



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN  
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS**



**Proyectos a desarrollar por los alumnos de 5<sup>to</sup> Semestre**

**Período: AGOSTO – DICIEMBRE de 2008**

**Profesores participantes:**

M. en C. Sandra Luz Gómez Coronel	Circuitos Lógicos
M. en C. Isaac Guzmán Domínguez	Circuitos Lógicos
M. en C. Antonio Hernández Zavala	Circuitos Lógicos
M. en C. Juan Antonio Jaramillo Gómez	Circuitos Lógicos/ Sensores y Actuadores
M. en C. Miguel Ángel Rodríguez Fuentes	Circuitos Lógicos
Ing. David Benjamín Trejo Salazar	Circuitos Lógicos
M. en C. Blanca Esther Carvajal Gámez	Electrónica II
M. en C. Moisés León Ponce	Electrónica II
M. en C. Víctor Alberto Salinas Reyes	Electrónica II
M. en C. Mirna Salmerón Guzmán	Electrónica II
Ing. Hermilo Manuel Sánchez Domínguez	Electrónica II
Lic. Faride Adriana Chávez Espinoza	Fundamentos de Economía
Lic. Sandra Martínez Solís	Fundamentos de Economía
Lic. Miguel Ranferi Silva Millán	Fundamentos de Economía
Ing. Rafael Calzada Trujillo	Sensores y Actuadores
M. en C. Mauricio Hernández Vizuet	Sensores y Actuadores
M. en C. Alvaro Anzueto Ríos	Sistemas Neurodifusos
M. en C. Brahim El Filali	Sistemas Neurodifusos
M. en C. Sergio Garduza González	Sistemas Neurodifusos
M. en C. Yesenia Eleonor González Navarro	Sistemas Neurodifusos

**Profesores colaboradores:**

M. en C. Omar Cervantes Gloria, Ing. Maricela Serrano Fragoso, M. en C. Armando Villamar Martínez.

**Presidente de Academia:**

Dr. Luis Martín Reséndiz Mendoza

Agosto de 2008

# **REGLAMENTO GENERAL DE LOS PROYECTOS DE 5<sup>to</sup> SEMESTRE.**

## **I.- OBJETIVOS GENERALES**

1. Desarrollar un prototipo físico aplicando los conocimientos de las asignaturas de Circuitos Lógicos, Electrónica II, Fundamentos de Economía, Sensores y Actuadores y Sistemas Neurodifusos.
2. Aplicar los conceptos económicos en la elaboración del estudio de mercado y análisis costo-beneficio del proyecto.
3. Aprender a trabajar en equipo.
4. Aprender a compartir y delegar responsabilidades en un equipo.
5. Aprender a llegar a acuerdos con los integrantes de su equipo, para lograr los objetivos del proyecto a desarrollar.
6. Comprender que la solución de un problema no es única y que en muchas ocasiones tienen restricciones para la elaboración de un proyecto y que tendrán que resolverlas.

## **II. REQUERIMIENTOS GENERALES DE LOS PROYECTOS**

1. La solución del problema debe contemplar la utilización de los conocimientos de las asignaturas involucradas, o bien, de los conocimientos adquiridos en asignaturas previas. Esto obedece a que se tiene particular interés en ver como los alumnos involucrados integran el conocimiento.
2. En el acondicionamiento de los sensores y activación de los actuadores se emplearán amplificadores operacionales y transistores.
3. Parte del control del sistema se llevará a cabo mediante dispositivos lógicos programables (PLDs), usando el lenguaje descriptivo de hardware VHDL.
4. Es recomendable que el equipo desarrolle sus propias fuentes de alimentación de CD reguladas según sus necesidades.
5. Los materiales para la construcción de la estructura física de todo el sistema, así como las dimensiones del prototipo quedan a la elección del alumno. Se recomienda emplear materiales ligeros y dimensiones pequeñas.
6. El equipo debe llevar un registro sistemático de las acciones realizadas por los integrantes en la planeación y desarrollo del proyecto.

## **III. REGLAMENTO DE TRABAJO DE LOS EQUIPOS.**

1. Queda a criterio de cada profesor el porcentaje de asistencia mínimo de los alumnos en cada departamental para poder presentar el proyecto y los exámenes.
2. Máximo tres equipos por grupo de registro pueden elegir el mismo proyecto.
3. No se permite deshacer ni cambiar los grupos de trabajo durante todo el semestre. En caso de conflictos en el equipo, los integrantes de éste tendrán la responsabilidad de comunicárselo al coordinador de proyecto del turno correspondiente.

