Semiconductor Complementario") es una tecnología utilizada para crear circuitos integrados, como pueden ser compuertas lógicas, contadores etc. Consiste básicamente en dos transistores, uno PFET y otro NFET. De esta configuración resulta el nombre.

## **D.**

### **DB-9.-**

Conector de 9 pines usado en líneas en serie.

### **DLL.-**

Dynamic Link Library. Librería de Concatenación Dinámica

### **DFD.-**

Diagrama de flujo de datos

## **E**

### **EPROM.-**

Erasable Programmable Read-Only Memory

## **F**

### **FLASH.-**

Memoria de programa no volátil

## **I**

### **I/O.-**

Input / output (Entrada / Salida).

### **INFRAROJO IR.-**

Es una sección especial dedicada en exclusiva a trabajar con los Infrarrojos, tanto emitiendo como recibiendo señales mediante un tipo de onda luminosa.

## **L**

### **LED.-**

Light-Emitting Diode (diodo emisor de luz) es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz policromática.

## **M**

### **MP3.-**

El formato MP3 (Mpeg Layer III ) no es más que un wav (wave) con una calidad muy elevada de compresión

### **MPEG.-**

Sistema de codificación digital de imágenes en movimiento. La versión 2 de este estándar permite un buen nivel de compresión del espacio que ocupan dichas imágenes en soportes digitales.

## **O.**

### **OCX.-**

También conocido como ActiveX, es una tecnología de Microsoft que se utiliza en la programación y es un componente del software, que se utiliza para reutilización de código.

### **OSCILADOR**

Un circuito que es capaz de convertir la corriente continua en una corriente que varía de forma periódica en el tiempo (corriente periódica) estas oscilaciones pueden ser

senoidales, cuadradas, triangulares, etc., dependiendo de la forma que tenga la onda producida. Un oscilador de onda cuadrada suele denominarse multivibrador.

## **P.**

### **PIC.-**

Un PIC es un mini CPU, capaz de ser programado, y nos proporciona capacidad de cálculo para pequeñas aplicaciones.

### **PIN.-**

Nombre con el que se les conoce a cada uno de los conectores del microcontrolador o de un circuito integrado en general.

### **PWM.-**

Pulse -Width - Modulation, que significa Modulación de Ancho de Pulso.

## **R.**

### **RS232.-**

Es una conexión serie normalizada, muy frecuente en ordenadores personales.

### **RAM.-**

Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio).

### **ROM**

Read-Only Memory (memoria de sólo lectura). La ROM suele almacenar la configuración del sistema o el programa de arranque del ordenador. Es una memoria no destructible, es decir que no se puede escribir sobre ella.

## **S.**

### **SERVO MOTORES.-**

Un servo, o servomotor, es un dispositivo electromecánico utilizado principalmente en robótica y Tiene la capacidad de lograr y mantener una posición angular , que se le indica por medio de una señal de control.

### **SV2.-**

Circuito controlador de servomotores tipo SV2 (circuito comercial para control de servomotores).

## **T.**

**TORQUE.-** Es el momento de una fuerza con respecto a un punto que da a conocer en qué medida existe tendencia en una fuerza o desequilibrio de fuerzas que pueda causar la rotación de un cuerpo con respecto a éste.

## **U.**

### **USB.-**

Universal Serial Bus es una interfase plug&play

## **V.**

### **VSA.-**

Visual Servo Automation (automatización visual de servos)

## **W.**

### **WAV.-**

Es un formato de audio digital.

