

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN:  
“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LABORATORIO DE  
HARDWARE Y ELABORACIÓN DE LAS GUÍAS DE PRÁCTICA DE LAS  
ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS INFORMÁTICOS”**

**PRESENTADO POR:  
ARGUETA ZELAYA, DALTON  
CHINCHILLA BARRIENTOS, RAFAEL ANTONIO  
REYES ZELAYA, LUIS ANTONIO**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**MARZO DE 2006**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTORA:

DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ

VICER RECTOR ACADÉMICO:

ING. JOSÉ ORLANDO MACHUCA GÓMEZ

VICE RECTORA ADMINISTRATIVA:

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRÍGUEZ DE RIVAS

SECRETARIA GENERAL:

LCDA. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FISCAL GENERAL:

LICDO. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

DECANO:

LICDO. JORGE MAURICIO RIVERA

VICE DECANO:

LIC. ROBERTO GUTIÉRREZ AYALA

SECRETARIO:

LIC. VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA:

ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZÁBAL

DOCENTE DIRECTOR:

ING. JOSÉ FRANCISCO ANDALUZ GUZMÁN

SANTA ANA, MARZO DE 2006

TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:

---

**ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZÁBAL**  
COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

---

**ING. JOSÉ FRANCISCO ANDALUZ GUZMÁN**  
DOCENTE DIRECTOR

## DEDICATORIA

❖ *A Dios Todopoderoso:*

*Por haberme creado y darme fortaleza para culminar esta meta.*

❖ *A Mi Esposa:*

*Clara Karmina por su apoyo moral, constante motivación y por darme aliento para poder superarme.*

❖ *A Mi Familia:*

*Por su apoyo y ayuda en momentos importantes de mi vida.*

❖ *A Mis Compañeros de Tesis:*

*Rafael Antonio y Luis Antonio por su compañerismo y amistad.*

❖ *A Mis Amigos y Compañeros:*

*Por su amistad desinteresada.*

*Dalton Argueta Zelaya*

## DEDICATORIA

❖ *A Dios Todopoderoso:*

*Por acompañarme en todos los momentos de mi vida especialmente en los más difíciles, gracias por iluminar y guiar mi camino. Por regalarme la sabiduría, la fuerza necesaria para alcanzar este triunfo. **GRACIAS INFINITAS***

❖ *A la Santísima Virgen María de El Refugio:*

*Por acompañarme siempre en mi camino, por todas sus bendiciones derramadas en mi vida. **GRACIAS INFINITAS.***

❖ *A Mis Padres:*

*Rafael A. Barrientos y Maria Teresa Chinchilla. Con mucho amor y profundo agradecimiento, Por ser mi gran apoyo, por el amor y comprensión, por todos sus esfuerzos, sacrificios, consejos oportunos, oraciones y confianza que a cada instante me han brindado para alcanzar mis metas. Gracias por estar siempre pendiente de mí por eso y muchas cosas más les dedico especialmente este triunfo profesional. **GRACIAS INFINITAS.***

❖ *A Mis Hermanos:*

*Natalia Angélica y Fernando Hermógenes con mucho cariño y amor fraternal por su apoyo moral, por sus consejos, palabras de aliento, por la confianza depositada en mí y por la ayuda incondicional que me han brindado para el logro de mis metas. Les dedico especialmente este triunfo. **GRACIAS INFINITAS.***

❖ *A Mi Familia Materna y Paterna:*

Que de una u otra forma han colaborado para lograr mi meta, especialmente a mis primas Oralia, Carmen y Sorayda, así como a mis tíos Manuel y Miguel. **Muchas Gracias** por el apoyo brindado a lo largo de mis estudios.

❖ *A Una Amiga:*

Cecilia Yamileth por su apoyo moral, palabras de aliento y ayuda incondicional brindada. **Muchas gracias.**

❖ *A Mís Compañeros de Tesis:*

Por su empeño, dedicación a este trabajo, por la amistad brindada, la confianza depositada, por todos sus consejos y ayuda a lo largo de toda la carrera, así como a sus familias que de una u otra forma nos han apoyado. **Muchas gracias.**

❖ *A Mís Maestros:*

Como una muestra de reconocimiento, por toda la enseñanza brindada para poder alcanzar este triunfo. **Muchas gracias.**

❖ *A Compañeros y Amigos:*

Que desde el inicio de mis estudios estuvieron presentes y que de una u otra forma me ayudaron y brindaron su apoyo para poder estar logrando esta meta profesional **muchas gracias** a todos.

*Rafael Antonio Chínchilla Barrientos*

## DEDICATORIA

❖ *A Dios Todopoderoso:*

*Por iluminarme y darme la fortaleza y fe necesaria para alcanzar esta meta.*

❖ *A Mis Padres:*

*Bertila Zelaya y Luis Antonio, modelos de responsabilidad, verdaderos triunfadores, quienes me han brindado la protección, amor y apoyo que me impulsa a la búsqueda constante de la superación.*

❖ *A Mis Hermanos:*

*Juan Carlos, por su empeño y esfuerzo en lograr sus metas; Manrique Alexander, por su dinamismo social y capacidad de integración.*

❖ *Al Padre Julio Miranda (†):*

*Por su ayuda y por continuar siendo un líder espiritual y un entrañable amigo.*

❖ *A Julia Virgínia Moreno:*

*Por demostrar con sus muchas acciones y su forma de ser su sincera amistad, ganándose mi admiración y respeto.*

❖ *A Mis Compañeros de Tesis:*

*Dalton y Rafael, por haber conquistado esta meta que nos propusimos.*

❖ *A Todas Aquellas:*

*Personas que de múltiples formas contribuyeron al desarrollo y culminación del objetivo buscado.*

*Luis Antonio Reyes Zelaya*

## **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

*Este reconocimiento es para todas aquellas personas e instituciones que contribuyeron de la mejor forma para compartir su tiempo, experiencia y ante todo buena voluntad, que ayudaron a la elaboración de la investigación, para ellos y otros más el Grupo de Tesis estará eternamente agradecido.*

- *Al Lic. David Polanco; por la dirección y asesoría en el tema de esta investigación.*
- *A los Ingenieros José Francisco Andaluz Guzmán y Eliseo Meléndez; por su dirección y asesoría durante el desarrollo del presente Trabajo de Grado.*
- *Al Personal Administrativo de los Colegios, Institutos y Universidades visitados durante el proceso de elaboración del presente documento.*
- *Personal del Departamento de Ingeniería, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, quienes ofrecieron su ayuda y experiencia, además de transmitir sus conocimientos para mejorar nuestra formación profesional.*

*Grupo de Tesis*

## ÍNDICE

### Capítulo I. Generalidades

1.1	Introducción	. . . . .	18
1.2.	Antecedentes	. . . . .	18
1.3.	Objetivos	. . . . .	21
1.3.1.	General	. . . . .	21
1.3.2.	Específicos	. . . . .	21
1.4.	Planteamiento del Problema	. . . . .	22
1.5.	Alcances	. . . . .	24
1.6.	Limitantes	. . . . .	26
1.7.	Justificación	. . . . .	27

### Capítulo II. Marco Teórico

2.1.	Introducción	. . . . .	30
2.2.	Malla curricular de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos	. . . . .	31
2.3	Programas de Estudio de las asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos	. . . . .	32
2.4.	El Hardware	. . . . .	33
2.4.1.	Conceptos Generales de Circuitos y Corriente Eléctrica	. . . . .	33
2.4.1.1.	Diferencia de potencial.	. . . . .	33
2.4.1.2.	Corriente Eléctrica Alterna (AC)	. . . . .	34
2.4.1.3.	Corriente Eléctrica Directa (DC)	. . . . .	34
2.4.1.4.	Resistencia Eléctrica, resistividad y conductividad.	. . . . .	35
2.4.1.5.	Ley de Ohm	. . . . .	37
2.4.1.6.	Intensidad de la Corriente Eléctrica	. . . . .	37

2.4.1.7.	Las Leyes de Kirchoff . . . . .	38
2.4.1.8.	Resistores en serie y paralelo . . . . .	39
2.4.1.9.	Capacitores y capacitancia . . . . .	40
2.4.1.10.	Capacitores en serie y paralelo . . . . .	41
2.4.1.11.	El Diodo . . . . .	42
2.4.1.12.	El Diodo LED . . . . .	43
2.4.2.	Conceptos Básicos de Sistemas Digitales . . . . .	43
2.4.2.1.	Codificación . . . . .	43
2.4.2.3.	Algebra Booleana . . . . .	46
2.4.2.4.	Teoremas de Demorgan . . . . .	48
2.4.2.5.	Compuertas lógicas y Diseño algebraico . . . . .	48
2.4.2.5.1.	Compuerta OR y Operación OR . . . . .	48
2.4.2.5.2.	Compuerta AND y Operación AND . . . . .	49
2.4.2.5.3.	Compuerta NOT y Operación NOT . . . . .	50
2.4.2.5.4.	Compuerta NOR y Operación NOR . . . . .	51
2.4.2.5.5.	Compuerta NAND y Operación NAND . . . . .	52
2.4.2.6.	Representación Algebraica de Circuitos Lógicos . . . . .	53
2.4.2.7.	Circuitos Combinacionales . . . . .	54
2.4.2.7.2.	Codificadores y Decodificadores . . . . .	54
2.4.2.7.3.	Multiplexores y Demultiplexores . . . . .	55
2.4.2.8.	Dispositivos Secuenciales . . . . .	56
2.4.3.	Componentes de un sistema de computadora . . . . .	64
2.4.3.2.	Microprocesador . . . . .	64
2.4.3.3.	Memoria . . . . .	68
2.4.3.4.	Dispositivos de entrada/salida . . . . .	69
2.4.3.5.	Unidad de Control . . . . .	71
2.4.4.	El Lenguaje Ensamblador . . . . .	72
2.4.5.	Hardware de red . . . . .	78
2.4.5.1.	Tarjetas de red . . . . .	78

2.4.5.2.	Routers	.	.	.	.	.	.	78
2.4.5.3.	Modem	.	.	.	.	.	.	80
2.4.5.4.	Switch.	.	.	.	.	.	.	81
2.4.5.5.	Concentrador o Hub	.	.	.	.	.	.	82
2.4.5.6.	Cableado	.	.	.	.	.	.	83
2.5.	Protocolos de Comunicaciones	.	.	.	.	.	.	86
2.5.1.	Modelo de Referencia OSI.	.	.	.	.	.	.	86
2.5.2.	TCP/IP(Transmisión Control Protocol / Internet Protocol)	.	.	.	.	.	.	88
2.6	Herramientas y Equipo	.	.	.	.	.	.	89
2.6.1	Equipo	.	.	.	.	.	.	89
2.6.1.1	El V.O.M. o multímetro	.	.	.	.	.	.	89
2.6.1.2	Osciloscopio .	.	.	.	.	.	.	91
2.6.1.3	Breadboard	.	.	.	.	.	.	92
2.6.1.4	Dispositivos de testeo	.	.	.	.	.	.	93
2.6.2	Herramientas	.	.	.	.	.	.	93
2.6.2.1	Crimping	.	.	.	.	.	.	93
2.6.2.2	Impactador	.	.	.	.	.	.	94
2.6.2.3	Pelacables	.	.	.	.	.	.	94
2.6.2.4	Pinzas	.	.	.	.	.	.	95
2.6.2.5	Soldador de electrónica	.	.	.	.	.	.	95
2.7	Distribución en Planta	.	.	.	.	.	.	96
2.7.1	Definición	.	.	.	.	.	.	96
2.7.2	Objetivos de la distribución en planta	.	.	.	.	.	.	96
2.7.5	Guía para la distribución en planta	.	.	.	.	.	.	97
2.8	Higiene y seguridad ocupacional .	.	.	.	.	.	.	98
2.8.1	Riesgos profesionales	.	.	.	.	.	.	98
2.8.2	Accidentes ocupacionales .	.	.	.	.	.	.	99
2.8.3	Enfermedades ocupacionales	.	.	.	.	.	.	101

### **Capítulo III Diagnóstico de la situación actual del desarrollo de prácticas de laboratorio.**

3.1	Introducción . . . . .	104
3.2	Antecedentes de la situación actual . . . . .	104
3.3	Diagnóstico de las necesidades de los usuarios potenciales del Laboratorio de Hardware . . . . .	108
3.3.1	Generalidades . . . . .	108
3.3.2	Metodología de la Investigación . . . . .	109
3.3.2.1	Método de Investigación . . . . .	109
3.3.2.2	Fuentes de Información . . . . .	111
3.3.2.3	Medios de Recopilación de Información . . . . .	112
3.3.2.4	Ámbito de la Investigación . . . . .	113
3.3.2.5	Método Estadístico . . . . .	113
3.4	Tabulación y Análisis de datos . . . . .	117
3.5	Interpretación de las encuestas dirigidas a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos . . . . .	117
3.6	Resultados de las entrevistas dirigidas a los docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos . . . . .	118
3.7	Síntesis de Problemas encontrados . . . . .	119
3.8	Solución a los problemas encontrados . . . . .	121
3.9	Visitas Realizadas a Laboratorios de Universidades e Institutos Técnicos . . . . .	122

### **Capítulo IV Propuesta de las Guías de Práctica para las asignaturas de especialidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos**

4.1	Introducción . . . . .	125
-----	------------------------	-----

4.2	Propuesta del Plan de Guías de Práctica para las asignaturas de especialidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos . . . . .	126
4.2.1	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Física III	126
4.2.2	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Sistemas Digitales I . . . . .	127
4.2.3	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Arquitectura de Computadores . . . . .	128
4.2.4	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Microprogramación . . . . .	128
4.2.5	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Comunicaciones I . . . . .	129
4.2.6	Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Protocolos de Comunicación . . . . .	130

**Capítulo V Propuesta de Equipamiento, Administración, Reglamentos y Presupuesto de Implantación del Laboratorio de Hardware**

5.1	Introducción . . . . .	133
5.2	Equipamiento y Mobiliario del Laboratorio de Hardware	133
5.2.1	Equipamiento . . . . .	134
5.2.2	Descripción de equipo . . . . .	136
5.2.3	Mobiliario . . . . .	138
5.2.3.1	Descripción física de las mesas de trabajo y armario .	138
5.3	Distribución de estudiantes, equipo y mobiliario .	139
5.3.1	Distribución de estudiantes . . . . .	139
5.3.2	Distribución de Equipo y Mobiliario . . . . .	140
5.3.2.1	Diagrama de distribución de mobiliario . . . . .	140
5.4	Propuesta de Higiene y Seguridad Ocupacional .	141

5.4.1	Recomendaciones de Higiene . . . . .	141
5.4.2	Recomendaciones de Seguridad . . . . .	143
5.5	Propuesta de Administración y Mantenimiento del Laboratorio de Hardware . . . . .	148
5.5.1	Administración del Laboratorio . . . . .	148
5.5.1.1	Mantenimiento del Laboratorio . . . . .	149
5.5.1.2	Cuidados del Equipo . . . . .	150
5.6	Propuesta de los Reglamentos de Uso, Servicio y Seguridad del Laboratorio de Hardware . . . . .	152
5.6.1	Reglamento de Uso y Servicio del Laboratorio de Hardware . . . . .	152
5.6.2	Reglamento de Seguridad del Laboratorio de Hardware	153
5.7	Perfil del Administrador del Laboratorio de Hardware .	153
5.7.1	Competencias del Administrador . . . . .	154
5.8	Presupuesto de Instalación del Laboratorio de Hardware	157
5.8.1	Tabla de Cotizaciones de Equipo y Materiales Gastables	157
5.8.2	Tabla de Cotizaciones de Mobiliario y Acondicionamiento	157
5.8.3	Costos de Implantación del Laboratorio de Hardware .	157
5.8.3.1	Gastos Administrativos . . . . .	157
5.8.3.2	Costo de Equipo y Materiales . . . . .	157
5.8.3.2	Costos de Mobiliario y Acondicionamiento del Local .	159
5.8.3.3	Costo de Licencias de Software . . . . .	159
5.8.3.4	Costo de Construcción del Laboratorio de Hardware .	160
5.8.4	Costos totales de implantación del Laboratorio de Hardware . . . . .	161

Conclusiones	.	.	.	.	.	.	.	.	.	162
Recomendaciones	.	.	.	.	.	.	.	.	.	164
Bibliografía	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166
Glosario	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170
Anexos										

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

## **1.1. Introducción.**

En este capítulo se abordan las generalidades del trabajo de grado, cuyo tema es **“Propuesta para la Implementación del Laboratorio de Hardware y Elaboración de las Guías de Práctica de las asignaturas de Especialidad de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos”**.

El capítulo contiene todo lo relacionado con los antecedentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, los objetivos tanto generales como específicos, el planteamiento del problema, los alcances, las limitantes y la justificación del trabajo de grado, se detallan los objetivos.

La investigación pretende generar una solución a la necesidad que el Departamento de Ingeniería y Arquitectura y en concreto la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos cuente con un laboratorio en el que se puedan desarrollar prácticas en el área de hardware y así complementar la formación del futuro profesional en esta área.

## **1.2. Antecedentes.**

El desarrollo e implantación de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente reviste su carácter legal según acuerdo emitido por el Consejo Superior Universitario con base en el Acuerdo N° 51-95-99 (VIII-6), tomado en Sesión Ordinaria celebrada el día 4 de noviembre de 1996, y que literalmente dice:

“Conocida la solicitud de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, el Consejo Superior Universitario.

ACUERDA:

1. Autorizar a la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, para que imparta la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos (con el Plan de Estudios 91) de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos que actualmente sirve la Escuela de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura (Unidad Central) (ver anexo 1) “.

En 1996; se comienza a impartir la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, dándose de esta manera la oportunidad para aquellos estudiantes interesados en cursar dicha carrera en esta institución, empleando el mismo pensum (ver anexo 2) utilizado en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Unidad Central en San Salvador.

La carrera fue creada en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente sin contar con el equipo necesario para cubrir los niveles óptimos de enseñanza y sin ningún tipo de infraestructura, en ese entonces ya contaba con una población de 22 estudiantes (ver anexo 3).

Ese mismo año el Departamento de Ingeniería optó por unir los estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos con los de Ingeniería Industrial en asignaturas afines a ambas carreras en su contenido programático lo cual permitía optimizar el recurso disponible.

Desde sus mismos inicios la carrera no ha contado con un local adecuado para impartir laboratorios prácticos en las asignaturas de especialidad en el área de hardware lo que lleva a ciertas deficiencias en el aprendizaje. Para el año de 1997 el Departamento contó con un Laboratorio de Cómputo con 20 ordenadores los cuales en su mayoría habían sido gestionados por la Sociedad de Padres de Familia que apoyó desde sus inicios el desarrollo de la carrera. Por su parte el Departamento de Ingeniería hizo las gestiones a la F.M.O. para

obtener un local para instalarlo, dadas las condiciones de comodidad de este local, éste no solo fue utilizado como laboratorio sino también como aula de clases, laboratorio de hardware, sala de defensas de trabajos de grado y de exposiciones.

Es de hacer notar ante todo que; un laboratorio de hardware, consiste en un espacio en el cual los estudiantes puedan desarrollar laboratorios prácticos de las asignaturas que lo requieran, por ejemplo: Sistemas Digitales, Microprogramación, Arquitectura de Computadoras, etc., en el cual debe de existir el equipo adecuado, así como materiales gastables.

En el año de 1998 se interconecta la red del Laboratorio de Cómputo con medios físicos UTP a la red de la Facultad y a la red Internet, ya que en años anteriores era una red de cable coaxial y sólo era interna al Laboratorio.

En el 2000; se comienzan a impartir cursos extracurriculares para aumentar los conocimientos en el área de informática, así que en ese año inicia el primer curso de mantenimiento de computadoras que es dirigido a los alumnos de tercer año de la carrera y en el que por no existir un local adecuado, es impartido en el laboratorio de prácticas de software, que por no contar con equipo para el desarrollo de prácticas son empleadas las computadoras que forman parte del mismo.

En el 2001, el laboratorio de prácticas de cómputo se va expandiendo con la ayuda de la Sociedad de Padres de Familia; se continúa con los cursos de mantenimiento de computadoras, que adolecen de algunas deficiencias por no contarse con el equipo necesario para una buena exposición de los tópicos y de su posterior puesta en práctica.

En el 2003, el laboratorio es trasladado al Edificio de Usos Múltiples de la Facultad en donde se le continúa usando el mismo equipo, en ese mismo año se comienza con la idea de ir introduciendo a los alumnos de la carrera en la utilización y conocimiento del software libre.

En el 2004; le asignan al Departamento de Ingeniería 25 computadoras para sustituir el equipo desfasado y que éste sea empleado para los cursos de mantenimiento, se organiza una primera feria de informática; a partir de este año se incorporó un auxiliar de cátedra en las asignaturas de Sistemas Digitales I y Arquitectura de Computadores que ayudó en el desarrollo de los laboratorios prácticos de dichas asignaturas; pero sólo se contó con este auxiliar por un año.

En el 2005, se continúa con el manejo de software libre y es organizada una feria de software libre que ya es de carácter latinoamericano y en la que la FMO sirve como sede.

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1. General.**

- Elaborar la propuesta para la implementación del Laboratorio de Hardware y guías de práctica, que darán soporte a los conocimientos teóricos impartidos en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

#### **1.3.2. Específicos.**

- Analizar la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos para determinar las asignaturas que necesiten refuerzo en la práctica.

- Elaborar las guías de práctica de laboratorio de las asignaturas a impartir en dichas instalaciones.
- Presentar la propuesta de equipamiento del Laboratorio de Hardware de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos basándose en los requerimientos de las asignaturas seleccionadas.
- Contribuir en el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos por el estudiante a través de la práctica de laboratorio.
- Proveer al Departamento de Ingeniería de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de un documento que permita implantar un nuevo recurso para mejorar la calidad de los conocimientos de la población estudiantil y de la comunidad en general.
- Aprovechar de una manera más eficiente el espacio asignado para dicha unidad.
- Proveer la distribución física del equipo y mobiliario que se utilizará en el Laboratorio de Hardware.
- Elaborar el reglamento que permita el uso adecuado del Laboratorio de Hardware.
- Proporcionar los procedimientos de seguridad que permitan un manejo adecuado del Laboratorio de Hardware.

#### **1.4. Planteamiento del Problema.**

El avance de la tecnología ha tomado auge a nivel mundial, originando una mayor demanda en la formación profesional, para poder incursionar en el

mercado productivo, por lo que se hace necesario poseer conocimientos prácticos para tener un mayor desenvolvimiento en las organizaciones.

Según los antecedentes de la investigación preliminar acerca de los inicios de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, ésta fue implementada en el año de 1996, para lo cual se contaba con poco recurso humano y tecnológico, conforme fueron avanzando los años académicos de la carrera, se adquirió más equipo y recurso humano para que solventara las necesidades de la carrera, esto se logró con los fondos provenientes de la Sociedad de Padres de Familia de los Estudiantes de Ingeniería que funcionó desde 1996 hasta 2004.

Con la creciente tasa de alumnos inscritos (ver anexo 3) y los cambios tecnológicos, crece la necesidad de proveer infraestructura y equipo necesarios con el cual los estudiantes puedan realizar sus prácticas de laboratorio en las asignaturas de especialidad del área de hardware de la carrera.

Con lo descrito anteriormente se observan los siguientes problemas:

- El Departamento de Ingeniería no cuenta con una adecuada infraestructura para cubrir las demandas de clases prácticas que apoyen los conceptos teóricos de las asignaturas de especialidad en el área de hardware de la carrera Ingeniería de Sistemas Informáticos.
- A partir del año 2004 se contó con un Auxiliar de Cátedra que solamente cubrió las asignaturas de Sistemas Digitales I y Arquitectura de Computadores, elaborando las guías de práctica con las que se complementaban algunos de los conocimientos teóricos expuestos en clase, en contenidos referentes al hardware, pero existe la falta de equipo adecuado y de materiales suficientes para cubrir en su totalidad

los porcentajes de laboratorios prácticos establecidos en los programas de estudio de la carrera.

- Los profesionales graduados ejercen su profesión con ciertas deficiencias en el área de hardware; ya que, aunque se imparten cursos complementarios de hardware y redes no se cuenta con equipo, materiales y local didácticamente adecuados para una buena presentación de los conocimientos; lo que da como resultado un déficit en el área técnica práctica de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Debido a los problemas antes mencionados, se presenta una propuesta que permita al Departamento de Ingeniería y Arquitectura poder implantar un Laboratorio de Hardware para la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, que cubra las necesidades de clases prácticas en las asignaturas de especialidad de dicha carrera.

### **1.5. Alcances.**

Tomando en cuenta la investigación preliminar sobre los antecedentes de la implantación de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente y la evolución que ésta ha tenido hasta la fecha, tanto en su infraestructura como en la demanda de recursos tecnológicos para el desarrollo de la misma, se pueden identificar muchos vacíos y necesidades que aún es necesario cubrir en ella, pero tomando en cuenta que la actividad central es la de una propuesta de creación de un Laboratorio de Hardware y guías de práctica para las asignaturas de especialidad de la carrera. A continuación se presentan los alcances que se pretende cubrir con la realización del presente trabajo de grado.

- Realizar un análisis exhaustivo de la malla curricular de la carrera, y realizar un sondeo de la población estudiantil para poder determinar cuales son las asignaturas de especialidad que necesitan ser reforzadas de manera práctica.
- Se abarcarán las áreas de hardware, comunicaciones e Internet, debido a que se relacionan entre si.
- Una vez determinadas las asignaturas a tomar en cuenta se pretende estudiar los programas de cada una de ellas y proceder a la elaboración de las guías de práctica de cada temática que se pretenda abordar.
- Mediante una investigación cronológica de la población en dichas asignaturas, se podrá establecer un aproximado del número de alumnos que cursarán las asignaturas en cuestión, lo que servirá como parámetro para poder hacer la distribución del tiempo de práctica para cada una de ellas.
- Se realizará el presupuesto de equipamiento del centro para que pueda solventar las prácticas planteadas. Así como los materiales necesarios para cada una de ellas y el stock de equipo y materiales que debe de existir permanentemente.
- Proporcionar la distribución física del mobiliario, con el propósito de aprovechar de mejor forma el espacio disponible y hacer didácticas las clases prácticas.
- Para que pueda llevar a cabo sus funciones, se proporcionará la metodología de trabajo (guías de práctica), el reglamento interno y

normas de seguridad, así como los perfiles del personal encargado de su administración y control.

### **1.6. Limitantes.**

Todo proyecto esta sujeto a limitantes que pueden entorpecer su avance y culminación. A continuación se mencionan las limitantes que pueden incidir para la ejecución del presente proyecto:

- La actualización del plan de estudio de la carrera durante el desarrollo del proyecto, ya que puede ser necesario adaptar la propuesta a los cambios implementados.
- Retrasos en el cumplimiento del programa de trabajo por parte de las personas involucradas, debido a una falta de asesoría adecuada.
- El presupuesto se puede ver afectado en la finalización del proyecto por la variación de los precios del equipo y materiales necesarios.
- Los datos que se obtengan por medio de las encuestas, podrían ser dudosos debido a un desinterés de los participantes.
- Los cambios tecnológicos pueden incidir de forma considerable en el contenido de las guías, ya que estas se harán de acuerdo a los programas de estudio actuales.

## **1.7. Justificación.**

La importancia de la aplicación práctica de los conocimientos teóricos es de mucho valor para poder fortalecer el nivel académico de los estudiantes, por ello es importante que el alumno cuente con una infraestructura y equipo para realizar las prácticas que le permitan asimilar de una mejor forma los conocimientos.

Se ha observado que actualmente muchas de las asignaturas de la carrera no cuentan con un sitio apropiado para llevar a cabo prácticas en el área de hardware, el cual será propuesto en esta investigación.

Es de gran beneficio que la Facultad cuente con un Laboratorio de Hardware para la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en donde se pueda llevar a cabo una mejor presentación de los contenidos teóricos y proporcionarle prácticas que refuercen los conocimientos propuestos en clase, contribuyendo así a la formación profesional de los estudiantes, siendo esto indispensable en el medio competitivo de trabajo del cual estamos rodeados, aumentando por lo tanto la capacidad de cobertura y eficiencia del proceso educativo.

Contar con equipo de laboratorio capaz de cubrir las expectativas de la población de Ingeniería de Sistemas Informáticos, permitiría que se tenga una visión amplia y científica hacia el uso de la tecnología, para proporcionar a los estudiantes bases y conocimientos idóneos y efectivos que le permitan desarrollar un rol importante en las organizaciones que lo demanden, es así que los docentes deben de poseer un campo que permita utilizar herramientas prácticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje con el fin de cubrir los conocimientos teóricos.

Dar cumplimiento a la Ley de Educación Superior, según el artículo 34 del literal “E”, el cual dice:

*“Se debe de disponer de la adecuada infraestructura física, biblioteca, laboratorios, campos de experimentación, centros de prácticas apropiados y demás recursos de apoyo necesarios para el desarrollo de las actividades docentes, de investigación y administración que garanticen el pleno cumplimiento de sus necesidades”.*

Sustentar la misión de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, la cual expone:

*“... contribuir al desarrollo económico, científico, tecnológico y social del país; formando profesionales en todas las áreas de las carreras que ofrece la UES, con calidad y capacidad para resolver problemas en los campos de competencia existentes, con la investigación, proyección social y la prestación de servicios al sistema productivo y entidades gubernamentales. Contando con una adecuada tecnología, personal con alto grado de profesionalismo, con la experiencia de ser los precursores a nivel universitario en la zona occidental y consientes de la preservación y difusión de los valores éticos, culturales, ecológicos y sociales”.*

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2.1. Introducción.**

En este capítulo se presentan los conceptos teóricos que se tomarán en cuenta para el desarrollo del trabajo de grado y que darán soporte tanto a la investigación como a la elaboración de las guías de práctica de las asignaturas seleccionadas.

Se inicia con una descripción de lo que es la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, y la forma en que se encuentran estructurados los programas de estudio de las asignaturas que componen el pensum de la carrera. A continuación se plantean conceptos teóricos de circuitos y corriente eléctrica como elementos base para profundizar en los circuitos digitales, se dan a conocer las leyes de Kirchoff y la ley de Ohm, resistencias y capacitores.

Dentro del área de sistemas digitales se plantean los conceptos de numeración y cambios de base que son elementos importantes para el empleo de circuitos digitales, ya que en ocasiones habrá necesidad de cambiar entre diversos sistemas numéricos, se presenta la aritmética y el álgebra booleana para el diseño de circuitos, además los teoremas de Demorgan y la descripción de los circuitos combinacionales y los dispositivos secuenciales.

Se mencionan los componentes básicos de un sistema de computadora para conocer que elementos integran su arquitectura, asimismo se presentan los conceptos de los dispositivos hardware de redes y los protocolos de Internet, así como también el equipo y herramientas utilizadas para estar en contacto con elementos eléctricos y electrónicos.

Es de aclarar que se tomarán en cuenta conocimientos propios de otras asignaturas, cuyos contenidos ya habrán sido desarrollados en el aula.

## **2.2. Malla Curricular de la Carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.**

Desde la creación de la carrera hasta la fecha el plan de estudios ha estado compuesto por un total de cuarenta y ocho asignaturas correspondientes a un total de ciento noventa y dos unidades valorativas de carga académica (U.V.), distribuidas en un total de 11 ciclos lectivos que incluyen el trabajo de grado o tesis profesional.

Las cuarenta y ocho asignaturas están distribuidas en diez ciclos consecutivos acumulando una carga académica máxima de veinte unidades valorativas cada uno, el onceavo ciclo esta dedicado exclusivamente al desarrollo del trabajo de grado.

El contenido de la malla curricular cubre las siguientes áreas: básica, humanística, ciencias aplicadas a la ingeniería, administrativa, financiera y un área de conocimientos complementarios que le permiten al estudiante desenvolverse más eficazmente en su labor productiva.

- a) **Área Básica:** cubre la formación básica en Matemáticas, Física, Métodos Experimentales, Estadística y Probabilidad esto está distribuido en los primeros cuatro ciclos, y su objetivo es proporcionar los conocimientos básicos imprescindibles la asimilación de los contenidos posteriores.
- b) **Área Humanística:** cubre la formación en la rama de la Psicología Social, Historia Social y Económica de El Salvador y C.A. esto corresponde a los dos primeros ciclos de la carrera, su objetivo es que el estudiante comprenda algunos rasgos del comportamiento humano así como la forma en que este evoluciona social y económicamente.

- c) **Área de Ciencias de Ingeniería:** cubre información de asignaturas de nexo entre ciencias básicas y el área profesional: Análisis Numérico, Métodos de Optimización, Ingeniería Económica, etc. Estos conocimientos proporcionan la base para poder asimilar los conocimientos del área profesional.
- d) **Área Profesional:** cubre la formación en las áreas de desarrollo profesional del estudiante, como lo son: Teoría y Diseño de Sistemas Computacionales, Bases de Datos y Estructura de Datos.
- e) **Área Especializada en Informática:** cubre la formación en especialización y las operaciones correspondientes.

### **2.3. Programas de Estudio de las asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.**

Los programas son guías detalladas de las asignaturas, es decir sugieren la forma operativa en que se distribuyen los contenidos seleccionados basándose en las necesidades de los alumnos y las exigencias del mercado laboral.

Estos pueden estructurarse en unidades didácticas, estas a su vez en contenidos y experiencias de aprendizaje significativo alrededor de las cuales giran las actividades de aprendizaje.

La estructura de un modelo de programa de asignatura para nivel superior es el siguiente.

- Aspectos generales
- Descripción de la asignatura
- Objetivos
- Unidades didácticas
- Contenidos
- Metodología
- Evaluación
- Bibliografía

## **2.4. El Hardware.**

Se denomina hardware o soporte físico al conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.

### **2.4.1. Conceptos Generales de Circuitos y Corriente Eléctrica.**

#### **2.4.1.1. Diferencia de potencial.**

La diferencia de potencial entre dos puntos es el trabajo por unidad de carga positiva realizado por fuerzas eléctricas para mover una pequeña carga de prueba desde el punto de mayor potencial hasta el punto de menor potencial.

Otra manera de establecer lo anterior sería decir que la diferencia de potencial entre dos puntos es la diferencia entre los potenciales de dichos puntos. Esto se define por la relación siguiente:

$$V_A - V_B = T_{AB} / q$$

donde: q: Es una carga de prueba positiva.

T: Trabajo.

A y B : son los puntos.

### 2.4.1.2. Corriente Eléctrica Alterna (AC).

Es el flujo de corriente en un circuito que varía periódicamente de sentido (ver figura 2.1); es decir que las cargas eléctricas en el conductor oscilan desplazándose unas veces en un sentido y otras en sentido contrario. La frecuencia de una corriente alterna normalmente es igual a 60 hertz; es decir, en estas corrientes las cargas eléctricas que existen en el conductor, ejecutan 60 oscilaciones completas (60 ciclos) por segundo.

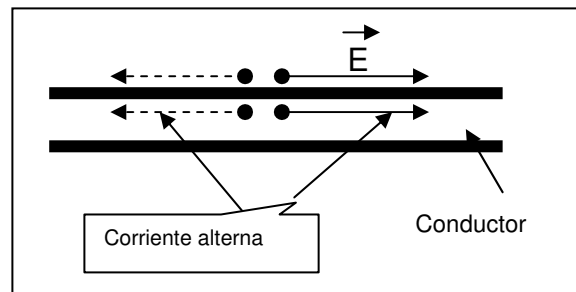


Figura 2.1.

### 2.4.1.3. Corriente Eléctrica Directa (DC).

Implica un flujo de carga que siempre fluye en una sola dirección, en la corriente DC los electrones en el circuito se mueven siempre en la misma dirección: del borde negativo que los repele al borde positivo que los atrae (ver figura 2.2).

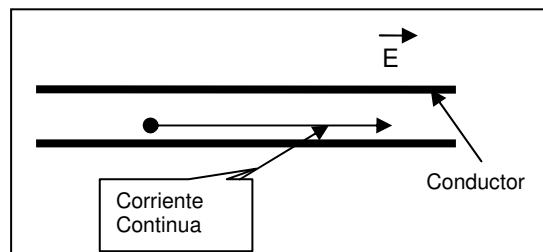


Figura 2.2.

#### 2.4.1.4. Resistencia Eléctrica, resistividad y conductividad.

La resistencia eléctrica es el impedimento que un conductor ofrece al paso de la corriente a través de él, dicha magnitud se define de la siguiente manera:

$$R = \rho (\ell / S)$$

donde: R: resistencia eléctrica del conductor.

$\rho$ : resistividad.

$\ell$ : longitud.

S: superficie.

A la magnitud de la resistencia eléctrica se le denomina Ohm y se representa por la letra griega omega mayúscula “ $\Omega$ ”.

El símbolo de una resistencia o resistor se muestra en la figura 2.3:

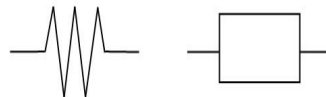


Figura 2.3.

Hay resistores de varios tipos. Los más usuales son los mostrados en la figura 2.4.

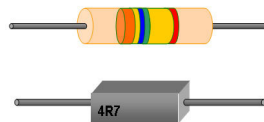


Figura 2.4

Las resistencias (resistores) son fabricados en una gran variedad de formas y tamaños. En los más grandes, el valor de la resistencia se imprime

directamente en el cuerpo de la resistencia, pero en las más pequeñas, esto no se puede hacer.

Sobre estas resistencias se pintan unas bandas de colores. Cada color representa un número que se utiliza para obtener el valor final de la resistencia. Las dos primeras bandas indican las dos primeras cifras del valor de la resistencia, la tercera banda indica por cuanto hay que multiplicar el valor anterior para obtener el valor final de la resistencia. La cuarta banda nos indica la tolerancia y si hay quinta banda, ésta nos indica su confiabilidad. En la tabla 2.1 puede observarse la tabla de colores de las resistencias.

Colores	1ª Cifra	2ª Cifra	Multiplicador	Tolerancia
Negro		0	0	
Marrón	1	1	X 10	1%
Rojo	2	2	x 10 <sup>2</sup>	2%
Naranja	3	3	x 10 <sup>3</sup>	
Amarillo	4	4	x 10 <sup>4</sup>	
Verde	5	5	x 10 <sup>5</sup>	0.5%
Azul	6	6	x 10 <sup>6</sup>	
Violeta	7	7	x 10 <sup>7</sup>	
Gris	8	8	x 10 <sup>8</sup>	
Blanco	9	9	x 10 <sup>9</sup>	
Oro			x 10 <sup>-1</sup>	5%
Plata			x 10 <sup>-2</sup>	10%
Sin color				20%

Tabla 2.1

Por ejemplo si una resistencia tiene las siguientes bandas de colores.

rojo                      amarillo                      verde                      oro  
 2                              4                              5                              +/- 5 %

La resistencia tiene un valor de 2400,000 Ohmios +/- 5 %  
El valor máximo de esta resistencia puede ser: 25200,000  $\Omega$   
El valor mínimo de esta resistencia puede ser: 22800,000  $\Omega$   
La resistencia puede tener cualquier valor entre el máximo y mínimo calculados.

La resistividad es una propiedad característica del material que constituye el conductor, es decir, cada sustancia posee un valor diferente de resistividad, la resistividad se representa por la letra griega "ρ". Una sustancia será mejor conductora de electricidad cuanto menor sea el valor de su resistividad.

La conductividad es una habilidad que tiene una sustancia para conducir la corriente eléctrica.

#### **2.4.1.5. Ley de Ohm.**

La Ley de Ohm relaciona el valor de la resistencia de un conductor con la intensidad de corriente que lo atraviesa y con la diferencia de potencial entre sus extremos. Dicha ley se define a continuación:

$$V = IR \quad \text{donde: } V: \text{ voltaje.}$$

I: corriente eléctrica.

R: resistencia.

#### **2.4.1.6. Intensidad de la Corriente Eléctrica.**

La intensidad de la corriente es el flujo de carga eléctrica que pasa por un material conductor durante un intervalo de tiempo, su unidad de medida es el amperio (A); dicha magnitud se define de la siguiente manera:

$$I = V / R \quad \text{donde } I : \text{ intensidad de la corriente.}$$

V : voltaje.

R : resistencia.

### 2.4.1.7 Las Leyes de Kirchoff.

Los dispositivos eléctricos que son capaces de realizar trabajos sobre las cargas eléctricas que pasan a través de ellos, aumentando su potencial de dichas cargas se denominan fuentes generadoras eléctricas o fuentes de fuerza electromotriz (f.e.m.) y que se representan por la letra  $\mathcal{E}$ .

Una red eléctrica es un circuito complejo que consta de cierto número de trayectorias cerradas de corrientes o mallas. Para redes complejas que contienen varias mallas y determinado número de fuentes de f.e.m resulta difícil aplicar la ley de ohm. Un procedimiento más directo para analizar circuitos de este tipo es la aplicación de las leyes de Kirchoff; las cuales se enuncian a continuación:

- i. **Primera ley de Kirchoff:** *la suma de las corrientes ( $I$ ) que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo nodo.*

$$\Sigma I_{\text{entran}} = \Sigma I_{\text{salen}}$$

Un nodo se refiere a cualquier punto en el circuito donde tres o más alambres se unen.

- ii. **Segunda ley de Kirchoff:** *la suma de las f.e.m ( $\mathcal{E}$ ) alrededor de cualquier malla de corriente cerrada es igual a la suma de todas las caídas de potencial  $IR$  alrededor de dicha malla.*

$$\Sigma \mathcal{E} = \Sigma IR$$

### 2.4.1.8. Resistores en Serie y Paralelo.

#### a) Resistores en serie.

Son aquellos en que las resistencias están conectadas una después de la otra; como por ejemplo las guías de luces que se emplean para adornar los árboles de navidad.

Cuando las resistencias son colocadas en serie en un circuito la corriente ( $I$ ) es la misma. El voltaje a través de cierto número de resistores conectados en serie es igual a la suma de los voltajes a través de los resistores individuales y la resistencia eficaz de cierto número de resistores es equivalente a la suma de las resistencias individuales. Una muestra de un circuito de resistores en serie se puede observar en la figura 2.5.

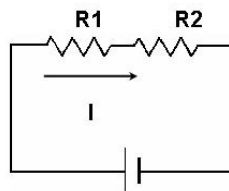


Figura 2.5.

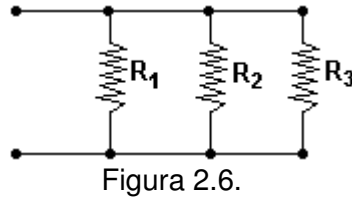
#### b) Resistores en paralelo.

Un circuito en paralelo es aquel en el que dos o más componentes o elementos conectan a dos puntos comunes en el circuito. Como ejemplo podemos tener los faros de un automóvil y las lámparas de una casa.

Cuando las resistencias son colocadas en un circuito en paralelo se observa que la corriente total es igual a la suma de las corrientes en las ramas individuales. Las caídas de voltaje a través de todas las ramas deben ser de igual magnitud y la inversa de la resistencia equivalente es igual a la

suma de las inversas de las resistencias individuales conectadas en paralelo.

Una forma de circuito en paralelo se muestra en la figura 2.6.



#### 2.4.1.9 Capacitores y capacitancia.

Un capacitor consta de dos conductores estrechamente espaciados que portan cargas iguales y de signos opuestos.

En un circuito eléctrico, un capacitor (o condensador) se representa con el símbolo indicado en la figura 2.7, así como un capacitor cilíndrico.

Símbolo

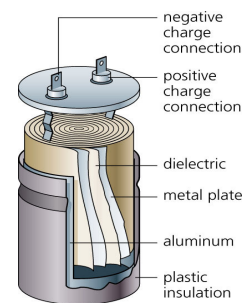


Figura 2.7.

La capacitancia entre dos conductores que tienen cargas de igual magnitud y de signo contrario es la razón de la magnitud de la carga en uno u otro conductor con la diferencia de potencial resultante entre ambos conductores. Esto se puede resumir en la fórmula:

$C = Q / V$  donde C: capacitancia.

Q: carga.

V: voltaje o diferencia de potencial

#### 2.4.1.10. Capacitores en serie y paralelo.

##### a) Capacitores en Serie.

Un grupo de capacitores conectados a lo largo de una sola trayectoria, en donde una conexión de este tipo se conecta la placa positiva de un capacitor a la placa negativa de otro es llamada conexión en serie.

Cuando los capacitores son conectados en serie, la carga de cada unidad es la misma; es decir:

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

El voltaje en una conexión en serie viene dado por:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

En la figura 2.8 se observan dos capacitores conectados en serie.

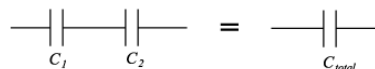


Figura 2.8.

##### b) Capacitores en paralelo.

Se considera un grupo de capacitores conectados de tal modo que la carga pueda distribuirse entre dos o más conductores. Cuando varios capacitores están conectados directamente a la misma fuente de potencial se dice que ellos están conectados en paralelo.

En los capacitores conectados en paralelo la carga total  $Q$  es igual a la suma de las cargas individuales:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Los voltajes para una conexión en paralelo son iguales:

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

En la figura 2.9 se presenta una conexión de capacitores en paralelo.

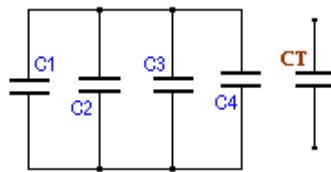


Figura 2.9.

#### 2.4.1.11. El Diodo.

El diodo es un dispositivo semiconductor de amplia aplicación, básicamente se puede definir como un dispositivo que deja pasar la corriente en un solo sentido, es decir en dirección de ánodo (positivo) a cátodo (negativo) solamente, en caso contrario el diodo se comporta como un interruptor abierto y no deja pasar corriente.

El símbolo del diodo se muestra en la figura 2.10.

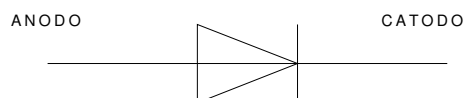


Figura 2.10

### 2.4.1.12 El Diodo LED.

El LED (Diodo Emisor de Luz) es un tipo especial de diodo, que trabaja como un diodo común, pero que al ser atravesado por la corriente eléctrica emite luz. Debe de escogerse bien la corriente eléctrica que atraviesa el LED para obtener una buena intensidad luminosa y evitar que este se pueda dañar. El LED tiene un voltaje de operación de que va de 1.5 voltios hasta 2.2 voltios aproximadamente y la gama de corrientes que debe circular por él está entre los 10 y 20 miliamperios (mA) en los diodos de color rojo y de 20 a 40 miliamperios para los led de otro color.

El diodo LED se utiliza ampliamente en aplicaciones visuales, como indicadores de cierta situación específica de funcionamiento. Como por ejemplo: desplegar contadores, dispositivos de alarma, indicar actividad de una fuente de alimentación, etc.

El símbolo del diodo LED se muestra en la figura 2.11:

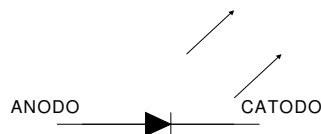


Figura 2.11

## 2.4.2. Conceptos Básicos de Sistemas Digitales.

### 2.4.2.1. Codificación.

#### a) Conversión de Códigos.

Una aplicación de las compuertas lógicas en los sistemas digitales es la de los conversores de códigos, los dispositivos digitales pueden procesar

solamente los bits 1 y 0, sin embargo es difícil comprender grandes cadenas de códigos de 1's y 0's para las personas. Por esta razón, se necesitan los conversores de código para traducir al lenguaje de la gente (decimal) al lenguaje de la maquina (0's y 1's) y viceversa. Como se muestra en la figura 2.12.

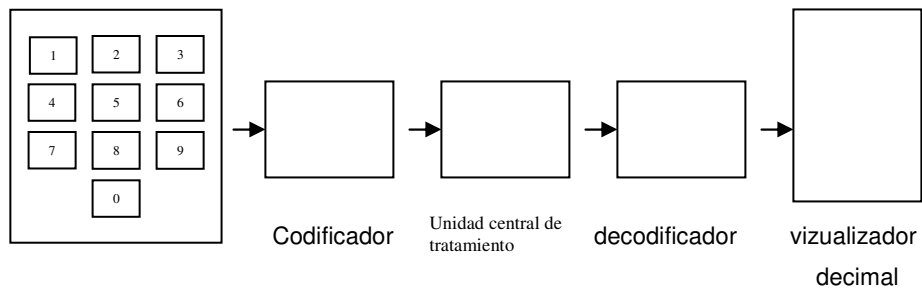


Figura 2.12

### b) Código decimal codificado en binario (BCD).

Si cada dígito de un número decimal se representa con su equivalente binario, el resultado es un código llamado **decimal codificado en binario** (BCD). Ya que el mayor dígito decimal es el 9, se necesitan 4 bits para codificar cada dígito. Es decir el correspondiente BCD de 9 es 1001.



### c) Codificación decimal a binario.

El trabajo del codificador consiste en traducir una entrada decimal a un número BCD, el diagrama lógico, en forma simplificada, un codificador decimal a BCD como se muestra en la figura 2.13 tiene diez entradas a la izquierda y cuatro salidas a la derecha.

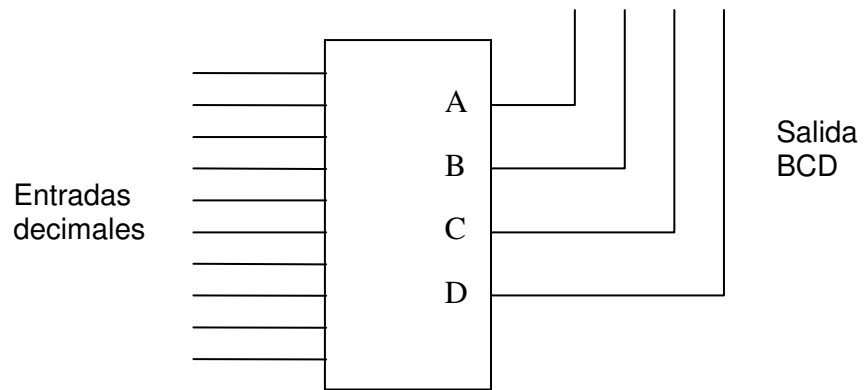


Figura 2.13

**a) Decodificación BCD a decimal.**

Un decodificador puede considerarse lo opuesto de un codificador. El código BCD es la entrada y su salida es decimal, es decir una línea de salida como se muestra en la figura 2.14.

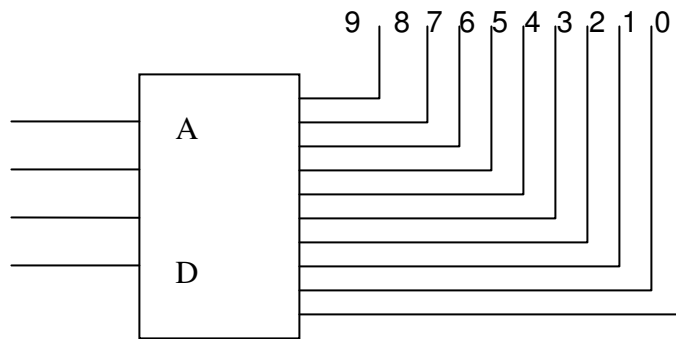


Figura 2.14.

**b) Decodificación BCD a 7 segmentos.**

Un dispositivo de salida muy utilizado para visualizar números decimales es el visualizador de 7 segmentos, los siete segmentos se marcan con las

letras de la “a” hasta la “g” y los diez símbolos decimales como se muestra en la figura 2.15.

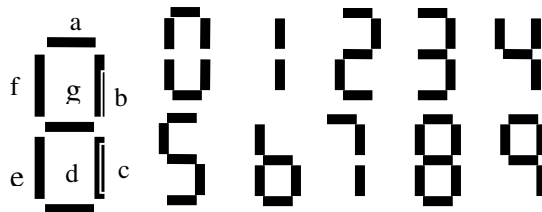


Figura 2.15

Para comprender como se activan y lucen los segmentos considerar el circuito de la figura 2.16.