4. Si cualquier integrante del equipo no colabora con las actividades del proyecto, sus compañeros deberán reportarlo a la brevedad con el coordinador de proyecto del turno correspondiente. Es importante remarcar que **el integrante del equipo que no trabaje será penalizado en su evaluación del proyecto.**
5. Los equipos estarán conformados por 4 integrantes.
6. Los alumnos que estén inscritos en al menos 3 de las 4 ó 5 asignaturas participantes en el proyecto (según corresponda), deben integrarse en un equipo de trabajo. Si esto no aplica, deberán hablar con su respectivo profesor para tratar su caso por separado.
7. El proyecto quedará registrado en el grupo de revisión en el cual los alumnos cursen el mayor número de materias.
8. No se aceptan alumnos que no estén inscritos ya que ellos no pueden participar en el proyecto.
9. En caso de enfermedad que impida al alumno continuar con el proyecto y con la asistencia a clases, avisar por escrito a la Dirección de la Unidad. Incluir una copia que avale su incapacidad.
10. En caso de plagio del prototipo y/o reporte del proyecto, el equipo tendrá cero de calificación en el rubro proyecto y los profesores involucrados asignarán al equipo otro proyecto a desarrollar en los departamentales restantes. El nuevo proyecto queda sujeto al reglamento de trabajo de los proyectos de quinto semestre, siendo necesario su entrega desde la primera etapa.
11. El profesor titular se reserva el derecho de revisar el prototipo terminado en forma individual a los equipos o integrantes que hayan cursado la materia con él. Esto no modifica la calificación emitida por el grupo de profesores evaluadores en el rubro proyecto.

#### IV. POLÍTICAS DE EVALUACIÓN.

1. Es de suma importancia destacar que el proyecto no representa la evaluación total de cada una de las asignaturas participantes, motivo por el cual no se deben descuidar las clases y actividades requeridas para cada una de ellas.
2. La ponderación del proyecto para cada asignatura depende de los acuerdos a los que haya llegado el profesor con sus alumnos.
3. El proyecto se califica en tres etapas entregándose el avance respectivo del prototipo y un reporte escrito a cada profesor asignado a la revisión del proyecto. Las fechas de entrega y revisión se indican en las Tabla 1 y 2. Para ver los productos específicos que se deben entregar para cada proyecto, consultar la Tabla 3.

**Tabla 1.- Fechas de entrega del reporte escrito.**

Entrega	5BM1	5BM2	5BM3	5BM4	5BM5	5BV1	5BV2	5BV3	5BV4
Primera	2 Septiembre								
Segunda	14 Octubre								
Tercera	24 Noviembre								

Nota: Los reportes deben entregarse dentro del horario correspondiente de cada profesor revisor.

**Tabla 2.- Fechas de entrega del avance del prototipo.**

<b>Entrega</b>	<b>5BM1</b>	<b>5BM2</b>	<b>5BM3</b>	<b>5BM4</b>	<b>5BM5</b>	<b>5BV1</b>	<b>5BV2</b>	<b>5BV3</b>	<b>5BV4</b>
Primera	4 Sep	5 Sep	5 Sep	3 Sep	4 Sep	5 Sep	3 Sep	4 Sep	4 Sep
Segunda	16 Oct	17 Oct	17 Oct	15 Oct	16 Oct	17 Oct	15 Oct	16 Oct	16 Oct
Tercera	27 Nov	25 Nov	25 Nov	26 Nov	27 Nov	25 Nov	26 Nov	27 Nov	27 Nov
Entrega de CD	1 Diciembre								
Presentación pública	11 Diciembre								

Nota: Las fechas asignadas son susceptibles a cambio por parte de los profesores.

- Los reportes escritos deben ser entregados en la fecha indicada por la Tabla 1, si se hace en fecha posterior, éste no será considerado en la evaluación correspondiente. El equipo de alumnos, en caso de ser necesario, podrá anexar durante la revisión del prototipo una fe de erratas indicando si existieron modificaciones a su documento original. Esto último, en ningún momento implica que puedan hacer y dar una nueva versión del documento original.

### **La forma de evaluar el proyecto es la siguiente:**

#### **a) En cuanto a los profesores:**

Los avances del proyecto se evalúan en forma conjunta por los profesores de las cuatro o cinco asignaturas participantes. La calificación obtenida es la que se utiliza para asignar la parte correspondiente de la evaluación final del parcial para cada una de las asignaturas.

La calificación de cada entrega del proyecto para las materias técnicas se encuentra dividida en tres partes fundamentales:

**Oral.-** Se asigna una evaluación de acuerdo a la exposición y defensa del proyecto. Representa el 20% de la calificación.

**Prototipo.-** Se evalúa de acuerdo con los avances que se hayan indicado para el parcial correspondiente (ver la tabla de “Actividades y porcentajes de avance del proyecto” del documento perteneciente al proyecto seleccionado). Representa el 50% de la calificación.

**Reporte.-** El reporte escrito está conformado por los diagramas, esquemas, conclusiones y explicaciones de acuerdo con el avance requerido. Hay que tomar en cuenta que la información que lo integra es acumulativa. Éste deberá entregarse dos días antes de la revisión del prototipo a cada uno de los profesores de las asignaturas involucradas en el proyecto. Representa el 30% de la calificación.