## MANUAL DE USUARIO



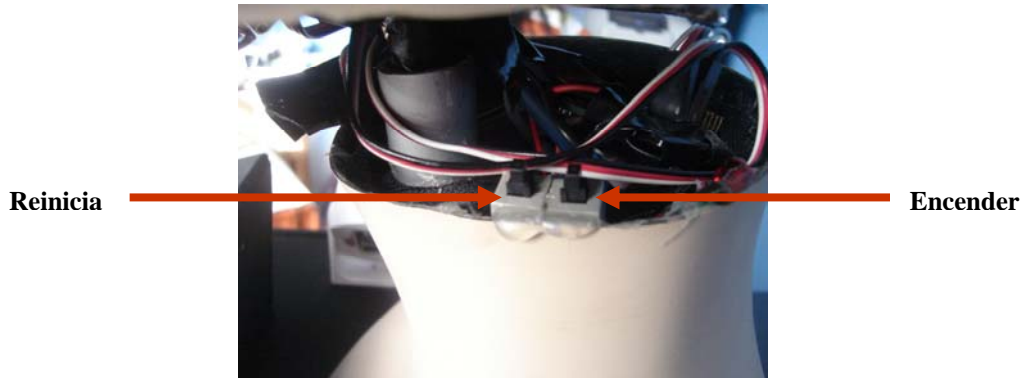
# *Manual del Usuario*

## **Introducción**

La presente proyecto fue desarrollado por Patricio Wilfrido Soria Montero y Verónica Mercedes Aimara Haro de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, este proyecto aprovecha dos ramas la electrónica y la informática para crear un mecanismo robótico que sirva como estrategia publicitaria para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, el mismo que es novedoso y atractivo para atraer la atención de las personas.

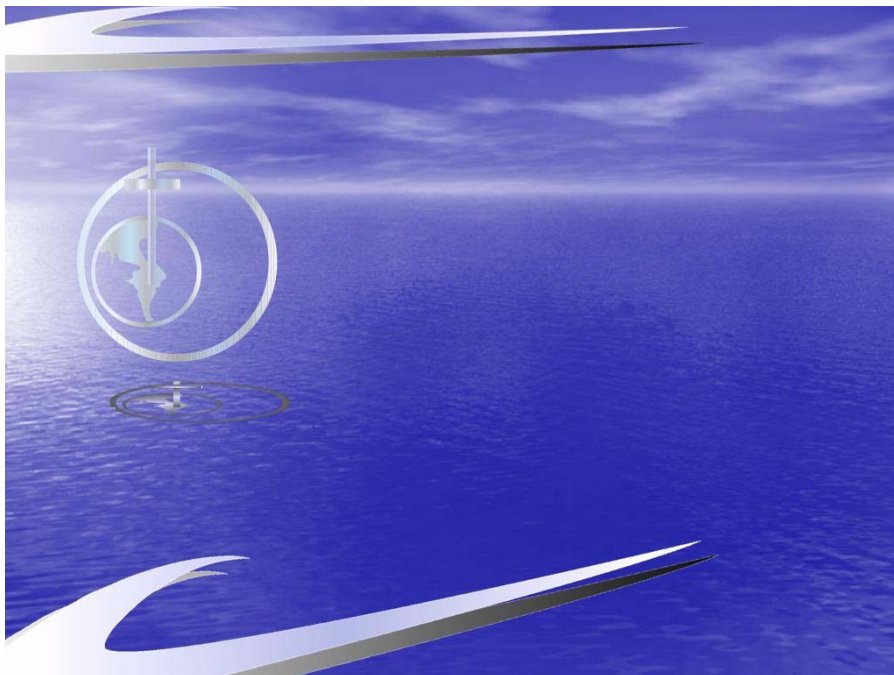
## Funcionamiento del Robot.

Para empezar debemos encender el robot, para empezar a utilizar la aplicación. El botón de encendido y reinicio se encuentra justo en el cuello.



**Gráfico 43: Botones de encender y reiniciar.**

Al momento de encendido del sistema, se ejecuta directamente la aplicación; en la cuál aparece una presentación vacía, la misma que desplegará información según la activación de sensores y pulso de los botones y contendrá texto y videos. La pantalla que se muestra es la siguiente:



**Gráfico 44: Pantalla principal**

## Activación de sensores

Los sensores deben estar previamente encendidos y para su activación se necesita la presencia de una persona a una distancia aproximada de un metro.

Los dos sensores están ubicados sobre la base, en la parte superior izquierda y derecha.



Gráfico 45: Sensor

Al momento de la detección de una persona, en la pantalla principal aparece un cordial saludo de bienvenida.