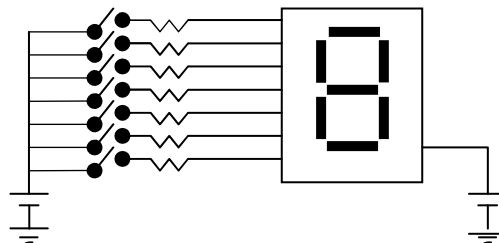


Figura 2.16

Si por ejemplo se desea, se desea que aparezca el numero decimal 7 en el vizualizador de la figura anterior deben cerrarse los conmutadores a, b, y c para que luzcan dichos segmentos.

#### 2.4.2.2. Algebra Booleana.

El álgebra booleana difiere de manera importante del álgebra ordinaria en que las constantes y variables booleanas sólo pueden tener dos valores posibles, 0 ó 1. Las variables booleanas se emplean con frecuencia para

representar el nivel de voltaje presente en un alambre o en las terminales de entrada y salida de un circuito.

El álgebra booleana se utiliza para expresar los efectos que los diversos circuitos digitales ejercen sobre las entradas lógicas y para manipular variables lógicas con objeto de determinar el mejor método de ejecución de cierta función en un circuito. Para representar las variables lógicas se utilizan literales.

En el álgebra booleana sólo existen tres operaciones básicas: OR, AND y NOT. Estas operaciones básicas se llaman *operaciones lógicas*.

#### a) Tablas de Verdad.

Una tabla de verdad es un medio para describir la manera en que la salida de un circuito lógico depende de los niveles lógicos que haya en la entrada del circuito. Por ejemplo, en la tabla 2.1 podemos observar una tabla de verdad para un circuito lógico de dos entradas:

Salida

Entradas

A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Tabla 2.1.

Como se puede observar hay cuatro valores en la tabla de verdad de dos entradas; es decir que el número de combinaciones de entrada será igual  $2^N$

para una tabla de verdad con N entradas. La lista de todas las combinaciones posibles de entrada sigue la secuencia de conteo binaria.

### 2.4.2.3. Teoremas de Demorgan.

Los teoremas de DeMorgan son de extrema utilidad en la simplificación de expresiones en las cuales se invierte un producto o suma de variables. Los dos teoremas son:

$$\text{a) } \overline{(x + y)} = \bar{x} \cdot \bar{y}$$

$$\text{b) } \overline{(x \cdot y)} = \bar{x} + \bar{y}$$

El primer teorema afirma que al invertir la suma OR de dos variables es lo mismo que invertir cada variable por separado y luego operarlas con AND.

El segundo teorema expresa que invertir el producto AND de dos variables es lo mismo que invertir cada variable por separado y luego operarlas con OR.

### 2.4.2.4 Compuertas lógicas y Diseño algebraico.

#### 2.4.2.4.1. Compuerta OR y Operación OR.

Si se tiene que A y B representan dos variables lógicas independientes. Cuando A y B se combinan con la operación OR, el resultado, x, se expresa como:

$$x = A+B$$

En esta expresión el signo “+” no representa la adición ordinaria, en su lugar denota la operación OR, cuyas reglas se presentan en la tabla 2.2:

A	B	X=A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabla 2.2.

La expresión  $x = A + B$  se lee como “x es igual a A o B”.

La compuerta OR es un circuito que tiene dos o más entradas y cuya salida es igual a la suma OR de las entradas. En la figura 2.17 se muestra el símbolo correspondiente a una compuerta OR de dos entradas.

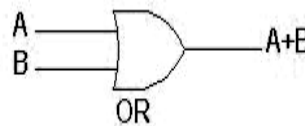


Figura 2.17.

#### 2.4.2.4.2. Compuerta AND y Operación AND.

Si se tiene que A y B representan dos variables lógicas independientes. Cuando A y B se combinan con la operación AND, el resultado, x, se expresa como:

$$x = A \cdot B$$

En esta expresión el signo “·” representa la operación booleana de AND. Las reglas se dan en la siguiente tabla de verdad (tabla 2.3).

A	B	X= A·B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabla 2.3.

La expresión  $x = A \cdot B$  se lee “x es igual a A AND B”.

La compuerta AND es un circuito digital que tiene dos o más entradas. La salida de la compuerta AND es igual al producto AND de las entradas lógicas.

En la figura 2.18 se muestra el símbolo correspondiente a una compuerta AND de dos entradas.

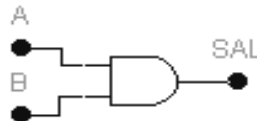


Figura 2.18

#### 2.4.2.4.3. Compuerta NOT y Operación NOT.

La operación NOT difiere de las operaciones OR y AND en que ésta puede afectarse con una sola entrada. Por ejemplo, si la variable A se somete a la operación NOT, el resultado x se puede expresar como:

$$X = \bar{A}$$

La barra sobrepuesta representa la operación NOT. Esta expresión se lee “x es igual a NO A” o “x es igual a la inversa de A”. Cada una de éstas se utiliza frecuentemente y todas indican que el valor lógico de  $x = A$  es opuesto al valor lógico de A; como puede observarse en la tabla de la verdad (tabla 2.4).

A	$X=\bar{A}$
0	1
1	0

Tabla 2.4

El circuito de la compuerta NOT siempre tiene una sola entrada y su nivel lógico de salida siempre es contrario al nivel lógico de la entrada.

La figura 2.19 representa el símbolo para el inversor.

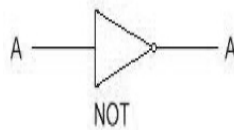


Figura 2.19

#### 2.4.2.4.4. Compuerta NOR y Operación NOR.

La compuerta NOR opera como una compuerta OR seguida de un inversor.

La expresión de salida de una compuerta NOR es  $x = \overline{A + B}$ .

La tabla de la verdad y el símbolo de la compuerta NOR se muestran en la figura 2.20, donde puede observarse que la salida de la compuerta NOR es el inverso de la salida de la compuerta OR.

A	B	A + B	$\overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

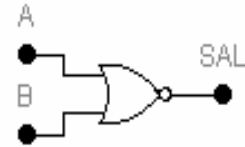


Figura 2.20

#### 2.4.2.4.5. Compuerta NAND y Operación NAND.

La compuerta NAND opera igual que la AND seguida de un inversor.

En la figura 2.21 se muestran la tabla de la verdad y el símbolo NAND; se puede observar que la salida de la compuerta NAND es la inversa exacta de la compuerta AND en todas las posibles condiciones de entrada.

A	B	A + B	$\overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

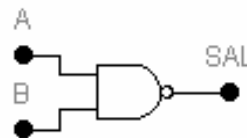


Figura 2.21

Todas las expresiones booleanas constan de algunas combinaciones de las operaciones básicas OR, AND, y NOT. Así que cualquier expresión puede implantarse con las compuertas OR, AND y los inversores (NOT). Sin embargo, también es posible hacerlo únicamente con compuertas NAND. Esto se debe a que dichas compuertas en combinaciones adecuadas realicen las tres operaciones booleanas. Esta característica de las compuertas NAND y NOR puede ser de mucha utilidad para el diseño de circuitos lógicos.

### 2.4.2.5. Representación Algebraica de Circuitos Lógicos.

Cualquier circuito lógico no importando que tan complejo sea, puede describirse completamente utilizando la expresión booleana para cada compuerta y determinar así la expresión de salida.

Por ejemplo si se tiene el circuito de la figura 2.22:

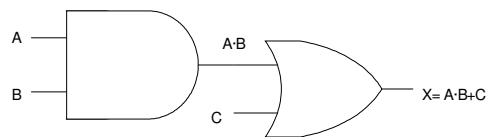


Figura 2.22

Su salida se puede expresar como:  $x = A \cdot B + C$ .

Si una expresión contiene las operaciones AND y OR, las operaciones AND se efectúan primero, a menos que haya paréntesis en la expresión, en cuyo caso, la operación dentro del paréntesis se realizará primero.

Si un inversor (NOT) se encuentra presente en un diagrama de circuito lógico, su expresión de salida es simplemente igual a la expresión de entrada con una barra sobre ella. Así por ejemplo, en el circuito de la figura 2.23 se tiene:

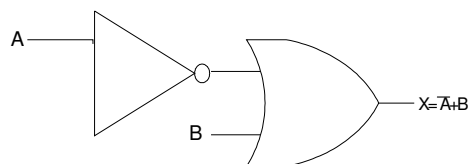


Figura 2.23

Por lo que su salida se puede representar como:  $x = \overline{A} + B$ .

## 2.4.2.6. Circuitos Combinacionales.

### 2.4.2.6.1 Codificadores y Decodificadores.

#### A. Codificadores.

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

Por ejemplo podría tenerse un circuito lógico correspondiente a un codificador de octal a binario; es decir un codificador de 8 entradas y 3 salidas. Un codificador tiene varias líneas de entrada, sólo una de las cuales se activa en un momento dado y produce un código de salida de n bits, según la entrada que se active. En la figura 2.24 puede observarse el diagrama general de un codificador.

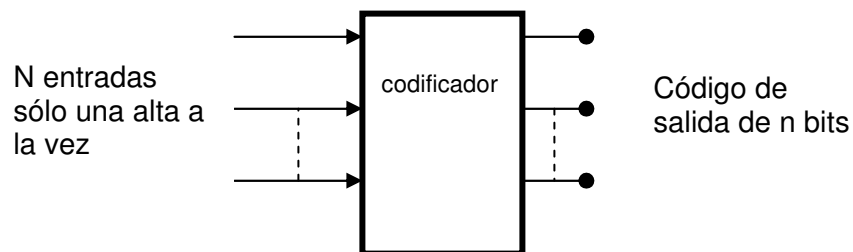


Figura 2.24

#### B. Decodificadores.

Un decodificador es un circuito lógico que acepta un conjunto de entradas que representan números binarios y que activan solamente la salida que corresponde a dicho dato de entrada; en otras palabras, un decodificador mira a sus entradas determina qué número binario está presente y activa la salida correspondiente a dicho número. Es decir que un decodificador convierte un código de entrada binario de N bits en M líneas

de salida ( $N$  puede ser cualquier número entero y  $M$  es un entero menor o igual a  $2^N$ ).

En la figura 2.25 se muestra el diagrama general de un decodificador.

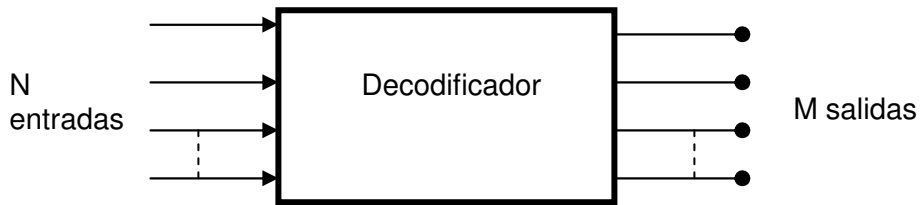


Figura 2.25

#### 2.4.2.6.2 Multiplexores y Demultiplexores.

##### A. Multiplexores.

Un multiplexor o selector de datos es un circuito lógico que acepta varias entradas de datos y permite sólo a una de ellas alcanzar la salida. La dirección deseada de los datos de entrada hacia la salida es controlada por entradas de selección (en ocasiones se conocen como entradas de dirección).

En la figura 2.26 se muestra el diagrama funcional de un multiplexor general (MUX).

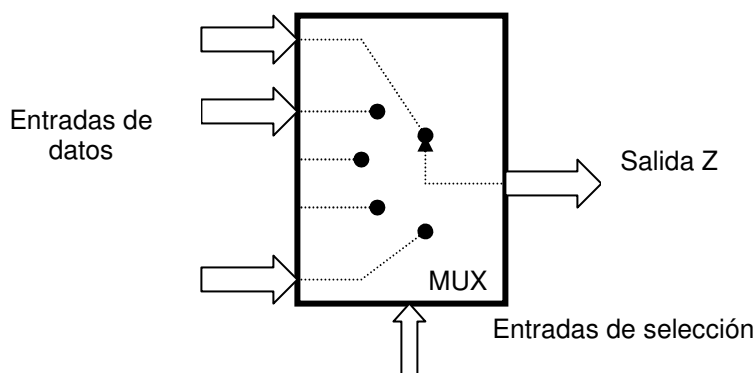


Figura 2.26

## B. Demultiplexores.

Un demultiplexor toma una sola entrada y la distribuye en varias salidas, en otras palabras toma una fuente de datos de entrada y la distribuye selectivamente a uno de los N canales de salida, igual que un interruptor de posiciones múltiples. En la figura 2.27 se muestra un demultiplexor (DEMUX).

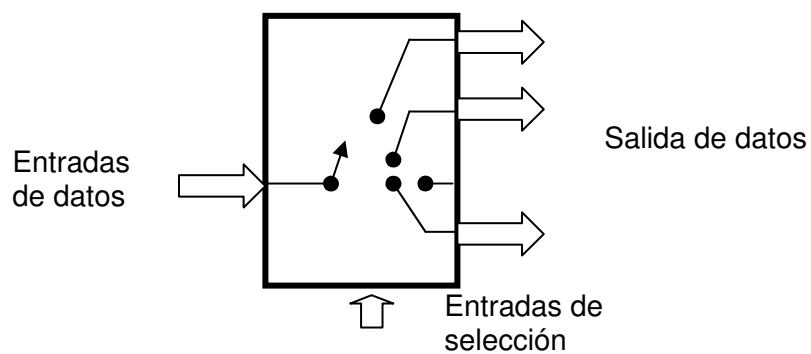


Figura 2.27

### 2.4.2.7. Dispositivos Secuenciales.

#### A. Latches.

Uno de los elementos más importante de la memoria es el Flip – Flop, que está formado por un ensamble de compuertas lógicas. Aunque una compuerta lógica, por sí misma, no tiene la capacidad de almacenamiento, pueden conectarse varias de ellas de manera que permitan almacenar información.

El Flip – Flop también se conoce con otros nombres, entre ellos registro básico y multivibrador biestable.

a) **Registro básico con compuertas NAND (Latch).**

En este circuito las compuertas NAND están conectadas de tal forma que la salida de la NAND-1 sea la entrada de la NAND-2 y viceversa. En la figura 2.28 se muestra el circuito de compuertas NAND y su tabla de verdad.

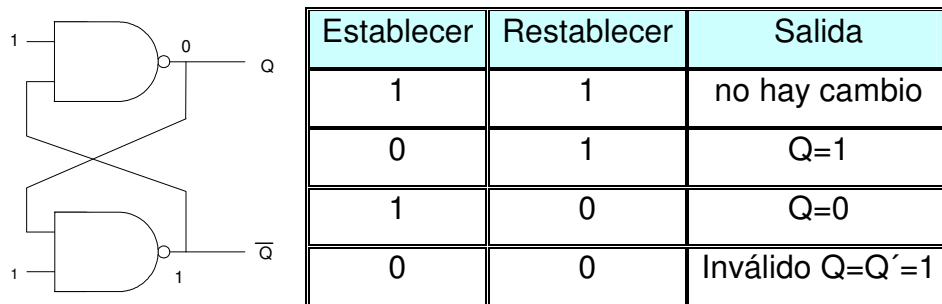


Figura 2.28

Bajo condiciones normales, las salidas siempre serán inversas una de la otra, el estado alto o 1 recibe el nombre de estado de establecer, el estado bajo o 0 recibe el nombre de borrado o restablecer. De manera simplificada este registro se puede representar con el símbolo equivalente de la figura 2.29.

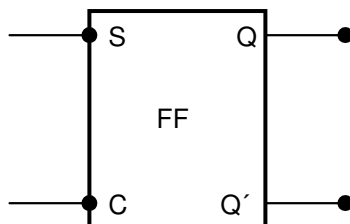


Figura 2.29

b) **Registro básico con compuertas NOR (Latch).**

Dos compuertas NOR acopladas transversales se pueden utilizar como un registro básico con compuertas NOR.

En la figura 2.30 se muestra el registro básico y su tabla de verdad.

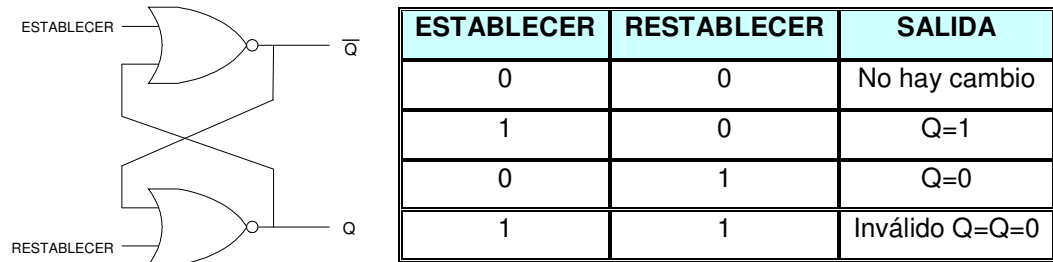


Figura 2.30

El registro básico de la compuerta NOR opera exactamente igual que el registro básico NAND.

En la figura 2.31 se muestra el símbolo de bloque simplificado del registro básico NOR.

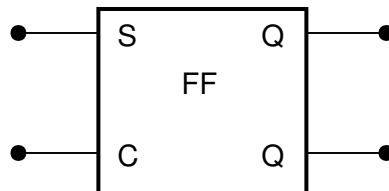


Figura 2.31.

## B. Flip – Flops.

### a) Flip – Flop S-R sincronizado por reloj.

Este flip-flop es disparado por la transición positiva de la señal del reloj. Esto quiere decir que el flip-flop puede cambiar estados sólo cuando una señal aplicada a su entrada de realiza una transición de 0 a 1. Las entradas S y R controlan el estado del flip-flop en la misma forma que para el registro básico de la compuerta NOR, pero el flip-flop no responde a estas entradas sino hasta la incidencia de la transición con pendiente positiva (TPP) de la señal del reloj.

En la figura 2.32 se muestra el símbolo del flip-flop así como su tabla de verdad.

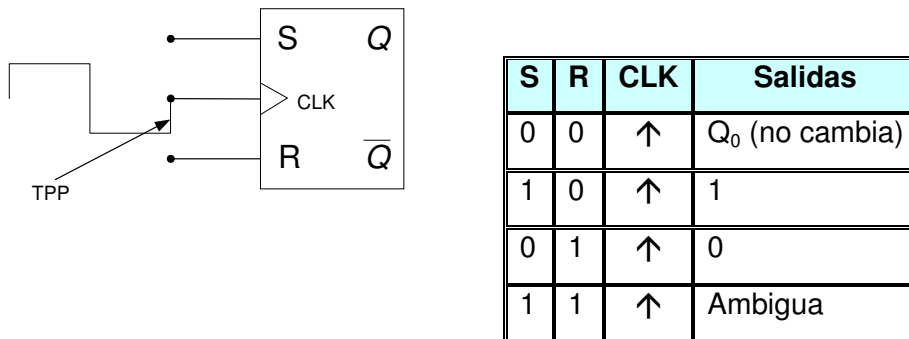


Figura 2.32.

La flecha hacia arriba (↑) indica que se requiere de una TPP por CLK (reloj); Q<sub>0</sub> señala el nivel de Q anterior a la TPP.

### b) Flip – Flop J-K sincronizado por reloj.

Este flip-flop es disparado por la transición positiva de la señal del reloj. Esto quiere decir que el flip-flop puede cambiar estados sólo cuando una señal aplicada a su entrada realiza una transición de 0 a 1. Las entradas J-K controlan el estado del flip –flop de la misma forma que las entradas S y R lo hacen para el flip –flop S-R sincronizado por reloj, excepto por una diferencia principal, la condición J=K=1 no genera una salida ambigua; para esta condición el flip-flop siempre pasará a su estado opuesto cuando efectúe la transición con pendiente positiva de la señal de reloj. A esta operación se le denomina modo complemento o toggle.

La figura 2.33 muestra el símbolo del flip-flop JK y su tabla de verdad.

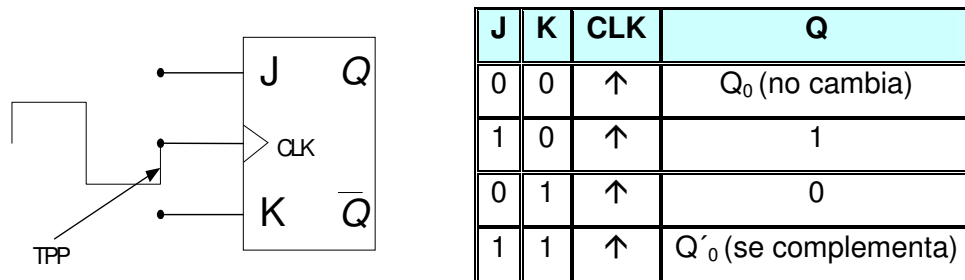


Figura 2.33.

### c) Flip - Flop D sincronizado por reloj.

Este tipo de flip-flop se diferencia de los anteriores porque sólo tiene una entrada de control, D, que significa dato. Su funcionamiento es sencillo; Q va hacia el mismo estado en que se encuentra la entrada D cuando ocurre un TPP en CLK.

En la figura 2.34. se muestra el flip-flop D y su tabla de verdad.

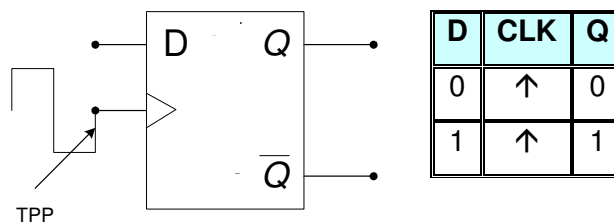


Figura 2.34

### C. Multivibradores.

Un multivibrador (MV) es un circuito generador de pulsos que produce una salida de onda rectangular. Los MV se clasifican en astables, monoestables y biestables. Los MV biestables también se denominan flip-flops.

### a. Astables.

Este tipo de circuito lógico cambia su salida una y otra vez (oscila) entre dos estados inestables. El circuito es útil para generar señales de reloj.

El circuito integrado (CI) 555 puede ser implementado como MV astables, monoestables y biestables. El temporizador 555 se conecta como un MV astable como se muestra en la figura 2.35.

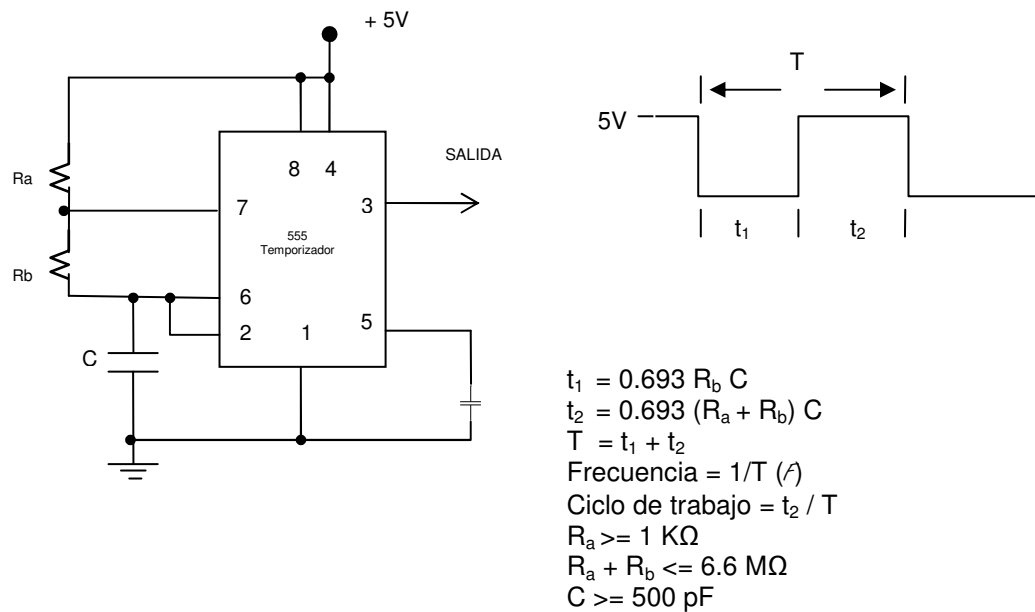


Figura 2.35

Como se muestra en la figura 2.35 su salida es un pulso repetitivo rectangular que oscila entre dos niveles lógicos; el tiempo que el oscilador dura en cada estado lógico depende de los valores R y C.

### b. Monoestables.

El multivibrador monoestable o de un disparo genera un pulso de salida de duración fija cada vez que se dispara su entrada. El disparo

de entrada puede ser un pulso completo, una transición de ALTO a BAJO o de BAJO a ALTO del reloj. El tipo de salida puede positivo o negativo. El temporizador adaptable Circuito integrado 555 se muestra conectado como MV monoestable en la figura 2.36. Donde un corto pulso negativo de entrada produce un mayor pulso positivo de salida la duración  $T$  del pulso de salida se calcula utilizando la siguiente formula:

$$T = 1.1 R_a C.$$

Donde :  $R_a$  : es igual al valor del resistor en  $\Omega$

$C$  : es igual al valor del capacitor en faradios.

$T$  : tiempo de duración del pulso de salida en segundos.

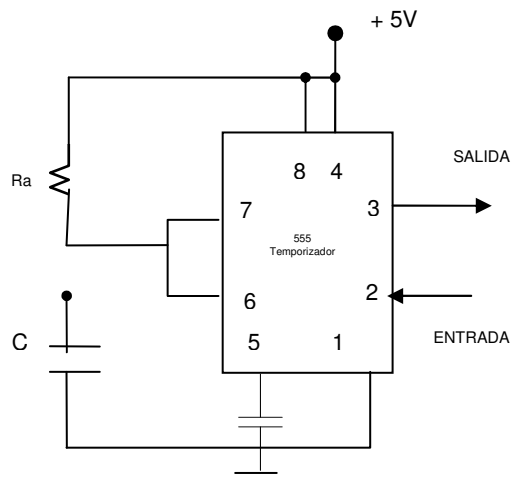


Figura 2.36

Existen dos tipos de MV monoestables:

- **Multivibrador monoestable no reactivable:** esto significa que cuando la salida de este esta en nivel ALTO desatenderá cualquier pulso de entrada.
- **Multivibrador monoestable reactivable:** este puede volver a dispararse mientras se encuentra en su estado casi estable y eso dará origen a un nuevo intervalo de tiempo  $T$ .

#### D. Registros.

Los registros son grupos de flip-flops en una disposición tal que permite el almacenamiento de datos o información, los datos pueden representar valores numéricos tales como números binarios, decimales, etc.

La operación que se realiza con más frecuencia sobre los datos almacenados en un flip-flop es la transferencia que comprende la transferencia de un flip-flop a otro. En la figura 2.37 se puede observar un ejemplo de registro utilizando flip-flops JK.

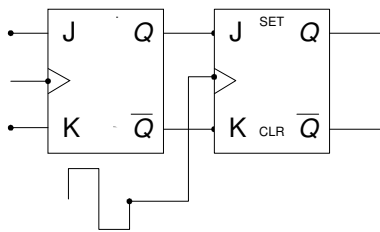


Figura 2.37

Los diversos tipos de registros se pueden clasificar de acuerdo con la forma en que se introducen los datos para su almacenamiento y con la forma en que éstos se sacan del registro. Éstos pueden ser:

- Entrada paralelo / salida paralelo.
- Entrada serial / salida serial.
- Entrada paralelo / salida paralelo.
- Entrada serial / salida paralelo.

## 2.4.3 Componentes de un sistema de computadora.

### 2.4.3.1 Microprocesador.

La Unidad central de proceso o CPU, se puede definir como un circuito microscópico que interpreta y ejecuta instrucciones. La CPU se ocupa del control y el proceso de datos en los ordenadores. Habitualmente, la CPU es un microprocesador fabricado en un chip, un único trozo de silicio que contiene millones de componentes electrónicos. El microprocesador de la CPU está formado por una unidad aritmético lógica que realiza cálculos y comparaciones, y toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del álgebra de Boole); por una serie de registros donde se almacena información temporalmente, y por una unidad de control que interpreta y ejecuta las instrucciones. Para aceptar órdenes del usuario, acceder a los datos y presentar los resultados, la CPU se comunica a través de un conjunto de circuitos o conexiones llamado bus. El bus conecta la CPU a los dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, un disco duro), los dispositivos de entrada (por ejemplo, un teclado o un ratón) y los dispositivos de salida (por ejemplo, un monitor o una impresora).

Elementos que la componen la Unidad Central de Proceso:

- **Unidad de control:** controla el funcionamiento de la CPU y por tanto del computador.
- **Unidad aritmético-lógica (ALU):** encargada de llevar a cabo las funciones de procesamiento de datos del computador.
- **Registros:** proporcionan almacenamiento interno a la CPU.
- **Interconexiones CPU:** Son mecanismos que proporcionan comunicación entre la unidad de control, la ALU y los registros.

## **A. El microprocesador 8085.**

El microprocesador 8085 fue creado por la empresa Intel en 1977. Se utilizó mucho en aplicaciones industriales.

El microprocesador 8085 tiene las siguientes características:

- 1) Set de instrucciones cien por ciento compatibles con el Microprocesador 8080(microprocesador anterior al 8085).
- 2) Alimentación unica de +5V.
- 3) Generador de reloj incorporado.
- 4) Puerto de entrada/salida serie.
- 5) Bus multiplexado de direcciones y datos de 8 bits.
- 6) Bus de direcciones de 16 bits (direccionamiento de 64K).
- 7) Fabricado en dos versiones:
  - a. 8085            3Mhz.
  - b. 8085 – 2      5Mhz.

En la tabla 2.5 se muestran los pines de conexión del microprocesador 8085.

Pin	Nombre	Dir	Descripción	Pin	Nombre	Dir	Descripción
1	X1	←	Oscilador de cuarzo 1	40	VCC +5V	—	Alimentación
2	X2	←	Oscilador de cuarzo 1	39	HOLD	→	Sirve para poner los buses en alta impedancia para el manejo de DMA
3	Reset out	←	Salida señal de reset	38	HLDA	→	Reconocimiento de HOLD
4	SOD	←	Salida de los datos bit por bit	37	CLK (OUT)	→	Salida de reloj
5	SID	→	Entrada de datos bit por bit	36	RESET IN	←	Entrada de reinicialización del microprocesador
6	Trap	→	Interrupción de trampa	35	READY	←	Petición de tiempos de espera
7	RST 7.5	→	Interrupción de rearmado	34	IO/M	→	Selección de I/O o memoria
8	RST 6.5	→	Interrupción de rearmado	33	S1	→	Bit de estado de ciclo de maquina del 8085
9	RST 5.5	→	Interrupción de rearmado	32	RD	→	Línea de control de lectura
10	INTR	→	Solicitud Interrupción	31	WR		Línea de control de escritura
11	INTA	←	salida Interrupción	30	ALE		Habilitador de latched de direcciones
12	AD0	↔	Adress/Data Bus 0	29	S0	→	Bit de estado de ciclo de maquina del 8085
13	AD1	↔	direcciones/Bus de datos 1	28	A15	→	Bus de direcciones 15
14	AD2	↔	direcciones/Bus de datos 2	27	A14	→	Bus de direcciones 14
15	AD3	↔	direcciones/Bus de datos 3	26	A13	→	Bus de direcciones 13
16	AD4	↔	direcciones/Bus de datos 4	25	A12	→	Bus de direcciones 12
17	AD5	↔	direcciones/Bus de datos 5	24	A11	→	Bus de direcciones 11
18	AD6	↔	direcciones/Bus de datos 6	23	A10	→	Bus de direcciones 10
19	AD7	↔	direcciones/Bus de datos 7	22	A9	→	Bus de direcciones 9
20	GND	↔	Masa	21	A8	→	Bus de direcciones 8

Tabla 2.5

En la figura 2.38 se muestra se observan las terminales de conexión del microprocesador 8085.

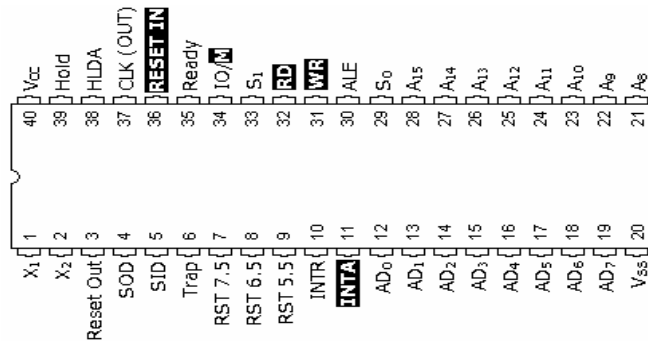


Figura 2.38

## B. Arquitectura Interna del Microprocesador 8085.

El microprocesador 8085 tiene registros internos que utiliza para almacenar de manera temporal los datos que esté procesando en un momento dado. En el 8085, los nombres de los registros son A, B, C, D, E, H y L. Cada uno de estos registros tiene capacidad de 8 bits.

En la figura 2.39 puede observarse la arquitectura interna del microprocesador 8085.

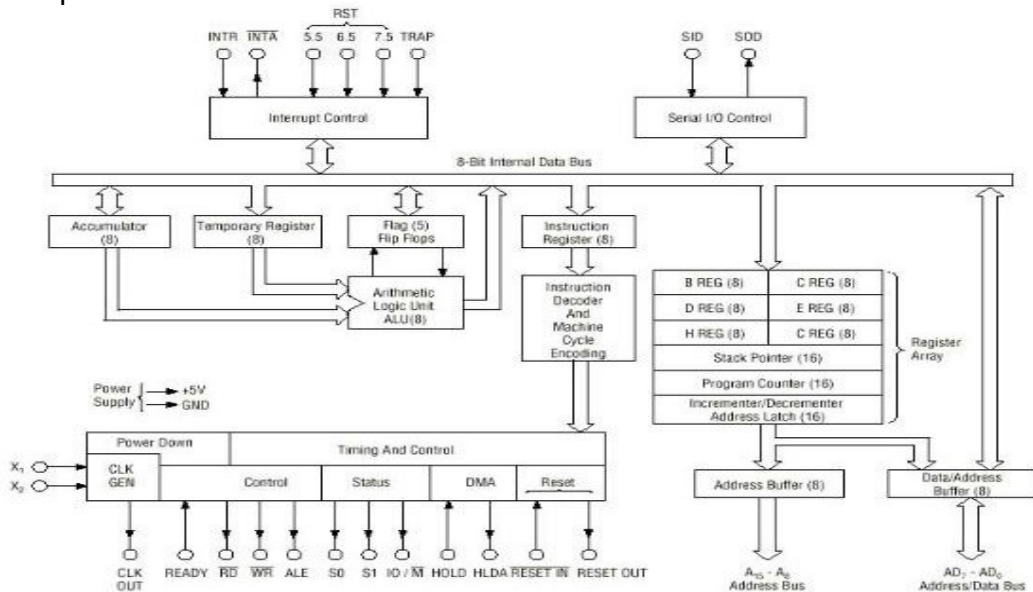


Figura 2.39

- **El registro A o acumulador:** Es el foco de todas las operaciones, que incluyen instrucciones aritméticas, lógicas, de carga, almacenamiento y de entrada/salida.
- **Registros BC, DE y HL o registros de propósito general:** pueden ser utilizados como 6 registros de 8 bits o 3 registros de 16 bits dependiendo de la instrucción que se vaya a ejecutar.
- **Registro PC o contador de programa:** siempre señala la posición de memoria de la siguiente instrucción que se va a ejecutar siempre contiene una dirección de 16 bits.
- **Registro SP o puntero de la pila:** es un puntero de dirección de propósito especial que siempre apunta a la parte superior de la pila en la RAM. Es un registro de 16 bits.
- **Registro de banderas o señalizadores:** contiene 5 banderas de 1 bit; estas banderas son: CY (señalizador de acarreo), P (señalizador de paridad), AC (señalizador de arrastre auxiliar), Z (señalizador de cero), S (señalizador de signo). Las banderas contienen información del estado del microprocesador. Estas son utilizadas por instrucciones de bifurcación condicional, llamada y retorno de subrutina.
- **Registro de instrucciones:** contiene la instrucción a ser ejecutada. En la figura 39 puede observarse el arreglo interno de los registros y señalizadores.

#### **2.4.3.2 Memoria.**

La memoria de un ordenador se puede definir como los circuitos que permiten almacenar y recuperar la información. En un sentido más amplio, puede referirse también a sistemas externos de almacenamiento, como las unidades de disco o de cinta. Una memoria vista desde el exterior, tiene la estructura mostrada en la figura 2.40a. Para efectuar una lectura se deposita en

el bus de direcciones la dirección de la palabra de memoria que se desea leer y entonces se activa la señal de lectura (R); después de cierto tiempo (tiempo de latencia de la memoria), en el bus de datos aparecerá el contenido de la dirección buscada. Por otra parte, para realizar una escritura se deposita en el bus de datos la información que se desea escribir y en el bus de direcciones la dirección donde deseamos escribirla, entonces se activa la señal de escritura (W), pasado el tiempo de latencia, la memoria escribirá la información en la dirección deseada. Internamente la memoria tiene un registro de dirección (MAR, memory address register), un registro buffer de memoria o registro de datos (MB, memory buffer, o MDR, memory data register) y, un decodificador como se ve en la figura 2.40b.

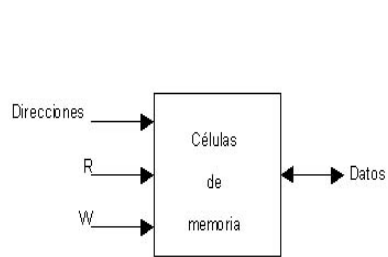


Figura 40a

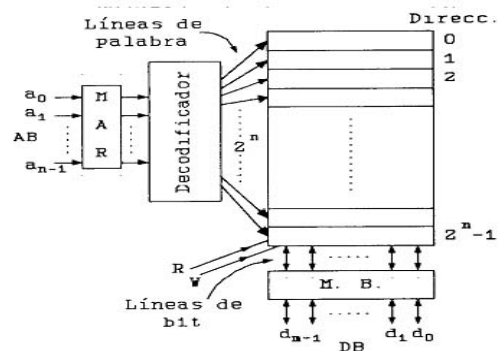


Figura 40b

Esta forma de estructurar la memoria (figura 40b) se llama organización lineal o de una dimensión. En la figura cada línea de palabra activa todas las células de memoria que corresponden a la misma palabra.

### 2.4.3.3 Dispositivos de entrada/salida.

Las funciones que debe realizar un computador para ejecutar trabajos de entrada/salida son:

- Direccionamiento o selección del dispositivo que debe llevar a cabo la operación de E/S.
- Transferencia de los datos entre el procesador y el dispositivo (en uno u otro sentido).
- Sincronización y coordinación de las operaciones.

Esta última función es necesaria debido a la diferencia de velocidades entre los dispositivos y la CPU y a la independencia que debe existir entre los periféricos y la CPU (por ejemplo, suelen tener relojes diferentes).

Se define una transferencia elemental de información como la transmisión de una sola unidad de información (normalmente un byte) entre el procesador y el periférico o viceversa. Para efectuar una transferencia elemental de información son precisas las siguientes funciones:

- **Establecimiento de una comunicación física** entre el procesador y el periférico para la transmisión de la unidad de información.
- **Control de los periféricos**, en que se incluyen operaciones como prueba y modificación del estado del periférico. Para realizar estas funciones la CPU gestionará las líneas de control necesarias. Una operación de E/S como el conjunto de acciones necesarias para la transferencia de un conjunto de datos (es decir, una transferencia completa de datos). Para la realización de una operación de E/S se deben efectuar las siguientes funciones:

- **Recuento de las unidades de información** transferidas (normalmente bytes) para reconocer el fin de operación.
- **Sincronización de velocidad** entre la CPU y el periférico.
- **Detección de errores** (e incluso corrección) mediante la utilización de los códigos necesarios (bits de paridad, códigos de redundancia cíclica, etc.)
- **Almacenamiento temporal de la información.** Es más eficiente utilizar un buffer temporal específico para las operaciones de E/S que utilizan el área de datos del programa.
- **Conversión de códigos**, conversión serie/paralelo, etc.

#### **2.4.3.4. Unidad de Control.**

##### **A. Funcionamiento.**

La unidad de Control, como su propio nombre indica, es la encargada de controlar la operación de los componentes de la CPU, y también los elementos externos a ella, mediante el envío de señales de control. Su trabajo consiste en encargarse de:

- Controlar la secuencia de instrucciones a ser ejecutadas.
- Controlar el flujo de datos entre las diferentes partes que forman un ordenador.
- Interpretar las instrucciones.
- Regular tiempos de acceso y ejecución en el procesador.
- Enviar y recibir señales de control de periféricos externos.

Los elementos que forman parte de la unidad de control y que desempeñan tareas específicas son:

- **Decodificador de Instrucciones:** Unidad que interpreta el contenido del registro de instrucciones y permite generar las señales adecuadas para ejecutar la instrucción.
- **Decodificador de Direcciones:** Unidad que interpreta la dirección en el registro de direcciones de Memoria y selecciona la posición de memoria a ser accedida.
- **Registros en la unidad de control:** Los registros son elementos de almacenamiento, donde se almacenan temporalmente valores durante la ejecución de un programa. En la unidad de control se dispone generalmente de los siguientes registros:
  - **Contador de Programa:** Guarda la dirección de la siguiente instrucción a ser ejecutada.
  - **Registro de Instrucciones:** Guarda la instrucción en curso de ejecución.
  - **Registro de Estado:** Mantiene información "bits de estado" o " flags" con información sobre lo que ha pasado en la operación realizada por la ALU.
  - **Registro de Direcciones de Memoria (MAR):** Guarda la dirección del dato que va a ser accedido en la memoria.

#### **2.4.4 El Lenguaje Ensamblador.**

La importancia del lenguaje ensamblador radica principalmente en que se trabaja directamente con el microprocesador; tiene la ventaja de que en él se puede realizar cualquier tipo de programas que en los lenguajes de alto nivel no

se pueden realizar; además los programas en ensamblador ocupan menos espacio en memoria.

Para trabajar con lenguaje ensamblador se necesita primero un programa editor para crear el programa fuente, un compilador y un enlazador o linker que genere el programa ejecutable.

La arquitectura de los microprocesadores x86 obliga al uso de segmentos de memoria para manejar la información, el tamaño de estos segmentos es de 64 kb. Para que ensamblador pueda manejar los datos es necesario que cada dato o instrucción se encuentren localizados en el área que corresponde a sus respectivos segmentos.

#### **A. Conjunto de instrucciones del microprocesador 8085.**

Las instrucciones del microprocesador se dividen en las siguientes categorías.

##### **1. Instrucciones de transferencia de datos.**

Este grupo de instrucciones transfiere datos entre registros o entre posiciones de memoria y registros. Entre estas instrucciones mostradas en la tabla 2.8 se encuentran transferencias, cargas, almacenamientos o intercambios. Los señalizadores (flags o banderas) no son afectados por ninguna instrucción de este grupo.

<b>Mnemónico</b>	<b>Significado</b>
MOV r1, r2	Transfiere registro 2 a registro 1.
MOV r, M	Transfiere dato de memoria a registro.
MOV M, r	Transfiere dato de registro a memoria.
MVI r, dato	Transfiere dato inmediato a registro.
MVI M, dato	Transfiere dato inmediato a memoria.
LXI rp, dato 16	Carga el registro par con el dato inmediato.
LDA addr	Carga acumulador en forma directa.
STA addr	Almacena acumulador en forma directa.
LHLD addr	Carga los registros H y L en forma directa.
SHLD addr	Almacena los registros H y L en forma directa.
LDAX, rp	Carga el acumulador en base al registro par.
STAX, rp	Almacena el acumulador en base al registro par.
XCHG	Intercambia H y L con D y E.

Tabla 2.6

## 2. Instrucciones aritméticas.

Este grupo de instrucciones realizan operaciones aritméticas sobre datos en registros y memoria las que se muestran en la tabla 2.7. A menos que se indique de otra manera, todas las instrucciones de este grupo afectan las banderas de cero (Z), signo (S), paridad (P), arrastre auxiliar (AC) y arrastre (CY).

Mnemónico	Significado
ADD r	Suma al acumulador el registro indicado.
ADD M	Suma al acumulador el contenido de memoria.
ADI dato	Suma al acumulador el dato inmediato.
ADC r	Suma al acumulador el registro indicado, tomando en cuenta acarreo.
ADC M	Suma al acumulador el contenido de memoria, tomando en cuenta acarreo.
ACI dato	Suma al acumulador el dato inmediato, tomando en cuenta acarreo.
SUB r	Resta al acumulador el registro indicado.
SUI dato	Resta al acumulador el dato inmediato.
SUB M	Resta al acumulador el dato localizado en memoria.
SBB r	Resta al acumulador el registro indicado, tomando en cuenta la bandera de "borrow" o préstamo.
SBB M	Resta al acumulador el dato localizado en memoria tomando en cuenta la bandera de "borrow" o préstamo.
SBI dato	Resta al acumulador el dato inmediato, tomando en cuenta la bandera de "borrow" o préstamo.
INR r	Incrementa el registro indicado en 1.
INR M	Incrementa la localidad de memoria en 1.

Tabla 2.7

### 3. Instrucciones lógicas.

El grupo lógico de instrucciones realiza operaciones AND, OR y XOR, comparaciones, desplazamientos circulares o complementarios de datos en registros o entre memoria y un registro que se muestran en la tabla 2.8.

Mnemónico	Significado
ANA r	Operación AND entre acumulador y registro.
ANA M	Operación AND entre acumulador y memoria.
ANI dato	Operación AND entre acumulador y dato inmediato.
XRA r	Operación XOR entre acumulador y registro.
XRA M	Operación XOR entre acumulador y memoria.
XRI dato	Operación XOR entre acumulador y dato inmediato.
ORA r	Operación OR entre acumulador y registro.
ORA M	Operación OR entre acumulador y memoria.
ORI dato	Operación OR entre acumulador y dato inmediato.
CMP r	Compara el acumulador con el registro indicado.
CMP M	Compara el acumulador con memoria.
CPI dato	Compara el acumulador con el dato inmediato.
CMA	Completa el contenido del acumulador.
CMC	Completa la bandera de acarreo.
STC	Coloca la bandera de acarreo en 1.

Tabla 2.8

#### 4. Instrucciones de bifurcación.

Este grupo de instrucciones (tabla 2.9) altera el flujo secuencial normal del programa. Los tipos de instrucciones de bifurcación son la condicional y la incondicional.

- La transferencia condicional examina el estado de uno de los señalizadores (flags o banderas) del microprocesador para determinar si se va a ejecutar la bifurcación especificada.
- Las transferencias incondicionales simplemente realizan la operación especificada en el contador de programa.

Mnemónico	Significado
JMP address	Salta a la dirección especificada.
J condición address	Si la condición especificada es cierta, el control es transferido a la instrucción cuya dirección esta especificada en los byte 3 y 2 de la instrucción actual; en otro caso, el control continúa secuencial mente.
CALL address	Esta instrucción es utilizada para la llamada de la subrutina; en la cual el contador de programa es almacenado en la pila y el contador de programa es cargado con la dirección que le corresponde a la subrutina.
RET	Sirve para regresar de la subrutina.
C condición address	Si se da la condición llama la subrutina; en cualquier otro caso, el control continua secuencialmente.

Tabla 2.9

### 5. Instrucciones de pila, E/S y control de máquina.

Este grupo incluye instrucciones (tabla 2.10) para mantener la pila, leer los puertos de entrada, escribir en los puertos de salida, inicializar y leer mascararas de interrupción.

Mnemónico	Significado
IN puerto	El dato que se encuentra en el puerto especificado es almacenado en el acumulador.
OUT puerto	El dato del acumulador es almacenado en el puerto especificado.
HLT	El procesador se detiene /ALTO).
NOP	No-operación.
PUSH rp	Introduce el contenido del registro par en la dirección dada por el puntero de pila.
PUSH PSW	Introduce la palabra de estado del procesador en la dirección dada por el puntero de pila.
POP rp	Saca el (los) dato(s) almacenado(s) en la(s) dirección(es) del puntero de pila al registro par.

Tabla 2.10

## **2.4.5 Hardware de red.**

### **2.4.5.1 Tarjetas de red.**

La tarjeta de red es el elemento que conceptualmente existe en cada extremo de cada cable de comunicaciones. Las tarjetas normalmente son piezas de Hardware independientes aunque pueden venir integrados en el dispositivo.

Su función principal es preparar los datos para su transmisión a través de la línea serial izándolos, insertando caracteres de control en el mensaje, permitiendo la sincronización, respondiendo a los comandos de control. En la mayoría de los casos maneja los métodos de detección de errores y el encuadre de los datos dentro de un bloque transmisible. En la figura 2.41 se muestra una tarjeta de red.



Figura 2.41

### **2.4.5.2 Routers.**

Un ruteador es un dispositivo de propósito general diseñado para segmentar la red, con la idea de limitar tráfico de broadcast y proporcionar seguridad, control y redundancia entre dominios individuales de broadcast, también puede dar servicio de firewall y un acceso económico a una WAN, como se muestra en la figura 2.42.

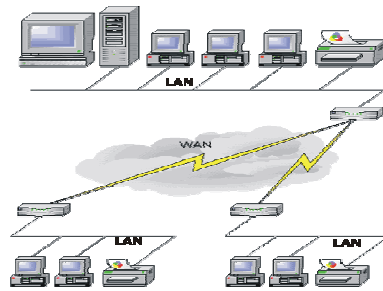


Figura 2.42

El ruteador opera en la capa 3 del modelo OSI y tiene más facilidades de software que un switch. Al funcionar en una capa mayor que la del switch, el ruteador distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como IP, IPX, entre otros, permitiéndole hacer una decisión más inteligente que al switch, al momento de reenviar los paquetes.

El ruteador realiza dos funciones básicas:

1. El ruteador es responsable de crear y mantener tablas de ruteo para cada capa de protocolo de red, estas tablas son creadas ya sea estáticamente o dinámicamente.

De esta manera el ruteador extrae de la capa de red la dirección destino y realiza una decisión de envío basado sobre el contenido de la especificación del protocolo en la tabla de ruteo.

2. La inteligencia de un ruteador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección MAC destino. Estos factores pueden incluir la cuenta de saltos, velocidad de la línea, costo de transmisión, retraso y condiciones de tráfico. La desventaja es que el proceso adicional de procesamiento de frames por un

ruteador puede incrementar el tiempo de espera o reducir el desempeño del ruteador cuando se compara con una simple arquitectura de switch.

### 2.4.5.3 Modem.

Como es sabido, los computadores son artefactos digitales que manejan información de tipo **binaria** (0's o 1's). Sin embargo, para poder establecer la comunicación entre dos computadores es necesario usar la Red Pública de Conmutación Telefónica, la cuál opera con información **análoga** (la voz es transmitida por constantes variaciones de voltaje, por medio de un par de cables de cobre conocido como multipar). Para poder transmitir las señales de una computadora por la línea telefónica se requiere de un artefacto que transforme o module las señales digitales en análoga o viceversa. Este artefacto recibe el nombre de módem por *modulador / demodulador*. Cuando el *módem* recibe la información de la computadora, la convierte en tonos (sonidos) y la envía por la línea telefónica. Al otro lado de la línea, otro *módem* debe realizar el mismo procedimiento, pero en forma inversa. De esta manera, ambos computadores pueden establecer una conversación usando como medio físico, la red telefónica. En la figura 2.43 se muestra un modem interno y un MODEM externo.



Figura 2.43

La velocidad con que los módems se comunican, enviando y recibiendo información, se mide en bits por segundo (bps). Esta velocidad representa la cantidad de bits que viajan a través de la línea telefónica en un segundo de transmisión. Hoy en día, y gracias a las nuevas técnicas de correcciones de

errores, los módems tienen velocidades de 14.400, 28.800, 33.000 y 56.000 bps. No obstante estas velocidades deben ser ajustada de acuerdo a la capacidad de la línea telefónica, por lo que no siempre son tan altas. En cuanto al lugar donde se instalan en la computadora, los módems se clasifican en internos o externos. Los primeros corresponden a tarjetas que se colocan dentro del computador en alguno de los slots disponibles, mientras que los segundos son simples cajas que se colocan fuera del computador.