Para la materia de Fundamentos de Economía, se mantienen los rubros “Oral”, “Prototipo” y “Reporte” a evaluar, pero el porcentaje a considerar será el siguiente:

**Oral.-** Representa el 20% de la calificación.

**Prototipo.-** Representa el 20% de la calificación.

**Reporte.-** Representa el 60% de la calificación.

***b) En cuanto a los alumnos:***

Para la primera y segunda entrega, sólo uno de los integrantes de cada equipo explicará a los profesores lo que han realizado, los restantes esperaran fuera del laboratorio o salón de clases asignado para revisión.

En la última entrega, sólo uno de los integrantes podrá explicar el avance, los integrantes restantes lo podrán auxiliar en cuanto a poner en marcha el prototipo.

El alumno que expondrá los avances del proyecto será elegido al azar por los profesores. ***La calificación lograda por el representante será la que obtenga todo el equipo y, se reflejará en la nota del departamental correspondiente en cada asignatura.***

Después de la tercera evaluación del proyecto y en fecha establecida, cada equipo deberá entregar los tres reportes corregidos, así como información de videos, fotografías, artículos relacionados, etc, en formato electrónico (CD o DVD).

**Nota:**

**Cualquier dificultad técnica y/o asunto no considerado en este escrito, se resolverá por acuerdo del grupo de profesores organizadores.**

**Tabla 3.- Actividades y porcentajes de avance de los proyectos.**

<b>Entrega</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Producto</b>	<b>% de avance del proyecto</b>
Primera	Entrega de la parte electromecánica	<p>La estructura electromecánica en donde será colocada la electrónica del proyecto.</p> <p>Los actuadores deben estar colocados en la estructura mecánica.</p> <p>Presentar las características eléctricas de los actuadores.</p> <p>Justificar el tipo de motores y/o actuadores a emplear.</p> <p>Indicar en un esquema, en donde se colocan los sensores, PCB y protoboards (con la circuitería correspondiente).</p> <p>Debe tenerse conocimiento del funcionamiento general del proyecto.</p> <p>El reporte debe reflejar lo antes mencionado.</p> <p>Para la asignatura de Fundamentos de Economía, entregar cronograma de actividades, formatos de bitácora y relación de materiales, elaboración de instrumento y elementos de consulta.</p>	30
Segunda	Entrega de circuitos de sensores, actuadores y circuitería lógica	<p>Debe presentarse la caracterización de los diferentes sensores a emplear.</p> <p>Se deben entregar todos los circuitos requeridos en el proyecto funcionando correctamente por separado y con los sensores montados en la estructura mecánica.</p> <p>Si el proyecto emplea Lógica Difusa, el equipo debe entregar la superficie o función de control del sistema. Si el proyecto utiliza Redes Neuronales Artificiales el equipo debe entregar el código de procesamiento para la obtención de patrones de ingreso a la red neuronal. Si algún equipo implementa en Hardware alguna de las dos disciplinas antes mencionadas, debe presentar la circuitería correspondiente.</p> <p>Demostrar el envío y recepción de datos por el puerto de la PC seleccionado.</p> <p>El reporte debe reflejar lo antes mencionado.</p> <p>Para la asignatura de Fundamentos de Economía, entregar el estudio de mercado.</p>	60
Tercera	Prototipo funcionando	<p>Demostración operativa del prototipo.</p> <p>El reporte debe reflejar lo antes mencionado.</p> <p>Para la asignatura de Fundamentos de Economía, entregar el análisis costo-beneficio.</p>	100

## Proyecto A

### “Sistema de Control de Temperatura”

#### I. OBJETIVO PARTICULAR DEL PROYECTO.

Desarrollar un prototipo para controlar una temperatura en el rango de  $37^{\circ}\text{C}$  de un contenedor con agua que va estar sometido a una fuente de calor constante; interconectado a otro contenedor de agua a temperatura ambiente.

#### II. FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

El sistema debe de tomar en cuenta condiciones de seguridad tanto para su operación como para el usuario.

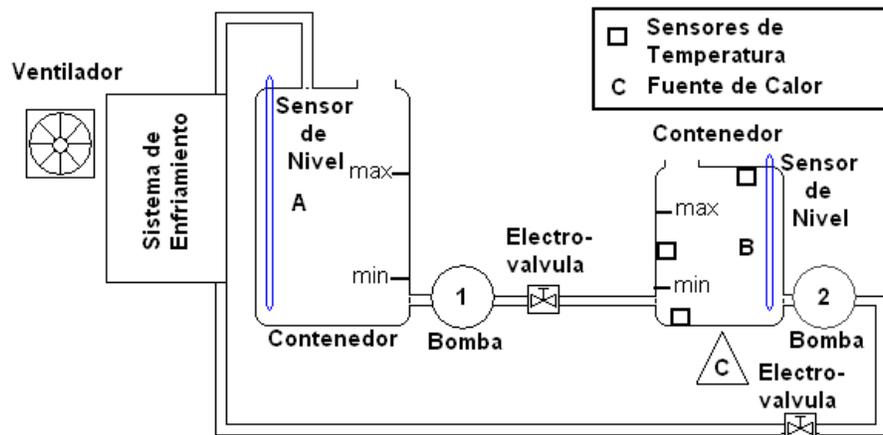


Fig. 1 Diagrama esquemático del sistema de control de temperatura.