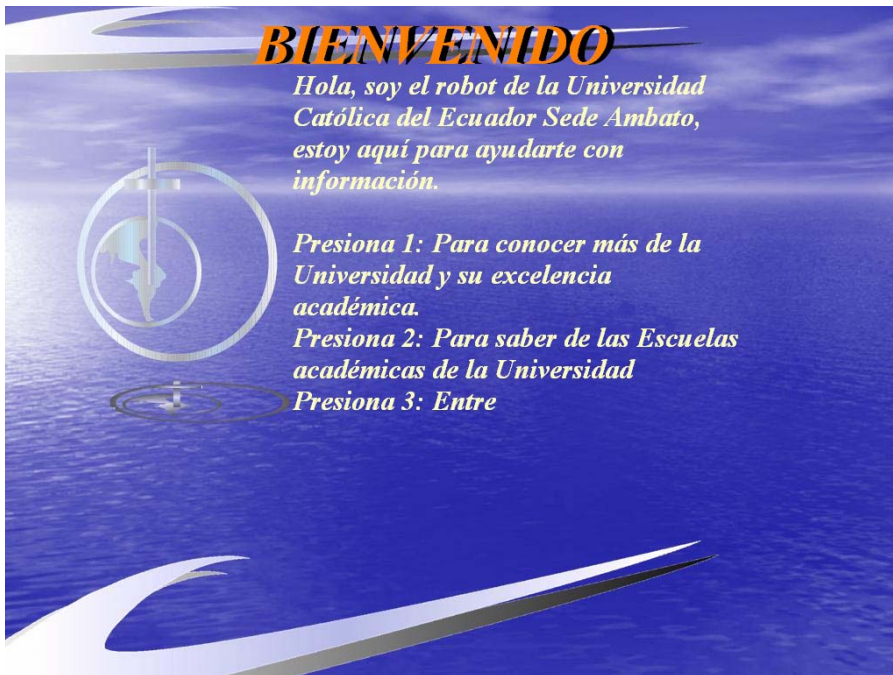


Gráfico 46: Presentación de Bienvenida

### **Función de los botones.**

Los cuatro botones del tablero de control y los dos sensores laterales están designados para diferentes acciones, como son:

Botón 1.- Al pulsar este botón el robot dará información acerca de la Universidad.

Botón 2.- Este botón hará que el robot hable sobre las carreras que tiene la Universidad.

Botón 3.- Pulsando este botón el robot cantará canciones que aparecerán de forma aleatoria e incorpora un video para cada una de ellas el mismo que se visualizará a través del monitor.

Botón 4.- Finaliza la presentación.



**Gráfico 47: Tablero de botones**

Las pantallas se muestran al mismo tiempo que empieza a hablar el robot de acuerdo a la pulsación de botones.



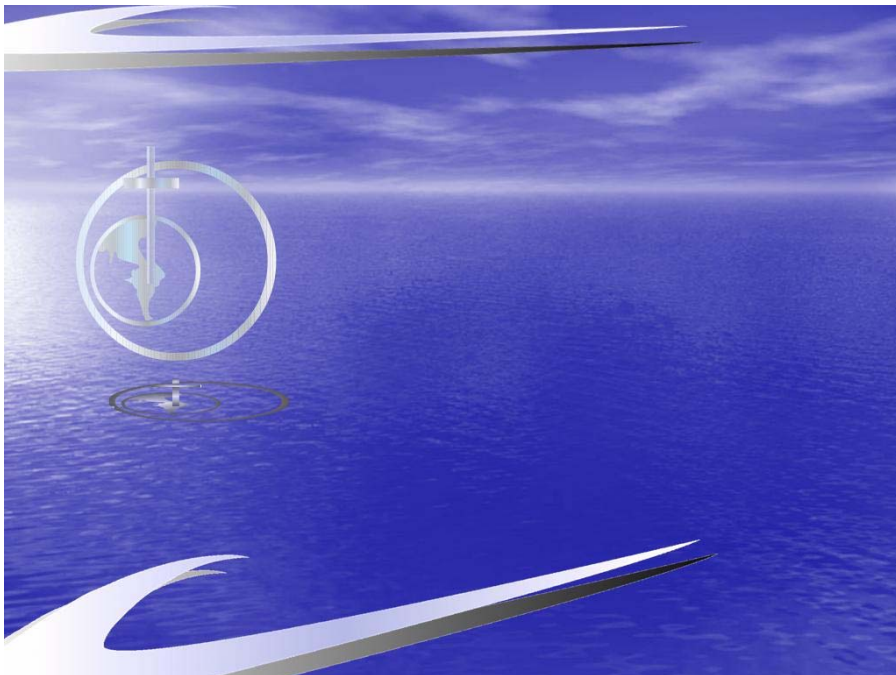
**Gráfico 48: Presentación del botón 1.**