#### **2.4.5.4 Switch.**

Un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, debido a anchos de banda pequeños y embotellamientos. El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. Opera en la capa 2 del modelo OSI y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC.

El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo.

Al segmentar la red en pequeños dominios de colisión, reduce o casi elimina que cada estación compita por el medio, dando a cada una de ellas un ancho de banda comparativamente mayor. En la figura 2.43 se muestra un switch y su interconexión con otros elementos de una red.

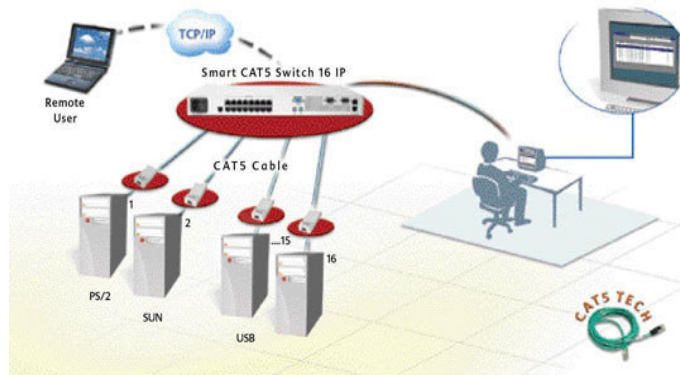


Figura 2.43

#### 2.4.5.5 Concentrador o Hub.

El Hub o concentrador ofrece un punto de conexión central, es decir, que centraliza las conexiones de la red, eliminando de esta forma la problemática principal que ofrecen las topologías de bus y anillo, y utilizando por tanto las ventajas de una topología en estrella. Técnicamente, un concentrador realiza la combinación de un cierto número de líneas de entrada con una serie de líneas de salida, y ofrece un enlace de comunicación para una determinada cifra de dispositivos. A las bocas de entrada con que cuenta se les llaman puertos. En este sentido, los concentradores suelen tener por lo general entre 8, 12 y 24 puertos (figura 2.44). El concentrador se utiliza como un lugar central donde se conectan las estaciones de trabajo y los nodos de la red para gestionarla más fácilmente. Además, los concentradores pueden conectarse a otros concentradores, de forma que se pueda crear una ramificación que proporcione una flexibilidad encomiable en la medida que se podrá ir añadiendo concentradores y ordenadores según vayan creciendo las necesidades de la instalación.



Figura 2.44

#### **2.4.5.6 Cableado.**

Según el tipo de cable, topología y dispositivos utilizados para su implementación podemos distinguir los siguientes tipos de cableado en base al Ethernet:

- **10 Base-5**
- **10 Base-2**
- **10 Base.T**

Los tipos de cableado 10 Base-5 y 10 base-2 en la actualidad están casi en desuso por lo que en no se entrara en detalle sobre estos.

#### ➤ **10 Base-T.**

El cable usado se llama UTP que consiste en cuatro pares trenzados sin apantallamiento. El propio trenzado que llevan los hilos es el que realiza las funciones de aislar la información de interferencias externas. También existen cables similares al UTP pero con apantallamiento que se llaman STP (Par Trenzado Apantallado mediante malla de cobre) y FTP (Par Trenzado apantallado mediante papel de aluminio).

10 Base-T usa una topología en estrella consistente en que desde cada nodo va un cable al un concentrador común que es el encargado de interconectarlos. Cada uno de estos cables no puede tener una longitud superior a 100m.

El conector usado es similar al utilizado habitualmente en los teléfonos pero con 8 pines; en la figura 2.45 puede observarse el cable y

los conectores. Al conector se le conoce con el nombre de RJ-45. Los pines usados para los datos son el 1 - 2 para un par de hilos y el 3 - 6 para el otro. La especificación que regula la conexión de hilos en los dispositivos Ethernet es la EIA/TIA T568A y T568B.



Figura 2.45

### **NORMA ANSI/TIA/EIA.**

La norma ANSI/TIA/EIA-568-A publicada en Octubre de 1995 amplio el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) y elementos de conexión para aplicaciones en Redes de Area Local (LAN) de alto rendimiento. La edición de la TIA-568-A integra los Boletines Técnicos de Servicio TSB 36 y TSB 40A los cuales prolongan el uso de Cable de Par Trenzado (UTP) en un ancho de banda de hasta 100 MHz. Esto permite el uso de Modo de Transferencia Asíncrona (ATM), Medio Físico Dependiente del Par Trenzado (TPPMD), 100Base-Tx y otras 100 Mbps o transmisiones superiores sobre UTP.

En los cableados estructurados de par trenzado UTP los conductores están codificados por colores de acuerdo con una convención conocida como "Codificación de color por bandas" (Band Stripe Color Coding). Este sistema usa los colores pareados para identificar cada par de conductores, un conductor es el color primario con

una banda de color del secundario y el otro conductor del mismo par es el color secundario con una banda del primario.

Para un cable UTP de 4 pares, el color primario es siempre blanco y los colores secundarios son azul, naranja, verde y marrón. La secuencia es definida como el orden en el cual los pares que entran son conectados en los pines del conector modular.

Cada par es designado como un conductor de "punta" (tip) y un conductor de "llamada" (ring). El par número 1 es por lo tanto el designado como T1 y R1.

La secuencia define que pines del encapsulado modular son definidos como T1, R1, T2, R2, etc.

La secuencia EIA 568B (258A) ha pasado a ser la secuencia más ampliamente especificada a nivel mundial para instalaciones de datos nuevas por la influencia de la compañía AT&T. Es también la secuencia especificada por RDSI y un subgrupo especificado por la norma IEEE 802.3 10BaseT Ethernet sobre pares trenzados.

EIA 568A es la más reciente de las opciones de secuencia según lo publicado por la EIA como la secuencia preferida para la conexión de cableados de datos sobre par trenzado UTP. Es similar a la secuencia 568B excepto que los pares 2 y 3 están invertidos, como se muestra en la figura 2.46.

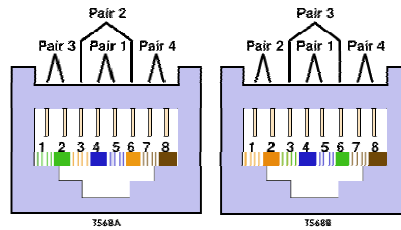


Figura 2.46

## 2.5 Protocolos de Comunicaciones.

Son pequeños programas que contienen un conjunto de reglas aprobadas que posibilitan la comunicación entre ordenadores entre programas que de otra forma serían incompatibles. Los protocolos controlan un amplio campo de aspectos comunicación, tales como las reglas para abrir y mantener una conexión, el orden de transmisión de los bits, el formato los mensajes de correo electrónico, etc.

Es decir que los protocolos son los encargados facilitar la comunicación entre las computadoras conectadas red.

### 2.5.1 Modelo de Referencia OSI.

El modelo de referencia OSI (Open System Interconnection o Sistema de Interconexión Abierta) está basado en una propuesta desarrollada por la Organización de Estándares Internacionales (ISO). Su función es la de definir la forma en que se comunican los sistemas abiertos de telecomunicaciones; es decir los sistemas que se comunican con otros sistemas. El modelo de referencia consiste en 7 capas. Estas capas generalmente se visualizan como un montón de bloques apilados o en inglés como un “stack of blocks”, por lo que también se le conoce como el “OSI Protocol Stack”. En la figura 2.47 se observa la arquitectura de red basada en el modelo OSI.

## Arquitectura de red basada en el modelo OSI

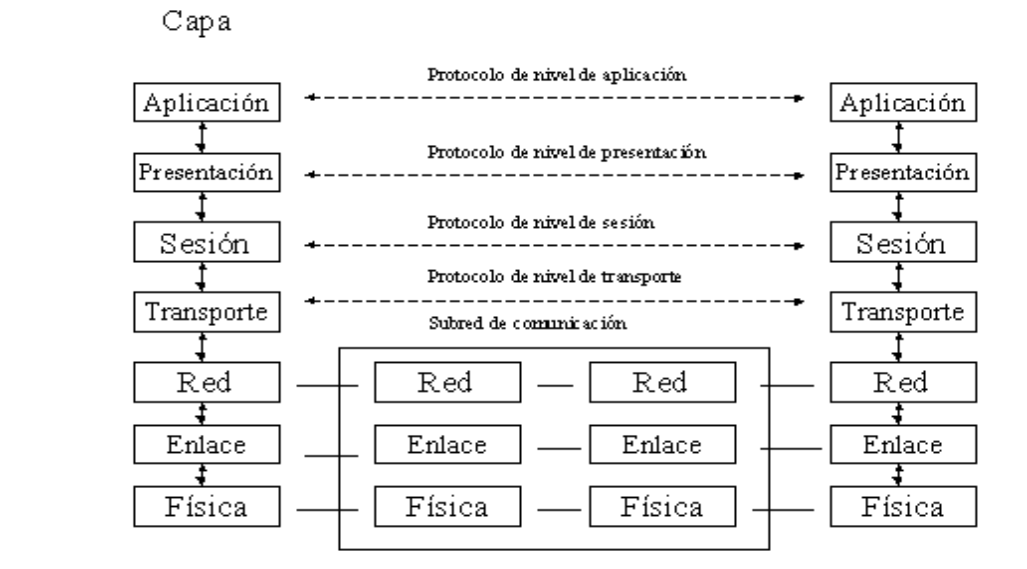


Figura 2.47

En este modelo solo las capas que tengan otra capa equivalente en el nodo remoto podrán comunicarse, esto es, sólo las capas que son iguales entre si se comunican entre si. La información se pasa a las capas de abajo hasta que la información llega a la red.

Este modelo de referencia consta de 7 capas, las cuales son:

- **Capa de aplicación:** es el último nivel, aloja el programa de red que interactúa con el usuario.
- **Capa de presentación:** maneja los datos de la aplicación y los acomoda en un formato que pueda ser transmitido por una red.
- **Capa de sesión:** establece conexiones lógicas entre puntos de una red.
- **Capa de transporte:** maneja la entrega entre un punto y otro de la red de los mensajes de una sesión.

- **Capa de red:** maneja destinos, rutas, congestión de rutas, alternativas de enrutamiento. Etc.
- **Capa de enlace de datos:** entrega los datos entre un nodo y otro en un enlace de red.
- **Capa física:** define la conexión física de la red.

### 2.5.2. TCP/IP (Transmisión Control Protocol / Internet Protocol).

Se define TCP/IP como el conjunto de Protocolos de la Internet. Debido a la creciente popularidad del TCP/IP y a los servicios de comunicación que provee, la Internet ahora se encuentra uniendo miles de redes de área local conectando millones de hosts (huéspedes - clientes) o servidores. TCP/IP es un conjunto o Suite de protocolos diseñado con una arquitectura en capas. Las capas permiten a los diseñadores del protocolo dividir en módulos las tareas y servicios que realizará el mismo. El diseño también especifica la manera en que un módulo interactúa con otros. La arquitectura en capas de los protocolos está diseñada como una pila en la que los protocolos de más alto nivel interactúan con protocolos de niveles más bajos.

El modelo de TCP/IP está formado por cuatro capas:

**1. La capa de aplicaciones:** es la capa más alta de la pila; ésta provee servicios de alto nivel a los usuarios como transferencia de archivos, entrega de correo electrónico, y acceso a terminales remotas.

**2. La capa de transporte:** su principal tarea es proveer comunicación punto a punto entre las aplicaciones. Los protocolos de transporte (TCP y UDP (Use Datagram Protocol)) usan el servicio de entrega de paquetes que provee la capa de Internet.

**3. La capa de Internet:** provee el servicio de entrega de paquetes de una máquina a otra, por medio del protocolo de 70 Internet (IP). La integridad de los datos no se verifica en este nivel, por lo que el mecanismo de verificación es implementado en capas superiores (Transporte o Aplicación).

**4. La capa de acceso al medio:** acepta datagramas de la capa de Internet y los envía físicamente. El "módulo" para el acceso al medio es con frecuencia un manejador de dispositivo (device driver) para una pieza particular de hardware, y la "capa" de acceso al medio puede consistir de múltiples módulos.

## 2.6 Herramientas y Equipo.

### 2.6.1 Equipo

#### 2.6.1.1 El V.O.M. o multímetro.

El multímetro es también conocido como VOM (**V**oltios, **O**hmios, **M**iliamperímetro), aunque en la actualidad hay multímetros con capacidad de medir muchas otras magnitudes. (capacitancia, frecuencia, temperatura, etc.). Hay dos tipos de multímetros: los analógicos y los digitales.

Los multímetros analógicos son fáciles de identificar por una aguja que al moverse sobre una escala indica del valor de la magnitud medida, como en la figura 2.48.



Figura 2.48

Los multímetros digitales se identifican principalmente por un panel numérico para leer los valores medidos. Tienen es un selector de función y un selector de escala (algunos no tienen selector de escala pues el VOM la determina automáticamente). Algunos tienen en un solo selector central.

El selector de funciones sirve para escoger el tipo de medida que se realizará (ver figura 2.49).



Figura 2.49

### **Rangos de medida para los resistores / resistencias en un multímetro.**

El selector de rango de las resistencias es diferente a la del voltaje y la corriente. Siempre que la función este en ohmios el resultado medido será multiplicado por el factor que se muestra en el rango.

Los rangos normales son: R X 1, R X 10, R X 100, R X 1K , R X 10K, R X 1M

Donde: **K** significa Kiloohmios y **M** megaohmios.

Es muy importante escoger la función y el rango adecuados antes de realizar una medición ya que si se equivoca se puede dañar el instrumento en forma definitiva.

### **2.6.1.2 Osciloscopio.**

El osciloscopio es básicamente un dispositivo de visualización gráfica que muestra señales eléctricas variables en el tiempo. El eje vertical, denominado Y, representa el voltaje; mientras que el eje horizontal, denominado X, representa el tiempo.

Básicamente con un osciloscopio se puede hacer lo siguiente:

- Determinar directamente el periodo y el voltaje de una señal.
- Determinar indirectamente la frecuencia de una señal.
- Determinar que parte de la señal es DC y cual AC.
- Localizar averías en un circuito.
- Medir la fase entre dos señales.
- Determinar que parte de la señal es ruido y como varia este en el tiempo.

Existen dos tipo de osciloscopios: los digitales y los analógicos; los osciloscopios analógicos trabajan directamente con la señal aplicada, esta una vez amplificada desvía un haz de electrones en sentido vertical proporcionalmente a su valor. Los osciloscopios digitales utilizan previamente un conversor analógico digital para almacenar digitalmente la señal de entrada, reconstruyendo posteriormente esta información en la pantalla. En la figura 2.50 se muestra un osciloscopio.



Figura 2.50

### 2.6.1.3 Breadboard.

En español es conocida como placa de prototipos. Son esencialmente placas agujereadas con conexiones internas dispuestas en hileras de modo que forman una matriz donde se pueden conectar directamente componentes y formar el circuito deseado. Cada agujero de inserción está a una distancia normalizada, lo que quiere decir que un circuito integrado encajará perfectamente. Tiene la ventaja de ser de rápida ejecución, sin necesidad de soldador ni herramientas, pero los circuitos que se monten deberán ser sencillos, pues de otro modo se complican en exceso y las conexiones pueden dar lugar a fallos, porque la fiabilidad de las mismas decrece según aumenta el número de éstas (ver figura 2.51).

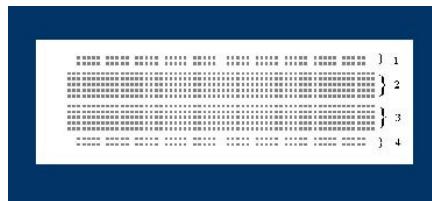


Figura 2.51

Las hileras en los extremos del breadboard generalmente son utilizadas para conectar el lado positivo y el lado negativo de una batería.

#### **2.6.1.4 Dispositivos de testeo.**

Son dispositivos que certifican la red, es decir que una vez terminado el cableado estos verifican su estado y su correcto funcionamiento (ver figura 2.52).



Figura 2.52

#### **2.6.2 Herramientas.**

##### **2.6.2.1 Crimping.**

Es la herramienta que sirve para los cables de conexión (de la computadora al punto de red o del patch panel al concentrador). Fundamentalmente conecta los plug rj-45 con los ocho hilos del cable UTP (ver figura 2.53).



Figura 2.53

### 2.6.2.2 Impactador.

Es la herramienta que permite hacer la conexión de los hilos del cable UTP a los conectores hembra (ver figura 2.54).



Figura 2.54

### 2.6.2.3 Pelacables.

Herramienta con utilidad de pelar cables, existen diferentes tipos de pelacables entre los cuales están:

- Cortacables-pelacables-remachador: Instrumento muy común que tiene la posibilidad de pelar y cortar hilos y cables, y además también tiene la posibilidad de remachar terminales.
- Cortacables-pelacables: Instrumento de morfología totalmente diferente al anterior pero prácticamente con las mismas características, salvo la de remachar.
- Cortacables-pelacables: Instrumento básico de corte y pelado de hilos y cables (ver figura 2.55).



Figura 2.55.

#### 2.6.2.4 Pinzas.

Instrumento de diversas formas cuyos extremos posteriores se aproximan para sujetar alguna cosa (ver figura 2.56). Hay de diferentes tipos entre las cuales están:

- Pinzas universales: estas pinzas al presionar ambos brazos, se aproximarán los extremos.
  - Pinzas en ocho: al presionar ambos brazos, se separan los extremos.
- Hay también pinzas diferentes en cuanto a tamaño y en la forma de sus extremos: planas, curvas, dentadas, lisas, etc.



Figura 2.56

#### 2.6.2.5 Soldador de electrónica.

Se emplea para soldar todo tipo de conexiones y empalmes, con la ayuda del estaño. Existen varios tipos de soldadores, pero el más común es el de calentamiento por medio de resistencia (ver figura 2.57).



Figura 2.57

## **2.7 Distribución en Planta.**

### **2.7.1 Definición.**

La Distribución en Planta puede definirse como: el proceso de ordenación física de los elementos industriales o comerciales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y mobiliario entre otros.

Por medio de la distribución en planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica a todos aquellos casos en los que sea necesaria la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado, ya esté prefijado o no. Su utilidad se extiende tanto a procesos industriales como de servicios.

Cuando se usa el término distribución en planta, alude a veces, a la disposición física ya existente, otras veces, a una nueva distribución proyectada; y a menudo, se refiere al área de estudio o al trabajo de realizar la distribución en planta. De aquí que una distribución en planta pueda ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo. El trabajo de proyectar una distribución en planta, puede comprender solamente un lugar de trabajo individual, o la ordenación completa de muchas áreas pero en todos los casos se debe planear para lograr una distribución eficiente.

### **2.7.2 Objetivos de la distribución en planta.**

Se busca hallar una ordenación de las áreas de trabajo, mobiliario y equipo, que sea la más económica, y al mismo tiempo la más segura y

satisfactoria para las personas. Las ventajas de una buena distribución en planta se traducen en los siguientes puntos:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los usuarios de un establecimiento.
- Elevación de la moral y la satisfacción del trabajador.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Disminución de la congestión y confusión.
- Disminución del riesgo para el producto o su calidad.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Otras ventajas diversas.

### **2.7.3 Guía para la distribución en planta.**

Las siguientes recomendaciones deben orientar el trabajo de planeamiento de distribuciones:

1. Planear el todo y después los detalles.
2. Planear primero la disposición ideal y luego la disposición práctica.
3. Proyectar el edificio a partir de la distribución.
4. Planear con la ayuda de una clara visualización.
5. Planear con la ayuda de otros.
6. Comprobar la distribución.
7. Vender el plan de distribución.
8. Servicios.

Al ser el cliente el que con su presencia regula el flujo de trabajo no puede hacerse una previsión de la carga de trabajo y una programación de

actividades exacta. El análisis de la capacidad y la distribución son llevados a cabo simultáneamente, estudiando los recorridos y esperas que han de sufrir los clientes para ello puede emplearse la Teoría de Colas.

## **2.8 Higiene y seguridad ocupacional.**

La higiene y seguridad ocupacional aplicadas a los centros de trabajo tienen como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores, por medio de normas encaminadas tanto a que se les proporcionen las condiciones adecuadas para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que se eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales.

La Higiene Ocupacional, se define como un conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a la prevención, reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que surgen en un lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, deterioro de la salud, incapacidad e ineficiencia marcada entre los trabajadores.

La Seguridad Ocupacional, es la disciplina que busca la disminución de los accidentes de trabajo, aplicando conocimientos que aborden sus causas y permitan la reducción, control y eliminación de éstos.

### **2.8.1 Riesgos profesionales.**

Dentro de estos se concentran todos aquellos tipos de enfermedades o accidentes a los que están expuestas las personas al realizar una actividad o

labor relacionada con su trabajo y dependen directamente de un acto o una condición insegura.

### **2.8.2 Accidentes ocupacionales.**

Un accidente de trabajo, es toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte que el trabajador sufre a causa, con ocasión, o por motivo del trabajo, la cual es producida por la acción repentina y violenta de una causa exterior o del esfuerzo realizado.<sup>1</sup>

Existen accidentes de trabajo que no necesariamente involucran una lesión, debido a que la habilidad del trabajador evita que ésta se dé; se puede concluir entonces, que el accidente no implica por fuerza una lesión, pero toda lesión sí es consecuencia de un accidente.

Una persona puede tener un accidente a consecuencia de una serie de factores, y por ende sufrir una lesión o daño físico. Los factores de los accidentes son una sucesión de hechos y objetos relacionados entre sí, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- a) *El agente*: es el objeto o sustancia relacionado de manera directa con la lesión y que, en general, puede ser corregido o resguardado.

---

<sup>1</sup> Código de Trabajo, República de El Salvador, con reformas incorporadas 2003. Libro Tercero, Título 3ro, Capítulo I, Art. 317.

- b) *Parte del agente*: es la parte específica del agente directamente relacionada con la lesión, que debió protegerse o corregirse.
  
- c) *Condición insegura*: es aquella condición mecánica o física que por defecto o imperfección precipita el accidente. Es imputable al patrono.
  
- d) *Tipo de accidente*: puede definirse como la forma de contacto de la persona lesionada con un objeto, sustancia, exposición o movimiento que causaron inmediatamente la lesión.
  
- e) *Acto inseguro*: puede considerarse como la violación de un procedimiento que debió observarse, lo cual produjo el accidente. Es imputable al trabajador.
  
- f) *Factor personal inseguro*: se define como las características físicas o mentales inapropiadas del trabajador que ocasionan el acto inseguro.

El conocimiento de los factores mencionados en la secuencia del accidente ayuda a seleccionar el punto de ataque en el trabajo de prevención.

Existen dos clases principales de costos de accidentes: los *costos asegurados* o *costos directos* (indemnizaciones, gastos médicos, etc.) y los *costos no asegurados* o *indirectos* (tiempo perdido, etc.). Sin embargo, no se puede explicar en términos económicos el daño sufrido por el trabajador,

cuando es de tipo permanente o irreversible. Esto permite emplear el término de costos sociales.<sup>2</sup>

### **2.8.3 Enfermedades ocupacionales.**

Las enfermedades ocupacionales pueden definirse como cualquier estado patológico sobrevenido por la acción mantenida, repetida o progresiva a la cual se exponen las personas en el lugar de trabajo, o en el medio en que un trabajador se vea obligado a prestar sus servicios, y que produzca la muerte o le disminuya su capacidad de trabajo.

Para determinar el daño que se produce al organismo se utilizan diferentes criterios, entre los que se consideran los siguientes factores:

**a) Tipo de agente:** existen agentes muy variados que producen diferentes daños al organismo, con mayor o menor gravedad. Estos agentes se clasifican de la siguiente manera: (ver anexo 4)

- a) *Agentes físicos*
- b) *Agentes químicos*
- c) *Agentes biológicos*
- d) *Agentes ergonómicos*
- e) *Agentes psicosociales*

**b) Vía de entrada:** es el camino por donde ingresan los agentes causantes de enfermedades. Las principales vías de entrada de

---

<sup>2</sup> Seguridad Industrial, Un Enfoque Integral. César Ramírez Cavassa, 2ª edición 1996, Editorial Limusa.

los agentes causales de enfermedades ocupacionales son: vía auditiva, visual, respiratoria, digestiva y cutánea.

c) **Tiempo de exposición:** es el tiempo que una persona permanece expuesta al agente causal de enfermedad y determina la dosis o cantidad de agente que ingresa al cuerpo.

d) **Intensidad de la exposición:** indica el grado de intensidad que tienen los agentes en las personas.

Se debe considerar que la capacidad de resistencia de cada persona es diferente, por lo que dos personas sometidas al mismo agente, en el mismo tiempo de exposición y con la misma intensidad, pueden tener respuestas diferentes.

## **CAPÍTULO III**

# **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DESARROLLO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.**

### **3.1 Introducción.**

La información que se muestra en el presente capítulo pretende establecer juicios acertados sobre el desarrollo de prácticas de laboratorio en el área de hardware de las asignaturas de especialidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Entre los puntos que se tocan en este capítulo se encuentran: los antecedentes de la situación actual, el diagnóstico de las necesidades y entre este la metodología de la investigación en donde se establece la lógica seguida en el proceso de recopilación de información y se describen los métodos utilizados para obtenerla. Luego se identifican las fuentes de estudio, el ámbito de la investigación, el método estadístico, y el cálculo de la muestra de la población.

Posteriormente se presenta la tabulación y el análisis de datos, junto con los resultados obtenidos, el análisis de la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos y los programas de estudio se procederá a concluir cuales asignaturas y cuales contenidos serán los tomados en cuenta para el desarrollo de las guías de práctica y la propuesta del Laboratorio de Hardware.

### **3.2 Antecedentes de la situación actual.**

Previamente en el capítulo I se hizo un recuento de la evolución que la carrera ha tenido desde el año 1996 hasta la fecha. La carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos ha sido un proyecto en la FMO impulsado por los catedráticos del Departamento de Ingeniería y Arquitectura, con el propósito de brindar una educación en el área de informática a los estudiantes de la región

occidental y que éstos posean una opción más de estudio en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Desde el comienzo de la carrera en la FMO, se le ha dado más importancia a las prácticas de asignaturas relacionadas con el manejo de paquetes de software y al área de programación. Los recursos disponibles para desarrollar la carrera influyeron en gran parte a esa orientación. Pero actualmente el campo laboral en nuestro medio exige que un Ingeniero de Sistemas Informáticos posea conocimientos prácticos en el área de hardware.

A partir del año 2000 la carrera ha evolucionado de gran manera, con el desarrollo de cursos extracurriculares, orientados a estudiantes de tercer año de la carrera; estos cursos comprenden el mantenimiento de computadoras y el área de redes de computadoras.

En el año 2004 las asignaturas de Sistemas Digitales y Arquitectura de Computadores cuentan con un Auxiliar de Cátedra, encargado de la realización de las prácticas de laboratorio.

Para la realización de las prácticas de las asignaturas de Sistemas Digitales y Arquitectura de Computadores se cuenta con un espacio en el Edificio de Usos Múltiples de la FMO, el cual está destinado para la implementación de un laboratorio de cómputo, ya que cuenta con la infraestructura para el montaje de la red y del equipo informático. Este espacio puede observarse en la figura 3.1.



Figura 3.1

Para el desarrollo de prácticas en las asignaturas antes mencionadas se cuenta con el siguiente equipo y materiales, listado en la tabla 3.1.

Equipo	Materiales
6 Breadboard	Resistencias
6 Fuentes regulables de 0 – 12 V	Leds y transistores
3 Manuales NTE	Compuertas lógicas: AND, NOR, XOR
Computadoras fuera de uso	10 Multivibradores 555
	6 Display
	10 Filtros
	10 Potenciómetros
	8 Rectificadores de 5V.
	10 Contadores
	6 Decodificadores display de 7 segmentos BCD

Tabla 3.1

En la figura 3.2 pueden observarse los materiales y equipo con los que se cuenta para la realización de las prácticas de las materias antes mencionadas.



Figura 3.2

El Departamento de Ingeniería y Arquitectura cuenta con un local donde se proporciona mantenimiento al equipo informático y que es llamado Laboratorio de Hardware pero que no tiene los requisitos necesarios para desarrollar prácticas de las asignaturas relacionadas con el hardware.

En este local la ventilación es defectuosa y hay poco espacio, por lo que junto con la demanda creciente que tiene la carrera, resulta incómodo su utilización para desarrollar laboratorios prácticos (ver figura 3.3 y 3.4). El local tampoco cuenta con mesas adecuadas ni con los elementos suficientes para una completa exposición y comprobación de los conceptos teóricos.



Figura 3.3



Figura 3.4

### **3.3 Diagnóstico de las necesidades de los usuarios potenciales del Laboratorio de Hardware.**

En todo trabajo de investigación se necesita un punto de partida que presente un panorama amplio y claro relacionado con el objetivo primordial del problema que se está investigando y que se espera solucionar, esto es conocido como *Diagnóstico*.

#### **3.3.1 Generalidades.**

La investigación de campo es primordial para obtener información a cerca de las necesidades básicas sobre el uso del Laboratorio de Hardware por parte de los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos. Asimismo un buen diseño de la investigación permitirá obtener los mejores datos y resultados para hacer un diagnóstico óptimo de la situación del desarrollo de prácticas de laboratorio en las asignaturas de especialidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

### **3.3.2 Metodología de la Investigación.**

#### **3.3.2.1 Método de Investigación.**

Se han establecido diversos criterios par la clasificación de las investigaciones, por lo general se adoptan tres, que son: el propósito o meta de alcance, el lugar en que se realiza y por la profundidad deseada. Este último criterio los clasifica como estudios exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Un estudio pertenecerá a cada una de éstas categorías, de acuerdo al conocimiento actual del tema de investigación que nos revela la revisión de la literatura y al enfoque que el investigador pretenda das a su estudio. Es importante mencionar que un estudio perfectamente puede contener elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación.

**A. Estudios Exploratorios.** Se efectúan normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado anteriormente. Los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos o problemas relativamente desconocidos, con el único propósito de recavar información para reconocerlos, ubicarlos y definirlos, fundamentando hipótesis, recogiendo ideas o sugerencias que permitan afinar la metodología y estrategias para depurarlos con mayor exactitud.

**B. Estudios Descriptivos.** Este tipo de estudio busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

El propósito principal de este estudio es describir situaciones y eventos, obteniendo un panorama más preciso de la magnitud del problema, jerarquizándolo, derivando elementos de juicio para estructurar políticas

o estrategias operativas, conociendo las variables que se asocian y señalando las lineamientos para las pruebas de hipótesis.

Los estudios descriptivos miden o evalúan diversos aspectos, tales como: dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, teniendo la capacidad de definir qué, cómo y a quién se va a medir, asegurando precisión y exactitud en los resultados.

**C. Estudios Correlacionales.** Con este estudio se mide el grado de relación que existe entre dos variables.

La principal utilidad y propósito del estudio correlacional es saber como se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos en una variable, a partir del valor que tienen en la variable o variables relacionadas.

Los estudios correlacionales se diferencian de los descriptivos principalmente en que, mientras éstos se centran en medir con precisión las variables individuales, los estudios correlacionales evalúan el grado de relación entre dos o más variables.

**D. Estudios Explicativos.** Están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, profundizando más que una simple descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones de éstos, ya que explica el por qué ocurren y por qué dos o mas variables están relacionadas.

Partiendo del hecho que una investigación puede incluir elementos de los cuatro tipos de estudios, o sea abarcar fines exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos, y que su clasificación depende del conocimiento actual del tema de investigación, y del enfoque que el investigador pretenda darle, se determina que el presente estudio puede definirse como una investigación social “*Exploratoria – Descriptiva*”, ya que si bien los objetivos y la problemática de la situación requieren para su cumplimiento de una serie de elementos de una investigación descriptiva, no se pierde el carácter exploratorio, ya que no se ha efectuado un estudio parecido.

### **3.3.2.2 Fuentes de Información.**

La información recopilada en toda investigación de campo, debe ser objetiva y concreta, con el objeto de lograr la consecución efectiva de los objetivos plasmados en el plan de investigación.

#### **a) Fuente Primaria.**

La información se obtuvo de la colaboración del sector docente del Departamento de Ingeniería y el sector estudiantil perteneciente a la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, que son los involucrados en la propuesta.

#### **b) Fuente Secundaria.**

La información secundaria proporciona un mayor enriquecimiento de la fuente secundaria proporcionando datos que complementen el estudio; ésta se obtendrá mediante consultas a libros, tesis e información obtenida a través de Internet.

### **3.3.2.3 Medios de Recopilación de Información.**

Para la recopilación de la información se utilizaron técnicas de investigación documental, la observación directa y encuestas dirigidas a los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

#### **A. La Investigación Documental.**

Consistió en consultar todo tipo de documentos que sustenten y se relacionen con la temática en estudio, con el objeto de conocer los antecedentes que sirven de base para la iniciación del estudio.

#### **B. La Observación Directa.**

Consistió en el registro visual que permitió conocer con que elementos se dispone actualmente para el desarrollo de prácticas de laboratorio en las asignaturas de especialidad de la carrera relacionadas con el área de hardware.

#### **C. La Encuesta.**

Se utilizó para recopilar la información de los alumnos de la carrera que están involucrados en la propuesta. La información que se obtuvo sirvió para formar un análisis cuantitativo de las necesidades de prácticas de laboratorio en el área de hardware que necesitan desarrollar los estudiantes; porque éstos son los más beneficiados en la utilización del Laboratorio de Hardware.

El instrumento que se empleó para llevar a cabo las encuestas fue el cuestionario, cuyo contenido presentaba preguntas de tipo: cerradas y de opción múltiple (ver anexo 5).

#### **D. La Entrevista.**

Se utilizó para establecer una comunicación interpersonal entre el investigador y los sujetos de estudio, con el fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre la investigación que se realizó, ésta estuvo dirigida a los docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

La entrevista que se utilizó fue del tipo:

- No estructurada: con el fin de obtener mayor flexibilidad y cobertura (ver anexo 6).

#### **3.3.2.4 Ámbito de la Investigación.**

El ámbito de la investigación se establece dentro de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente; debido a que dentro de su campus se realizaría la futura implantación del Laboratorio de Hardware, que permitirá el desarrollo de las prácticas de las asignaturas analizadas en el desarrollo del trabajo de grado.

#### **3.3.2.5 Método Estadístico.**

##### **A. El Universo o Población.**

La población estuvo constituida por los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos activos hasta la fecha del inicio de la investigación y cuyo nivel académico está comprendido entre primer año hasta quinto año.

## **B. Tamaño de la muestra.**

Luego de haber identificado el universo o población que será objeto de estudio, es necesario determinar la muestra representativa y suficiente, que presente los mismos fenómenos que ocurren en el universo o población. Esto se ha hecho sobre las base de técnicas estadísticas utilizando parámetros que reflejen un nivel de confianza aceptable y cuyo resultado es válido para el universo establecido.

## **C. Determinación del tamaño de la muestra.**

Para la determinación de la muestra se utilizó la técnica de Muestreo Aleatorio Simple<sup>3</sup>; que es un procedimiento de selección de una muestra por el cual todos y cada uno de los elementos de la población finita N tienen igual probabilidad de ser incluidos en la muestra.

Se utilizó este método debido a que se quiere conocer la percepción de los alumnos de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en cuanto a la infraestructura y equipo para la realización de prácticas de laboratorio de las asignaturas de especialidad relacionadas con el hardware.

En este caso, los valores contenidos en la fórmula se han obtenido a través de los siguientes pasos:

- 1) El nivel de confianza adoptado es del 95%, ya que se considera un porcentaje de confianza aceptable para generalizar los datos de la muestra a la población total. Su valor equivalente se obtiene utilizando la tabla de distribución de probabilidad normal estándar (ver

---

<sup>3</sup> Como hacer una Tesis de Grado con Técnicas Estadísticas. Gildaberto Bonilla. UCA Editores, 4<sup>a</sup> Edición, 2000

anexo 7), procediendo de la siguiente manera: primero se divide el nivel de confianza entre 2 y luego se busca en la tabla el valor correspondiente, obteniendo un resultado de  $Z=1.96$ .

- 2) Luego debe evaluarse la variabilidad con que se aceptan o rechazan los supuestos que se quieren investigar; dado el caso que no se cuenta con un estudio precedente referente a la investigación actual, se adoptó una posición conservadora, es por ello que se dieron los máximos valores tanto a la probabilidad favorable de aceptar los supuestos  $P= 50\%$ , como a la probabilidad de rechazarlos  $Q= 50\%$ .
- 3) El valor de de error adoptado se justifica por dos razones: costos y tiempo de realización de la investigación, ya que al reducir el margen de error se incrementa el tamaño de la muestra, se obtiene una mayor exactitud de la información pero se utilizan en mayor cantidad recursos. El error máximo aceptado en la investigación es del 10%, ya que se variaciones superiores reducirían demasiado la validez de la información; esto se debe a que se ha extraído una muestra en lugar de un censo y es inevitable en el proceso de muestreo.
- 4) Luego de la justificación de los elementos anteriores se seleccionó la fórmula para la determinación de la muestra.

➤ **Muestra de estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos:**

$$n = \frac{Z^2 PQN}{E^2 (N - 1) + Z^2 PQ}$$

Donde:

**n** = Tamaño de la muestra = ¿?

**Z** = Nivel de confianza = 95% = 1.96

**P** = Porcentaje de aceptación = 50%

**Q** = Porcentaje de rechazo = 50%

**E** = Error muestral permisible = 10%

**N** = Universo de estudiantes = 390

FORMULA<sup>4</sup>:

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (390)}{(0.10)^2 (390-1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

**n = 77 estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos**

Una vez obtenida la muestra de los estudiantes de la carrera, los sectores objeto de estudio se pueden resumir en la tabla 3.2.

---

<sup>4</sup> Como hacer una Tesis de Grado con Técnicas Estadísticas. Gildaberto Bonilla. UCA Editores, 4<sup>a</sup> Edición, 2000

Sectores	Muestra
Estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos	77
Catedráticos de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos	7

Tabla 3.2

### 3.4 Tabulación y Análisis de datos.

Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos, se procede a la interpretación de los resultados, tabulándolos, graficándolos e interpretando cada pregunta, mostrándolas de acuerdo al orden establecido.

Dicha interpretación consiste en la presentación de cada pregunta con su respectivo objetivo y con su respectiva tabla de datos, incluyendo frecuencias, porcentajes y en las que sea necesario una clasificación de acuerdo a códigos. Además se presenta un gráfico como ayuda visual para observar y comprender con mayor facilidad los resultados obtenidos. A continuación se presenta un comentario por cada pregunta, cuyo propósito es describir en forma general los resultados obtenidos, así como también realizar las observaciones adicionales que se consideren pertinentes. Esta información se presenta en el anexo 8.

### 3.5 Interpretación de las encuestas dirigidas a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

- El 77.92% de los estudiantes encuestados (pregunta 3) manifiestan haber recibido prácticas en las asignaturas relacionadas con el área de hardware, es de hacer notar que muchos hacen referencia a los cursos extracurriculares de mantenimiento de computadoras y redes.

- El 35.06% de los estudiantes califican el desarrollo de las prácticas como regulares (pregunta 4), esto debido a los materiales, equipo, herramientas y local que no son los mas adecuados (pregunta 7) y que reciben una calificación entre regular y bueno, 54.55% y 63.64% respectivamente.
- El 64.94% de los estudiantes encuestados (pregunta 9) afirman conocer el programa de estudio de las asignaturas referentes al área de hardware, por lo que aseguran que el desarrollo de laboratorios prácticos en éstas asignaturas está comprendido entre 1 a 4 laboratorios (50.65%, pregunta 6) durante el desarrollo de la asignatura.
- El 62.34% de los estudiantes indican que durante el ciclo lectivo se logra cubrir un 75% de la asignatura (pregunta 11), esto indica que se debe de contar con laboratorios prácticos y guías de práctica para un 75% de los contenidos de las asignaturas.

### **3.6 Resultados de las entrevistas dirigidas a los docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.**

- Los docentes entrevistados manifiestan que asignaturas como Sistemas Digitales I, Arquitectura de Computadores, Microprogramación y Física III deben desarrollarse en un 60% de manera práctica y tener un local adecuado para tal fin (pregunta1).
- Los docentes encargados de las asignaturas relacionadas con el área de hardware manifiestan que los locales actuales con los que cuenta el Departamento de Ingeniería y Arquitectura necesitan ser mejorados, ya que no se dispone de las herramientas, materiales, equipo suficientes y

adecuados para llevar a cabo prácticas de laboratorio (pregunta 9), lo que lleva a que no se cumplan en su totalidad los objetivos de las asignaturas (pregunta 3).

- Los docentes además afirman que no siguen procedimientos de seguridad cuando realizan prácticas con circuitos eléctricos ni electrónicos ni con cualquier tipo de manipulación de elementos de la computadora (preguntas 5 y 6).
- Los docentes manifiestan que de existir un Laboratorio de Hardware los estudiantes tendrían una mejor formación profesional en el área de hardware (pregunta 10).
- Hacen notar que un laboratorio que cuente con las guías de práctica se traduciría en ahorro de tiempo, aprendizaje efectivo, un mejor control de las unidades de estudio (pregunta 11).

### **3.7 Síntesis de Problemas Encontrados.**

En esta parte de la investigación se han tratado de identificar los problemas que adolece el área de hardware de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, en cuanto al desarrollo de laboratorios prácticos y la infraestructura con la que cuenta actualmente el Departamento de Ingeniería y Arquitectura para cubrir la demanda de los estudiantes en esta área de la carrera. Estos problemas han sido obtenidos del análisis de los resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes y la entrevista a los docentes.

### **Problema 1:**

Salta a la luz que en algunos años lectivos del desarrollo de la carrera no se realizaron laboratorios prácticos, debido a la falta de materiales y equipo como a un local establecido para el desarrollo de éstas; es a partir del año 2004 que mediante el programa de Auxiliares de Cátedra de la Universidad y su implantación por parte del Departamento de Ingeniería y Arquitectura, las asignaturas de Sistemas Digitales I y Arquitectura de Computadores cuentan con laboratorios prácticos.

### **Problema 2:**

Se detecta en base al diagnóstico, que las prácticas de laboratorio se concentran más en los cursos extracurriculares y no en las asignaturas establecidas en el pensum de la carrera, lo que conlleva a que sean pocos los laboratorios prácticos que se realizan en éstas, con lo que no se cumplen en su totalidad los objetivos.

### **Problema 3:**

El actual laboratorio no cuenta con una guía de prácticas actualizada, depurada y archivada.

### **Problema 4:**

No se cuenta con un local adecuado para la realización de prácticas de laboratorio en el área de hardware, ya que si bien existe un laboratorio de hardware, no reúne las condiciones requeridas de higiene y seguridad para trabajar con elementos eléctricos y electrónicos, lo que acarrea que los objetivos trazados en el programa de estudio no se cumplan en su totalidad.

### **Problema 5:**

El mobiliario, las herramientas y el equipo actualmente disponible no reúnen condiciones para el desarrollo de prácticas con circuitos eléctricos y electrónicos, por lo que el número de laboratorios prácticos es reducido y deja deficiencias ya que no se puede poner a prueba todos los contenidos teóricos.

### **3.8 Solución a los Problemas Encontrados.**

Después de identificar los problemas, es necesario generar la alternativa de solución, que provea los elementos necesarios que cumplan tanto con los requisitos de los programas de estudio de las asignaturas, así como con las necesidades de los docentes y de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

Tomando como base las entrevistas con los docentes del área de informática, los datos obtenidos a través de la encuesta a los estudiantes de la carrera, la observación realizada por los investigadores y los problemas mencionados en el apartado anterior, se determinan las siguientes soluciones:

- 1) En base al estudio y análisis de la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos y los resultados obtenidos en la encuesta dirigida a los alumnos, se determinó que las asignaturas que necesitan del apoyo de laboratorios prácticos en el área de hardware, son las siguientes:

- Física III.
- Sistemas Digitales I.
- Arquitectura de Computadores.
- Microprogramación.

- Comunicaciones I.
- Protocolos de Comunicación.

- 2) De acuerdo al ítem anterior se proponen en el capítulo cuatro las guías de práctica para cada una de las asignaturas antes mencionadas.
- 3) El Departamento de Ingeniería y Arquitectura debe contar con una adecuada infraestructura para dar soporte a los laboratorios prácticos en el área de hardware para lo cual se propone en capítulo cinco el equipamiento, distribución de mobiliario y el presupuesto de implantación.
- 4) De acuerdo al estudio realizado, se determinó por medio de entrevistas la necesidad de proponer un perfil para el encargado del Laboratorio de Hardware, así como el proponer las normas de seguridad e higiene y los reglamentos para el funcionamiento del laboratorio. Los cuales son detallados en el capítulo cinco.

### **3.9 Visitas Realizadas a Laboratorios de Universidades e Institutos Técnicos.**

Contar con las herramientas adecuadas para la educación superior constituye una ventaja para la formación de los futuros profesionales y les proporciona los conocimientos técnicos para desenvolverse en el campo profesional.

Con el objetivo de retomar ideas beneficiosas y darle una mayor fuerza a la “Propuesta de Implementación del Laboratorio de Hardware” que se describe en el capítulo cinco, se llevaron a cabo visitas a algunas Universidades, Bachilleratos e Institutos Técnicos a nivel de la región occidental y central de El

Salvador que cuentan con la infraestructura necesaria para el desarrollo de prácticas en el área técnica de las carreras que sirven, tanto para carreras de Técnico en Ingeniería en Sistemas y Redes Informáticas como es el caso del ITCA, Ingeniería en Computación en el caso de la Universidad Don Bosco o Bachilleratos Técnicos en Electrónica como por ejemplo el Colegio Santa Cecilia y que están en relación directa con la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos que sirve nuestra Universidad.

Las observaciones realizadas en estas visitas han sido resumidas en fichas de análisis, las cuales se muestran en el anexo 9. En este anexo se detallan aspectos tales como: datos generales de la institución visitada, condiciones de seguridad entre otros. Se muestran además una serie de fotografías en donde se pueden apreciar las instalaciones de los laboratorios.

## **CAPÍTULO IV**

# **PROPUESTA DE LAS GUÍAS DE PRÁCTICA PARA LAS ASIGNATURAS DE ESPECIALIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

## **4.1 Introducción.**

El desarrollo del presente capítulo presenta la primera parte de la propuesta de solución al desarrollo de prácticas de laboratorio en el área de hardware de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, partiendo de los resultados obtenidos en la fase de investigación del proyecto.

El llevar los conocimientos teóricos expuestos en clase a la práctica constituye una poderosa herramienta para que el estudiante asimile los conocimientos y adquiera habilidades técnicas. Es en este marco, que las guías de práctica estructuradas acorde a los contenidos contemplados en los programas de estudio de las asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos y las sugerencias y ayuda de los docentes de las asignaturas, ocupan un papel primordial en el logro de los objetivos de éstas.

En este capítulo se presenta la propuesta de las guías de práctica, se presenta el Plan de Guías de Práctica de cada una de las asignaturas que se obtuvieron en el capítulo tres por medio del análisis de la Malla Curricular y de la investigación de campo.

Las guías están diseñadas de una forma clara y explícita, de tal forma que al ser utilizadas por el estudiante, éste pueda desarrollarlas sin mayor complicación y se alcancen los objetivos de aprendizaje planteados tanto en cada práctica como los objetivos globales de la asignatura.

## 4.2 Propuesta del Plan de Guías de Práctica para las asignaturas de especialidad de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

### 4.2.1 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Física III.

La asignatura de Física III complementa los conocimientos básicos necesarios para continuar cualquier carrera de Ingeniería. Su contenido es Teoría Electromagnética. La asignatura hace énfasis en las leyes que rigen a dicha rama, presentando aplicaciones sencillas de los temas a desarrollar, que servirán al estudiante para conocer y usar el equipo eléctrico y electrónico<sup>5</sup>.

En la tabla 4.1 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Física III. En el anexo 10.1 se encuentran las guías de práctica de esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Uso del Voltímetro.
2	Uso del Ohmetro.
3	El Circuito Básico.
4	Uso del Amperímetro.
5	Capacitancia y Capacitores.
6	Ley de Ohm.
7	Aprendiendo a soldar.
8	Circuito serie, paralelo y mixto.
9	Circuito RC.
10	Circuito RL en serie y paralelo.
11	Circuito RLC

Tabla 4.1

<sup>5</sup> Programa de Asignatura de Física III. Plan de Estudios 1998.

#### 4.2.2 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Sistemas Digitales I.

La intención de la asignatura de Sistemas Digitales I es que el estudiante conozca y domine los conceptos relacionados con los diferentes sistemas de numeración y códigos binarios, domine las técnicas básicas de diseño de sistemas digitales combinacionales, para lo cual se estudiarán, para su asimilación, tanto en forma teórica como práctica, los circuitos integrados básicos, las técnicas de análisis y las técnicas de diseño y simplificación de circuitos digitales.<sup>6</sup>

En la tabla 4.2 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Sistemas Digitales I. En el anexo 10.2 se presentan cada una de las guías para esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Puertas Lógicas Básicas (AND, NOR, NAND).
2	Puertas Lógicas Básicas (AND, NOR, NAND).
3	Circuitos Combinacionales.
4	Aplicación de Circuitos Combinacionales.
5	Prueba Estática y Dinámica de las Puertas Lógicas.
6	Decodificadores.
7	Circuitos Aritméticos.
8	ALU: Arithmetic and Logic Unit (básica).
9	Multiplexores.
10	Demultiplexores.
11	Multivibradores – Biestable.
12	Multivibradores - Monoestables (One shot).

Tabla 4.2

<sup>6</sup> Programa de Asignatura de Sistemas Digitales I. Plan de Estudios 1998.

### 4.2.3 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Arquitectura de Computadores.

En la asignatura de Arquitectura de Computadores el estudiante aplica los conocimientos de electrónica digital en el entendimiento funcional del computador. Estudia los aspectos constructivos del sistema y su interrelación con los programas de aplicación, con el sistema operativo y el BIOS.<sup>7</sup>

En la tabla 4.3 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Arquitectura de Computadores. En el anexo 10.3 se presentan cada una de las guías para esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Partes de una computadora personal.
2	Identificación de Puertos.
3	Configuración del BIOS
4	Instalación y Configuración de unidad de disco duro.
5	Instalación de Windows.
6	Diagnóstico de fallas en el CPU.
7	Herramientas de Diagnóstico para detección de errores.

Tabla 4.3

### 4.2.4 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Microprogramación.

En la asignatura de Microprogramación el estudiante tiene una introducción al lenguaje ensamblador, estudia la arquitectura del PC, desarrolla

---

<sup>7</sup> Programa de Asignatura de Arquitectura de Computadores. Plan de Estudios 1998.

instrucciones en lenguaje ensamblador donde aplica técnicas y lógica de programación.<sup>8</sup>

En la tabla 4.4 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Microprogramación. En el anexo 10.4 se presentan cada una de las guías para esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones aritméticas.
2	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones de transferencia.
3	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones lógicas.
4	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones de registro.
5	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones de salto.
6	Prueba, programación y ejecución de cada una de las instrucciones de subrutinas.

Tabla 4.4

#### 4.2.5 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Comunicaciones I.

En la asignatura de Comunicaciones I el estudiante se capacita en el conocimiento básico de los componentes que intervienen en el proceso de comunicación de datos, tomando en cuenta aspectos como los medios y tipos

---

<sup>8</sup> Programa de Asignatura de Microprogramación. Plan de Estudios 1998.

de transmisión, el hardware de comunicación, los protocolos y módulos de enlaces y software de redes entre otros.<sup>9</sup>

En la tabla 4.5 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Comunicaciones I. En el anexo 10.5 se presentan cada una de las guías para esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Cableado Estructurado e Interconexión.
2	Redes en Windows 98.
3	Instalación de Windows NT Server.
4	Windows NT. Creación y Administración de Usuarios
5	Segmentación y Expansión de Redes (Switcheo).
6	Transmisión de Datos y Routeo.
7	Instalación de Linux (SUSE 9.3). Compartir archivos en una red Linux - Windows.