La finalidad del proyecto es que los alumnos se familiaricen con las variables involucradas en los procesos industriales. Para este prototipo se considera como punto principal el control de la temperatura. Se disponen de dos contenedores que almacenan agua, en uno de ellos, el líquido está a temperatura ambiente, mientras que en el otro contenedor, está sometido a una fuente de calor constante (Resistencia eléctrica).

Así mismo el prototipo debe contar con dos bombas y dos electroválvulas, ambas tienen la función de trasladar el agua de un contenedor a otro dependiendo de las siguientes condiciones:

- La temperatura de operación del contenedor B debe de ser de  $35^{\circ}\text{C}$  con rango de operación de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  y regular la temperatura pasando líquido del contenedor A al B.
- Si alcanza la temperatura máxima ( $39^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ) el contenedor B, ambas bombas deben de activadas por PWM's, y el líquido en B debe pasar por sistema de enfriamiento, en ese momento el ventilador debe de entrar en funcionamiento.

- Detener el llenado del contenedor B si alcanza el nivel máximo.
- Cuando el nivel del contenedor B se encuentre en el mínimo, inyectar líquido del recipiente A siempre y cuando este no se encuentre en el nivel mínimo hasta alcanzar el rango de operación en temperatura.
- Si el Contenedor A y B tienen los niveles mínimos su respectiva bomba y válvula no podrán activarse (para evitar que la bomba falle).

Otras consideraciones.

- Si la temperatura alcanza los 43° C el sistema debe de apagar la fuente de calor. Y reiniciar el proceso de calentamiento cuando la temperatura del contenedor B sea nuevamente de 35 °C.
- Si la temperatura en el contenedor B es inferior al rango de operación el sistema debe de estar en stand by.

### **III. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.**

#### **Parte mecánica**

- El tamaño del contenedor A debe de ser dos veces mayor que el contenedor B.
- **El prototipo debe de ser de tamaño transportable.**
- La cantidad de agua no debe de exceder la cantidad máxima del contenedor A.
- La cantidad de agua al iniciar el sistema deben estar por arriba de los niveles mínimos de cada contenedor.

Elementos sugeridos para la elaboración:

- Elemento térmico:
  - En conectores, no deben existir fugas de agua.
  - Electro válvulas
  - Bomba
  - Sensor térmico: Que sea sumergible.
  - Sensor de nivel: Red Switch, Ópticos, Ultrasónicos, etc.

#### **Sensores**

- El contenedor B debe de tener al menos 3 sensores de temperatura en diferentes posiciones para poder tener una lectura confiable de temperatura.
- Dos sensores de nivel deben tener la capacidad de registrar un mínimo o máximo del nivel de agua.

### Control Difuso

El control total del sistema se llevará a cabo en una PC que será la que tome las decisiones de funcionamiento del sistema en base a lógica difusa teniendo como entrada la variable de temperatura que del contenedor B y los niveles de ambos contenedores y como variables de salida las bombas, electro-válvulas, un ventilador y la fuente de calor

### Electrónica

Etapa de potencia para los motores  
 Acoplamiento entre cada sistema de interconexión  
 Control de temperatura del agua

### Circuitos Lógicos

Acoplamiento entre la PC y las señales de entrada de los sensores.  
 Acoplamiento entre la PC y las señales de salida para los actuadores.  
 Sincronización del sistema.  
 Señal de modulación para bombas.

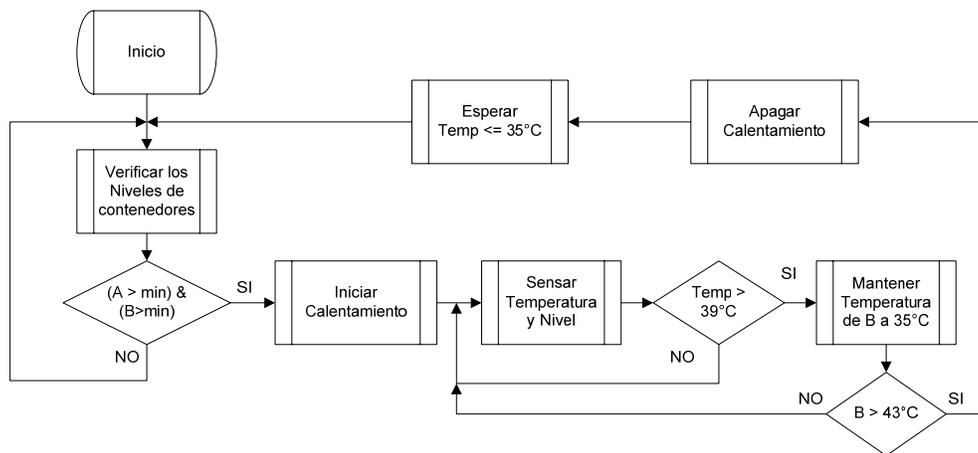


Fig. 2 Diagrama de flujo del sistema de control de temperatura.