**Gráfico 49: Presentación botón 2.**



**Gráfico 50: Presentación botón 3.**



**Gráfico 51: Presentación botón 4.**

## **BIBLIOGRAFIA.**

### **LIBROS:**

- Anibal Ollero Baturone, “Robótica: Manipuladores y Robots Móviles”, Alfaomega – Marcombo, Barcelona-España, 2001.
- Carlos A. Reyes, “Microcontroladores PIC Programación en Basic”, 2da Edición, Quito 2006.
- Ferretti G., G. Magnani, P. Rocco, “Towards implementation of hybrid position/force control in industrial robots”, IEEE Trans. on Robotics and Automation, 1997.
- Marvin Minsky, “Robótica: La ultima frontera de la alta tecnología”, Planeta, Barcelona , 1985.
- Carlos Gispert Gener, “EL MUNDO DE LA COMPUTACIÓN”, Primera Edición, 1991.
- Stuart Russell y Peter Norvig, “INTELIGENCIA ARTIFICIAL : Un enfoque moderno ”, Pearson Educación , S.A, 2004.
- James Nilsson y Susan Riedel, “CIRCUITOS ELECTRICOS “, Pearson Educación , S.A, 2005.
- W. Bolton, “MECATRÓNICA: Siatemas de Control Electrónico en Ingeniería Mecánica y Electrónica “ , Alfaomega grupo editor, S.A. de C.V, Mexico, 2001.
- Luna Ramirez, “Programacion en Visua Basic 6 “ , Macro, 1999.

Referencia ( **BASSAT, L.**) “*El libro rojo de la publicidad*”. Barcelona: Folio, 1993.

## **INTERNET**

[www.monografias.com/trabajos3/progrob/progrob.shtml](http://www.monografias.com/trabajos3/progrob/progrob.shtml)

[www.monografias.com/trabajos6/larobo/larobo.shtml#carga](http://www.monografias.com/trabajos6/larobo/larobo.shtml#carga)

[www.x-robotiwww.pablin.com.ar/electron/circuito/mc/com84/index.htm](http://www.x-robotiwww.pablin.com.ar/electron/circuito/mc/com84/index.htm)

[www.electronicaestudio.com/sensores.htm](http://www.electronicaestudio.com/sensores.htm)

<http://automasis.blogspot.com/2005/07/libro-microcontroladores-pic-con-el.html>

<http://micropic.wordpress.com/2007/02/15/conjunto-de-instrucciones-del-pic-16f628-16f628a.html>

[www.unicrom.com/Tut\\_PICs1.asp](http://www.unicrom.com/Tut_PICs1.asp)

[www.unicrom.com/Cmp\\_estructural1.asp](http://www.unicrom.com/Cmp_estructural1.asp)

[www.brookshiresoftware.com/vsa\\_overview.htm](http://www.brookshiresoftware.com/vsa_overview.htm)

[www.frino.com.ar/motores.htm](http://www.frino.com.ar/motores.htm)

[es.wikipedia.org/wiki/Tres\\_Leyes\\_de\\_la\\_Rob%C3%B3tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Tres_Leyes_de_la_Rob%C3%B3tica)

[es.wikipedia.org/wiki/Robot](http://es.wikipedia.org/wiki/Robot)

<http://s1lence.net/category/robotica/>

[www.x-robotics.com/sensores.htm#infrarrojos](http://www.x-robotics.com/sensores.htm#infrarrojos)

[es.wikipedia.org/wiki/Servomotor](http://es.wikipedia.org/wiki/Servomotor).