Tabla 4.5

#### **4.2.6 Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Protocolos de Comunicación.**

La asignatura de Protocolos de Comunicación comprende el estudio de los protocolos más conocidos y su implementación, la arquitectura TCP/IP y su configuración, administración de redes y utilidades que pueden soportar.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Programa de Asignatura de Comunicaciones I. Plan de Estudios 1998.

<sup>10</sup> Programa de Asignatura de Protocolos de Comunicación. Plan de Estudios 1998.

En la tabla 4.6 se presenta el Plan de Guías de Práctica para la asignatura de Protocolos de Comunicación. En el anexo 10.6 se presentan cada una de las guías para esta asignatura.

No. de la guía	Nombre
1	Monitoreo de Redes.
2	Análisis y Analizador de Protocolos.
3	Servidor Web con Windows NT 4.0.
4	Servidor FTP con Windows NT 4.0.
5	Servidor DNS con Windows NT 4.0.
6	Servidor DHCP con Windows NT 4.0.
7	Seguridad de Redes.

Tabla 4.6

# **CAPÍTULO V**

## **PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO, ADMINISTRACIÓN, REGLAMENTOS Y PRESUPUESTO DE IMPLANTACIÓN DEL LABORATORIO DE HARDWARE**

## **5.1 Introducción.**

Continuando con el desarrollo de la Propuesta de Implementación del Laboratorio de Hardware para la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, en el presente capítulo se desarrolla lo referente al equipo, materiales, distribución en planta, procedimientos y reglamentos para el funcionamiento del Laboratorio de Hardware.

En primer lugar se determinan los materiales y el equipo necesario con el que el Laboratorio de Hardware debería de contar, proporcionándose los listados. Una vez determinados, se procede al diseño de la distribución de éstos en el local asignado, distribuyendo las mesas de trabajo acorde al espacio y aplicando los conceptos de la distribución en planta.

Se provee de los procedimientos y reglamentos para el funcionamiento del Laboratorio de Hardware, donde se indican los procedimientos de uso del laboratorio tanto para los estudiantes como para los docentes, la propuesta de higiene y seguridad ocupacional y el perfil del administrador del laboratorio.

Finalmente se proporciona el presupuesto de instalación del Laboratorio de Hardware, determinando los costos del equipo, materiales y mobiliario; así como los costos de instalación, acondicionamiento y los costos de administración.

## **5.2 Equipamiento y Mobiliario del Laboratorio de Hardware.**

Para el logro de los objetivos de las guías de práctica y la correcta asimilación de los contenidos teóricos, es necesario que el Laboratorio de Hardware cuente con el equipo, materiales y demás recursos necesarios para

dar apoyo al desarrollo de los laboratorios prácticos de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

### 5.2.1 Equipamiento.

El equipamiento se encuentra constituido por todos los elementos eléctricos y electrónicos que se emplearán en el desarrollo de las prácticas.

En la tabla 5.1 se listan los componentes electrónicos, necesarios para el desarrollo de las prácticas y que serán los que se deben de mantener en stock en la bodega de materiales.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS Y MATERIALES	
	Pulsador (Pushbutton Switch) Normalmente abierto (Normally Open=NO).
soldadura 60/40	
Alambre #22 para puentes.	Resistencia 10k $\Omega$ a ½ watt
Amplificador operacional 741	Resistencia de 470 $\Omega$
Bobina de 100mH	Resistencias de 10 k $\Omega$
Bobina de cable UTP cat. 5	Resistencias de 1000 $\Omega$ a ½ watt
Breadboard.	Resistencias de 1k $\Omega$ a ½ watt
Caimanes	Resistencias de 220 $\Omega$
Cajita de pasta para soldadura	Resistencias de 3.3k $\Omega$
Capacitor cerámico de 0.01 microfaradios a 250 voltios	Resistencias de 680 $\Omega$ a ½ watt
Capacitor cerámico de 0.22 microfaradios a 250 voltios	Fuente de alimentación de 12V
Capacitor de 100 $\mu$ F a 50 voltios	Fuente de alimentación fija 14 voltios de corriente alterna
Capacitor electrolítico de 100 microfaradios a 25 voltios	Fuente de alimentación variable a 30v

Continuación de tabla 5.1.

Capacitor electrolítico de 100 $\mu$ Fd	Fuente de voltaje de +5 VDC
Capacitor electrolítico de 4.7 microfaradios a 100 voltios	Motor pequeño del tipo de imán permanente.
Cautín tipo lápiz 30 w	Placa para practicas de soldadura
Circuito integrado 555 (timer)	Circuito integrado 7483 (Sumador binario completo de 4 bits)
Circuito integrado 7400 (Quad NAND)	Circuito integrado 7486 (Quad 2-input EXOR)
Circuito integrado 7402 (Quad NOR)	Circuito integrado 7486 (Quad EXOR)
Circuito integrado 7404 (Hex INVERTER)	Conectores RJ-45 hembra
Circuito integrado 7408 (Quad AND)	Conectores RJ-45 macho
Circuito integrado 7408 (Quad AND)	Diodo rectificador.
Circuito integrado 74138 (Decodificador/Demux de 8 a 1 líneas)	Diodos "switching" 1N914.
Circuito integrado 74151 (Selector/Multiplexor de 1 a 8 líneas)	DIP switches de 8 posiciones.
Circuito integrado 74181(4 bit ALU)	Display de 7 segmentos de ánodo común
Circuito integrado 7432 (Quad OR)	Fotorresistencia.
Circuito integrado 7447(Decodificador de 7 segmentos)	Manual de semiconductores ECG

Tabla 5.1

En la tabla 5.2 se muestra el equipo y las herramientas necesarios para el funcionamiento del laboratorio.

HERRAMIENTAS Y EQUIPO
Punta lógica.
Probador de conductividad
Ponchadora de cable UTP
Multímetro Digital.
Osciloscopio con puntas de prueba
Crimpeadora para UTP
Switch de 5 puertos
Hub
Routers Cisco 3600
Computadoras
Entrenador digital

Tabla 5.2

En la tabla 5.3 se muestra el software necesario para la realización de prácticas.

SOFTWARE
CD de Windows 98
CD de Windows NT Server
CD de Office 2003
CD de Windows XP Profesional

Tabla 5.3

### 5.2.2 Descripción de equipo.

Para la realización de prácticas con circuitos electrónicos es necesario contar con equipo que permita la mejor comprensión de los conceptos teóricos y para facilitar la realización de las prácticas, por lo que a continuación se hace una breve descripción de ellos:

- A. Entrenadores digitales:** Estos serán entrenadores de microprocesador 8085/8086 con módulo de programación, interfase a PC y software.

**B. Punta lógica:** O tester probador lógico para TTL y CMOS, tipo sonda para la mayoría de circuitos electrónicos lógicos, con indicadores LED para estados alto y bajo.

**C. Osciloscopio:** del tipo de sobremesa de 200 MHz. Capacidad para determinar directamente el voltaje y el periodo de una señal, determinar indirectamente la frecuencia de una señal y localizar las averías en un circuito.

**D. Multímetro Digital:** Para medir voltajes DC y AC, corriente, diodos, resistencias, capacitancia y frecuencia.

Para llevar a cabo las prácticas en el área de redes se hace necesario describir el equipo necesario para tal fin:

**A. Computadoras:** No podrán ser inferiores a :

- Procesador: Intel Pentium 4 a 2.8 Ghz.
- RAM: 256 MB.
- Disco Duro: IDE de 40 GB.
- Monitor: 17 pulgadas.

**B. Routers:** Router CISCO 3600 series con interfase de programación a través de línea de comandos.

**C. Switch:** Como mínimo de 12 puertos.

**D. Kit de herramientas para cable UTP:** este kit debe incluir: 1 peladora de cable, cortadora para cable, crimper para rj-45, ponchadota y el probador de para cable UTP.

**E. Hub:** como mínimo de 12 puertos.

### **5.2.3 Mobiliario.**

Ya que no se cuenta con mobiliario destinado para este recurso y tomando como base las visitas realizadas a diferentes instituciones educativas se propone el diseño de las mesas de laboratorio para la realización de las prácticas y los armarios para guardar equipo y materiales.

#### **5.2.3.1 Descripción física de las mesas de trabajo y armario.**

Para implementar las mesas de trabajo se debe considerar lo siguiente:

- Dimensiones de cada mesa: las mesas propuestas tienen las siguientes dimensiones: 0.75 mt. de alto por 1.5 mt. de largo por 0.88 mt. de ancho. Estas dimensiones se han definido de acuerdo al espacio necesario para el trabajo de dos estudiantes en una misma mesa incluyendo equipo de medición y computadora; de esta manera cada uno de ellos se encontrará cómodamente sentado y además tendrá espacio para ubicar componentes electrónicos.
- La mesa para trabajar con equipo electrónico, deberá ser construida de madera, en la parte superior en el rectángulo donde se colocaran los tomacorrientes trifilares dobles deberá estar construida de plywood de 1/2", empotrados en cajas rectangulares internas, estos tomas estarán conectados entre si mediante cable TSJ 12x3, el cual estará interno y será acoplado a la estructura mediante grapas plásticas, este cable saldrá de la estructura de la mesa por lo menos 1.50 mt. de largo Y tendrá un toma corriente macho en el extremo para acoplarse a los tomacorriente hembra situados en el piso o la pared del Laboratorio de Hardware.

La mesa, exceptuando las patas, deberá estar forrada con fórmica blanca. El diseño de la mesa se muestra en el anexo 11.

- Las mesas donde se colocarán las computadoras deberán ser de las mismas dimensiones anteriores, con la diferencia que deberá llevar una superficie de madera con guías en la parte inferior para colocar el teclado y el ratón; con dimensiones mínimas de 0.3 x 0.75 mts. y deberá quedar a una distancia de 0.075 mts. entre la parte inferior de la mesa y la superior de esta superficie para que quepa el teclado y el ratón. El diseño de esta mesa se muestra en el anexo 12.
  
- El armario para guardar equipo de cómputo deberá ser construido de plywood o madera, poseerá dos puertas con manecillas y cerradura de seguridad, poseerá cuatro repisas internas, y soportes para cada una de ellas, las dimensiones que se proponen son: 1 x 0.5 x 1.5 mts. Su diseño se muestra en el anexo 13 A.
  
- El armario para guardar el equipo y materiales electrónicos deberá ser construido con las siguientes dimensiones: 1.5 x 0.5 x 1.75 mts., excepto que a un lado deberá poseer gavetas para guardar los materiales. El diseño de este armario se muestra en el anexo 13 B.

### **5.3 Distribución de estudiantes, equipo y mobiliario.**

#### **5.3.1 Distribución de estudiantes.**

Para el logro exitoso de los objetivos de aprendizaje y tomando como base la población de estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en cada una de las asignaturas determinadas a utilizar el Laboratorio de Hardware, así como los aspectos planteados por los docentes en la investigación de campo, se determinó que los grupos de laboratorio

deberán estar conformados por doce estudiantes repartidos en grupos de dos, ya que esto facilitará la atención completa de los estudiantes por parte de los instructores con el fin de resolver consultas.

### **5.3.2 Distribución de Equipo y Mobiliario.**

El establecimiento deberá procurar otorgar el espacio físico para la implementación del laboratorio, considerando la cantidad de alumnos que lo ocuparán, la cantidad de equipo y mobiliario que se necesita para instalar todos los componentes del laboratorio, tales como computadoras, entrenadores digitales, componentes de red, pizarras, etc.

Para implementar el laboratorio, se deben considerar además los siguientes aspectos:

- Computadoras con medidas estándar.
- Las dimensiones de las mesas de trabajo.
- El espacio entre las filas de las mesas de trabajo.
- Distribución de los equipos.
- Que la construcción de la sala donde se implementará cumpla con las normas de seguridad antisísmicas.

La cantidad de mesas de trabajo que se recomiendan es de seis, con el fin de dar un mejor servicio a los estudiantes y aprovechar el espacio destinado a tal fin. En el anexo 14 muestra el área destinada para el montaje del Laboratorio de Hardware.

#### **5.3.2.1 Diagrama de distribución de mobiliario.**

Este diagrama muestra la mejor distribución del mobiliario con el que deberá contar el laboratorio, se ha procurado aprovechar de una manera óptima el espacio con el fin de hacerlo más didáctico y que se acomode a las

necesidades de los estudiantes. El anexo 15 muestra la distribución física del mobiliario, tanto para el laboratorio 1 como el laboratorio 2.

#### **5.4 Propuesta de Higiene y Seguridad Ocupacional.**

A través de esta propuesta, presentamos recomendaciones que se sustentan en normas cuyo objetivo es proveer de condiciones adecuadas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio y así evitar accidentes o posibles enfermedades por el uso del equipo y componentes electrónicos. Es de hacer notar que son recomendaciones y que en el momento de la implementación pueden ser modificadas por el Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

##### **5.4.1 Recomendaciones de Higiene.**

En primer lugar se presentan recomendaciones acerca de factores ambientales tales como la iluminación y ventilación, que harán los laboratorios más cómodos para llevar a cabo las prácticas.

##### **A. Iluminación.**

El sistema de iluminación será de forma artificial en un 100% debido a la naturaleza del local con el que ya se cuenta. Se recomienda la colocación de lámparas de emergencia tanto en el pasillo de entrada a ambos laboratorios como dentro de cada uno de ellos. Se sugiere que las paredes sean pintadas de un color claro para aprovechar mejor la iluminación artificial. En el caso de la construcción de un edificio totalmente dedicado al Laboratorio de Hardware se recomienda la utilización tanto en un 50% de luz artificial y 50% de luz natural. La colocación de las lámparas en el caso del área de redes deberá ser paralela a la línea de visión del usuario. Se deberá procurar en la medida de lo posible que las lámparas del techo no estén colocadas encima del usuario y éstas

deberán estar provistas de difusores para conseguir una distribución más uniforme de la luz.

### **B. Ventilación.**

La penetración de aire será insuficiente para cubrir ambos laboratorios, ya que sólo uno se beneficiaría de la ventilación natural; así que se recomienda la utilización de aire acondicionado del tipo Mini Split de 28000 BTU para mantener un flujo de aire constante en ambos laboratorios.

### **C. Ruido.**

Se recomienda que cuando se desarrollen actividades o prácticas de programación y diseño el ruido deberá ser inferior a 55 db, para tareas de menor concentración se considera un nivel de ruido adecuado entre 65 db a 80 db.

### **D. Reflejos en monitores de computadoras.**

Para evitar los reflejos en las pantallas de los monitores se propone la mejor distribución del mobiliario en el anexo 15. Ya que una ubicación diferente produciría reflejos lo que ocasionaría fatiga en el usuario, recomendamos que los monitores sean de 17 pulgadas de tamaño.

### **E. Posiciones del teclado y del ratón.**

Se recomienda que deban estar a la altura de los codos, es decir por debajo del nivel de la superficie de la mesa y enfrente del usuario. Ya que de lo contrario se podrían generar dolores de muñecas conocidas como Síndrome de Túnel Metacarpiano. Además sería bueno que los teclados cuenten con reposamuñecas.

## F. Sillas.

Las silla no deben tener apoya - brazos, deberán tener ruedas que faciliten los cambios de postura, el respaldo deberá forzar una posición erguida, apoyándose justo entre los homoplatos y la cintura. La altura deberá ser regulable para el cuerpo descansa por igual. En la figura 5.1 se muestran las condiciones correctas de postura de las recomendaciones anteriores.

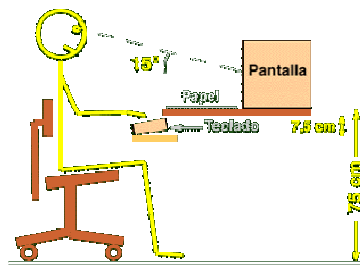


Figura 5.1

## G. Mascarillas.

Para las prácticas que incluyan mantenimiento de computadoras se recomienda el uso de mascarillas para evitar la introducción de polvo a los conductos respiratorios.

### 5.4.2 Recomendaciones de Seguridad.

Por medio de la seguridad ocupacional se busca la disminución de los accidentes de trabajo, en este caso la disminución de accidentes por la manipulación de equipo eléctrico y componentes electrónicos; aplicando conocimientos que aborden sus causas y permitan el control, reducción y eliminación de éstos.

Es por esto que se presentan a continuación las siguientes recomendaciones, que ayudarán a la seguridad de los estudiantes, docentes y demás personal, tanto externo como interno.

## **1. Señalización.**

Es necesario contar con un sistema de señales que permitan el uso adecuado de las instalaciones del Laboratorio de Hardware y que provea de seguridad y comodidad tanto a los estudiantes que lo utilicen como a lo que no. De tal manera que la señalización a tener en cuenta será la siguiente:

### **a) Señales de Prevención:**

Una buena señalización es el complemento fundamental para una correcta utilización de los medios de seguridad que se desean implementar. De forma particular las señales de prevención informan a las personas sobre los peligros u otros factores que se pueden encontrar al estar cerca de componentes eléctricos y electrónicos, por tal motivo se presentan una serie de símbolos cuya finalidad es de carácter informativo (ver anexo 16) para todas las personas que se desplacen en las inmediaciones del Laboratorio de Hardware.

### **b) Señales de Evacuación:**

Las señales de evacuación son el complemento general para todos los medios de evacuación contemplados en el edificio (puertas, pasillos, etc.), los cuales pretenden garantizar que dicha evacuación pueda realizarse en caso de emergencia en un tiempo corto. En general deberán señalizarse todas las zonas en el edificio cuyos usuarios no estén familiarizados con los medios de evacuación y con su utilización. La señalización de evacuación comprende un conjunto de señales destinadas a identificar y facilitar la observación de cualquier medio utilizado para la evacuación del edificio, de tal forma que

ordenen y distribuyan la evacuación de estudiantes y demás personal hacia las diferentes salidas (ver anexo 17).

**c) Señales Informativas:**

El conjunto de estas señales están relacionadas a la información y ubicación de las diferentes zonas con las que cuenta el edificio, para brindar una mejor información tanto a los estudiantes, docentes y personal administrativo así como a visitantes de la Facultad. Estas señales son presentadas en el anexo 18.

**2. Protección.**

**A. Incendios.**

Los riesgos en las instalaciones de un laboratorio siempre están presentes y pueden ser de diferente naturaleza. El propósito de este apartado es reducir al mínimo la ocurrencia de los mismos. El desarrollo de las siguientes recomendaciones se enfoca en prestar acciones ante uno de los peligros que puede ser controlado por medios técnicos, el cual enmarca el mayor número de pérdidas económicas y humanas en una instalación se del tipo que sea, dicho peligro es el *incendio*.

Dentro de la gama de medios de protección existen una gran variedad, por tanto se mencionarán sólo aquellos que por su costo y su forma de aplicación son aplicables a esta propuesta, por otra parte se sugiere que las instalaciones del Laboratorio sean supervisadas por especialistas técnicos en el área, que den una opinión más acertada sobre los equipos que mejor se integren a las instalaciones.

Dentro del manual de seguridad contra incendios<sup>11</sup> se recomiendan los medios de protección, sobre la base de sus características y el diseño de las mismas; las alternativas de seguridad que se presentan son las siguientes:

1. Extintores Portátiles (Gabinetes).
2. Detección Automática de Incendios.
3. Sistemas de Mangueras.
4. Rociadores Automáticos.

Cada uno de estos medios puede ser utilizado de forma combinada en relación a las necesidades o riesgos que se encuentren en las instalaciones que se deseen implementar y que sean compatibles con las actividades cotidianas de las instalaciones.

Como medida preventiva se deberá señalar el tipo de incendio que se podría dar en las instalaciones del Laboratorio de Hardware, tomando como base la simbología utilizada para la representación de los tipos de fuego y que se muestra en la figura 5.2. Y como medio de protección se recomienda la utilización de Extintores Portátiles de 10 Kg. mínimo, que permitan a cualquier persona en condiciones normales poder operarlos.

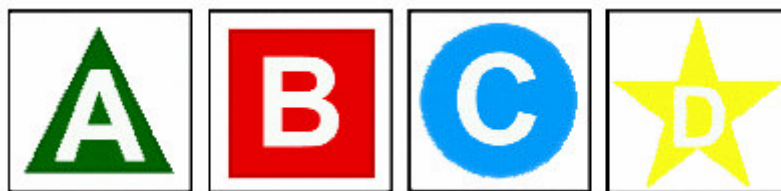


Figura 5.2

---

<sup>11</sup> Manual de Seguridad contra incendios, Fundación MAPRE, Editorial MAPRE S.A., 1997. Pág. 657. Cuerpo de Bomberos de El Salvador, Departamento de Operaciones.

Tomando como base el sistema de protección que se recomienda como medida preventiva de protección de primera mano, es de hacer notar que existe una clasificación para éstos, la cual refleja las características y el tipo de fuego al cual pueden extinguir. Para todo esto y bajo las recomendaciones del Departamento de Operaciones del Cuerpo de Bomberos de El Salvador el tipo de extintores a implementar dentro del Laboratorio de Hardware es el siguiente:

- i. **Extintor de polvo químico seco:** utilizado para extinguir fuegos de tipo eléctrico, materiales sólidos y líquidos inflamables.
- ii. **Extintor de bióxido de carbono:** utilizado para la extinguir fuegos de tipo eléctrico y líquidos inflamables. En la tabla 5.4 se muestra la figura y la descripción del equipo de extinción portátil recomendado.

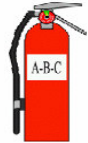
Agente Extintor	Tipos de Fuego	Símbolos en esquema <sup>12</sup>	Ubicación básica
Polvo químico seco			* En el pasillo de acceso.
Bióxido de carbono			* En cada uno de los laboratorios.

Tabla 5.4

#### Criterios de distribución:

1. Ubicar el extintor en lugares estratégicos.

<sup>12</sup> Símbolos para uso en planos de Arquitectura e Ingeniería. Símbolos de Seguridad Contra el Fuego. Fundación MAPRE. Editorial MAPRE S.A. 1997. Pág. 170-33 Cuerpo de Bomberos de El Salvador, Departamento de Operaciones. Unidad Central, San Salvador. El Salvador.

2. El extintor se deberá encontrar en lugares visibles y accesibles ante cualquier emergencia, especialmente en pasillos principales o que comuniquen a más de un área dentro del edificio o en su caso el Laboratorio de Hardware.
3. En donde no haya un acceso a pasillos principales, es necesario ubicarlos en la pared principal donde exista el tránsito diario de personas.
4. En la clasificación del extintor se tomará en cuenta los productos y las características del espacio a ubicarlo.
5. En las zonas que sean de mayor grado de ocurrencia de un incendio deberá ser prioritario aumentar el número de extintores, sin caer obstaculización o el mal uso de los mismos.

## **B. Electricidad Estática.**

Como parte de la protección para los estudiantes y docentes que utilicen el Laboratorio de Hardware se recomienda que el piso de las instalaciones sea recubierto con alfombras antiestáticas preferentemente de goma que permitan mantenerlos aislados de la energía eléctrica mientras realizan las prácticas.

## **5.5 Propuesta de Administración y Mantenimiento del Laboratorio de Hardware.**

### **5.5.1 Administración del Laboratorio.**

Administrar un laboratorio significa desarrollar estrategias para el buen uso y funcionamiento de todos los componentes de hardware y software existentes en él, logrando un orden de éstos, una coordinación en el uso de las instalaciones y de las tareas diarias y cotidianas a realizar dentro del laboratorio. Para esto se hace necesario dar ciertas recomendaciones que ayuden al administrador del laboratorio a realizar una eficiente administración.

### 5.5.1.1 Mantenimiento del Laboratorio.

Cuando se habla de mantenimiento del laboratorio se refiere a las tareas que debe realizar el administrador a fin de ordenar y conservar operativos los equipos y dispositivos existentes en el laboratorio.

Dentro de las tareas de mantenimiento se deben señalar:

- a) **Armado y reparaciones al equipo:** Para mantener un laboratorio de hardware es necesario que el administrador sea una persona capaz de cambiar y configurar partes y piezas de un equipo, ya que a lo largo del tiempo, siempre es probable que deba instalar o reconfigurar algún equipo, lo que puede suceder por una pérdida o daño parcial de unos de los componentes.
  
- b) **Evaluación de equipamiento para el laboratorio:** Para mantener el laboratorio en óptimas condiciones y poder contar con equipo actualizado, se necesita evaluar las necesidades y los intereses de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos y basado en éstos efectuar la solicitud del equipamiento del laboratorio y orientar a las autoridades del Departamento de Ingeniería y Arquitectura para la compra de los equipos.
  
- c) **Inventario de materiales, hardware y software:** Esta tarea se relaciona con el mantenimiento del laboratorio, desde el punto de vista que se necesita de un inventario de materiales, hardware y software para tener un detalle de los equipos en cuanto a sus partes, al software asociado a las computadoras, los números de serie de los equipos, características de configuración, cantidad de materiales en existencia. Para esto se recomienda mantener una hoja de vida de cada equipo con el que cuenta el laboratorio que integre la información necesaria de cada uno y que

pueda ser útil en el momento de cambio de una pieza o de hacer válida una garantía o en otras circunstancias que se generarán en el desenvolvimiento del laboratorio. Para mantener esta información se presenta una plantilla que puede ser de mucha utilidad (ver anexo 19).

#### **5.5.1.2 Cuidados del Equipo.**

##### **A. Mantenimiento preventivo del equipo.**

En un laboratorio se hace necesario e imprescindible determinar un plan de mantenimiento para el equipo existente. Esto se refiere a la importancia que se debe dar al funcionamiento constante de todos los componentes del laboratorio. Muchas de las fallas de las partes y piezas de un equipo se deben al maltrato por parte del usuario y al poco cuidado en el aspecto higiene del equipo. Es importante que el administrador se preocupe por la limpieza del equipo tanto de computadoras como de aparatos electrónicos, aún cuando pueda pensarse que el lugar físico en que existen los equipos está libre de polvo y suciedad, se sabe por experiencia, que no existe un lugar libre de estas condiciones. Para ello, es el administrador quien debe sugerir un mantenimiento periódico en este aspecto. Se recomienda que en base a la calendarización del ciclo lectivo se realice una limpieza mensual, trimestral o semestral de todos los equipos.

La idea entonces del Plan de Mantenimiento considera el hecho de mantener el laboratorio en constante funcionamiento; evitar que algún equipo no esté disponible por falta de limpieza de alguna de sus partes o por falta de algún componente con garantía.

## **B. Mantenimiento Correctivo.**

Todos los componentes de hardware del laboratorio estarán sujetos a fallas totales o parciales dependiendo de la calidad de los componentes, del uso y el trato que cada uno de ellos tenga. El administrador deber ser quien se preocupe constantemente del buen funcionamiento de las partes. Esto no sólo depende de la limpieza y cuidado, sino también de la prevención. Es desde este punto de vista, que no se debe olvidar que muchas de las partes y piezas tanto de las computadoras como de los equipos electrónicos, están sujetos a condiciones de garantía por parte del proveedor; por esta razón, es importante también lo mencionado anteriormente respecto al inventario de hardware y de software, pues es una manera de aprovechar las garantías y hacerlas válidas.

## **C. Validación de garantías del equipo.**

Los equipos, sean de una marca reconocida o armados por algún proveedor, disponen de una garantía mínima. Siendo este factor un recurso importante al que se puede recurrir en caso de falla de un componente, es necesario tener en cuenta los períodos de garantías de cada equipo. Por esta razón consideramos importante que el administrador mantenga en la bitácora del equipo los datos de la fecha de compra, el inicio y término de la garantía, como también el proveedor al que se le hizo la compra y el servicio técnico al que debe recurrir en caso de falla.

## **D. Equipamiento adicional en existencia.**

Dentro las funciones del administrador del Laboratorio de Hardware estará el mantener el equipo siempre listo para la realización de las prácticas de laboratorio y evitar en la medida de lo posible la falta de un equipo ya que esto causaría un atraso en la realización de las prácticas, lo que

conllevaría a tener que reorganizar horarios o a colocar más de dos alumnos en cada equipo de trabajo lo que sería antipedagógico.

Para evitar esta situación podría proponer el mantener por lo menos un equipo adicional para el reemplazo de cualquiera de los equipos en servicio. Para reparaciones que él mismo pueda hacer será necesario mantener un stock de materiales para que pueda realizar la reparación.

### **E. Stock de Materiales.**

Además para evitar interrumpir alguna práctica en la que se utilicen componentes electrónicos se recomienda que el administrador esté pendiente de mantener hasta un 10 % de materiales en stock para cubrir las necesidades del laboratorio.

## **5.6 Propuesta de los Reglamentos de Uso, Servicio y Seguridad del Laboratorio de Hardware.**

El uso del Laboratorio de Hardware por parte de los estudiantes, docentes y demás personal que por alguna razón tenga que utilizar los recursos que allí se encuentran, necesita de una guía que les indique como comportarse dentro de dichas instalaciones; es por eso que se hace necesario hacer la propuesta de un reglamento que permita la correcta utilización de los recursos del Laboratorio.

### **5.6.1 Reglamento de Uso y Servicio del Laboratorio de Hardware.**

El Reglamento de Uso y Servicio del Laboratorio de Hardware pretende indicar tanto a docentes como estudiantes, así como a otros usuarios; la forma de trabajo que deben de observar en sus instalaciones, para darle una correcta utilización al recurso. En el anexo 20 se presenta la propuesta del reglamento.

### **5.6.2 Reglamento de Seguridad del Laboratorio de Hardware.**

Como complemento al reglamento de uso y servicio del Laboratorio de Hardware, se presenta la propuesta de un reglamento de seguridad que permita resguardar la integridad física de todos los usuarios del laboratorio, debido a que en este se manejarán equipos eléctricos y cuyo mal uso puede afectar la vida de las personas. En el anexo 21 se presenta la propuesta del reglamento de seguridad.

### **5.7 Perfil del Administrador del Laboratorio de Hardware.**

Con mucha frecuencia en algunas instituciones educativas los laboratorios se encuentra a cargo de docentes cuya especialidad a veces no es el área a fin del laboratorio, pero con el tiempo y el esfuerzo personal va recibiendo capacitación que le permite realizar adecuadamente su labor, este profesional es a menudo interrumpido por sus demás colegas para solicitarle ayuda en caso de problemas en el laboratorio. Lo anterior provoca un deterioro en el ambiente educativo de los laboratorios.

De lo anterior surge la pregunta: ¿Es adecuada la administración del laboratorio de hardware por un docente?

De acuerdo a la experiencia obtenida en visitas a otras instituciones, nos permite mencionar que el tiempo que invierten los docentes en solucionar problemas o la incomodidad de no contar con la totalidad de todos los equipos de trabajo disponibles, produce pérdidas significativas de tiempo y requiere de una nueva organización de los grupos de trabajo lo que lleva a producir un desfase en las planificaciones de cada clase.

Esta pérdida de tiempo y problemas a la hora de realizar las prácticas se podría minimizar con la presencia de un apoyo al interior del laboratorio de un

encargado y responsable de solucionar los problemas, mantenimiento del laboratorio y ser el interlocutor válido para el buen funcionamiento de éste, basado en las necesidades de la carrera y de la Facultad. En el anexo 22 se muestra el organigrama del Departamento de Ingeniería y Arquitectura y en el que se sugiere en que nivel de la organización del Departamento se encuentre ubicado el Administrador del Laboratorio de Hardware.

### **5.7.1 Competencias del Administrador.**

Se ha definido en el transcurso del trabajo teórico las características y habilidades que debe poseer el administrador del laboratorio, todas ellas basadas en nuestra experiencia, entrevistas con otras instituciones que poseen laboratorios de hardware así como docentes de la facultad multidisciplinaria de occidente y teoría en busca del buen funcionamiento del laboratorio de hardware.

Entre las competencias que debe poseer el y/o adquirir el administrador del laboratorio, podemos mencionar las siguientes:

#### **A) Reparación del Equipo.**

Se necesita que el administrador sea capaz de evaluar la vida útil de un equipo. De ello se desprende que sea capaz de diferenciar cuando un equipo debe de ser reemplazado de forma total y cuando debe reemplazarse por falla de sus piezas. Una vez determinado el componente que presenta falla, será el administrador quien reemplace la pieza defectuosa.

Es conocido que los equipos con los que se trabajaran pueden presentar diversas fallas tomando en cuenta que son para prácticas y corren más riesgo de dañarse por la inexperiencia de los estudiantes. Por lo tanto el administrador debe de saber como reemplazar y reconfigurar cada una de estas partes y

piezas; las fallas pueden presentarse en las estaciones de trabajo, así también en los cables de red, en los equipos de comunicaciones, en equipos de medición, computadoras y cualquier otro componente que se utilizará para el desarrollo de dichas prácticas. Cualquiera sea el caso, el administrador debe ser el primer filtro en su reparación y puesta en marcha, o bien, quien aconseje la derivación del problema a un servicio técnico especializado.

Además debería ser capaz de orientar al docente sobre cualquier tema o forma de realización de prácticas para una mejor comprensión de los contenidos de las asignaturas. El docente de la asignatura determinará lo que desea enseñar, o en lo que desearía tener apoyo y el administrador sería el encargado de buscar alternativas en el mercado que satisfagan lo pedido.

Es por eso que se recomienda que sea un Técnico en Electrónica, con diplomados complementarios que le permitan un mejor desenvolvimiento de sus funciones.

## **B) Evaluación del Equipo.**

El administrador debe de ser un conocedor del equipamiento que se necesita implementar en el laboratorio. Como ya se ha dicho este debe de ser capaz de buscar alternativas en el mercado y se encargará de la instalación y configuración en adelante. Es por este motivo que el administrador debe de ser capaz de evaluar la compra de equipos y debe orientar a las autoridades correspondientes en la compra de hardware moderno y básico que cumpla con las necesidades que necesita satisfacer. Cuando el laboratorio este en funcionamiento el administrador, debe de realizar un análisis crítico de los recursos existentes y recomendar el reemplazo total o parcial de algunas de sus partes, en ese sentido debe ser capaz de determinar la vida útil de los componentes de hardware.

De acuerdo a lo anterior debe de poseer experiencia mínima de 1 año manejando este tipo de laboratorios o similares.

### **C) Proactivo y Eficiente.**

Se espera que el administrador sea una persona dinámica, organizada y creativa. Será el principal apoyo en la implementación, mantenimiento y administración del laboratorio desde las configuraciones de hardware hasta el apoyo otorgado en las diferentes áreas en las que se utilizará el laboratorio. De esto se desprende que el administrador sea una persona ocupada, pendiente de todo lo que pueda suceder en el laboratorio, buscador de soluciones rápidas, de alternativas, generador de ideas para obtener mejor provecho de los recursos existentes.

### **D) Respetuoso con el sector Docente y/o Estudiantil.**

Si bien es cierto, se espera que el administrador sea un ente de apoyo a la tarea educativa, no será el quien determine qué enseñar y cómo enseñar. No se pretende que el administrador sea un profesional dedicado al área educativa. Idealmente se puede esperar esta alternativa, instancia que facilitaría la manera de enfrentar el cargo. En caso contrario, el administrador debe de ser respetuoso en las decisiones tomadas por personas dedicadas a la educación es decir por las autoridades del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad. Podrá aportar ideas, originar cambios en lo que se desea ocupar en el laboratorio, de acuerdo a su experiencia y previa autorización, pero en ningún caso obligar a los docentes a usar el laboratorio a su deseo personal.

### **E) Trabajo en equipo.**

El administrador del laboratorio tiene que ser capaz de integrarse con el personal docente, para lograr un trabajo en equipo y de esta manera el Laboratorio de Hardware cumpla con los objetivos de enseñanza.

### **5.8 Presupuesto de Instalación del Laboratorio de Hardware.**

En este apartado se pretende detallar de una forma clara y precisa el costo total de la implantación del Laboratorio de Hardware, en este sentido se hace necesario precisar que los precios cotizados pueden sufrir variaciones por lo que se recomienda volver a cotizar cuando se lleve a cabo la implantación.

#### **5.8.1 Tabla de Cotizaciones de Equipo y Materiales Gastables.**

En esta tabla se presentan los precios de los equipos y materiales cotizados, necesarios para el funcionamiento del Laboratorio de Hardware. En ella se presentan los lugares donde se han realizado las cotizaciones así como los materiales y/o equipo que poseen. En base a esta tabla se detallará a que empresa se propone la compra de los implementos. El anexo 23 muestra la tabla de cotizaciones.

#### **5.8.2 Tabla de Cotizaciones de Mobiliario y Acondicionamiento.**

Esta tabla contiene de manera específica las cotizaciones de materiales necesarios para adecuar el espacio ubicado en el Edificio de Usos Múltiples para que en él puedan funcionar las instalaciones del Laboratorio de Hardware. El anexo 24 muestra la tabla de cotizaciones de materiales de acondicionamiento.

### 5.8.3 Costos de Implantación del Laboratorio de Hardware.

#### 5.8.3.1 Gastos Administrativos.

Estos se constituyen en egresos que se tienen que hacer como resultado del pago al personal encargado de la administración del laboratorio, en este caso la persona encargada de su administración y mantenimiento. Este gasto se presenta en la tabla 5.5

Cargo	No. de plazas	Salario Mensual (\$)	Salario Anual (\$)	AFP Patronal 6.75%	ISSS Patronal 7.50%	Total (\$)
Administrador	1	\$700.00	\$8,400.00	\$567.00	\$617.14	\$9,584.14

Tabla 5.5

#### 5.8.3.2 Costo de Equipo y Materiales.

Estos gastos representan los egresos en la compra del equipo y de materiales iniciales para implantar el Laboratorio de Hardware. Estos gastos se presentan en la tabla 5.6. En el anexo 25 se detallan los proveedores del equipo y materiales.

Inversión	Proveedor	Total (\$)
Equipo electrónico	Electro Parts y Electrónica 2000	\$ 8,203.29
Computadoras Pentium 4	e-Center	\$ 3,049.44
Equipo para redes	Siemens, Digital Solutions y Pacífico Batarse	\$10,695.90
Materiales y Materiales Gastables	Electrónica Universal	\$ 521.53
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>		<b>\$22,470.16</b>

Tabla 5.6

### 5.8.3.2 Costos de Mobiliario y Acondicionamiento del Local.

Estos egresos constituyen el gasto en el que se incurrirá para habilitar las instalaciones del Laboratorio de Hardware, con el fin de adecuarlo a los objetivos de dicho laboratorio. Estos gastos se presentan en la tabla 5.7. En el anexo 26 se presenta las tablas de proveedores del mobiliario y acondicionamiento.

Inversión	Total (\$)
Mobiliario	\$6,850.69
Acondicionamiento de local	\$ 51.80
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>\$6,902.49</b>

Tabla 5.7

### 5.8.3.3 Costo de Licencias de Software.

En este egreso se presenta el costo de las licencias del software a utilizar en las prácticas en el Laboratorio de Hardware. Este se muestra en la tabla 5.8.

Software	Total(\$)
Windows NT 4.0 Server	\$ 863.25
Windows 98 SE	\$ 750.65
Windows 2000 Profesional	\$1,079.46
Office 2003 Profesional	\$ 807.66
Norton Antivirus	\$ 284.64
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>\$3,785.66</b>

Tabla 5.8

#### 5.8.3.4 Costo de Construcción del Laboratorio de Hardware.

Este egreso se presenta como una alternativa a la decisión de construir un edificio que albergue las instalaciones del Laboratorio de Hardware en un terreno de la Facultad. Este costo se presenta en la tabla 5.8.

Inversión	Costo x m <sup>2</sup>	Total (\$)
<u>Construcción:</u>		
Un nivel, dos instalaciones= 65 m <sup>2</sup>	\$211.45	<b>\$13,744.25</b>

Tabla 5.8

El monto calculado es un promedio o valor estimado de la construcción de un local, ya que un valor real requiere de la elaboración de esquemas complementarios que muestren en detalle el diseño final que se solicite para el mismo. En este sentido se ha tomado en cuenta el consejo de personas relacionadas con el rubro de la construcción, logrando con esto estimar el costo promedio unitario por m<sup>2</sup>.

Dentro del costo de cada metro cuadrado a construir, este debe contemplar la realización de las siguientes actividades básicas:

- ✓ Obras preliminares del proyecto.

- ✓ Terracería.
- ✓ Compactaciones y excavaciones.
- ✓ Concreto estructural.
- ✓ Levantamiento de paredes.
- ✓ Losas.
- ✓ Cubiertas de techo.
- ✓ Acabados, pintura y puertas.
- ✓ Ventanas y cielo falso.
- ✓ Instalaciones eléctricas.
- ✓ Sistemas contra incendios.
- ✓ Señalización.

#### 5.8.4 Costos Totales de Implantación del Laboratorio de Hardware.

Los costos totales para la implantación del laboratorio vendrán dados por la suma de los costos de equipo y materiales gastables, más los costos de instalación y acondicionamiento, más los gastos administrativos. Estos se muestran en la tabla 5.9.

Inversión	Total(\$)
Total gastos administrativos	\$9,584.14
Total en equipo y materiales	\$22,470.16
Total mobiliario y acondicionamiento	\$ 6,902.49
Total licencias de software	\$ 3,785.66
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>\$42,742.45</b>

Tabla 5.9

## CONCLUSIONES

Considerando que el propósito principal de nuestro trabajo de graduación era la elaboración de la propuesta de implementación del Laboratorio de Hardware y la elaboración de las guías de práctica a fin de dar soporte a los conocimientos teóricos y convertirlos en un elemento útil en el proceso de enseñanza-aprendizaje, podemos concluir lo siguiente:

- Del diagnóstico se extrae que a los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos les agrada la implantación de un laboratorio de hardware para llevar los conocimientos teóricos a la práctica.
- A través del diagnóstico realizado en este trabajo de grado podemos afirmar que el área de hardware de la carrera necesita ser reforzada con prácticas de laboratorio.
- Es necesario que la Facultad y el Departamento de Ingeniería y Arquitectura ayuden en la ampliación del área práctica de hardware de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, ya que esto permitirá a los estudiantes un mejor desenvolvimiento profesional.
- El funcionamiento del Laboratorio de Hardware elevará sustancialmente la calidad académica de los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos.
- El Laboratorio de Hardware no constituye un gasto sino una inversión importante en infraestructura educativa que dará sus frutos cuando los futuros profesionales ejerzan su carrera.

- Las recomendaciones de higiene y seguridad ocupacional representan una herramienta complementaria de apoyo al laboratorio y señalan las acciones básicas a tener en cuenta para las instalaciones del laboratorio.
- La importancia de la existencia de un administrador para el laboratorio, radica en que este estaría completamente dedicado a las labores de administración y mantenimiento, además ayudaría dando orientación a los docentes e instructores en las asignaturas que hagan uso del laboratorio.
- El producto de nuestras observaciones en las diferentes instituciones educativas visitadas, apoyan la necesidad de llevar a cabo el proyecto de implantación del Laboratorio de Hardware, apoyándose en nuestra propuesta de implementación.
- El desarrollo de este tipo de proyectos contribuye a conocer de primera mano como se desarrolla la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos y permite tomar medidas de acción para mantener la excelencia académica de los estudiantes y egresados.
- El haber desarrollado este proyecto nos da una satisfacción personal, ya que pusimos nuestro mejor empeño al servicio del Departamento de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de contribuir en la implantación, administración y mantenimiento de un laboratorio de hardware como un elemento de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

## RECOMENDACIONES

- Presentar y gestionar en la medida de lo posible el proyecto de implantación del laboratorio de hardware en la F.M.O., ante las autoridades universitarias correspondientes.
- Para la implantación del laboratorio de hardware recomendamos realizar una cotización de los equipos y materiales por lo menos con treinta días de anticipación, previo a la implantación del laboratorio.
- Tomar en cuenta las recomendaciones de higiene y seguridad propuestas en este documento, como un apoyo a las futuras instalaciones del laboratorio.
- Aunque el presupuesto esté orientado a determinado equipo y/o materiales no significa que ese limite a su uso, si existe uno de mejor calidad y con características de mayor funcionamiento será lo más óptimo para el laboratorio.
- Después de implantar el laboratorio dar mantenimiento preventivo al equipo por lo menos cada seis meses como tiempo mínimo, para evitar daños en el funcionamiento de cualesquiera de los componentes.
- Parte del equipo informático fuera de uso de la F.M.O., pase a formar parte del Laboratorio de Hardware para que este sea aprovechado en el desarrollo de prácticas.

- Si se da el caso de una actualización de los contenidos programáticos de las asignaturas involucradas en esta propuesta, recomendamos revisar las guías de práctica para hacer los ajustes que sean necesarios.
- Se recomienda actualizar los equipos como mínimo cada cinco años, con el fin de atender de una mejor forma a la población estudiantil.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Tocci, Ronald J. (1991). Sistemas Digitales, Editorial Prentice Hall, 5ª Edición.
- Bonilla, Gildaberto (2000). Cómo hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas, UCA Editores, 4ª Edición.
- Cárdenas, Eduardo (1987). Diccionario comprehensivo de la lengua española, Editorial América S.A.
- Tippens, Paul E. (1993). Física. Conceptos y Aplicaciones, Editorial McGraw Hill, 2ª Edición en español.
- Hernández Sampieri, Roberto (1998). Metodología de la Investigación, Editorial McGraw-Hill, 2ª Edición, México D.F., Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rojas Soriano, Raúl (1985). Guía para realizar Investigaciones Sociales, Plaza y Valdés Editores, 8ª Edición, México D. F., Universidad Autónoma de México.
- Rojas Ponce, Alberto. (1993). Ensamblador Básico. Computec Editores, S. A. De C. V
- Hernández, Malfavón, Fernández. (1999). Seguridad e Higiene Industrial. Editorial LIMUSA, S.A de C.V.

- Robledo Sosa, Cornelio. (1999). Redes de Computadoras. Dirección de Publicaciones y Materiales Educativos. 1ª Edición. México. Instituto Politécnico Nacional.
- Russel, Charlie. Crawford Sharon. (1997). Running Microsoft Windows NT Server 4.0. Editorial McGraw Hill. Edición Profesional.
- Nelson, Víctor P. (1996). Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México D.F.
- Maccabe, Irwin. (1995). Sistemas Computacionales. Arquitectura y Organización. Editorial Times Mirror. España.

## Tesis

- López Vásquez, Christopher Rommel. Merino Soriano Mario Saúl. Olmedo Nuñez, Mauricio Giovanni. Solórzano Quintanilla, Carlos Mauricio (2003), Diagnóstico del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de El Salvador.
- Ayala Molina, Ricardo Misael. Latin Barrientos, Víctor Armando (2002), Diseño e implantación de una Intranet con servicios de Chat, forum de discusión, correo electrónico, servidor de archivos y a nivel de propuesta los servicios de voz y datos sobre protocolos de Internet.
- Guzmán Guzmán, Mayra Yaneth. Linares Paula, Carlos Stanley (2002), Diseño e instalación de una red informática para el edificio de usos múltiples de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente y su interconexión a la red interna.

- Barrera Flores, Rudy Iván. Orellana Aguirre, Carlos Johalmo. Sánchez Cortés, Luis Omar (2004). *Propuesta para la modernización del Mercado Municipal No. 1 de la Ciudad de Santa Ana.*

## **Leyes**

- Decreto N° 522.  
Ley de Educación Superior.  
San Salvador a los siete días del mes de diciembre de 1995.
- Decreto N° 597.  
Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador.  
San Salvador a los veintinueve días del mes de Abril de 1999.

## **Folletos**

- Informe de autoevaluación de la FMO.
- Catálogo profesiográfico 2000.  
Universidad de El Salvador.

## **Páginas WEB**

- [www.uesocc.edu.sv](http://www.uesocc.edu.sv)
- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- [www.ii.uam.es/~fjgomez/innovacion\\_docente/cpu/uc.html](http://www.ii.uam.es/~fjgomez/innovacion_docente/cpu/uc.html)
- [www.geocities.com/txmetsb/el\\_modelo\\_de\\_referencia\\_osi.htm](http://www.geocities.com/txmetsb/el_modelo_de_referencia_osi.htm)
- <http://www.monografias.com/trabajos14/lenguensambla/lenguensambla.shtml>

- [webdiee.cem.itesm.mx/web/servicios/archivo/tutoriales/protoboard/sld009.htm](http://webdiee.cem.itesm.mx/web/servicios/archivo/tutoriales/protoboard/sld009.htm)
- [www.unicrom.com/Tut\\_multimetro.asp](http://www.unicrom.com/Tut_multimetro.asp)
- [www.lci.uson.mx/wb2/UNISON\\_Academico/LCI\\_Reglamento](http://www.lci.uson.mx/wb2/UNISON_Academico/LCI_Reglamento)
- [www.ucm.es/info/electron/laboratorio/index.html](http://www.ucm.es/info/electron/laboratorio/index.html)
- [www.fie.utp.ac.pa/mlogreira/dig3bas.htm](http://www.fie.utp.ac.pa/mlogreira/dig3bas.htm)
- [www.tlm.unavarra.es/%7Edaniel/docencia/lpr/lpr04\\_05/practicas.html](http://www.tlm.unavarra.es/%7Edaniel/docencia/lpr/lpr04_05/practicas.html)
- [www ldc.usb.ve/%7Eredes/sep-dic1999/infraestructura.htm](http://www ldc.usb.ve/%7Eredes/sep-dic1999/infraestructura.htm)
- [www.um.es/si/normas/ergono.html#4](http://www.um.es/si/normas/ergono.html#4)
- [www.rppnet.com.ar/comohacerunaencuesta.htm](http://www.rppnet.com.ar/comohacerunaencuesta.htm)
- [www.lab.dit.upm.es/%7Elabrst/](http://www.lab.dit.upm.es/%7Elabrst/)

## GLOSARIO

- **ANSI:** Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.
- **Arquitectura:** se define como el funcionamiento, estructura y diseño de computadores. Dentro de este término se engloban aspectos como formato de instrucción, modo de direccionamiento, conjunto de instrucciones, entre otros.
- **ATM:** El Modo de Transferencia Asíncrona Asynchronous Transfer Mode (ATM) es una tecnología de telecomunicación desarrollada para hacer frente a la gran demanda de capacidad de transmisión para servicios y aplicaciones.
- **Binario:** sistema de numeración en base 2, de modo que sólo hay dos dígitos posibles: el 0 y el 1. Para formar números "grandes", se usan varios dígitos binarios, que representan cada una de las potencias de 2.
- **Buffer:** Área de memoria de almacenamiento temporal. Memoria intermedia para el almacenamiento de datos temporales en la comunicación entre un ordenador y un dispositivo externo (p.ej., una impresora).
- **Capacitancia:** El valor de la impedancia en un circuito, cuando sólo existe una capacidad.
- **CI:** Abreviatura de Circuito Integrado.
- **Circuitería:** Conjunto de conductores que recorre una corriente eléctrica.
- **Compilador:** Un compilador acepta programas escritos en un lenguaje de alto nivel y los traduce a otro lenguaje, generando un programa equivalente independiente, que puede ejecutarse tantas veces como se quiera. Este proceso de traducción se conoce como compilación.
- **Compuerta lógica:** Una puerta lógica, o compuerta lógica, es un dispositivo electrónico que es la expresión física de un operador booleano en la lógica de conmutación. Cada puerta lógica consiste en

una red de dispositivos interruptores que cumple las condiciones booleanas para el operador particular. Son esencialmente circuitos de conmutación.