## Proyecto B

### “Sistema de Posición de 2 Ejes”

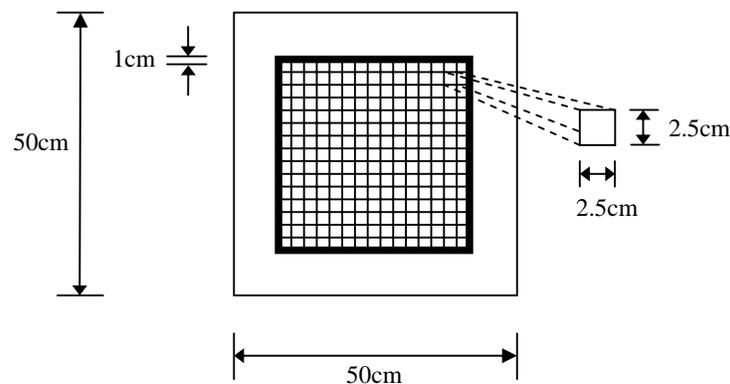
#### I. OBJETIVO PARTICULAR DEL PROYECTO.

Elaborar una máquina con desplazamiento en los ejes x-y (dos dimensiones) que marque o señale sobre un área de trabajo distintas coordenadas indicadas por el usuario a través de una PC.

#### II. FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

- **Área de trabajo.**

Ésta consiste de una superficie cuadrada de 50cm por lado, que contiene una matriz de 225 cuadros (15 filas por 15 columnas). El lado de cada cuadro debe ser de 2.5cm, la matriz de cuadros estará delimitada por un marco, la línea del marco tendrá un espesor de 1cm. El marco delimita la superficie de trabajo.



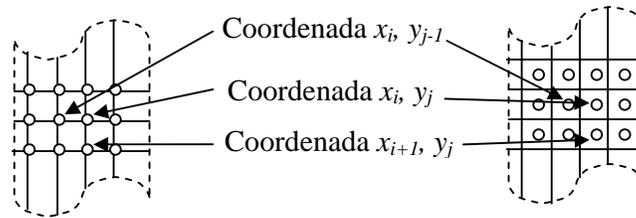
**Fig. 3** Área de trabajo para el sistema de posición de dos ejes.

- **Sistema de posicionamiento.**

El usuario indicará a través de una PC el número y posición (en coordenadas x-y) de marcas o señalizaciones a realizar sobre la superficie de trabajo.

La matriz de cuadros sirve como plano coordenado. El equipo de trabajo puede optar por las siguientes opciones de referencia:

- Utilizar las intersecciones de las líneas horizontales con las líneas verticales como coordenada válida.
- Utilizar la región interior de cada cuadro como coordenada válida.



**Fig. 4** Plano coordenado utilizando a) las intersecciones entre líneas horizontales y verticales, b) región interior de cada cuadrado.

El proceso de marcación o señalización se refiere a lo siguiente:

- 1) *Marcación.* El sistema colocará una marca en cada coordenada elegida utilizando (como ejemplo) un plumón.
- 2) *Señalización.* El sistema utilizará un dispositivo óptico que emita un haz de luz en cada coordenada elegida.

El sistema de posicionamiento debe funcionar de la siguiente manera: el mecanismo estará en una posición inicial de coordenadas x-y-z (HOME) y posteriormente se desplazará a cada una de las coordenadas indicadas por el usuario. Al término del recorrido, el sistema regresará a su posición inicial.

Si el sistema emplea la modalidad de marcación, el plumón únicamente pintará la superficie de trabajo en cada coordenada x-y elegida, es decir, cuando el mecanismo de posicionamiento esté trasladándose de un punto a otro, la distancia entre la punta del plumón y la superficie de trabajo aumentará.

El eje de desplazamiento z no se contempla como variable de posición debido a que tendrá únicamente dos estados (posición de marcado y posición de traslado).

Si el sistema emplea la modalidad de señalización, el haz de luz únicamente se activará cuando el dispositivo óptico se encuentre sobre la coordenada x-y elegida.

### III. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.

El equipo tiene la libertad de elegir la forma en que opere su sistema, siempre y cuando se cumplan los siguientes puntos:

1. Existe una posición inicial del sistema (HOME).
2. Se denomina como tarea al número de marcas que el sistema tiene que realizar en un solo recorrido partiendo de la posición inicial y regresando a ésta.
3. La posición del mecanismo en x-y se controlará usando redes neuronales artificiales o lógica difusa. El eje x de desplazamiento deberá utilizar la señal proveniente de un sensor de distancia para controlar posición, la señal de control para el eje y queda a elección del equipo.
4. El mecanismo no debe salirse del marco de trabajo. Para lograr esto, es necesario hacer uso de sensores.
5. El sistema estará en operación siempre y cuando se detecte la presencia del actuador final (plumón o dispositivo óptico).