- **Computadora:** Una computadora (Hispanoamérica) u ordenador (España) es un dispositivo electrónico compuesto básicamente de un procesador, memoria y dispositivos de entrada/salida (E/S). La característica principal del ordenador, respecto a otros dispositivos similares, como una calculadora, es que puede realizar tareas muy diversas, cargando distintos programas en la memoria para que los ejecute el procesador. Siempre se busca optimizar los procesos, ganar tiempo, hacerlo más fácil de usar y simplificar.
- **Digital:** Señal que utiliza valores discretos en lugar de un espectro continuo de valores.
- **Enlazador:** Un enlazador (en inglés, linker) es un programa que toma los ficheros de código objeto generado en los primeros pasos del proceso de compilación, la información de todos los recursos necesarios (biblioteca), quita aquellos recursos que no necesita, y enlaza código objeto con biblioteca con lo que finalmente produce un fichero ejecutable o en una biblioteca.
- **Ethernet:** Norma o estándar (IEEE 802.3) que determina la forma en que los puestos de la red envían y reciben datos sobre un medio físico compartido que se comporta como un bus lógico, independientemente de su configuración física. Originalmente fue diseñada para enviar datos a 10 Mbps, aunque posteriormente ha sido perfeccionado para trabajar a 100 Mbps, 1 Gbps o 10 Gbps y se habla de versiones futuras de 40 Gbps y 100 Gbps. Utiliza el protocolo de comunicaciones CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access).
- **Ferrita:** Es un material cerámico ferromagnético, compuesto por hierro, boro y bario, estroncio o molibdeno.

- **Frame:** Marco.
- **Gbps:** Giga bits por segundo.
- **Hardware:** Se denomina hardware o soporte físico al conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.
- **IEEE:** Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos.
- **Impedancia:** Cociente entre la tensión eficaz aplicada a un circuito eléctrico o electrónico y la intensidad que por él circula.
- **Internet:** Internet es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP. También se usa este nombre como sustantivo común y por tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes que use las mismas tecnologías que la Internet, independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.
- **Laboratorio de Hardware:** consiste en un espacio en el cual los estudiantes puedan desarrollar laboratorios prácticos de las asignaturas que lo requieran.
- **Laboratorio:** Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique.
- **Lenguaje ensamblador:** El lenguaje ensamblador o código simbólico (en inglés Assembly language) es una notación del lenguaje de máquina que es legible por personas y es específica de cada arquitectura de computadoras. El lenguaje de máquina, un simple patrón de bits, es hecho legible reemplazando valores crudos por símbolos denominados mnemónicos. Se inventó para facilitar la tarea de los primeros

programadores que hasta ese momento tenían que escribir directamente en código binario.

- **MAC:** En redes de computadoras Media Access Control address cuyo acrónimo es MAC es un identificador físico almacenado dentro de una tarjeta de red o una interfase usada para asignar globalmente direcciones únicas en algunos modelos OSI (capa 2) y en la capa física del conjunto de protocolos de Internet.
- **Malla Curricular:** El término se utiliza para referirse al plan de estudios, debido a la interrelación que existe entre las asignaturas que lo componen.
- **Microprocesador:** Conjunto de circuitos electrónicos altamente integrado para cálculo y control computacional, es utilizado como Unidad Central de Proceso en un sistema microordenador y en otros dispositivos electrónicos complejos como cámaras fotográficas , impresoras, etc. y como añadido en pequeños aparatos extraíbles de otro aparato más complejo como por ejemplo: equipos musicales de automóviles, etc.
- **Mnemónico:** Consiste en sustituir códigos de operación (Lenguaje de máquina) por palabras, lo cual resulta más fácil a la hora de programar, y es de aquí de donde resulta el concepto de lenguaje ensamblador. Un ejemplo común de mnemónico es la instrucción MOV, que le indica al microprocesador que debe de mover datos de un lugar a otro. El microprocesador no entiende palabras, sino que números binarios, por lo que es necesario la traducción del mnemónico a código objeto.
- **MODEM:** Acrónimo de modulador/demodulador. Es un dispositivo que convierte las señales digitales en analógicas, y viceversa para conectar dos ordenadores a través de una línea telefónica normal.
- **Multímetro:** instrumento de múltiples propósitos, que se puede usar para medir resistencias, voltajes, corrientes, etc.

- **NFPA:** Asociación Nacional de Protección del Fuego. Fuente autoritaria principal de conocimientos técnicos, datos y consejos para el consumidor sobre la problemática del fuego y la protección y prevención.
- **Osciloscopio:** Un osciloscopio es un instrumento de medida electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas que pueden variar en el tiempo.
- **Plan de estudios:** Es el conjunto de áreas o asignaturas que se incluyen en un nivel determinado de aprendizaje o como la instrumentación básica de la estrategia curricular, constituye la racionalización de los recursos científicos, culturales, humanos, materiales y temporales en función de los objetivos a lograr.
- **Proactivo:** Actitud hacia el cambio, persona que desarrolla proyectos creativos y audaces para la generación de mejores oportunidades.
- **Programas de asignaturas:** Son las guías detalladas de las asignaturas, es decir; la forma operativa en que se distribuyen los contenidos seleccionados basándose en las necesidades e intereses del alumno.
- **Protocolo:** Se denomina protocolo a un conjunto de normas y/o procedimientos para la transmisión de datos que ha de ser observado por los dos extremos de un proceso comunicacional (emisor y receptor). Estos protocolos "gobiernan" formatos, modos de acceso, secuencias temporales, etc.
- **Red:** Grupo de ordenadores y otros dispositivos periféricos conectados unos a otros para comunicarse y transmitir datos.
- **Router:** Un router (enrutador o encaminador) es un dispositivo hardware o software de interconexión de redes de ordenadores/computadoras que opera en la capa 3 (nivel de red) del modelo OSI. Este dispositivo interconecta segmentos de red o redes enteras. Hacen pasar paquetes

de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red.

- **Sistema:** Un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí y con su ambiente, para lograr objetivos comunes, operando sobre información, sobre energía o materia u organismos para producir como salida información o energía o materia u organismos. Un sistema aislado no intercambia ni materia ni energía con el medio ambiente.
- **Software de red:** consiste en programas informáticos que establecen protocolos o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí.
- **Software:** es el conjunto de programas que dirige el funcionamiento de un ordenador.
- **Soporte:** Cualquier elemento de sustento de otro.
- **Switch:** Un switch (en castellano "conmutador") es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores/computadoras que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Este interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), o sea pasando datos de una red a otra, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los frames en la red.
- **TCP/IP:** Es un protocolo que proporciona transmisión fiable de paquetes de datos sobre redes. El nombre TCP / IP proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP).

**ANEXOS**

ANEXO 1



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
SECRETARIA GENERAL  
República de El Salvador, C. A.

13 NOV 1996

*Occid*  
*Ing. García*

Ciudad Universitaria, 8 de noviembre de 1996.

ESTIMADOS SEÑORES:

Para su conocimiento y efectos legales consiguientes, transcribo a Ustedes el Acuerdo No. 51-95-99 (VIII-6) - - del Consejo Superior Universitario, tomado en Sesión Ordinaria celebrada el día 4 de noviembre de 1996, y que literalmente dice:

"VIII-6- - - SOLICITUDES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.

Conocida la solicitud de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, el Consejo Superior Universitario por 16 votos a favor y 2 abstenciones, ACUERDA:

1-Autorizar a la Facultad M. de Occidente, para que imparta la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos (con el Plan de Estudios/91 de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos que actualmente sirve la Escuela de Ingeniería Industrial de la Fac. de Ingeniería y Arquitectura. (Unidad Central).

2-Con base en el dictamen de la Comisión Académica de este Organismo: Aprobar el documento: "ESTABLECIMIENTO DEL PENSUM COMPLETO DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN MEDICINA", presentado por la Facultad M. de Occidente.

Copia de este documento se enviará a la Secretaría de Asuntos Académicos, para la respectiva revisión y publicación en el Diario Oficial, según los requerimientos de la Ley de Educación Superior."

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

  
ENNIO ARTURO LUNA  
SECRETARIO GENERAL



ANEXO 2

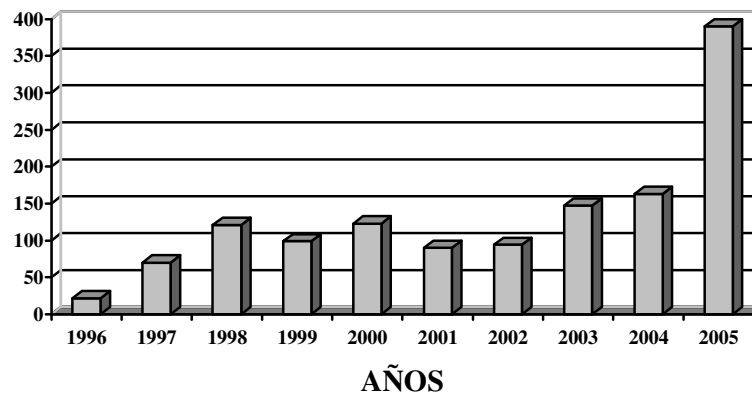
# PLAN DE ESTUDIOS 1998 DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1. 4 MTE-115 Métodos Experimentales	5. 4 FIR-115 Física I	10. 4 FIR-215 Física II	15. 4 FIR-315 Física III	20. 4 SDU-115 Sistemas Digitales I	25. 4 Técnica Electiva I	30. 4 MIP-115 Microprogramación	35. 4 CDS-115 Comunicaciones I	40. 4 LPR-115 Legislación Profesional	45. 4 CPR-115 Consultoría Profesional	46. 4 ACC-115 Administración de Centros de Computo
2. 4 MAT-115 Matemática I	6. 4 MAT-215 Matemática II	11. 4 MAT-315 Matemática III	16. 4 MAT-415 Matemática IV	21. 4 ANS-115 Análisis Numérico	26. 4 ARC-115 Arquitectura de Computadoras	31. 4 Técnica Electiva II	36. 4 SID-115 Sistemas Operativos	41. 4 RHU-115 Recursos Humanos	46. 4 ACC-115 Administración de Centros de Computo	47. 4 API-115 Administración de Proyectos Informáticos
3. 4 IAI-115 Introducción a la Informática	7. 4 PRN-115 Programación I	12. 4 PRN-215 Programación II	17. 4 ESD-115 Estructura de Datos	22. 4 HDF-115 Herramientas de Productividad	27. 4 SIC-115 Sistemas Conables	32. 4 TAD-115 Teoría Administrativa	37. 4 ANF-115 Análisis Financiero	42. 4 BAD-115 Bases de Datos	47. 4 API-115 Administración de Proyectos Informáticos	48. 4 Técnica Electiva VI
4. 4 PSI-115 Psicología Social	8. 4 MSM-115 Manejo de Software para Microcomputadoras	13. 4 PYE-115 Probabilidad y Estadística	18. 4 PRN-315 Programación III	23. 4 SYP-115 Sistemas y Procedimientos	28. 4 IEC-115 Ingeniería Económica	33. 4 DSI-115 Diseño de Sistemas I	38. 4 DSI-215 Diseño de Sistemas II	43. 4 SGI-115 Sistemas de Información Gerencial	48. 4 Técnica Electiva VI	49. 4 Técnica Electiva V
5. 4 HSE-115 Historia Social y Económica de El Salvador y C.A.	9. 4 HSE-115 Historia Social y Económica de El Salvador y C.A.	14. 4 FDE-115 Fundamentos de Economía	19. 4 MEP-115 Métodos Probabilísticos	24. 4 MOP-115 Métodos de Optimización	29. 4 TSI-115 Teoría de Sistemas	34. 4 Técnica Electiva III	39. 4 Técnica Electiva IV	44. 4 Técnica Electiva V	49. 4 Técnica Electiva VI	50. 4 Técnica Electiva V
6. 4 B	10. 4 B	15. 4 B	20. 4 B	25. 4 B	30. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B
7. 4 B	11. 4 B	16. 4 B	21. 4 B	26. 4 B	31. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B
8. 4 B	12. 4 B	17. 4 B	22. 4 B	27. 4 B	32. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B
9. 4 B	13. 4 B	18. 4 B	23. 4 B	28. 4 B	33. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B
10. 4 B	14. 4 B	19. 4 B	24. 4 B	29. 4 B	34. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B
11. 4 B	15. 4 B	20. 4 B	25. 4 B	30. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B
12. 4 B	16. 4 B	21. 4 B	26. 4 B	31. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B
13. 4 B	17. 4 B	22. 4 B	27. 4 B	32. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B
14. 4 B	18. 4 B	23. 4 B	28. 4 B	33. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B
15. 4 B	19. 4 B	24. 4 B	29. 4 B	34. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B
16. 4 B	20. 4 B	25. 4 B	30. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B
17. 4 B	21. 4 B	26. 4 B	31. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B
18. 4 B	22. 4 B	27. 4 B	32. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B
19. 4 B	23. 4 B	28. 4 B	33. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B
20. 4 B	24. 4 B	29. 4 B	34. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B
21. 4 B	25. 4 B	30. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B
22. 4 B	26. 4 B	31. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B
23. 4 B	27. 4 B	32. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B
24. 4 B	28. 4 B	33. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B
25. 4 B	29. 4 B	34. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B
26. 4 B	30. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B
27. 4 B	31. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B
28. 4 B	32. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B
29. 4 B	33. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B
30. 4 B	34. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B
31. 4 B	35. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B
32. 4 B	36. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B
33. 4 B	37. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B
34. 4 B	38. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B
35. 4 B	39. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B
36. 4 B	40. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B
37. 4 B	41. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B
38. 4 B	42. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B
39. 4 B	43. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B
40. 4 B	44. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B
41. 4 B	45. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B
42. 4 B	46. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B
43. 4 B	47. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B
44. 4 B	48. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B
45. 4 B	49. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B
46. 4 B	50. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B
47. 4 B	51. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B	96. 4 B
48. 4 B	52. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B	97. 4 B
49. 4 B	53. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B	98. 4 B
50. 4 B	54. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B	99. 4 B
51. 4 B	55. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B	100. 4 B
52. 4 B	56. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B	96. 4 B	101. 4 B
53. 4 B	57. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B	97. 4 B	102. 4 B
54. 4 B	58. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B	98. 4 B	103. 4 B
55. 4 B	59. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B	99. 4 B	104. 4 B
56. 4 B	60. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B	100. 4 B	105. 4 B
57. 4 B	61. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B	96. 4 B	101. 4 B	106. 4 B
58. 4 B	62. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B	97. 4 B	102. 4 B	107. 4 B
59. 4 B	63. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B	98. 4 B	103. 4 B	108. 4 B
60. 4 B	64. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B	99. 4 B	104. 4 B	109. 4 B
61. 4 B	65. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B	100. 4 B	105. 4 B	110. 4 B
62. 4 B	66. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B	96. 4 B	101. 4 B	106. 4 B	111. 4 B
63. 4 B	67. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B	97. 4 B	102. 4 B	107. 4 B	112. 4 B
64. 4 B	68. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B	98. 4 B	103. 4 B	108. 4 B	113. 4 B
65. 4 B	69. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B	99. 4 B	104. 4 B	109. 4 B	114. 4 B
66. 4 B	70. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B	100. 4 B	105. 4 B	110. 4 B	115. 4 B
67. 4 B	71. 4 B	76. 4 B	81. 4 B	86. 4 B	91. 4 B	96. 4 B	101. 4 B	106. 4 B	111. 4 B	116. 4 B
68. 4 B	72. 4 B	77. 4 B	82. 4 B	87. 4 B	92. 4 B	97. 4 B	102. 4 B	107. 4 B	112. 4 B	117. 4 B
69. 4 B	73. 4 B	78. 4 B	83. 4 B	88. 4 B	93. 4 B	98. 4 B	103. 4 B	108. 4 B	113. 4 B	118. 4 B
70. 4 B	74. 4 B	79. 4 B	84. 4 B	89. 4 B	94. 4 B	99. 4 B	104. 4 B	109. 4 B	114. 4 B	119. 4 B
71. 4 B	75. 4 B	80. 4 B	85. 4 B	90. 4 B	95. 4 B	100. 4 B	105. 4 B	110. 4 B	115. 4 B	120. 4 B
72. 4 B	76. 4 B	81. 4 B								

**ANEXO 3**  
**INSCRIPCIÓN DE ESTUDIANTES A LA CARRERA DE INGENIERÍA DE**  
**SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA FMO.**

<b>AÑO</b>	<b>INSCRIPCIÓN</b>
1996	22
1997	70
1998	121
1999	99
2000	123
2001	90
2002	94
2003	147
2004	163
2005	390

**INSCRIPCIONES**



## ANEXO 4

### CLASIFICACION DE AGENTES CAUSALES DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES.

1. Agentes Físicos	{ <ul style="list-style-type: none"><li>- Ruido</li><li>- Radiaciones ionizantes</li><li>- Radiaciones no ionizantes</li><li>- Vibraciones</li><li>- Ventilación</li><li>- Iluminación</li><li>- Presión</li><li>- Temperatura</li></ul> }
2. Agentes Químicos	{ <ul style="list-style-type: none"><li>- Nieblas</li><li>- Humos</li><li>- Vapores</li><li>- Gases</li><li>- Polvos</li></ul> }
3. Agentes Biológicos	{ <ul style="list-style-type: none"><li>- Bacterias</li><li>- Hongos</li><li>- Insectos</li></ul> }
4. Agentes Ergonómicos	{ <ul style="list-style-type: none"><li>- Mal diseño</li><li>- Operaciones inadecuadas</li><li>- Condiciones inadecuadas</li></ul> }
5. Agentes Psicosociales	{ <ul style="list-style-type: none"><li>- Estrés</li></ul> }

## ANEXO 5

### FORMATO DE ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ALUMNOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**OBJETIVO:** Obtener información que permita evaluar la calidad del desarrollo de laboratorios prácticos, infraestructura y contenidos de las asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, cuyo enfoque está dirigido al área de hardware.

**Indicaciones:** Lea detenidamente y conteste a continuación lo que se le solicita, marque con una X el cuadro de la respuesta que considere apropiada, según sea el caso.

1. En que nivel de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se encuentra actualmente.

3°     4°     5°     AÑO

2. ¿Qué es para usted un laboratorio de hardware?

Lugar donde se realizan prácticas referentes al manejo de paquetes computacionales.

Lugar donde se realizan prácticas relacionadas con componentes electrónicos, componentes de computadoras y comunicaciones.

Lugar donde se concentra el equipo informático de una institución para el procesamiento de información.

3. Ha recibido hasta el momento alguna clase práctica relacionada con hardware.

Sí

No

¿En qué asignaturas?:

---

---

4. Si respondió "sí" en la pregunta anterior, califique el desarrollo de la práctica de laboratorio.

Mala     Regular     Buena     Excelente

5. ¿En qué asignaturas considera que es necesario el refuerzo académico con el desarrollo de prácticas de laboratorio relacionadas con el área de hardware?

Métodos Experimentales

Física III

Sistemas Digitales

Arquitectura de Computadoras

Microprogramación

Comunicaciones I

Protocolos de Comunicación

Otras: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el número promedio de laboratorios prácticos en el área de hardware que ha recibido por asignatura?

1 – 4 laboratorios

4 – 8 laboratorios

8 – 10 laboratorios

Otra: \_\_\_\_\_

7. Como califica los laboratorios del Departamento de Ingeniería para realizar prácticas en las asignaturas relacionadas con el área de hardware de la carrera Ingeniería de Sistemas Informáticos, en cuanto a:

	Excelente Mala	Buena	Regular	
Iluminación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipo Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiliario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recurso Humano a cargo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. ¿Le proporciona el docente de la asignatura el programa de estudio al inicio de cada asignatura?

Sí                       No

9. ¿Conoce los programas de estudio de las asignaturas relacionadas con el área de hardware?

Sí                       No

10. ¿Considera que el desarrollo de las asignaturas relacionadas con hardware es acorde al programa de estudio?

Sí                       No

11. ¿Qué porcentaje del programa de la asignatura considera usted que se cubre durante el ciclo lectivo?

25 %

50 %

75 %

100 %

12. ¿Ha cursado asignaturas relacionadas con el área de hardware en donde considere que no se le han brindado los conocimientos prácticos previos, para cursar otra asignatura relacionada con el hardware?

Sí

No

**ANEXO 6**  
**FORMATO DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.**



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA**  
**INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS DOCENTES DE LA CARRERA DE**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS.**

**OBJETIVO:** Conocer opiniones, necesidades y expectativas relacionadas con el desarrollo de prácticas de laboratorio de las asignaturas de especialidad de la carrera Ingeniería de Sistemas Informáticos relacionadas con el hardware, con el propósito de retomar aspectos importantes que puedan ser útiles al desarrollo de la propuesta para la implementación de un Laboratorio de Hardware en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

1. A su criterio, ¿Qué asignaturas en la carrera de sistemas deberían implementar prácticas en un laboratorio de hardware?
2. ¿Cuáles contenidos de las asignaturas se deben incluir en el desarrollo prácticas?
3. ¿Qué porcentaje práctico se debería aplicar en su asignatura?
4. ¿Logra cumplir con ese porcentaje? ¿Por qué?
5. Si desarrolla prácticas en el área de hardware, ¿qué medidas de seguridad toma para prevenir emergencias?
6. ¿Qué medidas toma para solucionar emergencias que se le presentan?
7. ¿Qué tipo de control utiliza para asignar el equipo y material para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en área de hardware?

8. ¿Cuál es el número de alumnos que considera deben conformar un grupo de trabajo para desarrollar una practica de hardware, para que se logren los objetivos de aprendizaje?

9. Como califica los laboratorios del Departamento de Ingeniería para realizar prácticas en las asignaturas relacionadas con el área de hardware de la carrera Ingeniería de Sistemas Informáticos, en cuanto a:

	Excelente Mala	Buena	Regular	
Iluminación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventilación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herramientas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipo Disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobiliario	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recurso Humano a Cargo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles serían los beneficios, que a su juicio, aportaría al desarrollo educativo la implementación de un Laboratorio de Hardware para la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos en la FMO?
  
11. ¿Cuáles son los beneficios que a usted le aportaría, que para la utilización de un Laboratorio de Hardware, las guías de práctica estén elaboradas y acorde a los contenidos programáticos de las asignaturas?

## ANEXO 7

### TABLA DE DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD NORMAL – ESTANDAR

<b>Z</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>0.0</b>	0.00000	0.00399	0.00798	0.01197	0.01595	0.01994	0.02392	0.02790	0.03188	0.03586
<b>0.1</b>	0.03983	0.04380	0.04776	0.05172	0.05567	0.05962	0.06356	0.06749	0.07142	0.07535
<b>0.2</b>	0.07926	0.08317	0.08706	0.09095	0.09483	0.09871	0.10257	0.10642	0.11026	0.11409
<b>0.3</b>	0.11791	0.12172	0.12552	0.12930	0.13307	0.13683	0.14058	0.14431	0.14803	0.15173
<b>0.4</b>	0.15542	0.15910	0.16276	0.16640	0.17003	0.17364	0.17724	0.18082	0.18439	0.18793
<b>0.5</b>	0.19146	0.19497	0.19847	0.20194	0.20540	0.20884	0.21226	0.21566	0.21904	0.22240
<b>0.6</b>	0.22575	0.22907	0.23237	0.23565	0.23891	0.24215	0.24537	0.24857	0.25175	0.25490
<b>0.7</b>	0.25804	0.26115	0.26424	0.26730	0.27035	0.27337	0.27637	0.27935	0.28230	0.28524
<b>0.8</b>	0.28814	0.29103	0.29389	0.29673	0.29955	0.30234	0.30511	0.30785	0.31057	0.31327
<b>0.9</b>	0.31594	0.31859	0.32121	0.32381	0.32639	0.32894	0.33147	0.33398	0.33646	0.33891
<b>1.0</b>	0.34134	0.34375	0.34614	0.34849	0.35083	0.35314	0.35543	0.35769	0.35993	0.36214
<b>1.1</b>	0.36433	0.36650	0.36864	0.37076	0.37286	0.37493	0.37698	0.37900	0.38100	0.38298
<b>1.2</b>	0.38493	0.38686	0.38877	0.39065	0.39251	0.39435	0.39617	0.39796	0.39973	0.40147
<b>1.3</b>	0.40320	0.40490	0.40658	0.40824	0.40988	0.41149	0.41308	0.41466	0.41621	0.41774
<b>1.4</b>	0.41924	0.42073	0.42220	0.42364	0.42507	0.42647	0.42785	0.42922	0.43056	0.43189
<b>1.5</b>	0.43319	0.43448	0.43574	0.43699	0.43822	0.43943	0.44062	0.44179	0.44295	0.44408
<b>1.6</b>	0.44520	0.44630	0.44738	0.44845	0.44950	0.45053	0.45154	0.45254	0.45352	0.45449
<b>1.7</b>	0.45543	0.45637	0.45728	0.45818	0.45907	0.45994	0.46080	0.46164	0.46246	0.46327
<b>1.8</b>	0.46407	0.46485	0.46562	0.46638	0.46712	0.46784	0.46856	0.46926	0.46995	0.47062
<b>1.9</b>	0.47128	0.47193	0.47257	0.47320	0.47381	0.47441	0.47500	0.47558	0.47615	0.47670
<b>2.0</b>	0.47725	0.47778	0.47831	0.47882	0.47932	0.47982	0.48030	0.48077	0.48124	0.48169
<b>2.1</b>	0.48214	0.48257	0.48300	0.48341	0.48382	0.48422	0.48461	0.48500	0.48537	0.48574
<b>2.2</b>	0.48610	0.48645	0.48679	0.48713	0.48745	0.48778	0.48809	0.48840	0.48870	0.48899
<b>2.3</b>	0.48928	0.48956	0.48983	0.49010	0.49036	0.49061	0.49086	0.49111	0.49134	0.49158
<b>2.4</b>	0.49180	0.49202	0.49224	0.49245	0.49266	0.49286	0.49305	0.49324	0.49343	0.49361
<b>2.5</b>	0.49379	0.49396	0.49413	0.49430	0.49446	0.49461	0.49477	0.49492	0.49506	0.49520
<b>2.6</b>	0.49534	0.49547	0.49560	0.49573	0.49585	0.49598	0.49609	0.49621	0.49632	0.49643
<b>2.7</b>	0.49653	0.49664	0.49674	0.49683	0.49693	0.49702	0.49711	0.49720	0.49728	0.49736
<b>2.8</b>	0.49744	0.49752	0.49760	0.49767	0.49774	0.49781	0.49788	0.49795	0.49801	0.49807
<b>2.9</b>	0.49813	0.49819	0.49825	0.49831	0.49836	0.49841	0.49846	0.49851	0.49856	0.49861
<b>3.0</b>	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886	0.49889	0.49893	0.49896	0.49900
<b>3.1</b>	0.49903	0.49906	0.49910	0.49913	0.49916	0.49918	0.49921	0.49924	0.49926	0.49929
<b>3.2</b>	0.49931	0.49934	0.49936	0.49938	0.49940	0.49942	0.49944	0.49946	0.49948	0.49950
<b>3.3</b>	0.49952	0.49953	0.49955	0.49957	0.49958	0.49960	0.49961	0.49962	0.49964	0.49965
<b>3.4</b>	0.49966	0.49968	0.49969	0.49970	0.49971	0.49972	0.49973	0.49974	0.49975	0.49976
<b>3.5</b>	0.49977	0.49978	0.49978	0.49979	0.49980	0.49981	0.49981	0.49982	0.49983	0.49983
<b>3.6</b>	0.49984	0.49985	0.49985	0.49986	0.49986	0.49987	0.49987	0.49988	0.49988	0.49989
<b>3.7</b>	0.49989	0.49990	0.49990	0.49990	0.49991	0.49991	0.49992	0.49992	0.49992	0.49992
<b>3.8</b>	0.49993	0.49993	0.49993	0.49994	0.49994	0.49994	0.49994	0.49995	0.49995	0.49995
<b>3.9</b>	0.49995	0.49995	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49997	0.49997
<b>4.0</b>	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49997	0.49998	0.49998	0.49998	0.49998

## ANEXO 8

### TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

En este anexo se presenta la tabulación de los resultados, presentando cada pregunta con su objetivo, grafica e interpretación de los resultados obtenidos.

**Pregunta 1:** ¿En qué nivel de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos se encuentra actualmente?

**Objetivo:**

Conocer el nivel en que se encuentra el estudiante encuestado para obtener un parámetro de información de la población en estudio.

Tabla 3.3 Tabulación de datos, pregunta 1 EAISI

Nivel	Frecuencia	%
3º	22	28.57
4º	32	41.56
5º	23	29.87
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

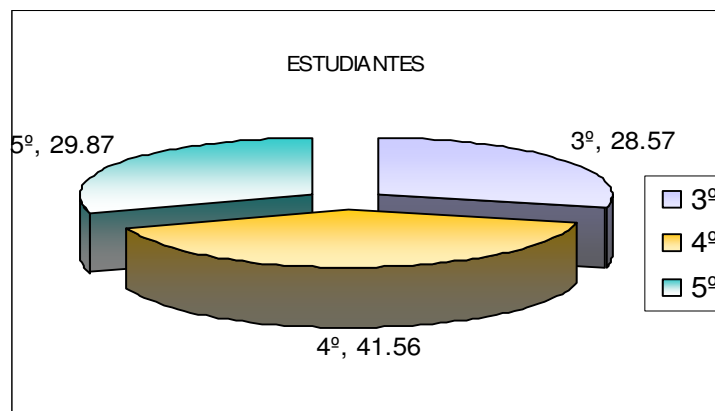


Gráfico 3.1 Representación de resultados pregunta 1.

**Conclusión:**

Puede observarse que el 41.56% de los encuestados se encuentran en un nivel de cuarto año de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, por lo que la información que proporciona este grupo de estudiantes es en un 50% sobre las asignaturas que serían incluidas en la propuesta del Laboratorio de Hardware.

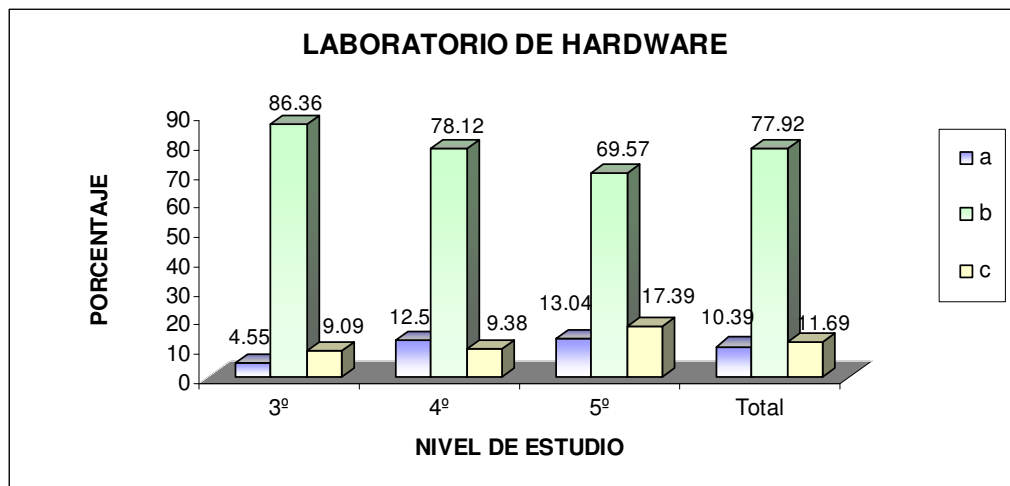
**Pregunta 2:** ¿Qué es para usted un Laboratorio de Hardware?

**Objetivo:**

Determinar si los encuestados comprenden el tema a tratar.

Tabla 3.4 Tabulación de datos, pregunta 2 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
a	1	4.55	4	12.5	3	13.04	8	10.39
b	19	86.36	25	78.12	16	69.57	60	77.92
c	2	9.09	3	9.38	4	17.39	9	11.69
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>



- Lugar donde se realizan prácticas referentes al manejo de paquetes de software.
- Lugar donde se realizan prácticas relacionadas con componentes electrónicos, componentes de computadoras y comunicaciones.
- Lugar donde se concentra el equipo informático de una institución para el procesamiento de información.

Grafico 3.2 Representación de resultados pregunta 2.

**Conclusión:**

Se puede observar que un 77.92% del total de los encuestados conocen sobre el tema que se está tratando en la encuesta y que es el centro del trabajo de grado, por lo tanto la información que se obtuvo es confiable y encaminada sobre el tema.

**Pregunta 3:** Ha recibido hasta el momento alguna clase práctica relacionada con el hardware.

**Objetivo:**

Determinar en cuales asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos relacionadas con el hardware, el estudiante ha recibido laboratorios prácticos.

Tabla 3.5 Tabulación de datos, pregunta 3 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
si	14	63.64	25	78.12	21	91.3	60	77.92
no	8	36.36	7	21.88	2	8.7	17	22.08
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

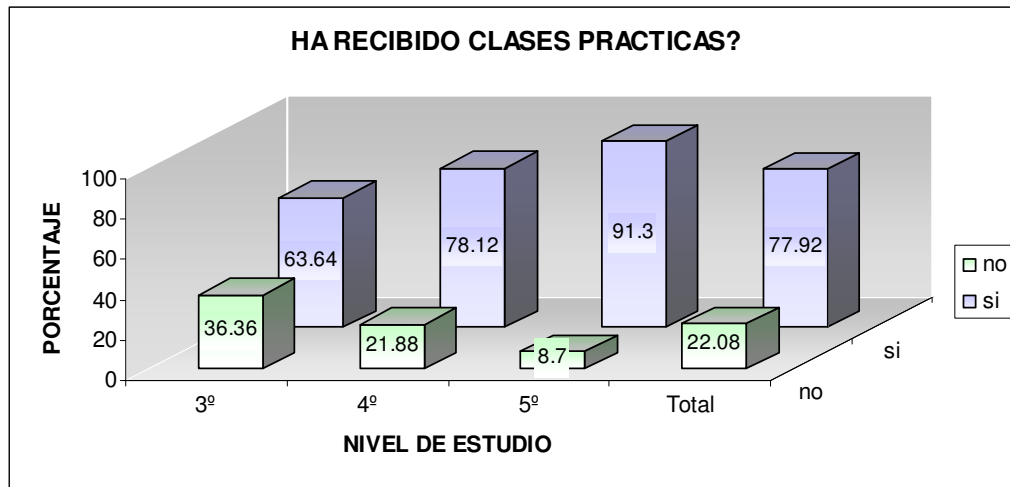


Grafico 3.3 Representación de resultados pregunta 3.

**Conclusión:**

Del total de los alumnos encuestados se puede observar que al menos un 77.92% ha recibido prácticas en el área de hardware.

**Comentario:**

Es de hacer notar que en esta pregunta muchos de los encuestados señalan que si bien han recibido prácticas en el área de hardware, algunas de ellas han sido en los cursos de mantenimiento y redes servidos por el Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

**Pregunta 4:** Si respondió “si” en la pregunta anterior, califique el desarrollo de la práctica de laboratorio

**Objetivo:**

Determinar la calidad de las prácticas en las que el estudiante encuestado ha participado.

Tabla 3.6 Tabulación de datos, pregunta 4 EAISI.

Respuesta	3º		4º		5º		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Mala	2	9.1	8	25	1	4.35	11	14.29
Regular	5	22.73	10	31.24	12	52.17	27	35.06
Buena	7	31.81	7	21.88	8	34.78	22	28.57
Excelente	0	0	0	0	0	0	0	0
No responde	8	36.36	7	21.88	2	8.7	17	22.08
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

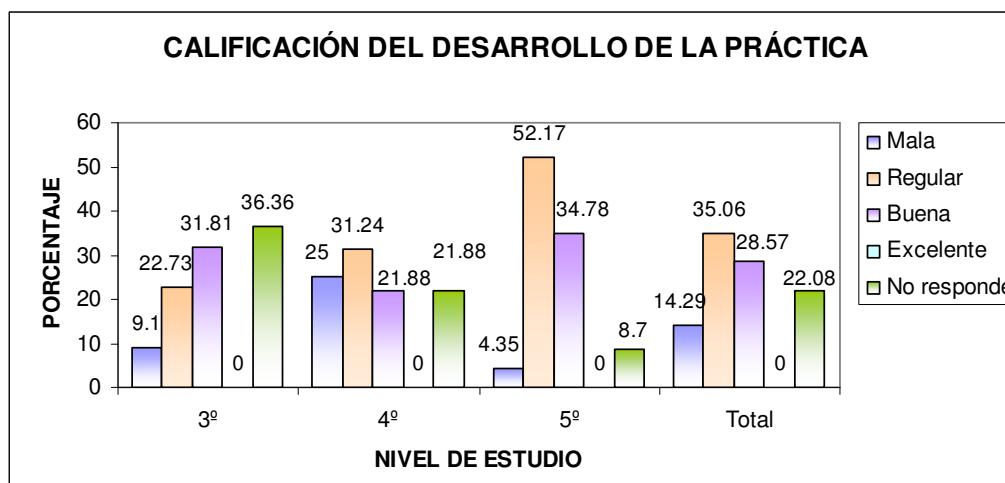


Gráfico 3.4 Representación de resultados pregunta 4.

**Conclusión:**

Se puede observar en los datos graficados, que para un 35.06% de los estudiantes el desarrollo de la práctica ha sido regular, es decir; que los contenidos abarcados no cumplen con las expectativas de los estudiantes y la metodología utilizada no contribuye a una mejor asimilación de los mismos. Un 28.57% considera que ha sido buena, es decir que el contenido de la práctica ha sido acorde a los conceptos teóricos.

**Comentario:**

Es necesario mejorar el desarrollo de las prácticas para que el estudiante sienta que no se dejan vacíos.

**Pregunta 5:** ¿En qué asignaturas considera que es necesario el refuerzo académico con el desarrollo de prácticas de laboratorio relacionadas con el área de hardware?

***Objetivo:***

Determinar en cuales asignaturas de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, el estudiante considera necesario el desarrollo de laboratorios prácticos.

Tabla 3.7 Tabulación de datos, pregunta 5 EAISI

<b>Código</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
1	Métodos Experimentales	4	<b>5.19</b>
2	Física III	16	<b>20.78</b>
3	Sistemas digitales	43	<b>55.84</b>
4	Arquitectura de Computadores	41	<b>53.24</b>
5	Microprogramación	33	<b>42.86</b>
6	Comunicaciones I	35	<b>45.45</b>
7	Protocolos de Comunicación	28	<b>36.36</b>

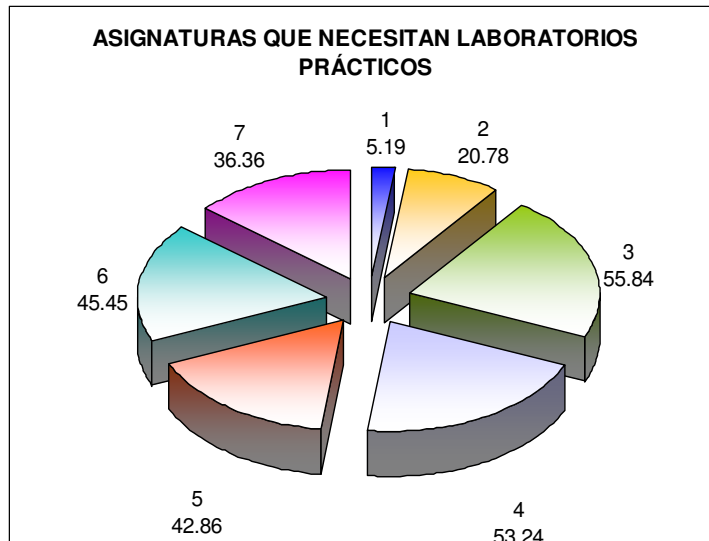


Grafico 3.5 Representación de resultados pregunta 5.

**Conclusión:**

Puede observarse que las asignaturas propuestas en la encuesta, presentan una aceptación ante los estudiantes que va desde un 20.78% en Física III hasta un 55.84% en Sistemas Digitales y en las que los estudiantes consideran necesario el refuerzo con el desarrollo de prácticas.

**Comentario:**

Las asignaturas que necesitan prácticas en el área de hardware y por lo tanto que serían las que emplearían el Laboratorio de hardware son: Física III, Sistemas Digitales, Microprogramación, Arquitectura de Computadores y Comunicaciones I y Protocolos de Comunicación.

**Pregunta 6:** ¿Cuál es el número promedio de laboratorios prácticos en el área de hardware que ha recibido por asignatura?

**Objetivo:**

Determinar cuántos laboratorios prácticos ha recibido el estudiante en promedio por cada asignatura que ha cursado relacionada con el área de hardware para tomar como base en la elaboración de las guías de práctica.

Tabla 3.8 Tabulación de datos, pregunta 6 EAISI.

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1 – 4 labs.	10	45.45	14	43.75	15	65.22	39	50.65
4 – 8 labs.	3	13.64	10	31.25	5	21.74	18	23.38
8 – 10 labs.	1	4.55	1	3.13	1	4.35	3	3.9
No responde	8	36.36	7	21.87	2	8.69	17	22.07
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

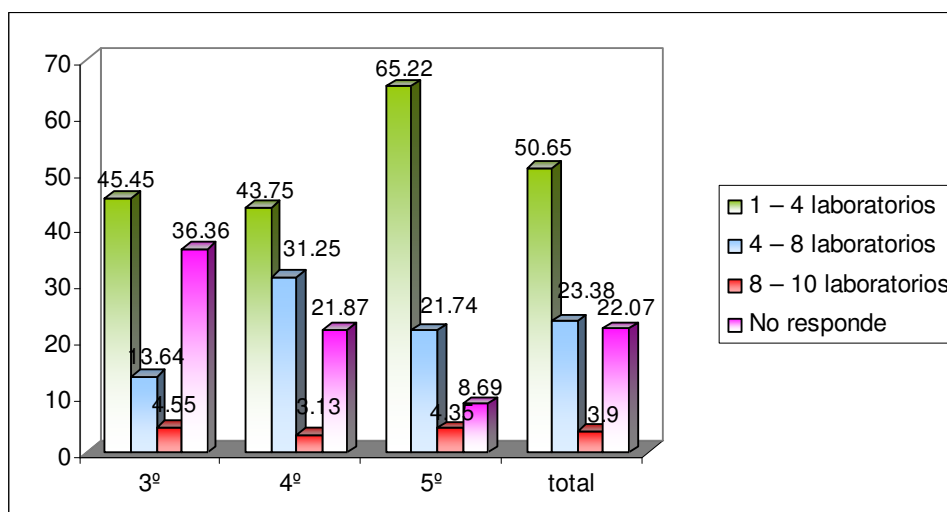


Grafico 3.6 Representación de resultados pregunta 6.

**Conclusión:**

Se puede observar que el 50.65% de los encuestados manifiestan que han recibido entre 1 y 4 laboratorios prácticos en el área de hardware en las asignaturas que ha cursado. Lo que indica una deficiencia que debe mejorarse con el uso de un laboratorio de hardware.

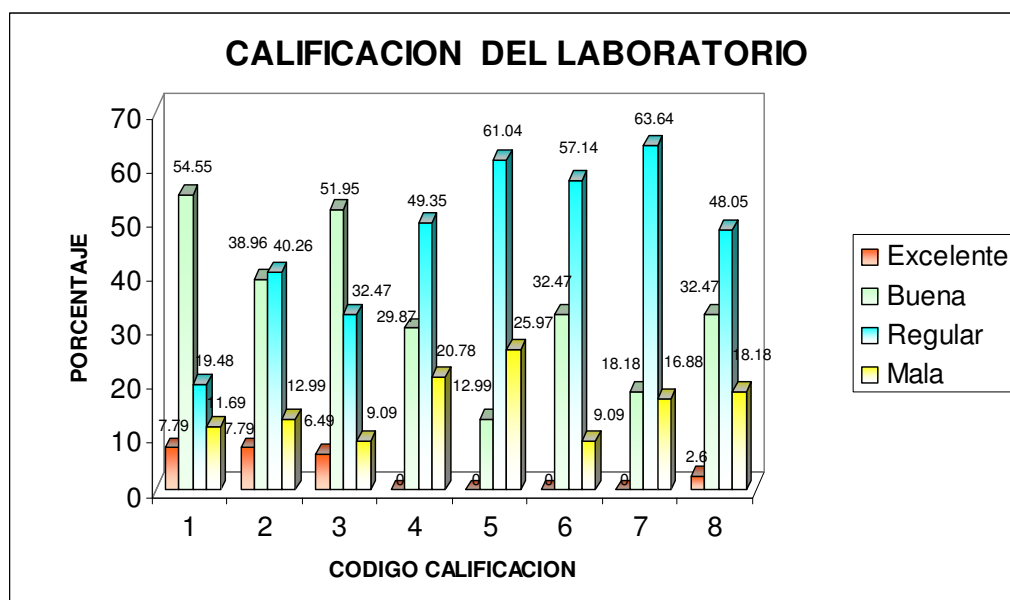
**Pregunta 7:** ¿Cómo califica los laboratorios del Departamento de Ingeniería para realizar prácticas en las asignaturas relacionadas con el área de hardware de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, en cuanto a?

**Objetivo:**

Evaluar el estado actual de los laboratorios con los que cuenta el Departamento de Ingeniería y Arquitectura para la realización de prácticas en el área de hardware.

Tabla 3.9 Tabulación de datos, pregunta 7 EAISI

Respuesta		Excelente		Buena		Regular		Mala	
		Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
1	Iluminación	6	7.79	42	54.55	15	19.48	9	11.69
2	Ventilación	6	7.79	30	38.96	31	40.26	10	12.99
3	Local	5	6.49	40	51.95	25	32.47	7	9.09
4	Herramientas	0	0	23	29.87	38	49.35	16	20.78
5	Equipo disponible	0	0	10	12.99	47	61.04	20	25.97
6	Limpieza	0	0	25	32.47	44	57.14	7	9.09
7	Mobiliario	0	0	14	18.18	49	63.64	14	18.18
8	Recurso humano	2	2.6	25	32.47	37	48.05	13	16.88



Código de calificación:

1. Iluminación.
2. Ventilación.
3. Local.
4. Herramientas.
5. Equipo disponible.
6. Limpieza.
7. Mobiliario.
8. Recurso Humano.

Grafico 3.7 Representación de resultados pregunta 7.

### **Conclusión:**

En la gráfica se observa que en lo que respecta iluminación y local el 54.55% y el 51.95% respectivamente consideran que es regular, mientras que en los aspectos de ventilación, herramientas, equipo, limpieza, mobiliario y recurso humano el 40.26% hasta un 63.64% consideran que es bueno.

**Pregunta 8:** ¿Le proporciona el docente de la asignatura el programa de estudio al inicio de cada asignatura?

**Objetivo:**

Determinar si el docente contribuye a facilitarle al estudiante los contenidos de las asignaturas y la metodología a emplear en el desarrollo de la asignatura.

Tabla 3.10 Tabulación de datos, pregunta 8 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	16	72.73	17	53.13	11	47.83	44	57.14
No	6	27.27	15	46.87	12	52.17	33	42.86
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

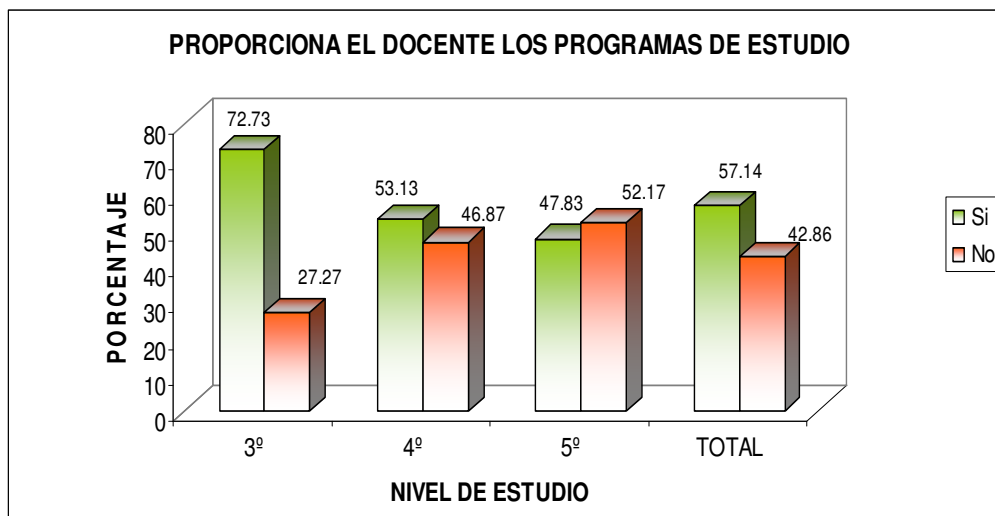


Gráfico 3.8 Representación de resultados pregunta 8.

**Conclusión:**

Se observa que el 54.55% de los estudiantes si reciben el programa de la asignatura. Esto da una pauta a que para el desarrollo de las guías de práctica se debe utilizar los programas de estudio vigentes.

**Pregunta 9:** ¿Conoce los programas de estudio de las asignaturas relacionadas con el área de hardware?

**Objetivo:**

Determinar si el estudiante conoce de antemano los contenidos teóricos a desarrollar.

Tabla 3.11 Tabulación de datos, pregunta 9 EAISI.

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	16	72.73	19	59.37	15	65.22	50	<b>64.94</b>
No	6	27.27	13	40.63	8	34.78	27	<b>35.06</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

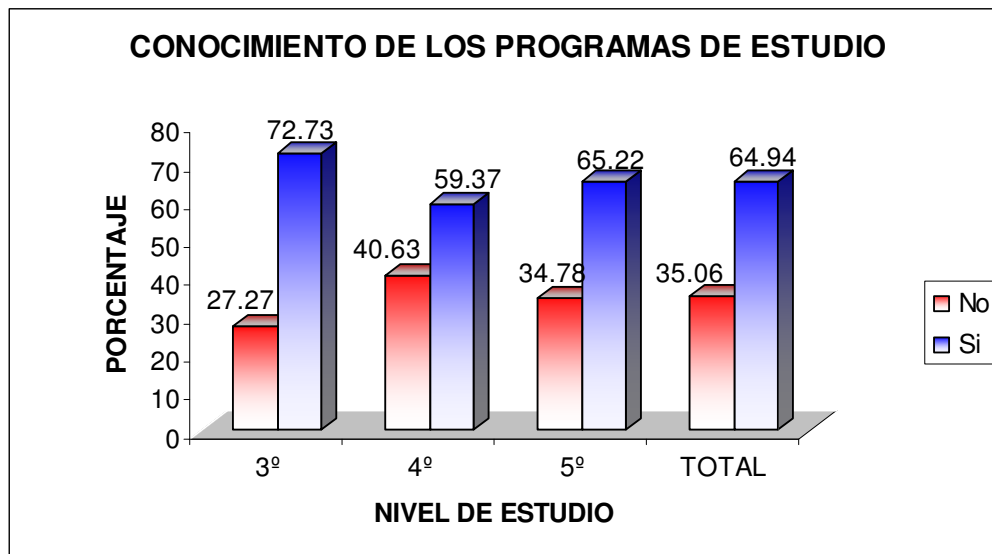


Grafico 3.9 Representación de resultados pregunta 9.

**Conclusión:**

Se observa que el 64.94% de los estudiantes si conocen los contenidos de las asignaturas.

**Pregunta 10:** ¿Considera que el desarrollo de las asignaturas relacionadas con hardware es acorde al programa de estudio?

**Objetivo:**

Determinar si existe coherencia entre los contenidos desarrollados y los propuestos en el programa de las asignaturas.

Tabla 3.12 Tabulación de datos, pregunta 10 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	16	72.73	14	43.75	12	52.17	42	<b>54.55</b>
No	6	27.27	15	46.88	10	43.48	31	<b>40.26</b>
No responde	0	0	3	9.37	1	4.35	4	<b>5.19</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

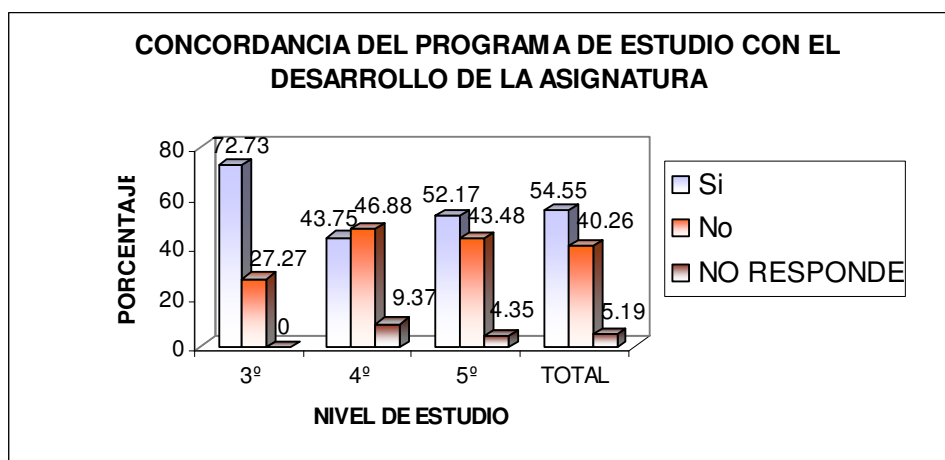


Grafico 3.10 Representación de resultados pregunta 10.

**Conclusión:**

Se observa que un 54.55% de los estudiantes está de acuerdo en que si existe coherencia entre lo desarrollado en clase con lo desarrollado en las prácticas, esto apoya que los contenidos de las guías de práctica se tiene que desarrollar en base a los programas de estudio.

**Pregunta 11:** ¿Qué porcentaje del programa de la asignatura considera que se cubre durante el ciclo lectivo?

**Objetivo:**

Determinar si es cubierto el porcentaje tanto teórico como práctico propuesto por el programa de estudio de cada asignatura relacionada con el área de hardware y así determinar el número de laboratorios prácticos.

Tabla 3.13 Tabulación de datos, pregunta 11 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
25%	2	9.09	2	6.25	1	4.35	5	6.49
50%	4	18.18	12	37.5	6	26.09	22	28.57
75%	15	68.18	17	53.13	16	69.56	48	62.34
100%	1	4.55	1	3.12	0	0	2	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

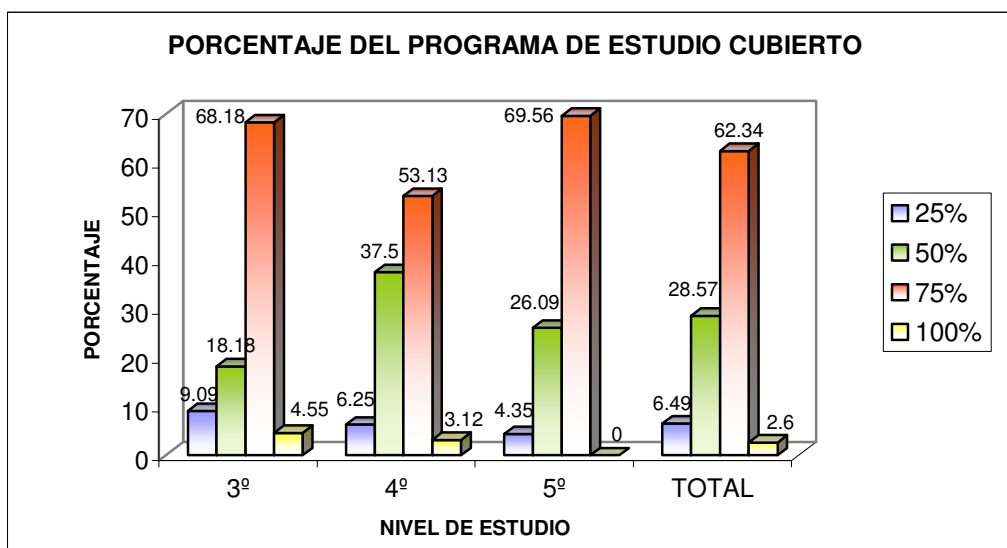


Grafico 3.11 Representación de resultados pregunta 11.

**Conclusión:**

Los estudiantes manifiestan que se alcanza a desarrollar un 75% del programa de estudio en el desarrollo de la asignatura, esto significa que se deben elaborar guías de práctica para un 75% o más del contenido de la asignatura.

**Pregunta 12:** ¿Ha cursado asignaturas relacionadas con el área de hardware en donde considere que no se le han brindado los conocimientos prácticos previos, para cursar otra asignatura relacionada con el hardware?

**Objetivo:**

Conocer si el área práctica de la carrera se encuentra descuidada.

Tabla 3.14 Tabulación de datos, pregunta 12 EAISI

Respuesta	3º		4º		5º		TOTAL	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Si	18	81.82	20	62.5	18	78.26	56	<b>72.73</b>
No	4	18.18	12	37.5	5	21.74	21	<b>27.27</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	<b>100</b>

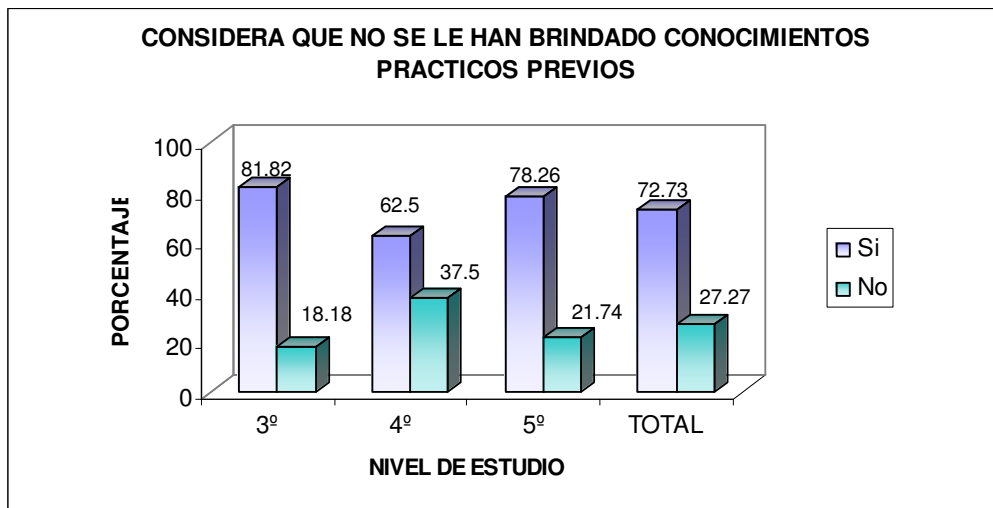




Gráfico 3.12 Representación de resultados pregunta 12.

**Conclusión:**

Un 72.73% de los estudiantes consideran que el área práctica de la carrera se encuentra descuidada debido a la falta de un laboratorio donde se lleven a cabo prácticas.

## Anexo 9

### Fichas de Visitas a Laboratorios

<b>Institución:</b> <i>Colegio Santa Cecilia.</i>	<b>Ficha No. 1</b>
<b>Ubicación:</b> <i>Santa Tecla, La Libertad.</i>	
<b>Carrera o Bachillerato:</b> <i>Bachillerato en Electrónica.</i>	
<b>DESCRIPCION DE LOS FACTORES OBSERVADOS</b>	
<p><u>Infraestructura:</u> Poseen aulas destinadas al desarrollo de prácticas con circuitos digitales, memorias ROM y demás aulas para prácticas de diferentes dispositivos electrónicos. Las aulas son individuales, poseen una iluminación adecuada, así como una ventilación aceptable.</p> <p><u>Higiene y seguridad:</u> Poseen un extintor en cada aula así como en los pasillos aledaños, no poseen señalización de seguridad. Los pasillos en ocasiones se encuentran obstaculizados por estudiantes de primaria. El edificio no posee salidas de emergencia.</p> <p><u>Equipamiento:</u> Los laboratorios cuentan con mesas ubicadas contra las paredes de éstos. El equipo empleado en las prácticas consiste en entrenadores digitales marca DEGEM, los cuales poseen tarjetas de circuitos integrados donde son probados los distintos elementos electrónicos. Cabe destacar que estos entrenadores digitales poseen sus manuales de prácticas así como manuales de teoría. Cuentan además con multímetros digitales, programadores y borradores de memorias ROM con interfaces de programación a través de computadoras, breadboard y demás elementos necesarios.</p>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
	
Foto 5.1 Laboratorio de prácticas.	Foto 5.2 Entrenador digital DEGEM.

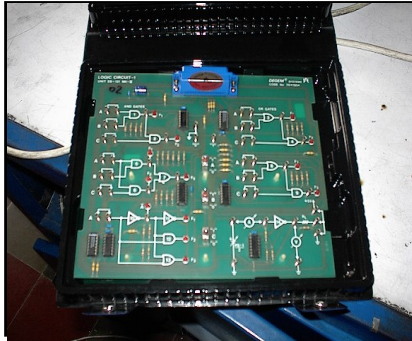


Foto 5.3 Tableta de entrenamiento para circuitos digitales.



Foto 5.4 Osciloscopio de sobremesa



Foto 5.5 Borrador Ultravioleta para memoria ROM.



Foto 5.6 Programador de memoria ROM.

<b>Institución:</b> <i>Ciudad de los Niños.</i>	<b>Ficha No. 2</b>
<b>Ubicación:</b> <i>Santa Ana, Santa Ana.</i>	
<b>Carrera o Bachillerato:</b> <i>Talleres de Electrónica.</i>	
<b>DESCRIPCION DE LOS FACTORES OBSERVADOS</b>	
<p><b>Infraestructura:</b> Los talleres son amplios, con buena iluminación y suficiente ventilación aunque ésta no es por medio de aire acondicionado. Las mesas empleadas son espaciosas lo que permite un buen manejo del equipo con el que se está trabajando en el momento de las prácticas. Cada taller posee su propio sistema de térmicos, las mesas cuentan con tomas eléctricos y con caja de breakers, a la vez que el cableado eléctrico que las alimenta es vía aérea.</p> <p><b>Higiene y seguridad:</b> El área de trabajo se mantiene en condiciones buenas de limpieza; con el fin de mantener la seguridad en la manipulación del cableado eléctrico la alimentación de las mesas de trabajo es por vía aérea lo que evita tener cableado colgando entre mesas o por el piso.</p> <p><b>Equipamiento:</b> Poseen equipo básico para el desarrollo de las prácticas, dicho equipo consiste en multímetros digitales, computadoras en desuso y televisores, osciloscopios.</p>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
	
Foto 5.7 Vista de los talleres.	Foto 5.8 Organización del cableado eléctrico
	
Foto 5.9 Equipo	Foto 5.10 Computadoras para prácticas

<b>Institución:</b> Instituto Tecnológico Centroamericano.	<b>Ficha No. 3</b>
<b>Ubicación:</b> Santa Tecla, La Libertad.	
<b>Carrera o Bachillerato:</b> Técnico en Ingeniería en Sistemas y Redes Informáticas.	
<b>DESCRIPCION DE LOS FACTORES OBSERVADOS</b>	
<p><b>Infraestructura:</b> Posee un edificio de dos niveles, en el primer nivel se encuentran situadas oficinas administrativas, el segundo nivel cuenta con aulas con espacio suficiente para albergar los distintos laboratorios de la carrera, cuenta con aulas para prácticas de sistemas operativos, redes informáticas, arquitectura de computadores y microprocesadores, así como de telecomunicaciones. Cada aula posee su propio sistema de térmicos, el cableado eléctrico como el de los puntos de red en algunas de aulas se encuentra colocado dentro de las mesas de trabajo y en otras solo el cableado eléctrico va colocado en el interior de la mesa. Poseen armarios en cada laboratorio para guardar el equipo. Los laboratorios poseen una buena ventilación por aire acondicionado y la iluminación es buena.</p> <p><b>Higiene y seguridad:</b> Los laboratorios se encuentran limpios, sin cables regados por el piso. El cableado eléctrico está ubicado vía aérea a través de cañerías situadas en el encielado. Los pasillos son amplios y despejados, el edificio posee salidas de emergencia así como su respectiva señalización de seguridad. Se observó que hay un extintor contra incendios en cada piso del edificio.</p> <p><b>Equipamiento:</b> Para el desarrollo de las prácticas cuentan con equipo básico tales como multímetros digitales, osciloscopios, generadores de funciones. Poseen entrenadores digitales para el área de microprocesadores los cuales son marca DEGEM. Para el área de arquitectura de computadores emplean tanto computadoras del tipo AT como ATX.</p>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
 <p>A photograph of a laboratory with several long wooden tables and chairs. There are computer monitors and equipment on the tables. A date stamp '2005/11/21' is visible in the bottom right corner of the image.</p>	 <p>A photograph of a laboratory with long wooden tables and chairs. There are computer monitors and equipment on the tables. A date stamp '2005/11/21' is visible in the bottom right corner of the image.</p>
Foto 5.11 Laboratorio de Microprocesadores	Foto 5.12 Laboratorio de circuitos digitales



Foto 5.13 Armario



Foto 5.14 Cableado de las mesas de trabajo



Foto 5.15 Pasillo



Foto 5.16 Vista del cableado aéreo



Foto 5.17 Equipo



Foto 5.18 Equipo



<b>Institución:</b> <i>Universidad Don Bosco.</i>	<b>Ficha No. 4</b>
<b>Ubicación:</b> <i>Soyapango, San Salvador.</i>	
<b>Carrera o Bachillerato:</b> <i>Ingeniería en Ciencias de la Computación.</i>	
<b>DESCRIPCION DE LOS FACTORES OBSERVADOS</b>	
<p><b>Infraestructura:</b> Posee un edificio de dos niveles con múltiples laboratorios, dentro los cuales se encuentran laboratorios para microprocesadores, redes, circuitos digitales. Cada uno de los locales es amplio y con suficiente iluminación y ventilación. El edificio posee un local para el manejo de la bodega de materiales.</p> <p><b>Higiene y seguridad:</b> Los laboratorios se encuentran limpios y ordenados. Apostado a la entrada a la primera planta se encuentra un cartel con recomendaciones de seguridad, cada laboratorio cuenta con su propio sistema de térmicos. En los locales donde se emplean computadoras se cuenta con aire acondicionado. El sistema eléctrico es suministrado a las mesas de trabajo por medio de tuberías situadas en el encielado de cada uno de los laboratorios.</p> <p><b>Equipamiento:</b> Cuentan con equipo especializado, entre ellos entrenadores digitales DEGEM, dos osciloscopios por cada línea de mesas de trabajo, multímetros digitales a parte de los que poseen los entrenadores digitales. Para prácticas en el área de arquitectura de computadores poseen equipo fuera de uso pero en buenas condiciones para que los estudiantes lo ensamblen, además de máquinas ATX. El laboratorio de redes cuenta con equipo de la marca CISCO entre ellos Routers, Hubs, así como de la marca Allied Telesyn; el laboratorio cuenta con 20 computadoras ATX para el desarrollo de prácticas.</p> <p><b>Otros:</b> Es de mencionar que cada uno de los laboratorios tiene una persona responsable del cuidado del equipo y que además es instructor de las prácticas que allí se imparten. También hay una persona encargada de la administración general de los laboratorios.</p>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
	
<p>Foto 5.20 Normas de seguridad</p>	<p>Foto 5.21 Laboratorio de arquitectura de computadores</p>



Foto 5.22 Componentes para prácticas de arquitectura de computadores



Foto 5.23 Cableado eléctrico de mesas de trabajo



Foto 5.24 Laboratorio de redes



Foto 5.25 Equipo del laboratorio de redes



Foto 5.26 Laboratorio de circuitos digitales



Foto 5.27 Entrenador digital

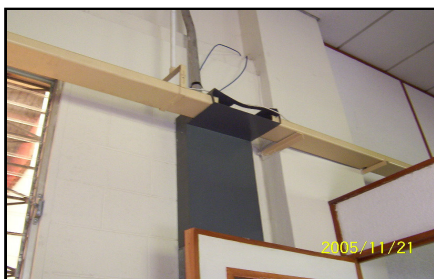


Foto 5.28 Instalaciones eléctricas aéreas



Foto 5.29 Proyecto de aplicación



<b>Institución:</b> <i>Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura.</i>	<b>Ficha No. 5</b>
<b>Ubicación:</b> <i>Ciudad Universitaria, San Salvador.</i>	
<b>Carrera o Bachillerato:</b> <i>Ingeniería de Sistemas Informáticos.</i>	
<b>DESCRIPCION DE LOS FACTORES OBSERVADOS</b>	
<p><b>Infraestructura:</b> Posee un edificio de tres niveles, los cuales en su mayoría albergan áreas administrativas y cubículos para docentes. Posee aulas utilizadas para laboratorios de cómputo, redes y arquitectura de computadores, los cuales se encuentran ubicados en la primera planta del edificio. Los laboratorios poseen buena iluminación y ventilación tanto por medio de ventana como por aire acondicionado. Los laboratorios son poco espaciosos.</p> <p><b>Higiene y seguridad:</b> Los laboratorios se encuentran limpios y ordenados. No se observaron carteles con medidas de seguridad ni de precaución. Los pasillos se encuentran despejados de objetos, lo que permite la circulación fluida a través de ellos. Los equipos se encuentran colocados contra la pared lo que impide el contacto de los estudiantes con cables, en el caso de de los laboratorios de redes y sistemas operativos los estudiantes tienden a tener dificultades en el desplazamiento entre las mesas de trabajo debido a que el cableado está colocado sin ninguna protección.</p> <p><b>Equipamiento:</b> Los laboratorios en su mayoría cuentan con 20 computadoras para realizar las prácticas. El laboratorio de redes y sistemas operativos sólo cuenta con un hub y un router. Para el área de arquitectura de computadores cuentan con equipo AT y ATX.</p> <p><b>Otros:</b> Es de mencionar que la asignatura de Sistemas Digitales está a cargo de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y es en los laboratorios de esta escuela donde se llevan a cabo las prácticas.</p>	
<b>FOTOGRAFÍAS</b>	
 <p>A photograph of a computer architecture laboratory. It shows several desks with computer monitors, keyboards, and other equipment. There are chairs and a window in the background. A yellow timestamp '2005/11/28' is visible in the bottom right corner of the image.</p>	 <p>A photograph showing various computer components laid out on a table. These include a motherboard, RAM modules, a power supply unit, and other hardware parts. A yellow timestamp '2005/11/28' is visible in the bottom right corner of the image.</p>
<p>Foto 5.30 Laboratorio de arquitectura de computadores</p>	<p>Foto 5.31 Componentes para prácticas de arquitectura de computadores</p>



Foto 5.32 Equipo para prácticas de arquitectura de computadores



Foto 5.33 Laboratorio de redes y sistemas operativos



Foto 5.34 Ubicación del cableado



Foto 5.35 Laboratorio de programación

# Anexo 10

## Guías de Práctica

# Anexo 10.1

## Guías de Práctica Física III



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
**Física III**  
**Guía de Práctica No. 1**

---

---

## **USO DEL VOLTÍMETRO**

### **OBJETIVOS.**

- ✓ Experimentar el uso del Multímetro digital.
- ✓ Medir voltaje existente entre dos puntos.
- ✓ Medir VDC y VAC.
- ✓ Seleccionar el rango apropiado del medidor.
- ✓ Determinar la polaridad de un voltaje medido.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ Multímetro Digital.
- ✓ Varias pilas y baterías.
- ✓ Un diodo emisor de luz (LED-Light Emitter Diode)
- ✓ Un motor pequeño del tipo de imán permanente.
- ✓ Dos pinzas de lagarto (chuchos)

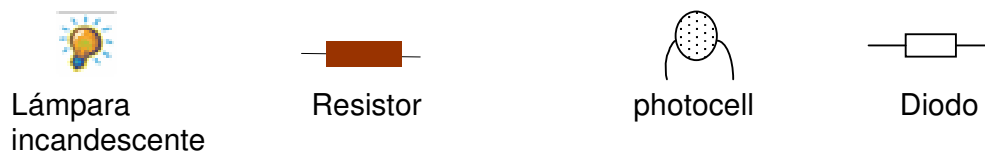


Figura 1

### **GENERALIDADES**

Un multímetro es un instrumento eléctrico capaz de medir voltaje, corriente y resistencia. Los multímetros digitales (DVM- Digital Volt Meter) tienen una pantalla de cristal líquido para mostrar las cantidades y los analógicos un indicador tipo aguja que se mueve sobre un cuadrante (ver figura 2).



Multímetro Analógico



Multímetro Digital

Figura 2

Algunos multímetros digitales son “autoranging”. Lo cual significa que no tienen diferentes escalas para cada valor a medir, sino únicamente un selector para el tipo de medición a realizar, los multímetros de selección manual tienen selector de escalas para cada medición básica a realizar (voltaje, corriente y resistencia). En estos experimentos se utilizarán multímetros digitales de selección manual.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Colocar el selector del multímetro en la escala DC V más alta.
2. Seleccionar una pila o una batería.
3. Conectar la punta de prueba roja al lado positivo (+) de la pila y la negra al lado negativo (-).
4. El multímetro deberá indicar un valor. Como se ha seleccionado la escala mas alta es probable que la exactitud de la medida no sea buena.
5. Cambiar el selector del multímetro en la escala DC V mas baja, apropiada al valor esperado que no sobrecargue al multímetro. En el caso del multímetro digital cuando esta sobrecargado mostrara alguna indicación en la pantalla.
6. repetir el paso 2 para cada tipo de pila o batería y anotar el valor en la tabla 1. La medición será más exacta ahora.



Tipo (pila o Batería)	Valor Nominal (en Voltios)	Valor Medido (en Voltios)

Tabla 1

**Nota:**

**Si el valor medido es negativo, indica que las puntas de prueba han sido conectadas invertidas.**

¿Cual es la diferencia entre pila y batería?

---



---

¿Que pasa si solamente se toca una punta de prueba a un extremo de la batería?

---



---

¿Como se conecta el multímetro a la batería para proveer una indicación, en serie o en paralelo?

---



---

Existe algo como ¿“voltaje en un solo punto”?

---



---

7. Seleccionar el LED.
8. Cambiar el selector del multímetro a la escala DC V mas baja.
9. Conectar las puntas de prueba a las terminales del diodo LED. Un LED está diseñado para producir luz cuando circula corriente eléctrica a través de él, pero también genera un pequeño voltaje DC cuando se expone a la luz, en forma parecida a una celda solar.
10. Apuntar el LED hacia una fuente brillante de luz (como se muestra en la figura 3.)

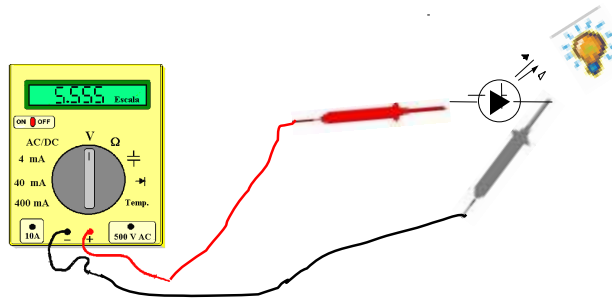


Figura 3

11. Medir y anotar el valor medido a diferentes distancias en la tabla 2.

Distancia en mm	Valor medido (en Voltios)
5	
10	
15	
20	

Tabla 2

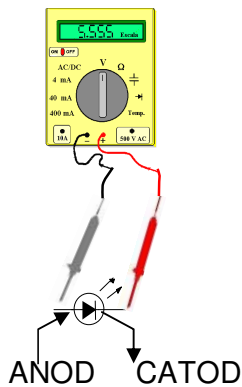
¿Qué relación se puede establecer entre la distancia y el valor medido?

---



---

Lo que influye en el valor medido es la distancia del LED a la fuente lumínica o es algo más?.



Figura

- Un diodo LED al igual que un diodo convencional, tiene ánodo y cátodo. Si el valor medido es negativo significa que las puntas de prueba han sido conectadas invertidas (como en la figura 4).
- A diferencia de una batería que se “muere” cuando sus componentes químicos se agotan, en el LED no sucede lo mismo porque convierte energía lumínica en eléctrica. Siempre que haya luz para iluminar el LED se producirá un voltaje.

Otra fuente de voltaje es un generador electromagnético. El motor de imán permanentemente funciona como tal cuando se le aplica un voltaje, pero funciona como generador cuando su eje es girado por cualquier fuerza mecánica.

12. Seleccionar el motor.
13. Colocar el selector del multímetro a la escala DC V mas baja.
14. Conectar las puntas de prueba a las terminales del motor utilizando unas pinzas de lagarto.
15. Colocar el motor con el eje hacia el frente. Girar el eje manualmente en sentido de las manecillas del reloj. Medir el Voltaje: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. Girar el eje manualmente en sentido contrario de las manecillas del reloj. Medir el voltaje \_\_\_\_\_.

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué relación existe entre la velocidad de rotación del eje y voltaje generado?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

¿Qué cambio se da cuando se cambia el sentido de rotación del eje?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

En la práctica el signo del voltaje medido se conoce como polaridad de voltaje. Un Voltímetro digital indicara la polaridad por el signo de la cantidad medida. Si el voltaje aplicado a la punta roja es positivo (+) y a la negra es negativo (-) el valor medido no indicará ningún signo (indicando que la polaridad es positiva). Si el voltaje aplicado a la punta roja es negativo (-) y a la negra es positivo (+) el valor medido indicara un signo negativo (indicando que la polaridad es negativa).

Hasta este punto las mediciones de voltaje realizadas son del tipo VDC (voltaje de Corriente Directa). En la siguiente parte se medirá VAC (Voltaje de Corriente Alterna).

17. Ubicar el toma corriente de VAC de la mesa de trabajo.

18. Colocar el selector del multímetro a la escala VAC más alta.

19. insertar las puntas de prueba a las terminales del tomacorriente.

20. Anotar el valor medido: \_\_\_\_\_.

21. Sacar las puntas e insertarlas en forma invertida. Anotar el valor medido: \_\_\_\_\_.

¿Cambia la polaridad del voltaje medido? ¿Por qué?

---

---

---

¿Es correcto el valor medido? ¿Por qué?

---

---

---



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III Guía de Práctica No. 2

---

---

### **USO DEL OHMETRO.**

#### **OBJETIVOS**

- Experimentar el uso del Multímetro Digital.
- Determinar y comprender el concepto de “Continuidad Eléctrica”.
- Determinar y comprender el concepto de “puntos comunes eléctricamente”
- Determinar la Organización eléctrica del breadboard.
- Medir resistencia.
- Seleccionar el rango apropiado del multímetro.
- Experimentar la conductividad relativa de varios componentes y materiales.

#### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- Multímetro Digital.
- Resistencias de varios Valores.
- Diodo rectificador.
- Fotorresistencia.
- Breadboard.
- Alambres.
- Papel.
- Lápiz.
- Vaso con agua.
- Vaso con agua salada.

## INTRODUCCION.

Este experimento describe como medir la resistencia eléctrica de varios componentes. La resistencia se mide en “ohmios” y esta unidad se representa por la letra griega Omega ( $\Omega$ ). La parte del multímetro que se utiliza para medir resistencia eléctrica se conoce como “Ohmetro”.

Es importante que al componente al cual se le va a medir la resistencia eléctrica no este energizado. Tampoco se puede medir resistencia eléctrica a componentes que produzcan voltaje como pilas, baterías, etc. Si no se sigue esta indicación se puede dañar el multímetro y hasta ocasionar problemas personales.

## PROCEDIMIENTO.

1. Colocar el selector del multímetro en la escala de resistencia mas alta.
2. tocar(conectar) las puntas de prueba una con la otra (en la practica esto se conoce como “cortocircuitar” ).  
¿Qué valor indica el medidor?: \_\_\_\_\_  
¿Qué valor indica al separar las puntas?: \_\_\_\_\_
3. medir la continuidad de un alambre, colocando las puntas de prueba en los dos extremos del mismo.  
¿Qué valor indica el medidor?: \_\_\_\_\_  
¿Qué valor indicaría si el alambre no tiene continuidad?: \_\_\_\_\_  
Si un conductor no tiene continuidad decimos que esta “abierto”.
4. Utilizar el Ohmetro para medir la continuidad entre los agujeros de una breadboard. Utilizar pedazos pequeños de alambre sólido #22, insertados en los agujeros, tal como se muestran el la figura 1 y 2.

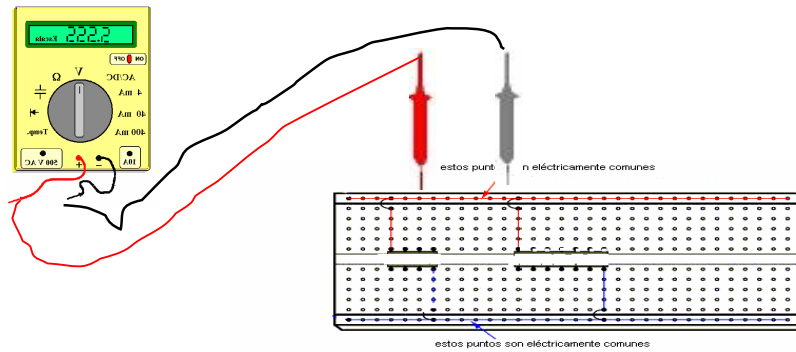


Figura 1.

¿Qué valor indica el medidor?: \_\_\_\_\_

¿Existe continuidad en los agujeros? \_\_\_\_\_

Medir entre otras columnas de agujeros. ¿Existe continuidad entre columnas de agujeros? \_\_\_\_\_

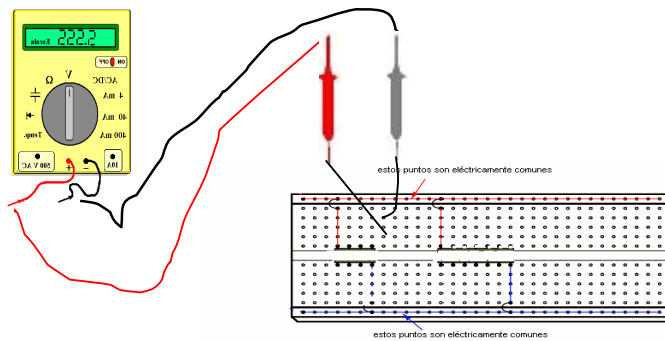


Figura 2.

¿Qué valor indica el medidor?: \_\_\_\_\_

¿Existe continuidad en los agujeros? \_\_\_\_\_

Medir entre agujeros de cualquier otra columna. ¿Existe continuidad entre agujeros de una misma columna? \_\_\_\_\_

En base a las mediciones de continuidad efectuadas en el breadboard podemos determinar que existen **puntos eléctricamente con otros**. Este

concepto de puntos comunes eléctricamente esta relacionado cercanamente con el de continuidad. Son puntos de contacto en un dispositivo o en un circuito que tienen una resistencia despreciable (extremadamente pequeña, casi cero) entre ellos.

Podemos concluir que puntos en una misma columna del breadboard (aparecen verticales en las figuras 1 y 2), son comunes entre si por que hay continuidad eléctrica entre ellos. Los puntos en una fila del breadboard no son eléctricamente comunes (aparecen horizontales en las figuras 1 y 2), porque no hay continuidad entre ellos.

El concepto de **continuidad** describe lo que hay entre puntos de contacto, mientras que el concepto de **puntos eléctricamente comunes con otros** describe como se relacionan los puntos unos con otros.

Igual que la continuidad, el concepto de puntos comunes es un concepto de calidad y no de cantidad, que se basa en una comparación relativa de la resistencia entre varios puntos de un circuito.

Este es un concepto importante para los experimentos prácticos, porque para el análisis y búsqueda de fallas en un circuito, las mediciones de voltaje se realizan con referencia a puntos eléctricamente comunes. También es importante eléctricamente comunes no debe existir “caída de voltaje” entre ellos.

5. seleccionar una resistencia de 10,000 ohmios(10K)
6. colocar el selector del multímetro en la escala de resistencia apropiada (una que permita medir un valor de 10K).
7. conectar las puntas de prueba a la resistencia, como se muestra en la figura 3.

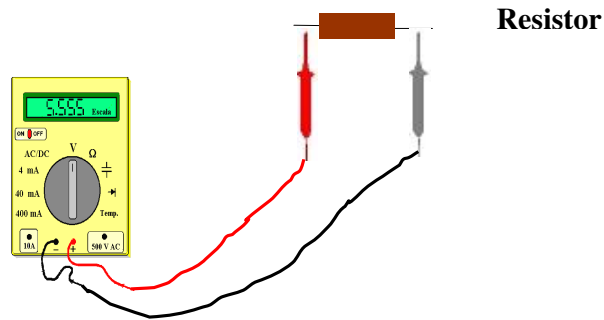


Figura 3.

¿Qué valor indica el medidor? \_\_\_\_\_

¿El valor especificado esta dentro de las especificaciones de la resistencia? \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

8. Invertir las puntas de prueba y medir nuevamente.

¿Cambia el valor indicado? \_\_\_\_\_

¿Qué conclusión puede sacar con respecto a la medición de una resistencia con respecto a la polaridad de las puntas de prueba? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Quando se conectan las puntas de prueba a la resistencia no se deben tocar los dos extremos con las manos, solamente uno, si fuese necesario. Si se tocan los dos extremos se estará midiendo la combinación en paralelo de la resistencia de 10K con la resistencia del cuerpo, lo cual hará que el valor medido sea menor del que debería ser. Debido a que la resistencia del cuerpo es alta, cuando se mide la resistencia de 10K el error será mínimo, pero con resistencias de valor elevado el error será grande.

9. Medir al menos cuatro resistencias y anotar los resultados en la tabla 1.

Resistencia Nº	Valor nominal (en ohmios)	Tolerancia	Valor medido (en ohmios)	¿Buena o Mala?
1				
2				
3				
4				
5				

Tabla 1.

Nota:

- Existen diferentes tipos de resistencias, de carbón, alambre, cerámicas, películas.
- Una especificación adicional de las resistencias en su potencia en watts.

10. Seleccionar la escala de resistencia mas alta.

11. Tomar las puntas de prueba con las dos manos.

¿Qué valor indica el medidor?: \_\_\_\_\_

¿El valor indicado es alto o bajo?: \_\_\_\_\_

La medición anterior indica la resistencia del cuerpo entre los dedos de las manos.

12. Humedecer los dedos y realizar de nuevo la medición.

¿Cambia valor indicado?: \_\_\_\_\_

¿Qué impacto tiene la humedad en la resistencia del cuerpo? \_\_\_\_\_

13. Humedecer los dedos con agua salada y realizar de nuevo la medición.

¿Cambia valor indicado?: \_\_\_\_\_

¿Qué impacto tiene el agua salada en la resistencia del cuerpo?\_\_\_\_\_

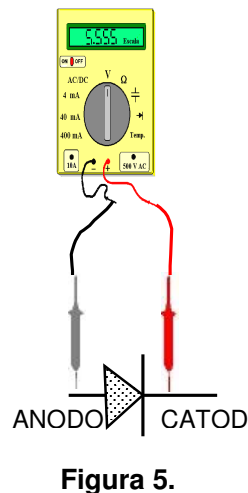
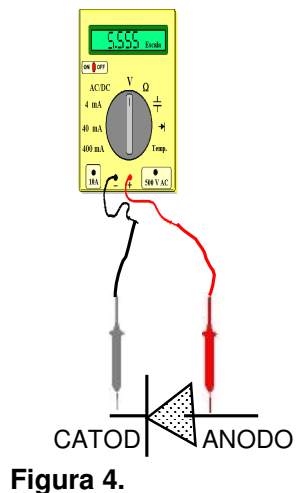
Nota: un choque eléctrico es causado por una corriente eléctrica que fluye a través del cuerpo de una persona. La alta resistencia el cuerpo actúa como seguridad, dificultando el flujo de electrones.

14. seleccionar el diodo rectificador.
15. colocar el selector del multímetro en la escala de resistencia intermedia.
16. conectar las puntas de prueba al diodo como se muestra en la figura 4. la punta negativa al cátodo y la positiva al ánodo. En estas condiciones se dice que el diodo esta polarizado directamente y permite la conducción a través de el. ¿Qué valor indica el Medidor?\_\_\_\_\_
17. invertir la conexión de las puntas de prueba al diodo como muestra la figura 5 la punta negativa al ánodo y la punta positiva al cátodo. En estas condiciones se dice que el diodo esta polarizado inversamente y no permite la conducción a través de el. ¿Qué valor indica el Medidor?\_\_\_\_\_.

¿Cual es la diferencia principal del diodo con respecto a la resistencia?

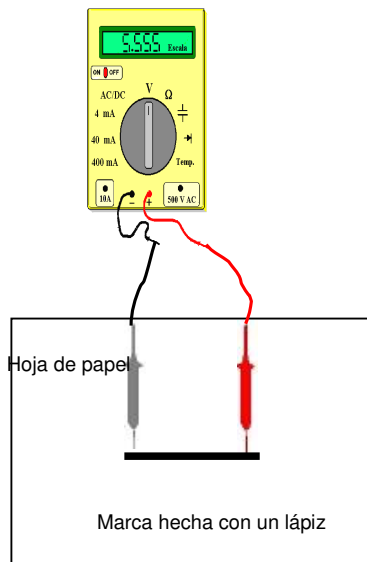
---

---



Nota:

1. Algunos multímetros tienen una escala especial para medir diodos y transistores. Al utilizar esta escala, cuando está polarizado en directa, el diodo indicará una caída de voltaje de 0.7 VDC si es de silicio y 0.2 VDC si es de germanio. Cuando está polarizado en reversa indicará una resistencia infinita.
  2. El cátodo del diodo se identifica visualmente por una franja pintada a su lado.
18. Utilizando un lápiz, dibujar en una hoja de papel una línea gruesa y bien marcada de aproximadamente de tres cm. de longitud. Medir la resistencia (seleccionar la escala apropiada) de la marca negra, colocando las puntas al extremo de la marca como muestra la figura 6.



**Figura 6**

¿Qué valor mide? \_\_\_\_\_

Mover una de las puntas a la mitad del trazo ¿Qué valor mide? \_\_\_\_\_

Mover nuevamente una de las puntas a un cuarto del trazo.

¿Qué valor mide? \_\_\_\_\_

¿Qué relación existe entre la resistencia y la longitud del material conductor? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Por qué mide resistencia el trazo? \_\_\_\_\_

Seleccionar la fotorresistencia.

19. Conectar las puntas de prueba a las terminales de la fotorresistencia. Una foto resistencia esta diseñada para cambiar su resistencia de acuerdo a la cantidad de luz que incide sobre ella.
20. Apuntar la fotorresistencia a una fuente brillante de luz (como muestra la figura 7) y medir y anotar el valor medido a diferentes distancias.

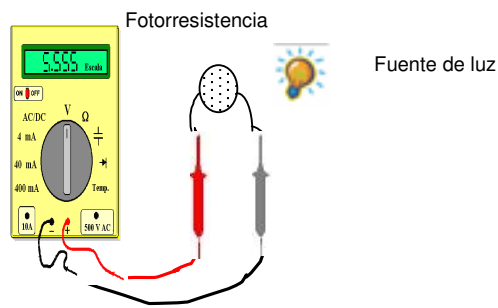


Figura 7

Distancia (mm)	Valor medido (ohmios)
5	
10	
15	
20	

Tabla 1

¿Qué relación se puede establecer entre la distancia y el valor medido? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Lo que influye en el valor medido es la distancia de la resistencia a la fuente lumínica o es algo diferente?

---

Experimentar midiendo la resistencia de varios materiales diferentes (no medir elementos que produzcan voltaje como pilas y baterías). Se sugiere tela, plástico, madera seca, madera mojada, metal, agua limpia, agua sucia, agua salada, vidrio, papel, hule, aceite, etc.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
**FISICA III**  
**Guía de Práctica No. 3**

---

---

## **El circuito básico.**

### **OBJETIVOS**

- Repasar el uso del multímetro digital.
- Utilizar la breadboard.
- Determinar las partes esenciales de un circuito.
- Comprender el concepto de “caída de voltaje” normal y anormal.
- Medir caídas de voltaje.
- Repasar el concepto de “continuidad eléctrica” y su importancia en un circuito.
- Comprender y demostrar los conceptos de “circuito abierto” y “corto circuito”.
- Determinar un “punto común eléctricamente” para realizar las mediciones.

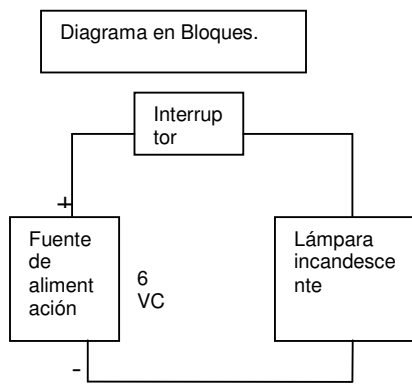
### **EQUIPO Y MATERIALES**

- Multímetro digital.
- Fuente de 5 VCD.
- Focos incandescentes de 6 VCD.
- Breadboard.
- Alambres #22 para puentes.

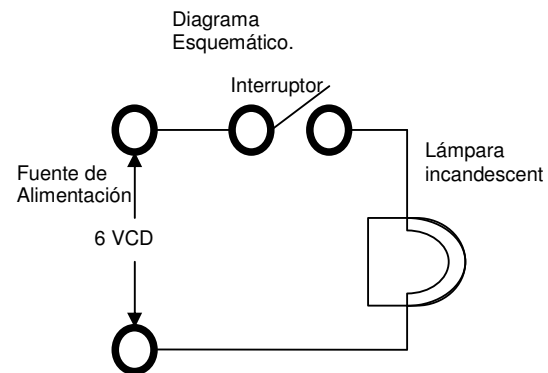
## INTRODUCCION.

Un circuito tiene tres partes importantes: la fuente de energía, los conductores y la carga (esta ultima es la que aprovecha la energía proporcionada por la fuente de energía.).

Existen tres formas básicas de representar un circuito: el diagrama en bloques (figura 1), el diagrama esquemático (figura 2) y el diagrama pictórico (figura 3). En esta guía se trabajara con un circuito simple que consta de una fuente de alimentación, un interruptor, conductores y una lámpara incandescente. Sobre este circuito se analizaran conceptos muy importantes.

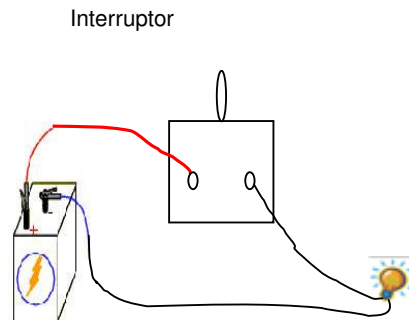


**Figura 1**



**Figura 2**

Diagrama Pictórico.



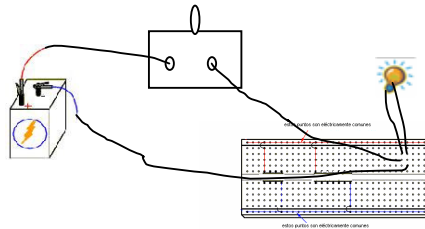
**Figura 3.**

## PROCEDIMIENTO.

1. Montar en el circuito eléctrico básico del diagrama esquemático de la figura 5, utilizando la breadboard.

Al cerrar el switch la lámpara encenderá (asumiendo que la lámpara esta en buenas condiciones y el voltaje es el apropiado.) Al abrir el switch la lámpara se apagará.

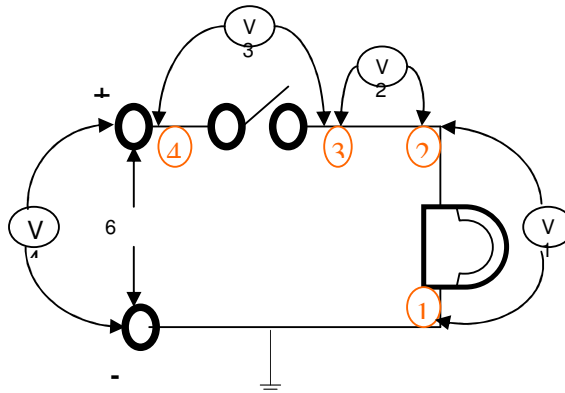
Si el circuito esta abierto (sin continuidad) en algún punto la lámpara no encenderá, no importa en que punto este abierto. La función del switch es abrir y cerrar el circuito.



**Figura 4.**

2. Con el circuito cerrado (switch cerrado- switch “ON”) y luego con el circuito abierto (switch abierto – switch “OFF”), realizar las mediciones de voltaje indicadas en la figura 5 y anotarlas en la tabla 1.

Medición	Valor medido (Switch cerrado)	Valor medido (Switch abierto)



**Figura 5.**

Al momento de cerrar el circuito circula una corriente eléctrica. Marcar con una flecha en la figura 5, el sentido de circulación de la corriente.

En cualquiera de las dos condiciones la suma de los voltajes parciales es igual al voltaje total proporcionado por la fuente de energía ( $V_4 = V_1 + V_2 + V_3$ ).  
Ley de Kirchoff para el voltaje.

¿Por qué el valor medido por el voltímetro 2 ( $V_2$ ) es cero en los dos casos?.

---



---

¿Cuál es la razón por la que el voltímetro 3 ( $V_3$ ) mide el mismo valor del voltaje proporcionado por la fuente cuando el switch está abierto?.

---



---

¿Cuál es la razón por la que el voltímetro 3 ( $V_3$ ) mide cero voltios cuando el switch está cerrado?.

---

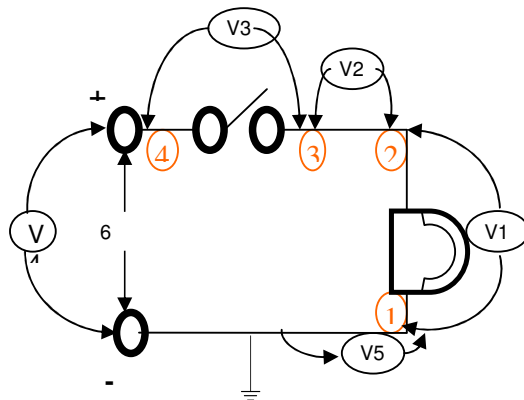


---

Nota:  $\perp$  Este símbolo significa conexión a tierra. En un aparato eléctrico es la parte que corresponde al chasis (bastidor metálico). Existen muchas razones técnicas por las cuales uno de los extremos de la fuente de alimentación debe estar conectado a tierra, entre ellos la seguridad del usuario establecer un punto de referencia contra el cual realizar mediciones de voltaje, etc. No siempre es el lado negativo de la fuente de alimentación el que se conecta a tierra, también puede ser el lado positivo.

En este circuito simple, servirá como punto de referencia (punto común) para realizar mediciones de voltaje y establecer caídas de voltaje normales y anormales en el circuito.

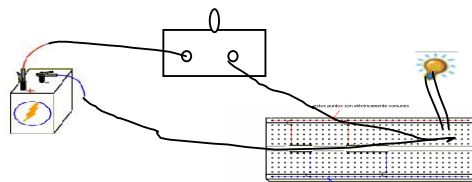
3. Manteniendo el switch cerrado (Switch ON), abrir el circuito en el punto uno (1) como muestran las figuras 6 y 7.
  - Copiar los valores medidos en la figura 5 (columna de la izquierda de la tabla 1) a la columna de la izquierda de tabla la tabla 2.
  - Medir los voltajes indicados en la figura 7 y anotarlas en la figura 2.



**Figura 7**

Medición	Valor copiado desde tabla 1	Valor medido en la figura 7
V1		
V2		
V3		
V4		
V5		

**Tabla 2**



**Figura 6**

¿Qué voltajes medidos tienen el mismo valor que el medido en la figura 5?

---

---

El valor medido por el voltímetro 2 (V2) y voltímetro 3 (V3) es cero en los dos casos. Realice un análisis y discusión en su grupo para determinar la razón del valor medido y anotarlas en la tabla 3.

	Mediciones en la figura 5	Mediciones en la figura 7
Razón por la cual V2 mide cero		
Razón por la cual V3 mide cero		

Tabla 3

En la figura 7 el valor medido por el voltímetro 1 (V1) es cero. ¿Cuál es la razón?

---

---

En la figura 7 el valor medido por el voltímetro 5 (V5) es 6 VCD. ¿Cuál es la razón?

---

---

Nota: a los diferentes valores de voltaje medidos se les llama “caída de voltaje”. Por ejemplo en las mediciones realizadas en el circuito de la figura 7 podemos decir:

- La caída de voltaje en el punto donde está abierto el circuito es 6 VCD (V5).

- La caída de voltaje en la lámpara es 0 VCD ( $V_1$ ).
- La caída de voltaje en el conductor, entre los puntos 2 y 3 es 0 VCD ( $V_2$ ).
- La caída de voltaje en el conductor, entre los puntos 3 y 4 es 0 VCD ( $V_3$ ).

Al voltaje medido en la fuente de alimentación no se le llama “caída de voltaje”.

Nuevamente la suma de los voltajes parciales es igual al voltaje total proporcionado por la fuente de energía ( $V_4 = \sum V_1 + V_2 + V_3 + V_5$ ). Ley de kirchoff para el voltaje.

¿Cuales de todas las caídas de voltaje medidas no son normales?  
¿porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nota: a veces en lugar de medir caídas de voltaje las mediciones se hacen con respecto a un punto en común que generalmente es el punto a tierra. Recordar que en un aparato eléctrico es la parte correspondiente al chasis(bastidor metálico) y que no siempre es el lado negativo de la fuente de alimentación el que se conecta a tierra, también puede ser el lado positivo.

4. Siempre con el circuito abierto en el punto 1, medir con respecto a un punto en comun (tierra), los voltajes indicados en la figura 8 y anotarlas en la tabla 3.

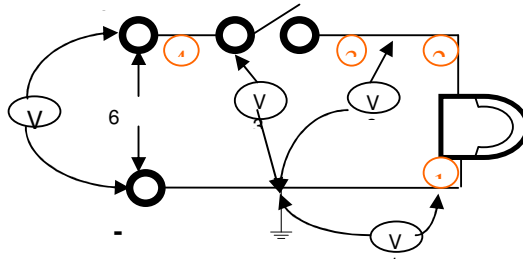


Figura 8

Medición	Valor medido (circuito Abierto)	Valor Medido (circuito cerrado)
V1		
V2		
V3		
V4		

Tabla 3

¿Qué voltajes medidos tienen el mismo valor que el medido en la figura 5?

---



---

Con el switch cerrado V1, V2 y V3 miden igual, el voltaje de la fuente. ¿Qué indicaría el hecho de que V2 mida cero aun con el switch cerrado?

---

¿En que condición V2 y V3 medirían el voltaje de la fuente y V1 mediría cero?

---

¿Porque V3 mediría cero?

---



---

5. La condición resultante de conectar el circuito de las formas mostradas por las figuras 9 y 10 se conoce como “corto circuito”. Un corto circuito es un paso de baja resistencia que se establece entre dos puntos en forma accidental, dando como resultado una corriente elevada que puede dañar otros componentes del circuito y recalentar los conductores. La figura 9 muestra un corto circuito ocasionado por un alambre conectado en forma equivocada y la figura 10 muestra un corto circuito ocasionado por una conexión equivocada en la breadboard.