6. Para la comunicación con la PC puede utilizarse cualquier puerto. En el caso de emplear Laptops con puerto USB, se les proporcionará un programa a implementarse con AVR's para la conversión USB - paralelo. Éste programa será facilitado por los profesores: César Vázquez Cianca y David Trejo Salazar a petición del alumno.
7. El empleo de Microcontroladores es exclusivo para el punto 6.

## Proyecto C

### “Sensado de la Dirección del Viento”

#### I. OBJETIVOS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Construir la estructura electromecánica para el soporte de los sistemas de sensado de la dirección del viento y de generación de energía eléctrica.

Diseñar y construir el sistema de sensado en base a componentes discretos.

Diseñar un sistema de comunicación con elementos infrarrojos para la transmisión inalámbrica de datos.

#### II. FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

Implementar un sistema que detecte la dirección del viento (se puede usar una veleta para esto y mediante sensores adecuados, determinar en qué dirección sopla el viento), lo anterior se utiliza para posicionar las aspas de un generador eléctrico, de tal forma que éstas se encuentren siempre en la posición más adecuada (perpendicular) con respecto al viento para la generación de la energía eléctrica.

La información del sistema de sensado de la dirección del viento se transmite vía infrarroja a una computadora personal (PC). Para ello, los datos pasan a un primer dispositivo lógico programable (PLD) cuyas salidas activan los emisores infrarrojos. En los pines de entrada de un segundo PLD se conectan los receptores infrarrojos para realizar la captura de los datos, los cuales finalmente se envían a la PC.

La computadora también recibe datos de la ubicación de las aspas del generador. Con estos valores el sistema de control basado en lógica difusa genera la señal de salida para la corrección de la posición del generador eléctrico. De esta forma, cada vez que el viento cambie de dirección, el sistema de control en lazo cerrado modifica la posición del generador eléctrico. La salida del generador eléctrico se conecta a un diodo emisor de luz (led).

#### III. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.

1. El sistema de posicionamiento de las aspas del generador debe emplear un motor de CD.
2. Los sistemas de sensado de la posición de las aspas del generador eléctrico y de la dirección del viento entregan señales analógicas. Éstos pueden ser iguales.
3. La información sobre la dirección del viento ya convertida en formato digital (ADC), se transmite vía infrarroja a la computadora (puerto paralelo o puerto USB) empleando dispositivos lógicos programables.

4. El control de la posición del generador eléctrico se realiza en un equipo de cómputo empleando lógica difusa. La programación se podrá realizar en Matlab o con lenguaje C.
5. La señal de salida de la computadora vía puerto paralelo o puerto USB, debe pasar por una etapa de conversión de digital a analógico (DAC) para el manejo del motor de CD que posiciona al generador eléctrico.

## Proyecto D

### “Sistema de Monitoreo de Intrusos”

#### I. OBJETIVO PARTICULAR DEL PROYECTO.

Desarrollar un sistema de monitoreo con dos grados de libertad que utilice una cámara en su efector final.

#### II. FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

Se desea un sistema capaz de realizar la detección y seguimiento de un objeto en un ambiente estructurado y dentro de un área de trabajo previamente determinada.

Inicialmente el sistema debe estar en modo de espera hasta que un sensor de presencia detecte un objeto intruso dentro del área de trabajo. Una vez activado el sistema, el algoritmo neurodifuso estimará la posición del objeto y proveerá las señales de control a los actuadores para realizar la tarea de seguimiento. El objetivo de control es monitorear al objeto extrínseco mientras éste se mueva dentro del área de trabajo. Cuando el objeto salga del espacio de trabajo definido, el sistema regresa a la posición de espera.

El comportamiento del sistema conmuta entre dos modos de operación:

- Modo de Espera:

Esta condición permanece cuando no existe un objeto intruso dentro del área de trabajo y concluye cuando el sensor de presencia transmite un pulso de detección hacia alguna etapa que interprete dicha acción.

La posición del efector final deberá situarse en una condición de inicio de tal manera que el campo de visión de la cámara se ubique al centro del área de trabajo predeterminada.