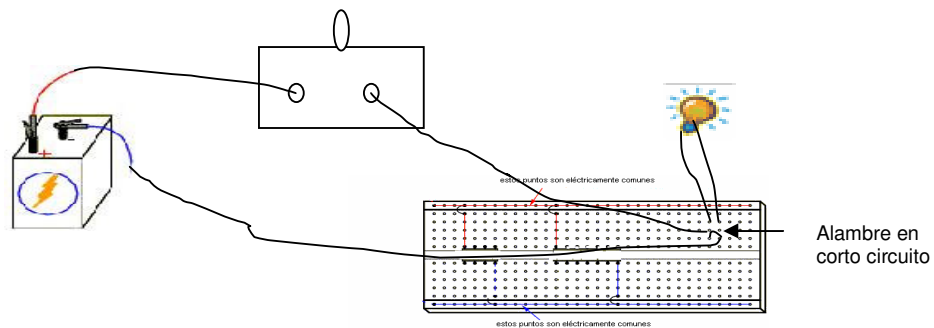


Figura 9

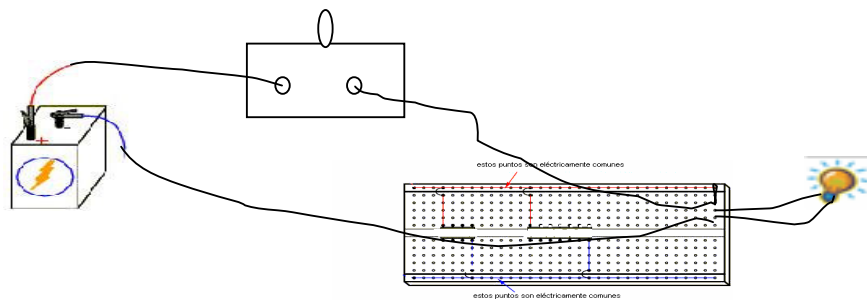


Figura 10

Nota: para evitar daños a la fuente de alimentación es extremadamente importante evitar estas condiciones de “corto circuito” ¡NO EXPERIMENTAR ESTAS CONDICIONES!.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
**FISICA III**  
Guía de Práctica No. 4

---

---

## **USO DEL AMPERÍMETRO.**

### **OBJETIVOS:**

- Repasar el uso del multímetro digital.
- Utilizar la Breadboard.
- Medir corriente continua (CC o DC)
- Determinar la dirección de la corriente eléctrica utilizando un amperímetro.

### **EQUIPO Y MATERIALES**

- Multímetro digital.
- Fuente de 5 VCD.
- Foco incandescente de 6 VDC.
- Breadboard..
- Alambre #22 para puentes, puntas de cocodrilo.

### **INTRODUCCION**

La forma más común de medir la corriente que circula por un punto determinado de un circuito, es abrirlo en el punto que se desea medir e insertar el Amperímetro en serie. La medición de corriente es mas difícil de realizar porque implica abrir el circuito.

Algunos multímetros pueden medir corriente alterna y corriente continua. En este experimento se medirá corriente continua (también se le llama corriente directa). Algunos multímetros tienen un jack separado para insertar la punta roja cuando se medirá corriente y otros utilizan los mismos jack para medir

voltaje, resistencia y corriente. Determinar si el multímetro que utilizara en el experimento tiene un jack separado o una escala común.

Idealmente, cuando un amperímetro se conecta en serie con un circuito, no hay caída de voltaje cuando la corriente circula por el, o sea que actúa en forma parecida a un alambre, con muy poca resistencia de una punta a otra. Si el amperímetro se coloca en paralelo con una fuente de voltaje, actuara como un corto circuito dando como resultado una corriente transitoria elevad, dañando el Multímetro y probablemente la fuente de energía. Esta condición se muestra en la figura 1.

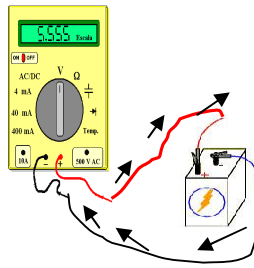


Figura 1

Nota: para evitar daños al multímetro es extremadamente importante evitar esta condición.

### PROCEDIMIENTO:

1. Montar el circuito de la figura 2 y 3, utilizando la breadboard y verificar que la lámpara enciende antes de intentar medir la corriente.

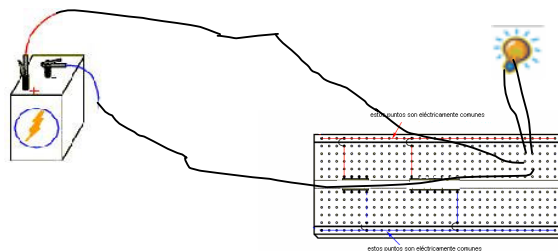
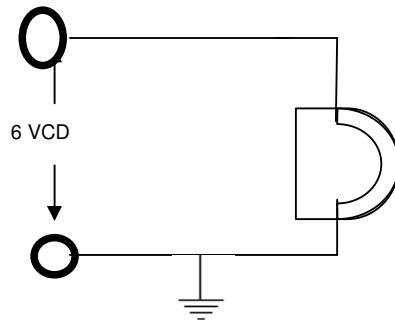
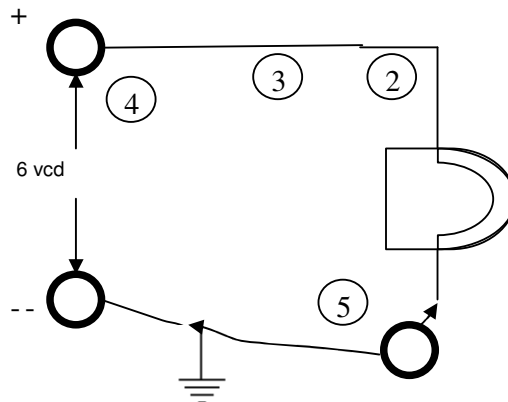


Figura 2



**Figura 3**

2. Abrir el circuito en el punto (1), como se muestran las figuras 4 y conectar el amperímetro a los dos extremos donde se abrió. Anotar el resultado de la medición en la tabla 1. recordar comenzar con la escala mas alta y luego bajarla hasta una en la cual la lectura sea adecuada sin sobrecargar el medidor. Si el medidor esta conectado al revés, indicara una lectura negativa. Para obtener una indicación normal, se debe invertir las puntas de prueba. Ahora los electrones estarán entrando por la punta negra y saliendo por la roja. En esta forma se puede determinar la dirección de la corriente eléctrica utilizando el amperímetro.



**Figura 4**

Nota: La mayoría se confunde cuando se intenta conectar un amperímetro. Para asegurarse de conectarlo bien de manera que la corriente a medir circule por el y no se ocasione un cortocircuito como el mostrado en la figura 1, seguir los siguientes pasos simples:

- Identificar en que alambre o terminales de un componente se desea medir la corriente.
- Sacar dicho alambre o terminal del agujero de la breadboard y dejarlo al aire.
- Insertar un pedazo de alambre adicional, en el agujero que acaba de quedar libre al retirar el alambre o terminal del agujero de la breadboard. Dejar el otro extremo de este alambre en el aire.
- Conectar el amperímetro entre los dos alambres que estén al aire.

3. Medir abriendo el circuito en los puntos (2), (3) y (4) anotar los valores en la tabla 1.

Medición	Valor medido en amperios
A1	
A2	
A3	
A4	

Tabla 1

¿Qué observación importante se puede hacer con respecto a las mediciones de corriente realizadas?

---

---

¿Existe alguna diferencia entre medir en el punto (1),(2),(3) y (4)?

---

---

¿Qué relación puede sacar entre las mediciones de corriente realizadas por la ley de kirchoff para la corriente?

---

---

---



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III Guía de Práctica No. 5

---

---

# CAPACITANCIA Y CAPACITORES

## OBJETIVOS

- Comprender el concepto de capacitancia.
- Conocer los diferentes tipos de capacitores que existen en el mercado
- Conocer la aplicación dentro de los circuitos electrónicos de uso general.

## EQUIPO Y MATERIALES

- 1 Capacitor electrolítico de 100 microfarads a 25 volts
- 1 Capacitor electrolítico de 4.7 microfarads a 100 volts
- 1 Capacitor cerámico de 0.01 microfarads a 250 volts
- 1 Capacitor cerámico de 0.22 microfarads a 250 volts
- 1 Multímetro Digital con puntas de prueba.
- 1 Capacitómetro
- 2 Caimanes

## INTRODUCCION

### LA CAPACITANCIA

La capacitancia es la capacidad de un circuito o dispositivo para “almacenar” energía eléctrica. La unidad de medida para la capacitancia es el Farad (F), este nombre es en honor a Michael Faraday, científico inglés que vivió de 1791 a 1867; y el componente representativo es el capacitor, cuya estructura consta de dos conductores; denominados

placas, separados por un material aislante llamado dieléctrico.

## **FUNCIONAMIENTO DE UN CAPACITOR**

El funcionamiento de un capacitor simple se muestra en la Figura 1. Cuando las placas se conectan a una batería, los electrones de la placa conectada a la terminal positiva de la batería se mueven hacia ésta. Esto provoca que la placa quede cargada positivamente. Al mismo tiempo, la terminal negativa de la batería repele un número igual de electrones hacia la otra placa, la cual queda cargada negativamente. En esta forma se produce un voltaje entre las placas

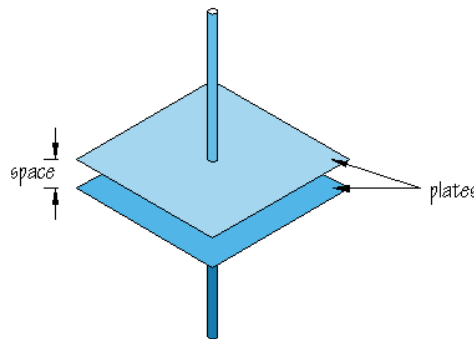


Fig. 1 Constitución interna de un capacitor

Debido al dieléctrico que separa a las placas, los electrones no pueden moverse directamente de una placa a la otra. Los electrones sólo se han llevado de una placa a la otra, por medio del circuito que las conecta. Este flujo de electrones en los conductores que conectan al capacitor con la batería, continúa hasta que el voltaje entre las placas es igual al voltaje de la batería. Cuando esto sucede, el capacitor está cargado completamente. Un campo electrostático existe entre las placas de un capacitor cargado, y en ese campo se almacena energía. Cuando la batería se retira del circuito, las placas conservan sus cargas, y el voltaje permanece entre ellas. Para descargar el capacitor basta con juntar sus terminales; ocasionando así que desaparezca el voltaje existente entre las placas.

## TIPOS DE CAPACITORES

Los capacitores se producen en diferentes formas. Se dividen en dos clases generales: Capacitores fijos y capacitores variables. Los capacitores fijos tienen un solo valor específico de capacitancia. Pueden ser electrolíticos o no electrolíticos. Esto se relaciona con la estructura del dieléctrico. Los capacitores con una capacitancia no mayor a un microfarad son generalmente no electrolíticos. La capacitancia de los capacitores electrolíticos casi siempre va de un microfarad hasta cientos de miles de microfarads. Los valores de capacitancia y voltaje de trabajo se imprimen la mayoría de las veces en el cuerpo del capacitor, o se muestran por medio de códigos para la lectura de capacitores.

En la Figura 2 se muestran algunos tipos de capacitores de uso común dentro del campo de la Electrónica.



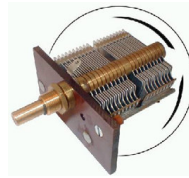
**Figura. 2 Diferentes tipos de capacitores.**

Los capacitores variables se utilizan en circuitos de sintonía. En ellos existe menor oposición a una corriente de determinada frecuencia. Un tipo de capacitor variable llamado de preajuste, está constituido por dos placas metálicas, separadas por una hoja de dieléctrico de mica. La separación entre las placas puede ajustarse por medio de un tornillo, cuando se aumenta la distancia entre las placas, disminuye el valor de la capacitancia.

Otro tipo de capacitor variable consta de dos conjuntos de placas

metálicas, separadas por aire o por hojas de aislamiento de mica. Un conjunto de placas, el conjunto del estator, no se mueve y está aislado del marco del capacitor en el cual está montado. El otro conjunto de placas, el conjunto del rotor, está conectado al eje y por ello puede girarse. Las placas del rotor pueden moverse libremente dentro o fuera de las placas del estator. Por consiguiente la capacitancia puede ajustarse.

en forma sencilla, desde el valor más bajo ( las placas separadas ) hasta un valor más alto ( las placas completamente traslapadas ). La Figura 3 muestra un capacitor variable de uso común.



**Figura. 3 Capacitor variable**

## **LECTURA DE LOS CAPACITORES**

Para leer un capacitor electrolítico no existe mayor problema, ya que estos componentes tienen su valor impreso en el cuerpo. Incluso también muestran el voltaje de trabajo del capacitor y su polaridad. Para leer los capacitores no electrolíticos, es necesario recurrir a códigos que en la mayoría de los casos son proporcionados por el fabricante. En fin, vamos a ver primero el código numérico para la lectura de capacitores cerámicos.

### **PROCEDIMIENTO**

1. Mediante el uso del Código numérico para la lectura de los capacitores cerámicos, obtener el valor técnico de los capacitores cerámicos.
-

2. Mediante la observación, obtener el valor técnico de los capacitores electrolíticos.

---

---

3. Comprobar el estado de funcionamiento de los capacitores electrolíticos mediante el uso del Multímetro Digital.
4. Comprobar el valor de los capacitores cerámicos mediante el uso del capacitómetro.
5. Explicar el porque de la carga y descarga de los capacitores y anotarlos en una hoja de especificaciones técnicas.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III Guía de Práctica No. 6

---

---

### LEY DE OHM

#### OBJETIVO.

Demostrar el principio de la Ley de Ohm a través de la comprobación práctica en el laboratorio de hardware con resistencias y fuente de alimentación de corriente directa.

#### EQUIPO Y MATERIALES

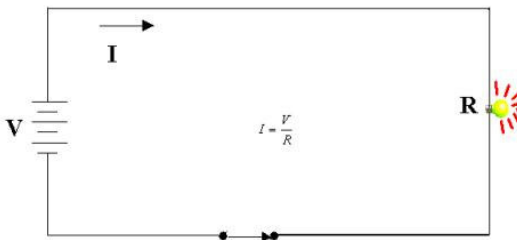
- 2 R1,R2= resistencias de 680  $\Omega$  a 1/2 watt
- 2 R3,R4= resistencias de 1k $\Omega$  a 1/2 watt
- 1 Vcc= fuente de alimentación de 12V
- 1 Multímetro Digital con puntas de prueba.
- 2 Caimanes
- 1m de alambre calibre 22 1polo
- 1 protoboard o tablilla de proyectos

#### GENERALIDADES.

#### LA LEY DE OHM

La corriente fluye por un circuito eléctrico siguiendo varias leyes definidas. La ley básica del flujo de la corriente es la ley de Ohm, así llamada en honor a su descubridor, el físico alemán George Ohm. Según la ley de Ohm, la cantidad de corriente que fluye por un circuito formado por resistencias puras es directamente proporcional a la fuerza electromotriz aplicada al circuito, e inversamente proporcional a la resistencia total del

circuito. Esta ley suele expresarse mediante la fórmula  $I = V/R$ , siendo  $I$  la intensidad de corriente en amperios,  $V$  la fuerza electromotriz en voltios y  $R$  la resistencia en ohmios (Figura 1) . La ley de Ohm se aplica a todos los circuitos eléctricos, tanto a los de corriente continua, como a los de corriente alterna, aunque para el análisis de circuitos complejos y circuitos de corriente alterna deben emplearse principios adicionales que incluyen inductancias y capacitancias.



**FIGURA 1. Circuito de aplicación de la Ley de Ohm.**

Un circuito en serie es aquél en que los dispositivos o elementos del circuito están dispuestos de tal manera que la totalidad de la corriente pasa a través de cada elemento sin división ni derivación en circuitos paralelos.

Cuando en un circuito hay dos o más resistencias en serie, la resistencia total se calcula sumando los valores de dichas resistencias. Si las resistencias están en paralelo, el valor total de la resistencia del circuito se obtiene mediante la fórmula estudiada anteriormente.

En un circuito en paralelo los dispositivos eléctricos, por ejemplo las lámparas incandescentes o las celdas de una batería, están dispuestos de manera que todos los polos, electrodos y terminales positivos (+) se unen en un único conductor, y todos los negativos (-) en otro, de forma que cada unidad se encuentra, en realidad, en una derivación paralela. El valor de dos resistencias iguales en paralelo es igual a la mitad del valor de las resistencias componentes y, en cada caso, el valor de las resistencias en paralelo es menor que el valor de la más pequeña de cada una de las resistencias implicadas.. En los circuitos de CA, deben considerarse

otros componentes del circuito además de la resistencia.

**RESISTENCIA.** Oposición que presenta un conductor al paso de la corriente eléctrica. Su unidad es el ohms ( $\Omega$ ).

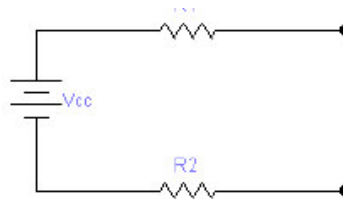
**VOLTAJE.** Potencial eléctrico, expresado en Volts.

**INTENSIDAD DE CORRIENTE.** Paso de la electricidad a través de dos puntos de un conductor con diferentes potenciales eléctricos.

**VOLT.** Unidad de la diferencia de potencial entre un conductor de un ohm de resistencia cuando es atravesado por una corriente de un Ampere.

**OHM ( $\Omega$ ).** Unidad del sistema internacional de la resistencia de un conductor cuando una diferencia de potencial constante de un Volt, genera una intensidad de corriente de un Ampere.

**AMPERE.** Unidad de intensidad de corriente eléctrica. Equivalente al paso de un Coulomb por segundo.



**FIGURA 2**

## **PROCEDIMIENTO**

1. Armar el circuito de la Figura 2, en el protoboard.
2. Medir cada una de las resistencias con ayuda del multímetro digital y anotar el valor obtenido en la Tabla 1
3. Calcular los valores de voltaje y corriente de acuerdo a la Figura 2 y anotar el valor obtenido en la Tabla 1.
4. Medir el voltaje en cada una de las resistencias, con ayuda del multímetro digital.
5. Medir la intensidad en cada una de las resistencias, con el multímetro digital.
6. Medir la intensidad total del circuito.

7. Cambiar el valor de las resistencias y calcular teóricamente el voltaje y la corriente, de la misma manera que los pasos anteriores (3,4 y 5) medir los valores que se piden.
8. Anotar los resultados prácticos obtenidos en la Tabla 2.
9. Comparar los resultados teóricos y los prácticos.

	VALOR TEORICO DE LA RESITENCIA	VOLTAJE	INTENSIDAD
R1			
R2			
R3			
R4			

TABLA 1. Resultados teóricos obtenidos.

	VALOR PRACTICOS DE LA RESITENCIA	VOLTAJE	INTENSIDAD
R1			
R2			
R3			
R4			

TABLA 2. Resultados prácticos obtenidos



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
**FISICA III**  
Guía de Práctica No. 7

---

---

## **APRENDIENDO A SOLDAR**

### **OBJETIVO**

- Adquirir destreza en el manejo correcto del caudín tipo lapicero y soldadura.
- Realizar puntos perfectos en cada punto de unión de los componentes que conforman una placa de circuito impreso.
- Aprender a realizar unión de los diferentes conductores o cables.

### **EQUIPO Y MATERIALES**

- 2 R1, R2= resistencias de 680 W a ½ watt
- 2 R3, R4= resistencias de 1kW a ½ watt
- 3m alambre calibre 22 1 polo
- 3m soldadura 60/40
- 1 brocha de ½ “
- 1 lija para fierro
- 1 cajita de pasta
- 1 extractor de soldadura
- 1 caudín tipo lápiz 25w
- 1 solución tipo Flux
- 1 malla removedora de soldadura
- 1 pedazo de algodón
- 1/4L alcohol isopropílico

- 1 placa para practicas de soldadura con componentes varios
- 1 pinzas de corte diagonal.
- 1 lima triangular de fierro.
- 1 pedazo de nieve seca de 1/8 " o cartón

## **INTRODUCCION**

### **LA SOLDADURA**

Es el proceso de unir metales con otro metal; su punto de fusión es bajo. Dicho metal recibe el nombre de soldadura y está compuesta por cobre, y plomo, el propósito de la soldadura es establecer un buen contacto eléctrico entre las superficies soldadas.

Cuando la soldadura se funde, el fundente fluye sobre las superficies por soldar y actúa como un limpiador que elimina las capas de óxido de la superficie.

### **COMPOSICIÓN Y PUNTO DE FUSION**

Esta formada por una aleación de estaño y plomo; de los cuales (el 40% es estaño y 60% plomo) y su punto de fusión más bajo varia entre los 182 a 188° C. (Figura 1)

Nota: una soldadura con bajo punto de fusión permite soldar con menos calor. De esta manera se reduce el peligro de dañar los componentes o el aislamiento, condición muy importante cuando se sueldan componentes semiconductores. Por lo que se refiere al diámetro de soldadura es de 1/16"



**Figura 1.**

## TIPOS DE CAUTINES

Los cautines comúnmente utilizados funcionan cuando circula corriente a través de un calefactor que consiste en una bobina devanada con un alambre de alta resistencia. La cantidad de calor es proporcional a la potencia del elemento calefactor. Para el trabajo electrónico la potencia de los cautines varía de 25 a 100W.

Los tipos de cautines para soldar que existen en el mercado son los siguientes:

- a) cautín tipo lápiz (Figura 2a)
- b) Cautín tipo pistola. (Figura 2b)
- c) Cautín de gas (Figura 2c)

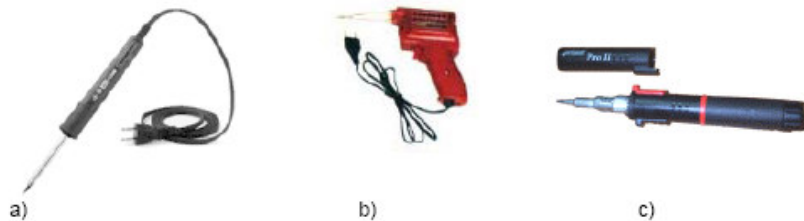


Figura 2. Diferentes tipos de cautines.

Se debe mantener la punta del cautín en buenas condiciones, debido a que el oxido puede corroer la punta desgastándola y obteniendo así unos puntos imperfectos de soldadura. Es recomendable cuando se termina de un trabajo de soldadura, limpiar la punta con un pedazo de lija y una brocha.

A continuación se presenta algunos consejos prácticos de soldadura en cables, y en circuitos impresos, así como la técnica para desoldar componentes electrónicos de uso general.

## **METODO PARA SOLDAR CABLES**

1. con un trozo de cable de cobre debido a que es un buen conductor del estaño y del plomo, ya que sus propiedades químicas son compatibles y facilitan la tarea de la soldadura.
2. Disponer de un buen caudín tipo lapicero, y soldadura que contenga 60% de estaño y 40% de plomo así como pasta.
3. Pelar el área de cable que se vaya a unir mediante el uso de unas pinzas de corte diagonal.
4. Raspar las puntas con una lima de fierro triangular, para facilitar la unión de la soldadura con los cables.
5. Aplicar la pasta necesaria y suficiente para que la soldadura se derrita con facilidad.
6. Unir los cables aplicando un punto de soldadura con ayuda de la punta del caudín previamente caliente (aproximadamente 10min). (Figura 3)
7. Tener cuidado para no derramar soldadura caliente sobre el área de trabajo o en las manos provocando quemaduras.
8. Limpiar la punta del caudín con una lija y una brocha para eliminar los residuos de soldadura. Dejando el caudín en su porta –caudín, seguro para no provocar accidentes.



**Figura 3. Método para soldar cables.**

## **METODO PARA SOLDAR EN PLACA.**

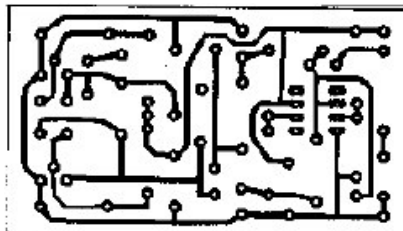
1. Considerando que se tiene la placa de circuito impreso elaborada, y disponiendo de los elementos electrónicos necesarios para empezar a soldar. Se procede a limpiar las pistas y los puntos de unión de la placa con un algodón empapado con alcohol isopropílico, para eliminar las impurezas. (Figura 4)

2. Instalar los componentes en el lugar que le corresponde dentro de la placa, poniéndoles como soporte un tramo de nieve seca o de cartón para evitar que se salgan de su posición.

3. Comenzar a soldar cada una de las terminales de los componentes mediante el cautín y soldadura, procurando que los puntos queden uniformes, con la cantidad de soldadura suficiente para no provocar cortos circuitos entre las pistas.

4. Una vez terminados los puntos de soldadura se procede a cortar las terminales sobrantes mediante unas pinzas de corte.

5. Limpiar la punta del cautín con una lija y una brocha para eliminar los residuos de soldadura. Dejando el cautín en su porta –cautín, seguro para no provocar accidentes.



**Figura 4. Circuito impreso utilizado para práctica de soldadura.**

## **METODO PARA DESOLDAR**

Existen diferentes métodos para desoldar componentes electrónicos, en función de la herramienta y las necesidades que la situación, ya que no es lo

es lo mismo desmontar un componente sencillo como lo es una resistencia que desmontar un circuito integrado de varias terminales.

Los métodos empleados para desoldar son los siguientes:

- a) EMPLEANDO UNA BROCHA Y CAUTIN
- b) EMPLEANDO UN EXTRACTOR DE SOLDADURA
- c) EMPLEANDO UNA MALLA REMOVEDORA.

a) EMPLEANDO UNA BROCHA Y CAUTIN. Para desmontar un componente se calienta el punto de soldadura y se pasa ligeramente la brocha para remover la soldadura, y dejar así la terminal del componente libre de soldadura que se desea reemplazar. Se debe tener cuidado para no dejar residuos de soldadura en el área de pistas del circuito impreso para evitar que se quede en corto alguna pista.

b) EMPLEANDO UN EXTRACTOR DE SOLDADURA.

Primeramente se calienta el punto de soldadura a remover, se quita la punta del cautín de la soldadura, se succiona con el extractor la soldadura calentada para retirarla de la terminal.

c) EMPLEANDO UNA MALLA REMOVEDORA.

En este caso se debe disponer del líquido Flux, el cual es empapado en la malla removedora para facilitar que la soldadura se adhiera a la malla y se retire de la terminal del componente que se va a desoldar. Este método es uno de los más seguros ya que impide que las pistas del circuito impreso se dañen.

## **PROCEDIMIENTO**

1. Con el alambre previamente pelado, desarrollar un cuadro de 6X6cm de lado, uniéndolo perfectamente sus esquinas con soldadura, posteriormente cuadrarlo, teniendo cuidado de que los puntos de soldadura queden perfectamente unidos.

2. Soldar las resistencias en serie, uniéndolas sus terminales.

3. Utilizando la placa para pruebas de soldadura, proceder a soldar todos sus componentes, de tal manera que queden en forma estética tanto la posición de los componentes como los puntos de soldadura.
4. Utilizando la brocha y el cautín desoldar tres componentes de la placa, procurando no derramar la soldadura sobre el área de pistas.
5. Empleando el extractor de soldadura desoldar un capacitor, y un diodo, teniendo cuidado de no aplicar calor en exceso para no levantar las pistas del circuito impreso.
6. Con la malla removedora de soldadura y la solución flux, desoldar un circuito integrado de la placa de prácticas de soldadura.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III Guía de Práctica No. 8

---

---

### CIRCUITO SERIE, PARALELO Y MIXTO

#### OBJETIVO

- Analizar el comportamiento de los circuitos serie, paralelo y mixto en circuitos resistivos.
- Calcular mediante formulas y comprobar los resultados al medir los valores de las corrientes y de la caída de tensión.

#### EQUIPO Y MATERIALES

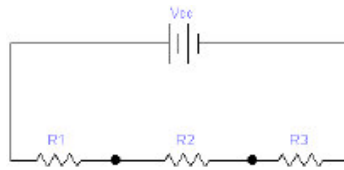
- 1 R1, R2, R3, R4 = resistencias de 1000Ω a ½ watt
- 1 Vcc= fuente de voltaje de corriente continua variable
- 4 caimanos
- 1 protoboard
- 1 multímetro digital
- 2m alambre calibre 22 1 polo
- 1 protoboard o tablilla de proyectos.

#### INTRODUCCION.

##### CIRCUITO SERIE

Un circuito serie se puede apreciar su configuración en la Figura 1, se debe tener en consideración que para calcular en circuitos resistivos la resistencia total se tiene que sumar como sigue:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n \dots \dots \dots (1)$$

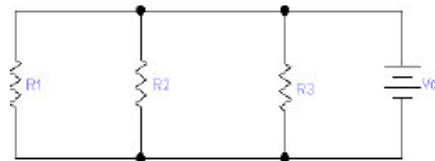


**Figura 1. Circuito resistivo serie.**

### CIRCUITO PARALELO

En un circuito paralelo se tiene la configuración que se presenta en la Figura 2, para calcular la resistencia total se utiliza la siguiente formula:

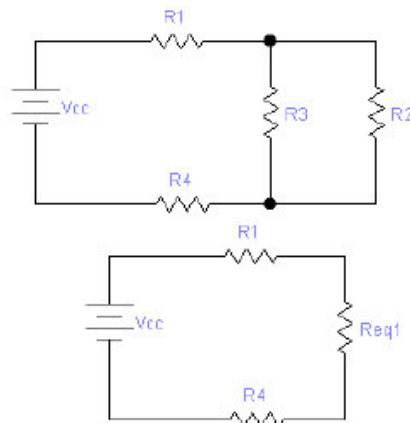
$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}} \dots\dots\dots(2)$$



**Figura 2. Circuito resistivo paralelo.**

### CIRCUITO MIXTO

Para resolver un circuito mixto se tiene que observar la configuración de cada rama que compone dicho circuito, para resolver se debe de comenzar de derecha a izquierda, aplicando las fórmulas para un circuito serie y paralelo según sea el caso. (Figura 3)



$$R_{eq1} = \frac{1}{\frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}} \dots\dots\dots(3)$$



$$R_{TOT} = R_{eq1} + R1 + R4 \dots\dots\dots(4)$$

**Figura 3. Circuito Mixto.**

**PROCEDIMIENTO**

1. Armar el circuito de la Figura 1, en el protoboard y hacer los cálculos teóricos necesarios de acuerdo con el valor de las resistencias.
2. Medir con el multímetro digital el voltaje en cada resistencia, utilizando la escala de medición adecuada.
3. Armar el circuito de la Figura 2, en el protoboard y hacer los cálculos teóricos necesarios de acuerdo con el valor de las resistencias.
4. Medir con el multímetro digital el voltaje en cada resistencia, utilizando la escala de medición adecuada.
5. Armar el circuito de la Figura 3, en el protoboard y hacer los cálculos teóricos necesarios de acuerdo con el valor de las resistencias.
6. Medir con el multímetro digital el voltaje en cada resistencia, utilizando la escala de medición adecuada.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III Guía de Práctica No. 9

---

---

### **Circuito RC**

#### **OBJETIVO**

Que el alumno demuestre en forma práctica el comportamiento de un arreglo en serie y en paralelo de una resistencia y de una bobina.

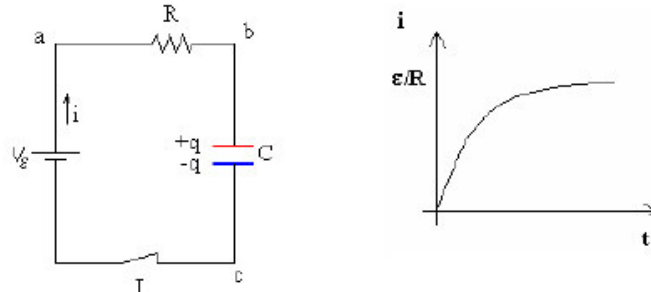
#### **EQUIPO Y MATERIALES**

- 1 R1= 10k $\Omega$  a ½ watt
- 1 C1= capacitor electrolítico de 100 $\mu$ Fd
- 1 multímetro digital con puntas de prueba
- 1 osciloscopio con puntas de prueba
- 1 Fuente de alimentación variable a 30v
- 1 protoboard
- 2 caimanes
- 1 Pinzas de punta
- 1 Pinzas de corte diagonal.

#### **INTRODUCCION**

##### **CARGA DE UN CONDENSADOR**

Considérese el circuito en serie de la figura. Inicialmente el condensador está descargado. Si se cierra el interruptor I la carga empieza a fluir produciendo corriente en el circuito, el condensador se empieza a cargar. Una vez que se alcanza la carga máxima la corriente cesa en el circuito.



**Figura 1. Descarga del capacitor.**

- En el circuito de la figura tendremos que la suma  

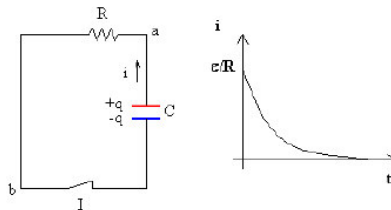
$$V_{ab} + V_{bc} + V_{ca} = 0 \dots\dots\dots(1)$$
- El extremo a tiene un potencial mayor que el extremo b de la resistencia R ya que la corriente fluye de a a b. De acuerdo a la ley de Ohm  

$$V_{ab} = iR \dots\dots\dots(2)$$
- La placa positiva del condensador b tiene mayor potencial que la placa negativa c, de modo que  

$$V_{bc} = q/C \dots\dots\dots(3)$$
- El terminal positivo de la batería a tiene mayor potencial que el terminal negativo c, de modo que  $V_{ca} = -V_e$ , donde  $V_e$  es la fuerza electromotriz o voltaje de la batería

**DESCARGA DE UN CONDENSADOR**

Consideremos ahora el circuito que consta de un condensador, inicialmente cargado con carga Q, y una resistencia R, y se cierra el interruptor I.



**FIGURA 2. Descarga de un capacitor**

- La ecuación del circuito será la siguiente.

$$V_{ab} + V_{ba} = 0 \dots\dots\dots(4)$$

- Como la corriente va de a hacia b, el potencial de a es más alto que el potencial de b. Por la ley de Ohm

$$V_{ab} = iR \dots\dots\dots(5)$$

- En el condensador la placa positiva a tiene más potencial que la negativa b, de modo que

$$V_{ba} = -q/C \dots\dots\dots(6)$$

- La ecuación del circuito es  $iR - q/C = 0$

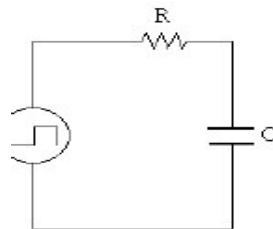


FIGURA 3 Circuito RC

## PROCEDIMIENTO

1. Armar el circuito de la Figura 3 y conectar una fuente de alimentación
2. Fijar la fuente de alimentación a 5 volts
3. Medir con el multímetro digital el voltaje entre las terminales del capacitor para observar como se va cargando el mismo.
4. Desconectar la fuente de alimentación y observar como el voltaje del capacitor va disminuyendo.
5. Volver a conectar la fuente de alimentación al circuito y con ayuda del osciloscopio observar la forma de onda generada en el capacitor.
6. Desconectar la fuente de alimentación del circuito dejando conectado el osciloscopio para observar la descarga del capacitor.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
**FISICA III**  
Guía de Práctica No. 10

---

---

## **CIRCUITOS RL EN SERIE Y EN PARALELO.**

### **OBJETIVO**

Que el alumno demuestre en forma práctica el comportamiento de un arreglo en serie y en paralelo de una resistencia y de una bobina.

### **EQUIPOS Y MATERIALES**

- 1 R1= 10k $\Omega$  a ½ watt
- 1 L1= bobina de 100mH
- 1 generador de funciones
- 1 multímetro digital con puntas de prueba
- 1 osciloscopio con puntas de prueba
- 1 protoboard
- 2 caimanes
- 1 Pinzas de punta
- 1 Pinzas de corte diagonal

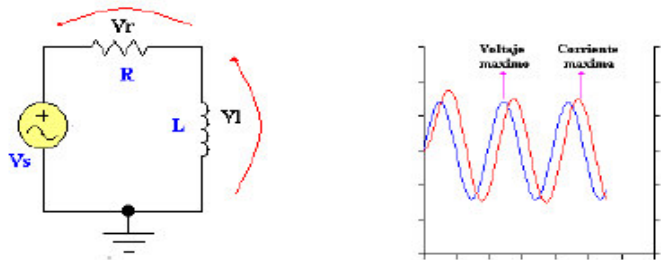
### **INTRODUCCION**

#### **CIRCUITOS RL SERIE**

En este circuito se tiene una resistencia y una bobina en serie. La corriente en ambos elementos es la misma.

La tensión en la bobina está en fase con la corriente que pasa por ella. (tienen sus valores máximos simultáneamente), pero la tensión en la

bobina está adelantada a la corriente que pasa por ella en 90° (la tensión tiene su valor máximo antes que la corriente)



**Figura 1 (A) (B) Circuito RL serie y formas de onda del Voltaje y la corriente.**

El valor de la fuente de tensión que alimenta este circuito esta dado por las siguientes fórmulas:

$$\text{Voltaje (magnitud) } V_S = (V_R^2 + V_L^2)^{1/2} \dots\dots\dots(1)$$

La impedancia Z sería la suma (no suma directa) de la resistencia y la reactancia inductiva.

Y se puede calcular con ayuda de la siguiente fórmula:

$$\text{Impedancia} = Z / \theta = \frac{V_S / I}{(I / \theta)} \dots\dots\dots (2)$$

Para obtener la magnitud de Z de dividen los valores de Vs e I

Para obtener /θ de Z se resta el ángulo de la corriente del ángulo del voltaje

**CIRCUITOS RL PARALELO**

En un circuito paralelo, el valor de voltaje es el mismo para la resistencia y para la bobina.

$$V_S = V_R = V_L \dots\dots\dots (1)$$

La corriente que pasa por la resistencia está en fase con el voltaje aplicado (el valor máximo de voltaje coincide sucede en le mismo momento que el valor máximo de corriente), en cambio en la bobina la corriente se atrasa 90° con respecto al voltaje. (el valor máximo de voltaje sucede antes que el valor máximo de corriente)

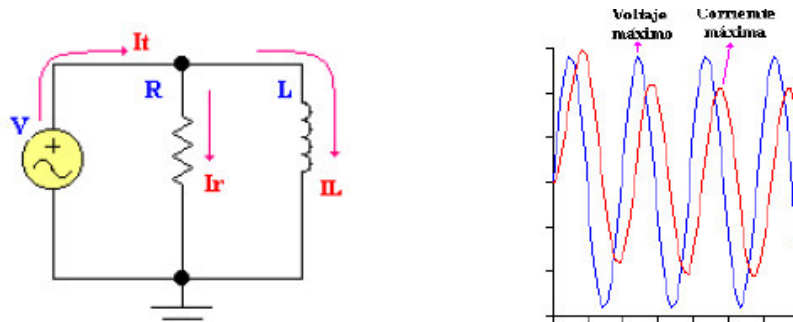


Figura 2. (A) (B) Circuito RL paralelo y formas de onda del Voltaje y la corriente.

La corriente total que alimenta este circuito se puede obtener con ayuda de las siguientes fórmulas:

$$\text{Corriente (magnitud) } I_t = (\text{IR}^2 + \text{IL}^2)^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

La impedancia (Z) se obtiene con ayuda de la siguiente fórmula

$$Z / \theta = \frac{V_s / \theta}{I_t / \theta} \dots\dots\dots (3)$$

Para obtener la magnitud de Z dividen las magnitudes de Vs e It para obtener la magnitud de la impedancia

Para obtener el  $\theta$  de Z se resta el ángulo de la corriente del de voltaje para obtener el ángulo de la impedancia.

NOTA: lo que está incluido en paréntesis elevado a la 1/2, equivale a la raíz cuadrada.

**PROCEDIMIENTO**

1. Armar el circuito de la Figura 1 y conectar un generador de funciones a la alimentación del mismo.
2. Medir la señal obtenida en la resistencia y en la bobina, establezca una comparación de las formas de onda
3. Armar el circuito de la Figura 2 y conectar un generador de funciones a la alimentación del mismo.

4. Medir la señal obtenida en la resistencia y en la bobina, establezca una comparación de las formas de onda.
5. Dibujar las formas de onda obtenidas en los circuitos.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos

## FISICA III

### Guía de Práctica No. 11

---

---

## CIRCUITO RLC

### OBJETIVO

- Identificar las características técnicas de funcionamiento de un circuito con componentes pasivos como las resistencias, bobinas y los capacitores aprovechándolos en el desarrollo de circuitos eliminadores de ruido y de protección de fuentes de alimentación.

### EQUIPOS Y MATERIALES

- 1 C=Capacitor de  $100\mu\text{F}$  a 50 volts
- 1 R=Resistencia de  $10\text{K}\Omega$  a  $\frac{1}{2}$  watt
- 1 L=Bobina de 100 mH
- 1 Fuente de alimentación fija 14 volts de corriente alterna
- 1 Multímetro digital con puntas de prueba
- 1 protoboard
- 2 caimanes
- 1 manual de semiconductores ECG
- 1 Pinzas de punta
- 1 Pinzas de corte diagonal

## INTRODUCCION

### CIRCUITOS LCR

Se han establecido ya las propiedades fundamentales de los circuitos resistivos, inductivos y capacitivos, así como los circuitos que tienen resistencia y capacitancia. Ahora se estudiarán circuitos que tienen las tres propiedades básicas de inductancia (L) capacitancia (C) y resistencia (R ). A estos circuitos se les llama circuitos LCR y pueden consistir en combinaciones de inductancia, capacitancia y resistencia, ya sea en serie o en paralelo. Se observará que todo lo estudiado previamente con respecto a circuitos resistivos, inductivos y capacitivos se aplica al análisis de los circuitos LCR. Además, se encontrarán algunas nuevas propiedades y características.

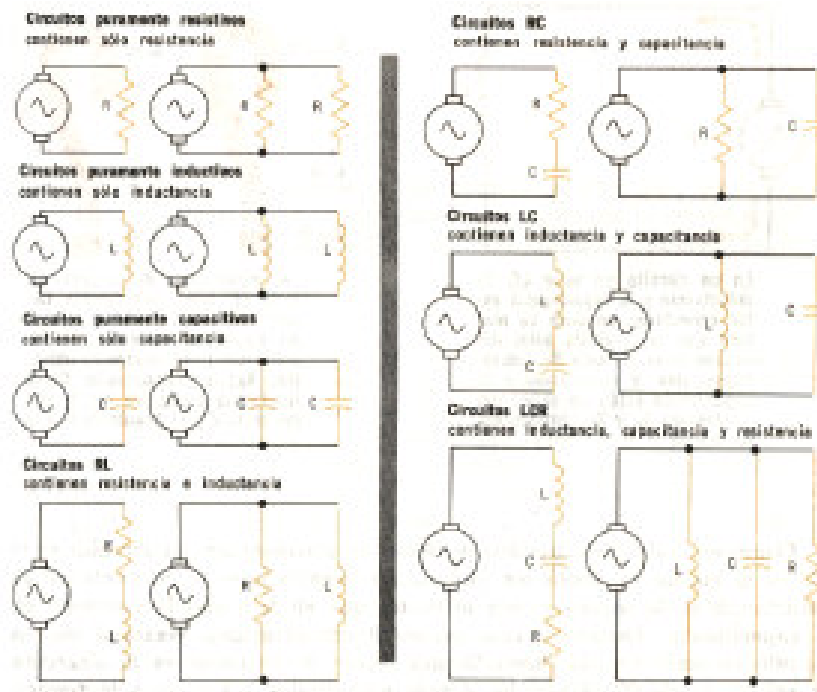


Figura 1

La descripción de circuitos LCR que se presenta en las paginas siguientes se divide en dos partes: una que trata sobre circuitos en serie, y la

otra sobre circuitos en paralelo. Tanto para los tipos en serie como en paralelo, se estudian primero circuitos LC puros. Estos son circuitos que tienen inductancia y capacitancia, pero carecen de resistencia. Después de que se hayan descrito completamente los circuitos LC se incluirá la resistencia y se analizarán circuitos prácticos LCR.

## CIRCUITOS EN SERIE LCR

Cualquier circuito práctico en serie LC tiene cierto grado de resistencia. Cuando está es muy pequeña en comparación con las resistencias del circuito, casi no tiene efecto en el circuito y se puede considerar nula, tal como se ha hecho en las páginas anteriores. Sin embargo, cuando la resistencia es apreciable, tiene un efecto significativo en la operación del circuito y por lo tanto se debe considerar en cualquier análisis de circuitos. Es indiferente que la resistencia sea resultado del alambrado del circuito o de los devanados de la bobina, o de un resistor conectado al circuito. En tanto será apreciable, afectará el funcionamiento del circuito y deberá considerarse. Por regla general, si la resistencia total del circuito no es 10 o más veces mayor que la resistencia, la resistencia tendrá un efecto.

Los circuitos donde la inductancia, capacitancia y resistencia están conectadas todas en serie se llaman circuitos en serie LCR. Se verá que las propiedades fundamentales de los circuitos en serie LCR y los métodos usados para resolverlos, se asemejan a los que se han estudiado para circuitos en serie LC. Las diferencias se encuentran en los efectos de la resistencia.

## CIRCUITOS EN PARALELO LC

Un circuito en paralelo LC consta de una inductancia y una capacitancia conectadas en paralelo a una fuente de tensión. Por lo tanto, el circuito tiene dos ramas: una rama inductiva y una rama capacitiva. En un circuito en paralelo ideal, que se considerará aquí, no hay resistencia en ninguna de las ramas. Naturalmente, esto es imposible, pero en la práctica, la resistencia puede ser tan pequeña, que se haga caso omiso de ella.

Los circuitos en paralelo LC pueden tener más de una rama inductiva o capacitiva, o más de una de cada una de ellas. Sin embargo, una vez que estos circuitos se reducen a su equivalente de dos ramas, su análisis es el mismo que el circuito en paralelo LC simple.

### PROCEDIMIENTO.

1. Medir con el Multímetro Digital el voltaje de salida de la fuente de voltaje alterno para comprobar que está proporcionando el voltaje adecuado.
2. Armar en el protoboard cada uno de los circuitos de la figura 1 y deducir cual de ellos reduce el mínimo de ruido, lo cual puede notarse cuando se toman las lecturas con el Multímetro.
3. Mediante un osciloscopio de doble trazo, conectarlo en la salida de la fuente de alimentación de cada uno de los circuitos de la figura 1 con el fin de observar el porcentaje de ruido en cada circuito.
4. Deducir cual de los circuitos de la figura 1 es el más ideal para la estabilización del voltaje anotando las observaciones correspondientes.

# Anexo 10.2

## Guías de Práctica Sistemas Digitales

I



---

---

## PUERTAS LÓGICAS BÁSICAS (AND, NAND, NOR)

### OBJETIVOS.

- Experimentar la función de una resistencia "pulldown"
- Determinar en forma experimental las tablas de verdad de las puertas básicas.
- Interconectar puertas lógicas

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7400 (Quad NAND), 7402 (Quad NOR), 7408 (Quad AND)
- LED
- Fuente de voltaje de +5 VDC
- Dos resistencias de 10 k $\Omega$
- Una resistencia de 470  $\Omega$

### GENERALIDADES.

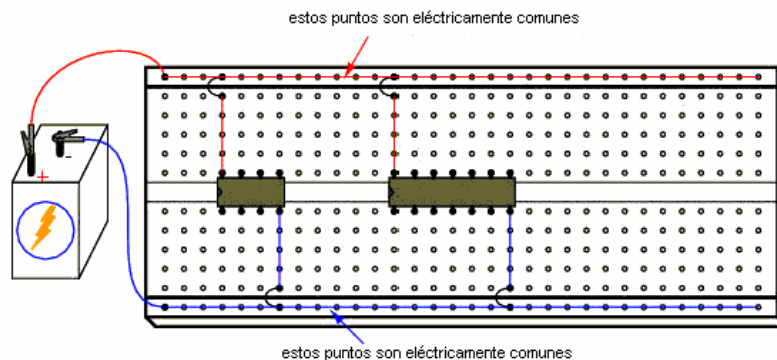
Los experimentos de Electrónica Digital utilizan circuitos integrados (*IC* o *Integrated Circuit*). Los circuitos integrados proporcionan una gran cantidad de funciones pre-definidas a un costo muy bajo. Además proveen las mismas funciones que los circuitos ensamblados con componentes discretos con un mayor grado de confiabilidad y a una fracción de su costo.

Los circuitos en estos experimentos utilizarán principalmente tecnología *TTL*. Este tipo de IC aunque susceptible a ser dañados por descargas electrostáticas son más tolerantes que la otra familia utilizada, la CMOS, de manera que al utilizar TTL se reduce el riesgo de fallas por el manejo inapropiado de los IC. El manejo apropiado de un IC implica la utilización de

espuma antiestática para el almacenamiento y transporte, y tomar medidas para evitar la acumulación de cargas estáticas en el cuerpo (usar pulseras antiestáticas conectadas a tierra o tocar con frecuencia un objeto conectado a tierra).

Los circuitos que utilizan tecnología *TTL* requieren +5 VDC regulados.

Cuando se experimenta con circuitos integrados ("chips") es recomendable utilizar una breadboard con tiras de conexiones para la fuente de energía, por todo lo largo de la parte superior e inferior, como muestra la figura 1.



**Figura 1 – La breadboard**

## PROCEDIMIENTO.

### LA PUERTA NAND

1. Utilizando el circuito integrado 7400, montar el circuito de las figuras 2 y 3. La figura 2 muestra el diagrama esquemático y la figura 3 el diagrama pictórico. Para la puerta NAND se mostrará el diagrama pictórico como ayuda inicial para acostumbrarse a utilizar el breadboard, pero en las siguientes se utilizará solamente el diagrama esquemático. Los switches (SW1 y SW2) se simularán con conductores, tal como muestra la figura 3 (los conductores azul y verde). Si el conductor se desconecta es como un switch abierto y si conecta de nuevo es como un switch cerrado.

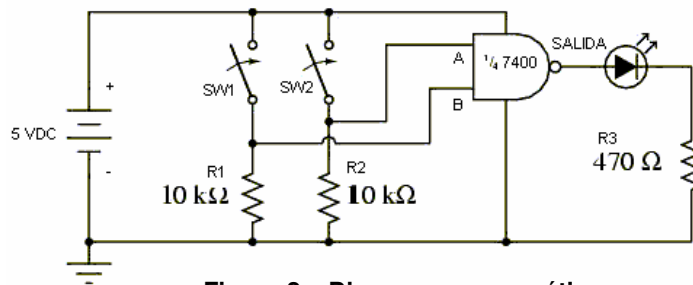


Figura 2 – Diagrama esquemático

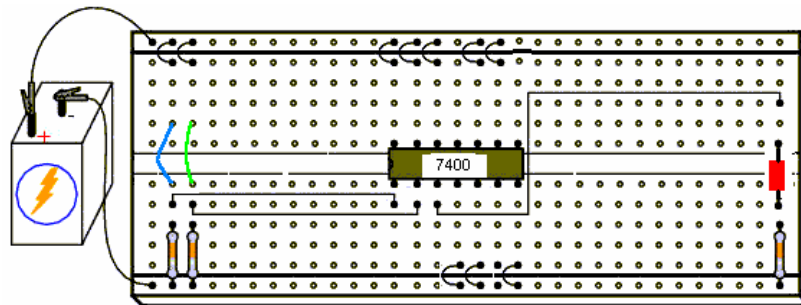


Figura 3 – Diagrama pictórico

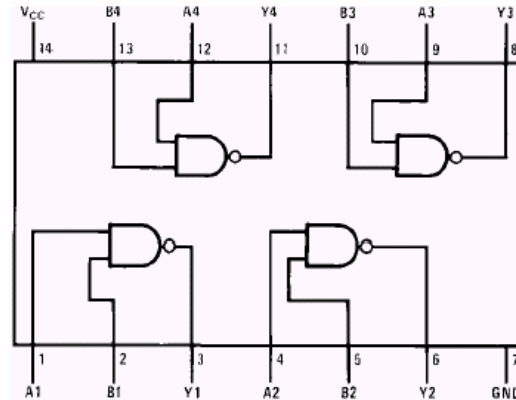
NOTA:

Es recomendable tener la hoja de datos del circuito integrado 7400 al momento de ensamblar el circuito. No basta solamente con seguir la ilustración mostrada en la figura 4. Es importante desarrollar habilidades para interpretar las hojas de datos, especialmente los diagramas de pines ("pinout" diagrams), que sirven mucho cuando se conectan unos con otros los circuitos integrados.