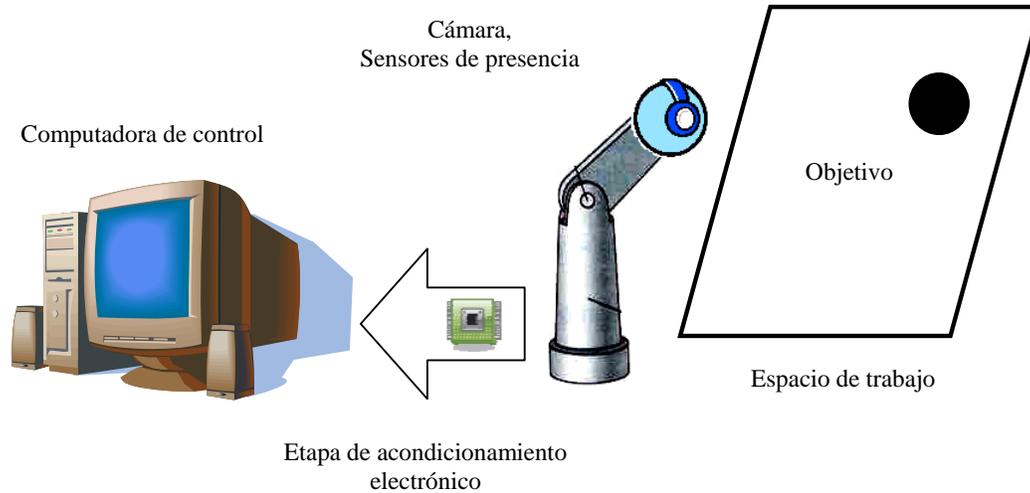
El sistema debe consumir el mínimo de energía; es decir, ningún actuador o sensor (aparte de los comprendidos en la etapa de sensado de presencia) ni sus respectivas etapas de acondicionamiento o potencia deberán permanecer activos en este estado del sistema.

- Sistema Activo:

El sistema se activa cuando es identificado un objeto extrínseco al espacio de trabajo predefinido. En esta condición el sistema abandona el modo de ahorro de energía.

Mediante el procesamiento de las imágenes capturadas con la cámara y utilizando un algoritmo neurodifuso, se estimará la posición instantánea en dos dimensiones del objeto. El algoritmo de control calculará las señales de control necesarias para situar el efector final de tal manera que el centro del campo de visión de la cámara se ubique en

las coordenadas estimadas del objeto intruso. La computadora implementada proveerá las señales de control a las etapas de acondicionamiento de cada uno de los actuadores y recibirá la señal de retroalimentación mediante la captura de imágenes de la cámara cerrando el lazo de control.



**Fig. 5** Esquema general del sistema de monitoreo de intrusos.

### III. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.

1. El equipo debe considerar las dimensiones finales de su proyecto para su transportabilidad.
2. El sensor de presencia debe ser óptico o ultrasónico.
3. El sistema debe contar con sensores que limiten el desplazamiento del sistema de seguimiento al área de trabajo especificada.
4. Respecto a la materia de Electrónica II, el proyecto debe incluir etapa de potencia, etapa de acoplamiento y comparadores de histéresis o ventana (respecto al sensor de presencia).
5. Las etapas de sincronización y control de los motores deben diseñarse tomando en cuenta los tópicos de la materia de Circuitos Lógicos.

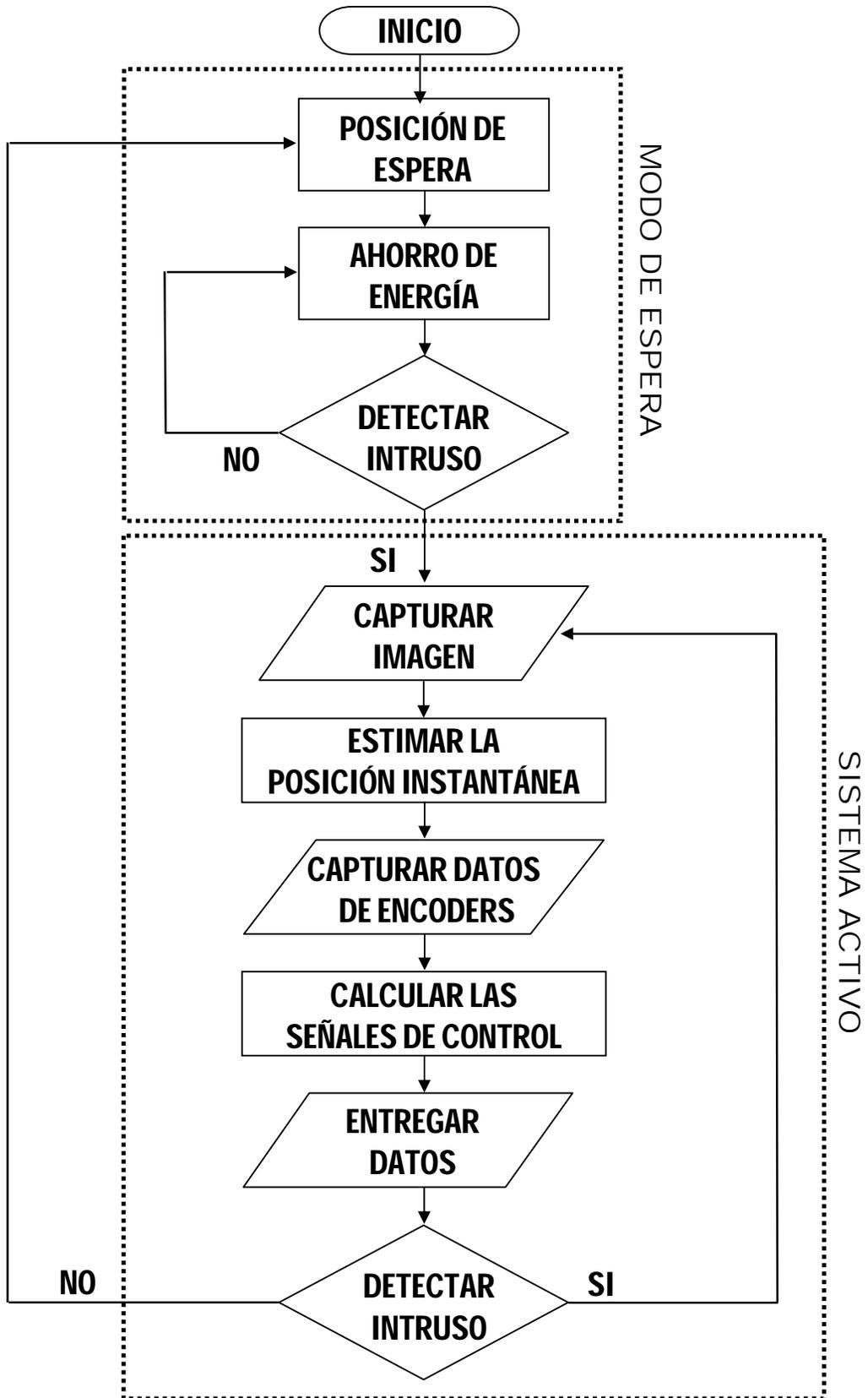


Fig. 6 Diagrama de flujo del sistema de monitoreo de intrusos.



## **Formato General para la Elaboración del Reporte Técnico de los Proyectos de 5<sup>to</sup> Semestre**

### **Estructura general:**

- Portada
  - Logotipos
  - Nombre de la escuela
  - Nombres de los alumnos, grupo y profesor donde cursan cada materia
  - Grupo donde registraron al equipo para entrega de proyecto
  - Nombre del proyecto
  - Fecha
  - Sin figuras con marcas de agua dentro del marco de trabajo.
- Índice
- Objetivo general
- Objetivo/s particular/es

### **PARA LA PARTE ECONÓMICA DEL REPORTE:**

- Primer departamental
  - Elementos de mercado
    - Justificación del proyecto
    - Determinación del nombre del producto
- Segundo departamental
  - Estudio de mercado
- Tercer departamental
  - Análisis costo-beneficio

### **PARA LA PARTE TÉCNICA DEL REPORTE:**

- Diseño
  - Diagrama de bloques de la conceptualización de su proyecto (la complejidad de éste se incrementara conforme avance el proyecto).
  - Diagramas mecánicos
  - Diagramas eléctricos
  - Ecuaciones descriptivas del diseño.
  - Simulaciones
- Resultados
  - Mediciones
  - Curvas de extracción de características de los dispositivos
  - Imágenes obtenidas
- Conclusiones individuales
- Bibliografía/Cibergrafía (Consultar formato anexo)
- Anexos o apéndices
  - Cronograma, bitácora de actividades, relación de materiales
  - Código de programas (Matlab, VHDL, Lenguaje C, ensamblador, etc.)

**Características generales:**

Numerar y describir cada una de las figuras y tablas.  
Numeración de ecuaciones y páginas.  
Manejo de referencias.  
Tipo de letra: Arial  
Tamaño de letra: 12 pts.  
Espaciado entre líneas: sencillo  
Tamaño de letra para pie de figuras, tablas: 10 pts.  
Márgenes: izquierdo y derecho 3 cm, superior e inferior 2.5 cm.

**Cantidad de cuartillas:**

Primera y segunda entrega el número máximo es de 20 (sin incluir anexos).  
En la tercera entrega, el número máximo es de 30 (sin incluir anexos)

## **Formato para Referencias, Bibliografía, Cibergrafía**

**Referencias:**

- [1] Jang Jyh-Shing, Sun Chuen-Tsai, Mizutani Eiji. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing*. Ed. Prentice Hall. USA, 1997. ISBN: 0-13-261066-3
- [2] Cauwenberghs G., Poggio T. *Incremental and Decremental Support Vector Machine Learning*. Proc. IEEE Advanced Neural Information Processing Systems, Conf., NIPS, 2001.
- [3] TREC Internet. Redes Neuronales Artificiales.  
[www.electronica.com.mx/neural](http://www.electronica.com.mx/neural)

Nota: Se hace referencia a libro, reporte o cibergrafía dentro del escrito.

**Bibliografía:**

Foty Daniel P. *MOSFET Modeling with SPICE. Principles and Practice*. Ed. Prentice Hall PTR. USA, 1997. ISBN: 0-13-227935-5

Nota: Sirvió como material de consulta aunque no se hace referencia en el escrito.