Además del "pinout" es importante aprender a identificar cual es el pin 1 y cual es el pin 14.

La figura 4 muestra un diagrama de pines típico, tomado de la hoja de datos del circuito integrado 7400.

## Connection Diagram



**Figura 4 – Diagrama de pines del Circuito Integrado 7400**

En la figura 3 se ha ensamblado el circuito utilizando una de las cuatro puertas disponibles en el IC, con entradas en los pines 1 y 2; y salida en el pin 3. El pin 14 es V<sub>CC</sub> (+5VDC) y el pin 7 es tierra (0 VDC). En algunas hojas de datos el lado negativo se marca como V<sub>SS</sub> en lugar de tierra, mas que todo con ICs de la tecnología CMOS.

### NOTA:

En la práctica se dice que un pin esta “bajo” cuando tiene 0V y “alto” cuando tiene +5V. Recordar que tanto el nivel “bajo” como el “alto” son rangos entre ciertos valores predeterminados, no exactamente 0V y +5V. El nivel bajo representa un “cero lógico” y el nivel alto un “uno lógico”.

En la figura 3, todas las entradas de las puertas NAND del IC 7400 que no se utilizan se conectan a V<sub>CC</sub> o tierra, lo cual no es un error sino una regla de diseño de la tecnología TTL. Cuando una entrada de una puerta lógica TTL se deja sin conectar, lo que se conoce como “flotando” (floating), en realidad lo que dicha puerta ve es un “uno lógico” y si la tecnología es CMOS la puerta verá una combinación aleatoria de unos y ceros.

¿Que importancia tiene lo que la entrada de la puerta ve si no se hará nada con las salidas de dichas puertas? El problema es que si la señal que la puerta ve en su entrada no es totalmente “alto” o “bajo”, los transistores internos de las puertas pueden conducir en una forma que comiencen a drenar una corriente excesiva de la fuente. En el peor de los casos esto puede dañar la fuente o al IC y en el mejor caso aumentar el consumo de energía de la fuente.

No importa si las entradas sin utilizar se conectan a un nivel “alto” o “bajo”. En la figura 3 las entradas ubicadas en la parte superior de la breadboard se han conectado a Vcc y las entradas ubicadas en la parte inferior de la breadboard se han conectado a GND, tomando como criterio que punto de conexión queda más cerca (Vcc o GND).

NOTA:

Es importante notar que ninguna de las salidas no utilizadas ha sido conectada a Vcc o GND. La razón es que al hacer esto se puede estar forzando a la salida de la puerta a que asuma el estado contrario al que está tratando de llegar en base a lo que tiene en la entrada, lo cual en la práctica constituye un “cortocircuito”.

Las dos resistencias de 10k $\Omega$  (R1 y R2) se utilizan para evitar la condición de “entrada flotante” en la puerta que se está utilizando para pruebas. Su función es proporcionar una conexión resistiva a tierra, asegurando un estado lógico bajo, en la entrada de la puerta. Las resistencias conectadas en esta forma se conocen como “*pulldown*” porque obligan o “empujan” a la entrada de la puerta a un estado lógico bajo. Si la conexión resistiva fuera a Vcc la resistencia se llamaría “*pullup*”. Con el switch cerrado, la entrada estará conectada a Vcc o sea será un nivel lógico alto. Con el switch abierto, la resistencia “*pulldown*” de 10 k $\Omega$  aplicara un nivel lógico bajo a la entrada.

NOTA:

Aunque ya se conoce la tabla de verdad de la puerta NAND es importante experimentar para determinar la misma y no solo basarse en la teoría para llenar la tabla.

2. Con el circuito montado con la figura 2, proceder a llenar la tabla de verdad para la puerta NAND, mostrada en la tabla 1.

A	B	SALIDA (F= $\overline{A \cdot B}$ )
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 1

Las columnas "A" y "B" muestran los estados de las dos entradas. Cuando el switch está cerrado el estado lógico es alto o uno y cuando está abierto es bajo o cero (asegurado por la resistencia "pulldown").

La salida de la puerta es representada por el LED:

Encendido = alto = uno, Apagado = bajo = cero

3. Probar las tres puertas restantes.

## LA PUERTA NOR

4. Utilizando el circuito integrado 7402, montar el circuito de la figura 5 y llenar la tabla de verdad para la puerta NOR mostrada en la tabla 2. Tener a la mano la hoja de especificaciones del IC y determinar su "pinout", para realizar las conexiones. Probar las 4 puertas del IC. No debe dejarse ninguna entrada flotante. Escribir la función booleana de salida.

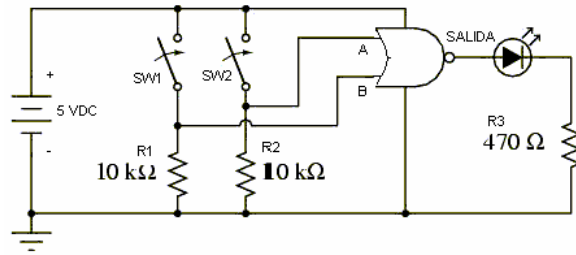


Figura 5

A	B	Salida
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 2

### LA PUERTA AND

5. Utilizando el circuito integrado 7408, montar el circuito de la figura 6 y llenar la tabla de verdad para la puerta AND mostrada en la tabla 3. Tener a la mano la hoja de especificaciones del IC y determinar su "pinout", para realizar las conexiones. Probar las 4 puertas del IC. No debe dejarse ninguna entrada flotante. Escribir la función booleana de salida.

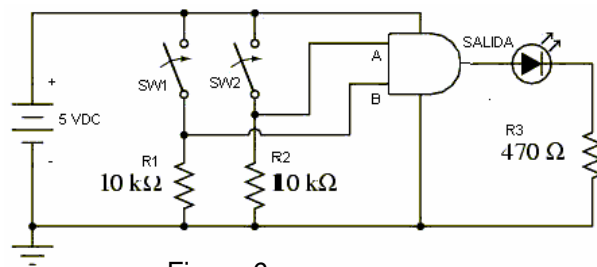


Figura 6

A	B	Salida
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 3



---

---

## PUERTAS LÓGICAS BÁSICAS (NAND, NOR, AND)

### OBJETIVOS.

- Experimentar la función de una resistencia "pulldown"
- Determinar en forma experimental las tablas de verdad de las puertas básicas.
- Interconectar puertas lógicas

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7432 (Quad OR), 7404 (Hex INVERTER), 7486 (Quad EXOR)
- LED
- Fuente de voltaje de +5 VDC
- Dos resistencias de 10 k $\Omega$
- Una resistencia de 470  $\Omega$

### GENERALIDADES.

Para montar cualquiera de los circuitos es importante tener a la mano la hoja de especificaciones del IC y determinar su "pinout", para realizar las conexiones. También es importante escribir la función booleana de salida.

### LA PUERTA OR

6. Utilizando el circuito integrado 7432, montar el circuito de la figura 1 y llenar la tabla de verdad para la puerta OR mostrada en la tabla 1. Probar las 4 puertas del IC. No debe dejarse ninguna entrada flotante.

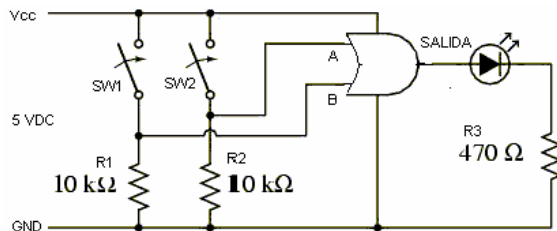


Figura 1

A	B	Salida
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 1

## EL INVERSOR (NOT)

7. Utilizando el IC 7404, montar el circuito de la figura 2 y llenar la tabla de verdad para el INVERSOR (Tabla 2). Probar las 6 puertas del IC.

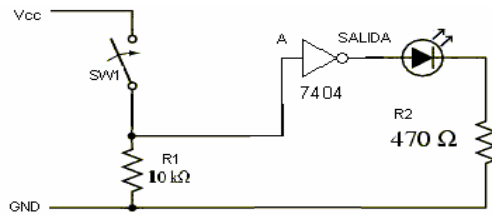


Figura 2

A	SALIDA
0	
1	

Tabla 2

## LA PUERTA XOR.

8. Utilizando el IC 7486, montar el circuito de la figura 3 y llenar la tabla de verdad para la puerta EXOR (Tabla 3). Probar las 4 puertas del IC.

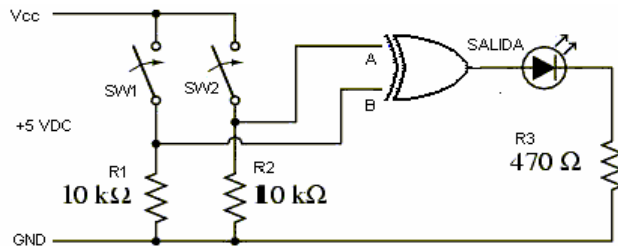


Figura 3

A	B	Salida
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 3

Las figuras 4 y 5 muestran la función EXOR con una combinación de otras puertas, para ilustrar la posibilidad de implementar una función lógica a partir de otras en el caso de que no se tenga disponible un IC que haga la función que se necesita. No es necesario armar estos circuitos.

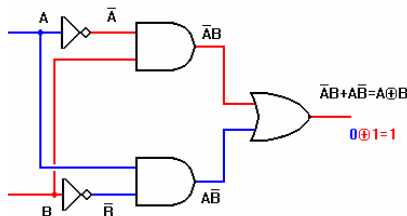
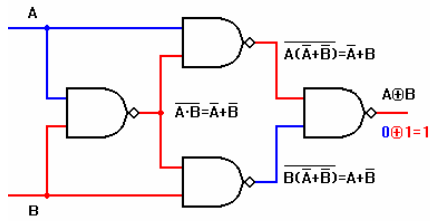


Figura 4

La principal desventaja de este circuito es que utiliza tres diferentes tipos de puertas AND, OR y NOT.



**Figura 5**

La ventaja principal de esta implementación, es que se puede realizar con un solo IC como el 7400 (Quad NAND).

Existen muchas formas de combinar las puertas lógicas básicas para realizar funciones útiles. Algunos de estos circuitos producen salidas que solamente dependen de los estados lógicos actuales de todas sus entradas. A estos se les llama **CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONALES**.

Otros circuitos son diseñados para recordar los estados pasados de sus entradas y producir salidas basados en dichos estados pasados y los estados lógicos actuales en sus entradas. Estos circuitos actúan de acuerdo con una secuencia de las señales de entrada y se conocen como **CIRCUITOS LÓGICOS SECUENCIALES**.



---

---

## CIRCUITOS COMBINACIONALES

### OBJETIVOS.

- Experimentar la función de una resistencia "pulldown" y "pullup".
- Experimentar con circuitos combinacionales.
- Interconectar puertas lógicas.
- Experimentar con los estados "Enable" y "Disable" para habilitar/deshabilitar una función.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7400 (Quad NAND), 7402 (Quad NOR), 7408 (Quad AND), 7432 (Quad OR).
- LED.
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Tres resistencias de 10 k $\Omega$ .
- Una resistencia de 470  $\Omega$ .

### GENERALIDADES.

Para montar cualquiera de los circuitos es importante tener a la mano la hoja de especificaciones del IC y determinar su "pinout", para realizar las conexiones. También es importante escribir la función booleana de salida.

### PROCEDIMIENTO.

1. El circuito de la figura 1 muestra la forma de crear una puerta AND de tres entradas utilizando puertas de dos entradas. Utilizando el circuito integrado 7408, montar el circuito de la figura 1 y llenar la tabla de verdad para la puerta AND de tres entradas mostrada en la tabla 1.

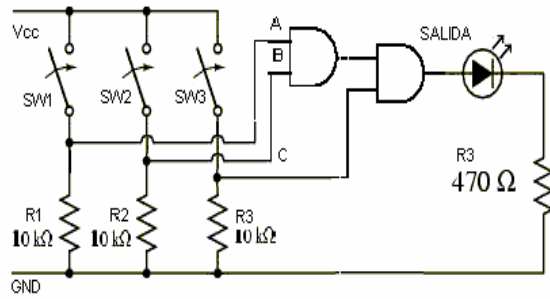


Figura 1

A	B	C	SALIDA
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Tabla 1

Dibuje el diagrama esquemático de cómo crearía una puerta AND de 4 entradas utilizando puertas de 2 entradas. Determine si existe más de una posibilidad y las ventajas y desventajas de cada posibilidad.

- Utilizando el circuito integrado 7400, montar el circuito de la figura 2 y llenar la tabla de verdad mostrada en la tabla 2.

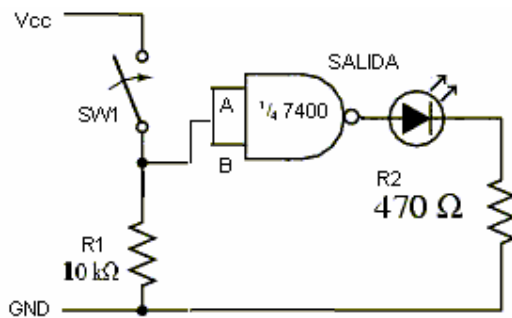


Figura 2

A	SALIDA
0	
1	

Tabla 2

¿Cual es la función lógica que realiza el circuito mostrado en la figura 2?

---



---



---

¿En que caso práctico se podría utilizar este circuito?

---

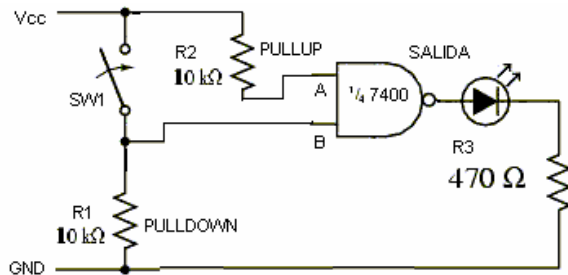


---



---

3. Utilizando el circuito integrado 7400, montar el circuito de la figura 3 y llenar la tabla de verdad mostrada en la tabla 3.



A	B	SALIDA
1	0	
1	1	

Figura 3

Tabla 3

Recordar que R1 (*pulldown*) se utilizan para evitar la condición de “entrada flotante” en la entrada de la puerta. En este circuito aparece una forma diferente de conectar la resistencia, como muestra R2. Esta forma de conectar la resistencia (a Vcc en lugar de GND) se conoce como “*pullup*” porque obliga o “empuja” a la entrada de la puerta a un estado lógico alto.

¿Cual es la función lógica que realiza el circuito mostrado en la figura 3?

---



---



---

¿Cuál es la diferencia con el circuito mostrado en la figura 2? No se trata de describir lo que se aprecia a simple vista: que este tiene R2 (PullUP) y el otro no, que las dos entradas (A y B) no están unidas, etc., sino que analizar porqué se haría así el circuito en lugar del montaje de la figura 2, que es mas simple.

---



---



---

4. Utilizando el IC 7400, montar el circuito de la figura 4. Es una puerta NAND con dos entradas, pero la función lógica que se desea implementar es la siguiente: **invertir (NOT) el estado lógico de la**

**entrada, estableciendo una acción de control mediante el switch 2 (SW2).**

Si SW2 está cerrado, la puerta realizará la función de invertir el nivel lógico presente en su entrada B. En estas condiciones se dice que SW2 habilita (enable) la función. Por el contrario si SW2 está abierto, la puerta no realizará la función de invertir el nivel lógico presente en su entrada B. En estas condiciones se dice que SW2 deshabilita (disable) la función.

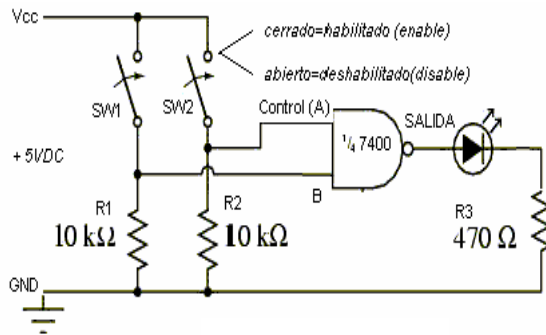


Figura 4

Control(A)	B	SALIDA
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 4

Desde el punto de vista estrictamente lógico el circuito se puede representar como muestra la figura 5.

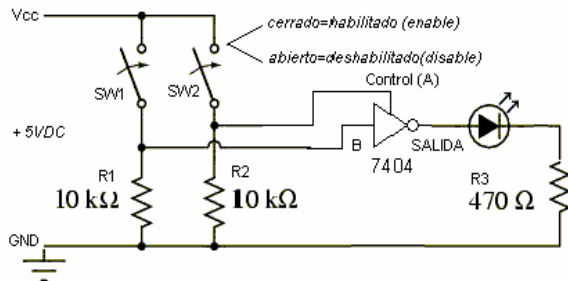


Figura 5

Control(A)	B	SALIDA
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabla 5

**NOTA:**

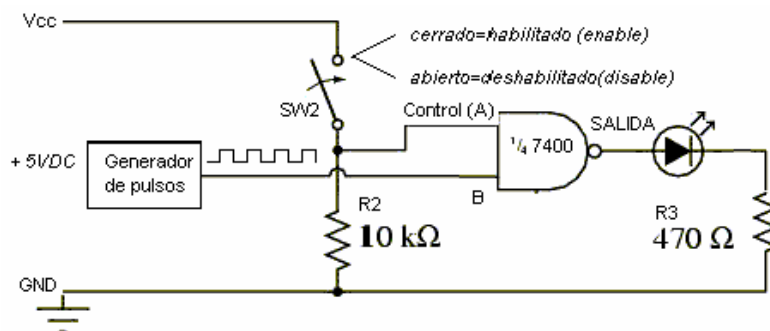
En la práctica muchas veces se dan situaciones como la anterior:

- En el diagrama esquemático se encuentra dibujado un inversor, en forma similar a la figura 5.
- Al revisar el circuito real no se encuentra un IC 7404 (Hex inverter) sino que un 7400 (Quad NAND) y una de sus 4 puertas realizando la función inversora (NOT), ya sea como muestran las figuras 2 y 3; o como la

figura 4, en el caso de que se desee tener control mediante un switch sobre la función lógica de invertir.

- Las razones de lo anterior pueden ser muchas:
  1. En primer lugar se quiere expresar en el diagrama esquemático que la función deseada en ese punto es invertir el nivel lógico (NOT).
  2. Probablemente el diseño en papeles especifique un inversor, pero al momento de implementar sobra una puerta en algún 7400 y en lugar de utilizar un 7404 se utiliza la puerta sobrante del 7400. Esto disminuye el costo de la implementación.

Una aplicación para este circuito sería la mostrada por la figura 6.



ura 6




Control(A)	B	SALIDA	Comentarios
0	 Pulsos	1	La salida siempre será un nivel lógico alto (uno) porque el SW2 deshabilita la función de inversión.
1	 Pulsos	 Pulsos	Cuando SW2 habilita la función, el circuito inversor deja pasar los pulsos hacia la salida.  Los pulsos a la salida estarán en contrafase con los de la entrada B (desfasados 180 grados).

Tabla 6

Dibuje el diagrama esquemático incluyendo las modificaciones necesarias para que los pulsos de salida estén en fase con los pulsos de entrada.



---

---

## **APLICACIÓN DE CIRCUITOS COMBINACIONALES**

### **OBJETIVOS.**

- Utilizar las puertas lógicas en una aplicación real.
- Experimentar con circuitos combinacionales.
- Interconectar puertas lógicas.
- Experimentar como construir una puerta lógica con componentes discretos (diodos y resistencias pullup/pulldown).
- Utilizar puertas XOR como comparadores de bits.
- Utilizar puerta NOR como inversores.
- Utilizar la función Habilitar/deshabilitar (enable/disable).

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

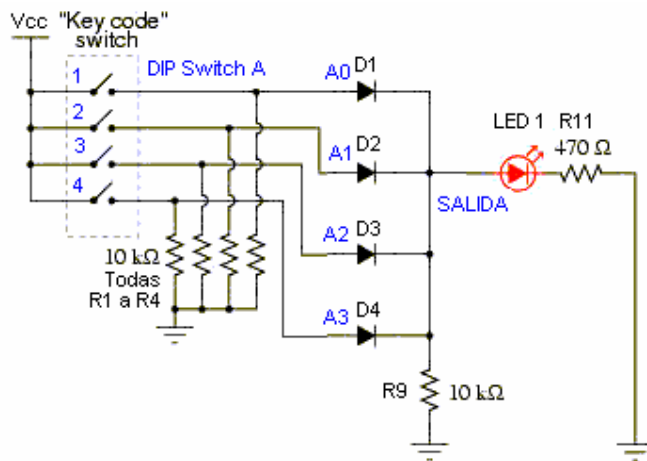
- Circuito integrado 7486 (Quad 2-input EXOR) y 7402 (Quad NOR).
- Un LED verde y uno rojo.
- Cuatro diodos "switching" 1N914.
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Diez resistencias de 10 k $\Omega$ .
- Dos resistencias de 470  $\Omega$ .
- Dos DIP switches de 8 posiciones.
- Pulsador (Pushbutton Switch) normalmente abierto (Normally Open=NO).

### **GENERALIDADES.**

Para montar cualquiera de los circuitos es importante tener a la mano la hoja de especificaciones del IC y determinar su "pinout", para realizar las conexiones.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Utilizando el multímetro probar los 4 diodos "switching" y los dos LED.
2. Montar el circuito de la figura 1 y llenar la tabla de verdad (tabla 1).



A3	A2	A1	A0	Salida
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	1	

Figura 1 – Puerta OR de 4 entradas con componentes discretos

Tabla 1

Como se puede deducir al llenar la tabla de verdad, este circuito con diodos y resistencias se comporta como una puerta OR de 4 entradas. Muchas veces se encuentran funciones lógicas implementadas de esta forma. El criterio para utilizarlas puede ser variado: ahorrar espacio, disminuir el costo, etc.

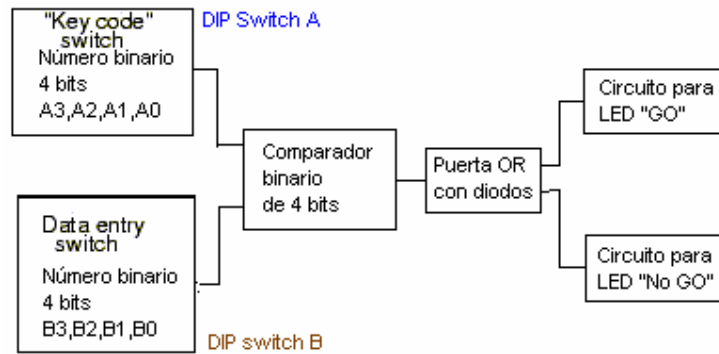
3. Montar el circuito de la figura 3. La función que realiza el circuito es una “llave de combinación”. La figura 2 muestra el diagrama en bloques de la aplicación.
  - a. El experimento se puede montar con un solo DIP switch de 8-posiciones, pero el concepto se entiende mejor si se utilizan dos separados. La idea es que el DIP switch A sirve para mantener el código correcto para quitar llave a la cerradura, mientras que el DIP switch B sirve como punto de introducción de datos para la persona que trata de abrir la cerradura.
  - b. Para un efecto extra seleccionar LEDs de diferentes colores: verde para la función "Go" y rojo para la función "No go."

**NOTA:**

En la práctica no se construye un circuito como el mostrado en la figura 1 solo para ver encender un LED que indica “Go” o “No Go”, pero como experimento de laboratorio dará una idea bastante aproximada de la aplicación real. Si se quiere avanzar hacia una aplicación completa, en lugar

de los LEDs se podrían instalar relays, acopladores ópticos, etc., y circuitos adicionales para manejar chapas eléctricas, motores, etc.

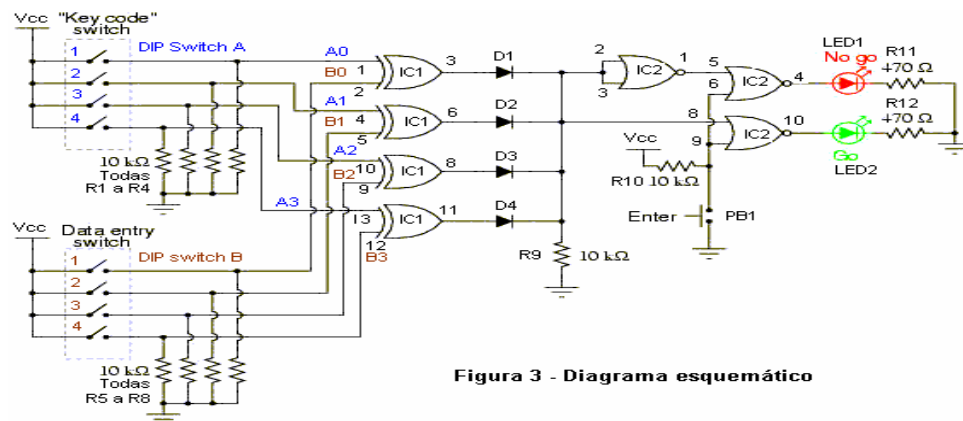
También el DIP switch A que sirve para poner la clave debería estar oculto.



**Figura 2 – Diagrama de bloques de la “llave de combinación”**

Se introducen a un comparador dos números binarios A y B de 4 bits cada uno. Cualquiera de los dos números binarios puede tomar un valor entre 0000 BIN (0 DEC) y 1111 BIN (15 DEC). El primero se introduce con el “DIP Switch A” (A3, A2, A1, A0) y el segundo con el “DIP Switch B” (B3, B2, B1, B0). A3 y B3 son los bit mas significativos (MSD=Most Significant Bit) de cada número. A0 y B0 son los bit menos significativos (LSD=Least Significant Bit) de cada número.

El binario A será la clave de la llave y el binario B el dato a introducir para abrir la llave. Cuando el circuito comparador detecta que los dos números son iguales, con el auxilio de las puertas adicionales enciende el LED “GO” y apaga el LED “No GO”. Si los dos números no son iguales, apaga el LED “GO” y enciende el LED “No GO”.



**Figura 3 - Diagrama esquemático**

## ANÁLISIS DEL CIRCUITO.

Con el DIP switch abierto la resistencia “*pull-down*” (R1 a R8) aplicará un cero a la entrada de la puerta XOR (IC1). El DIP switch cerrado les aplicará un uno. Los DIP switch introducen la clave de la llave y el dato.

Con el PushButton (PB1) abierto sin oprimir la resistencia “*pullup*” (R10) aplica un uno a la entrada de las dos puertas NOR (IC2). Cuando se cierra PB1 se aplica un cero.

La puerta XOR funciona como comparador de bits. Las cuatro puertas comparan bit con bit los dos números binarios de 4 bits, A y B.

Con  $A_3=B_3$ ,  $A_2=B_2$ ,  $A_1=B_1$  y  $A_0=B_0$ :

- Las salidas de las 4 puertas XOR serán cero.
- La salida de estas 4 puertas XOR es la entrada de la puerta OR con diodos.

Estado de PB1	IC2-8	IC2-9	IC2-10	LED2 (GO)
Abierto	0	1	0	Apagado
Cerrado	0	0	1	<b>Encendido</b>

- De acuerdo a la tabla 1, con las 4 entradas en cero, la salida de esta puerta será cero.
- Este cero es aplicado a las puertas NOR con el siguiente resultado:

Estado de PB1	IC2-2,3	IC2-1=IC2-5	IC2-6	IC2-4	LED1 (No Go)
Abierto	0	1	1	0	Apagado
Cerrado	0	1	0	0	Apagado

El PushButton (PB1) realiza la función de habilitar la salida:

- Salida deshabilitada: PB1 abierto = entrada de las puertas NOR (IC2-6 e IC2-9) en uno = salida de las puertas en cero, sin importar lo que tengan las puertas en la otra entrada. Los dos LED apagados.
- Salida habilitada: PB1 cerrado = entrada de las puertas NOR (IC2-6 e IC2-9) en cero = salida de las puertas asumirán un estado lógico que dependerá de lo que tengan las puertas en la otra entrada y uno de los dos LED encenderá.



---

---

## PRUEBA ESTÁTICA Y DINÁMICA DE LAS PUERTAS LÓGICAS

### OBJETIVOS.

- Discutir y analizar las deficiencias de la prueba estática.
- Describir y demostrar las características de una Punta Lógica.
- Describir y demostrar las características de funcionamiento de un Pulsador Lógico.
- Discutir y analizar técnicas para buscar y corregir fallas en un circuito digital usando la Punta Lógica y el Pulsador Lógico.
- Describir los procedimientos a seguir frente a fallas comunes en los circuitos digitales como “nodos clavados” (stuck nodes), nodos en corto (shorted nodes) y fallas en la lógica de control (faulty control logic).

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Una punta lógica.
- Un pulsador lógico.
- Circuito integrado 7404 (Hex Inverter).
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Un LED.
- Tres resistencias de 10 k $\Omega$ .
- Una resistencia de 470 $\Omega$ .

### GENERALIDADES.

#### LA PRUEBA ESTÁTICA.

Cuando se prueba un circuito digital se pueden utilizar dos tipos de prueba: estática o dinámica. La prueba estática se limita a examinar el estado lógico nodo por nodo en un momento determinado y bajo ciertas condiciones, sin forzar al circuito bajo pruebas a asumir toda la gama de condiciones posibles. Por ejemplo en el circuito de la figura 1, todo parece estar correcto, pero pueden darse varios problemas. Abajo se enumeran algunas posibilidades.

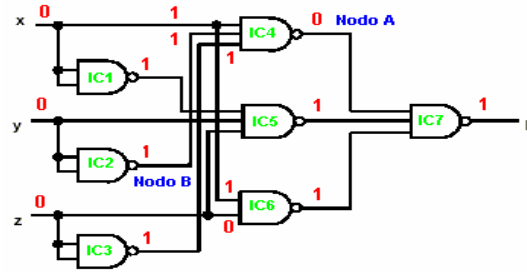


Figura 1

Nodo A:

La salida en cero parece estar correcta, pero podría deberse a que la salida de IC4 o la entrada de IC7 tienen un corto circuito a TIERRA (GND) y el nodo nunca asumiría el valor contrario.

Nodo B:

La salida en uno parece estar correcta, pero podría deberse a que la salida de IC2 o la entrada de IC4 tienen un corto circuito a Vcc y el nodo nunca asumiría el valor contrario.

### PRUEBA DINÁMICA.

Para evitar los problemas de la prueba estática se utiliza la prueba dinámica. En este tipo de prueba se fuerza momentáneamente al nodo a la condición contraria de la que tiene de manera, que se sabe con certeza si el nodo responde al cambio o no. Para la prueba dinámica se utilizan probadores como la "Punta lógica" y el "Pulsador lógico".

### LA PUNTA LÓGICA.



Figura 2

La tabla 1 muestra los diferentes estados lógicos que puede mostrar la punta lógica. Es compatible con circuitos integrados de las familias TTL, DTL, RTL, HTL, MOS y CMOS.

Entrada a la punta lógica	Nivel o forma de onda	LED indicadores de nivel/pulso			Sonido del BEEPER
		ROJO	AMARILLO	VERDE	
Cero No pulsos	1 ----- 0 _____	○	●	○	Tono bajo
Uno No pulsos	1 _____ 0 -----	●	○	○	Tono alto
Nivel de señal entre cero y uno	1 ----- 0 -----	○	○	○	
Cero Con pulsos	1 [pulsos] 0 [pulsos]	○	●	☆	Tono bajo intermitente
Uno Con pulsos	1 [pulsos] 0 [pulsos]	●	○	☆	Tono alto intermitente
Tren de pulsos con frecuencia menor de 200 Khz.	1 [tren de pulsos] 0 [tren de pulsos]	●	●	☆	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonido intermitente y alternado.</li> <li>• Sonido intermitente y mezclado.</li> </ul>

Tabla 1 – Señales de entrada típicas y las indicaciones de los LED.

## EL PULSADOR LÓGICO.



Figura 3

El pulsador lógico utilizado en esta práctica tiene las siguientes características:

- Compatible con TTL, DTL y CMOS.
- Genera un solo pulso o un tren de pulsos continuos de 5 Hz.

Al presionar el switch del pulsador se cambia de NIVEL ALTO (UNO) a BAJO (CERO) o viceversa en forma automática, la entrada o salida de puertas lógicas de las familias TTL, DTL o CMOS. La capacidad del pulsador de drenar una corriente elevada obliga a la salida del IC a cambiar de estado momentáneamente ya sea que se encuentre en ALTO o BAJO al momento de aplicarle el pulso o tren de pulsos.

Los pulsos se pueden aplicar mientras el circuito está en funcionamiento sin necesidad de desconectarlo.

## PROCEDIMIENTO.

5. Conectar la punta lógica a la fuente de alimentación.

La punta lógica se puede alimentar de la fuente de alimentación del circuito bajo prueba o desde una fuente DC regulada separada. Si se utiliza una fuente separada se deben interconectar las tierras de dicha fuente y la tierra del circuito bajo prueba.

- Conectar la punta de cocodrilo color negro a GND (-)
- Conectar la punta de cocodrilo color rojo a Vcc (+). Vcc tiene que ser menor de 20 VDC.

6. Colocar los switches en la posición correcta:

El switch TTL/CMOS para este experimento se colocara en TTL.

- El nivel uno en TTL es  $2.3V \pm 0.2 V$ . El nivel cero es  $0.8V \pm 0.2 V$ .
- El nivel uno en CMOS es 70% de Vcc. El nivel cero es 30% de Vcc.

El switch Pulse/memory en la posición correcta. La punta lógica puede detectar y memorizar la transición de nivel lógico a otro. Con la selección apropiada del switch se puede detectar y memorizar una transición positiva (+edge) o una transición negativa (-edge).

- Switch en Pulse Position: En esta posición no funciona la memoria.
- Switch en Memory Position: La punta detecta e indica que se ha dado una transición.

9. Utilizando el circuito integrado 7404, montar el circuito de la figura 4.

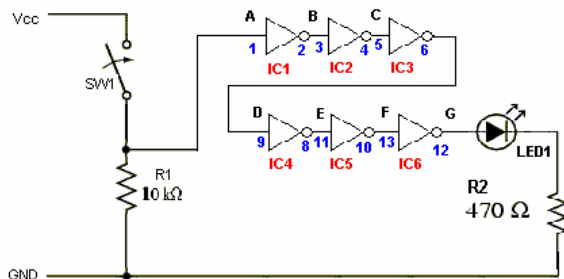


Figura 4

10. Probar el circuito en forma estática aplicando un uno (SW1 cerrado). Utilizando la punta lógica comprobar el estado lógico en cada nodo y comparar con el resultado mostrado en la tabla 2.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>LED</b>
1	0	1	0	1	0	1	Encendido

Tabla 2

Este resultado parece indicar que todas las puertas están buenas pero en la práctica podría ser que no, de manera que es necesario probarlas dinámicamente.

11. Con SW1 cerrado, probar el circuito en forma dinámica como muestra la figura 5 aplicando un pulso a la entrada de la puerta y comprobando con la punta lógica la salida de la misma. Repetir la prueba con todas las puertas y llenar la tabla 3.

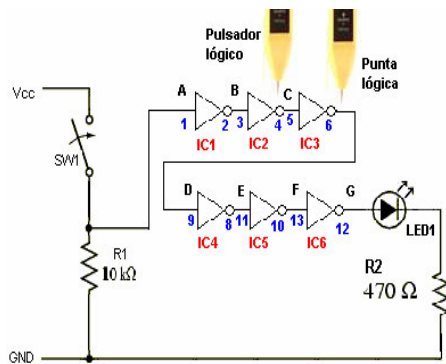


Figura 5

<b>Nodo donde se aplica el pulso</b>	<b>Nivel actual de la salida de la puerta</b>		<b>La salida de la puerta Responde al pulso (Si/No)</b>
	<b>Nodo</b>	<b>Nivel</b>	
<b>A</b>	<b>B</b>	0	
<b>B</b>	<b>C</b>	1	
<b>C</b>	<b>D</b>	0	
<b>D</b>	<b>E</b>	1	
<b>E</b>	<b>F</b>	0	
<b>F</b>	<b>G</b>	1	

Tabla 3

En esta forma se puede comprobar que cada puerta del IC está buena ya que responde cambiando al estado opuesto que tiene al aplicar el pulso.

12. Utilizando el circuito integrado 7400, montar el circuito de la figura 6. Probar el circuito en forma estática dejando SW1, SW2 y SW3 abiertos para aplicar ceros. Utilizando la punta lógica comprobar el estado lógico en cada nodo y comparar con el resultado mostrado en la tabla 4.

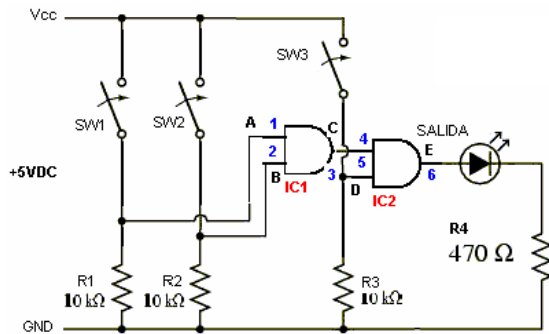
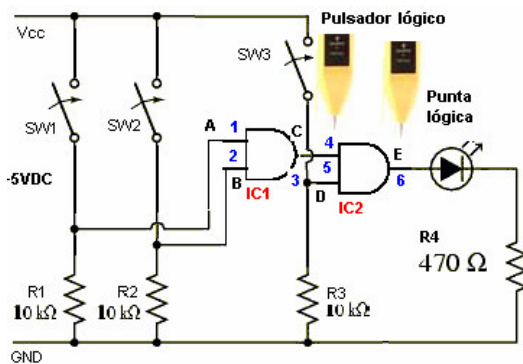


Figura 6

A	B	C	D	E	LED
0	0	0	0	0	Apagado

Tabla 4

13. Probar el circuito en forma dinámica como muestra la figura 7 (dejando SW1, SW2 y SW3 abiertos para aplicar ceros), aplicando un pulso en el pin 4 de la puerta y comprobando con la punta lógica la salida en el pin 6. Llenar la tabla 5.



Nodo donde se aplica el pulso	Nivel actual de la salida de la puerta		La salida de la puerta Responde al pulso (Si/No)
	Nodo	Nivel	
C	E	0	

Tabla 5

Figura 7

¿La puerta bajo prueba (IC2) está buena o mala?

---

¿Justificar la respuesta, proponer soluciones y pruebas adicionales si es necesario para verificar que la puerta está buena o mala?

---



---

### **La búsqueda de fallas.**

Existen muchas técnicas útiles para el análisis práctico de circuitos lógicos utilizando la punta y el pulsador lógico:

- Una es dejar correr al circuito bajo prueba a la velocidad de reloj normal mientras se monitorea las entradas, salidas y señales de control como “reset”, “start”, “stop shift”, “transfer”, o “clock”.
- Otra es reemplazar la señal normal de reloj con otra muy lenta proporcionada por un generador de pulso o utilizar un pulsador lógico para cambiar paso a paso el reloj. Esto permite que los cambios en las señales lógicas ocurran a una velocidad lo suficientemente lentos para que sean observados en tiempo real.



## **DECODIFICADORES**

### **OBJETIVOS.**

- Construir y probar un circuito DECODIFICADOR BCD a 7 segmentos.
- Practicar el análisis de circuitos lógicos combinacionales.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- Dos circuitos integrados 7447 (7-Segment Decoder Driver).
- Dos display de 7 segmentos de ánodo común.
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Catorce resistencias de 220  $\Omega$ .

### **GENERALIDADES.**

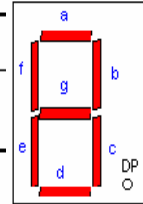
La habilidad de detectar la presencia de un número o código en particular es una característica esencial de los sistemas digitales. Los circuitos que realizan esta función se conocen como DECODIFICADORES (DECODERS). De igual manera los circuitos que generan códigos o que codifican, se conocen como CODIFICADORES (ENCODERS).

En esta guía se experimentará el funcionamiento de un circuito “decoder-driver” que acepta un número binario (BCD = Binary Coded Decimal) y genera señales de salida para un visualizador de 7 segmentos y visualizar los números decimales del 0 al 9 y otros caracteres adicionales.

Se utilizará un IC 7447. La figura 2 muestra el diagrama lógico interno, la figura 3 el diagrama de conexiones y la figura 4 el símbolo lógico. El 7447 decodifica los datos de entrada al patrón de salida indicado por la tabla de verdad (Tabla 3). Por ejemplo cuando se aplica el binario 1000 (manteniendo los niveles adecuados en las otras entradas de control), la salidas correspondientes a todos los segmentos tendrá nivel bajo, encendiendo todos los segmentos (a al g) del visualizador de 7 segmentos, indicando el equivalente decimal del 1000 BIN que es 8 DEC.

**DM74LS47**

Truth Table														
Decimal or Function	Inputs						Outputs							Note
	LT	RBI	A3	A2	A1	A0	BI/RBO	a	b	c	d	e	f	
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
B	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L



**Figura 1**



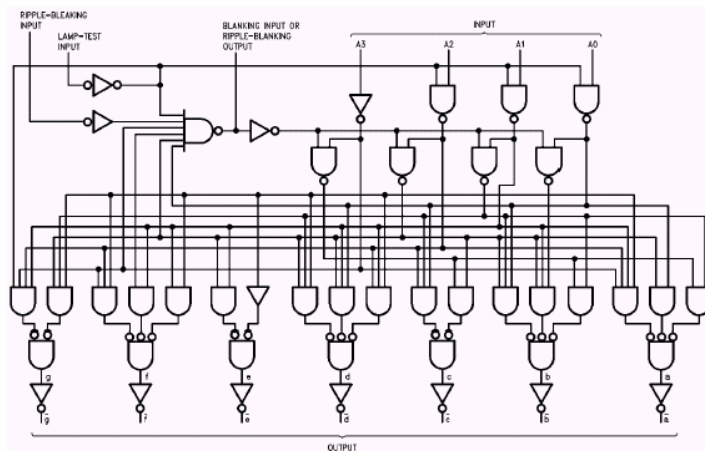
H = High = uno = nivel alto

L = Low = cero = nivel bajo

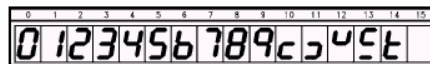
**Ejercicio:**

En el diagrama de la figura 9 establecer la condición de entrada y salida anterior para el 7447, en las entradas A3 a A0, el binario 1000 y todos los pines correspondientes a las salidas “a” al “g” en nivel bajo. A partir de estas condiciones establecer puerta por puerta, para cada entrada y salida el nivel lógico correspondiente para que la salida sea la indicada. Comprobar el resultado del ejercicio con la tabla de verdad de la hoja de datos del IC (Tabla 3).

**Logic Diagram**



**Numerical Designations—Resultant Displays**



**Figura 2**

## Connection Diagram

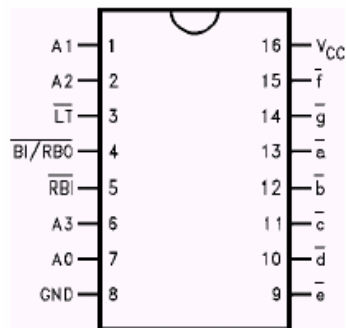


Figura 3

## Pin Descriptions

Pin Names	Description
A0–A3	BCD Inputs
$\overline{\text{RBI}}$	Ripple Blanking Input (Active LOW)
$\overline{\text{LT}}$	Lamp Test Input (Active LOW)
$\overline{\text{BI/RBO}}$	Blanking Input (Active LOW) or Ripple Blanking Output (Active LOW)
$\overline{\text{a}}-\overline{\text{g}}$	Segment Outputs (Active LOW) (Note 1)

Note 1: OC—Open Collector

## Logic Symbol

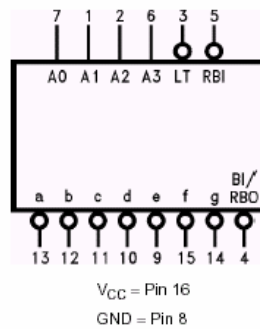


Figura 4

Para iniciar el análisis del IC se deben seguir ciertos pasos:

- Identificar la dirección de la señal en cada pin: entrada, salida o entrada/salida.
- Agrupar las señales, en este caso se pueden definir tres grupos: entrada de datos (A0,A1,A2,A3), salida de datos (a,b,c,d,e,f,g) y funciones de control (LT,RBI,BI/RBO).
- Determinar el nivel lógico con que se activa una entrada (el nivel que se le debe aplicar para que realice su función) y el nivel lógico que proporciona la salida, lo cual es indicado por el símbolo lógico.
- Identificar la función básica que realiza cada pin o grupo de pines.

En este caso:

Grupo	Señal	Nivel	Dirección	Función	
<b>Entrada</b>	A3,A2,A1,A0	Alto o bajo	Entrada	En estas entradas se aplica el número BCD a decodificar.	
<b>Salida</b>	a,b,c,d,e,f,g	Activos con nivel bajo	Salida	Estas son las salidas correspondientes a cada segmento del visualizador.	
<b>Control</b>	LT	Nivel bajo (ver nota 5 en tabla de verdad de la hoja de datos del IC)	Entrada	Si se le aplica un nivel bajo mientras BI/RBO esta en alto, todos los segmentos de salida pasan a nivel bajo, permitiendo probar el visualizador al encender todos los segmentos.	
	RBI	Nivel bajo (ver nota 2 y 4 en tabla de verdad de la hoja de datos del IC)	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando a RBI se le aplica un nivel bajo y la entrada de datos (A3,A2,A1,A0) es cero y LT tiene nivel alto, se producen dos efectos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Todos los segmentos pasan a nivel alto y el display se paga.</li> <li>(b) RBO pasa a nivel bajo en respuesta a esta condición.</li> </ul> </li> <li>• RBI se debe mantener abierto o en un nivel alto si no se requiere la función "blinking".</li> </ul>	
	BI/RBO	BI	Nivel bajo (ver nota 3 en tabla de verdad de la hoja de datos del IC)	Entrada	<p>Cuando se aplica un nivel bajo a la entrada BI(Lo que se conoce como condición forzada) todos los segmentos tendrán un nivel alto sin importar el estado de cualquier otra condición de entrada. En esta forma se apaga el visualizador completo.</p> <p>Si se desea la función normal de visualización este pin debe mantenerse en alto.</p>
		RBO		Salida	RBO pasa a nivel bajo en respuesta a RBI en nivel bajo.

**Tabla 2**

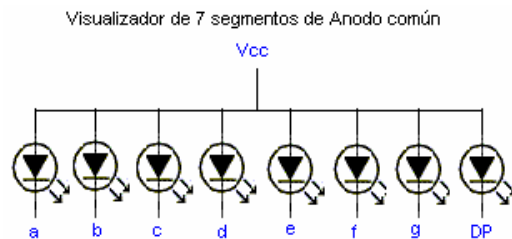
DM74LS47

Truth Table															
Decimal or Function	Inputs							Outputs						Note	
	LT	RBI	A3	A2	A1	A0	BI/RBO	a	b	c	d	e	f		g
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	(Note 2)
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	(Note 2)
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L	
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L	
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	H	
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L	
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 3)
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 4)
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	(Note 5)

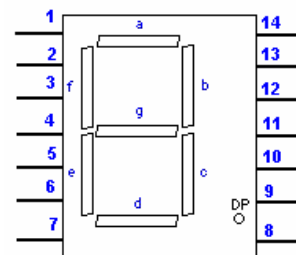
**Tabla 3**

**PROCEDIMIENTO.**

1. Con el multímetro probar e identificar a que pin corresponde cada segmento del visualizador de 7 segmentos. La figura 5 muestra el diagrama esquemático del visualizador de 7 segmentos y la figura 6 el "pinout" del mismo.



**Figura 5**



**Figura 6**

2. Montar los 2 display en el breadboard. Conectar Vcc y las R de 220  $\Omega$  a cada segmento (figura 7). Comprobar que cada segmento enciende aplicando un nivel bajo en forma sucesiva a cada segmento.

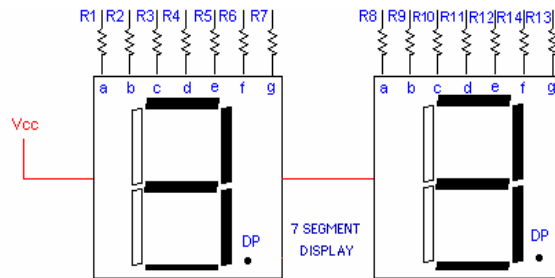
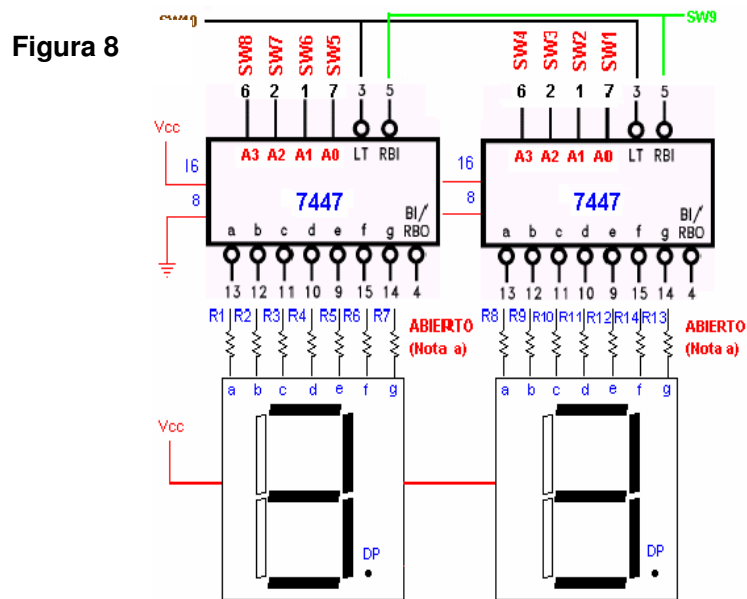


Figura 7

3. Montar el circuito de la figura 8.



- a. Dejar BI abierto (recordar que la puerta verá un nivel alto). Si se examina el diagrama lógico (figura 2) se verá que no importa dejarlo abierto porque no queda "flotante" ya que la entrada BI también es la salida RBO manejada por una puerta NAND de 6 entradas.
- b. Colocar SW9 en nivel alto para deshabilitar la función RBI.
- c. Colocar SW10 en nivel alto para deshabilitar la función LT (Lamp Test).
- d. Aplicar números BCD por medio de SW1 a SW8 y comprobar su funcionamiento correcto de la decodificación.
- e. Modificar las condiciones de la forma siguiente:
  - i. Activar RBI (nivel bajo).
  - ii. Colocar las entradas BCD de los 7447 en cualquier valor.

- iii. Comprobar que no importa que valor tienen RBI o las entradas BCD, cuando se activa la entrada LT (nivel bajo) se encienden todos los segmentos.
- iv. Comprobar que cuando se activa RBI (nivel bajo), en respuesta RBO pasa a nivel bajo.
- f. Modificar las condiciones de la forma siguiente:
  - i. Desactivar LT (aplicar un nivel alto).
  - ii. Colocar las entradas BCD de los 7447 en cero.
  - iii. Comprobar que cuando las entradas BCD están en cero, cuando se activa la entrada RBI (nivel bajo) se apagan todos los segmentos.
  - iv. Colocar las entradas BCD de los 7447 en cualquier valor diferente de cero.
  - v. Comprobar cuando las entradas BCD no están en cero, cuando se activa la entrada RBI (nivel bajo) no tiene efecto sobre el valor visualizado, ni sobre RBO.

A veces cuando se monta un contador BCD, mientras los dígitos de la izquierda están a cero, se desea apagarlos para leer con mayor facilidad el número presentado. Para lograr esto, se conecta a tierra el RBI del decodificador de mayor peso y se conecta su salida BI/RBO al RBI del próximo decodificador de menor orden.

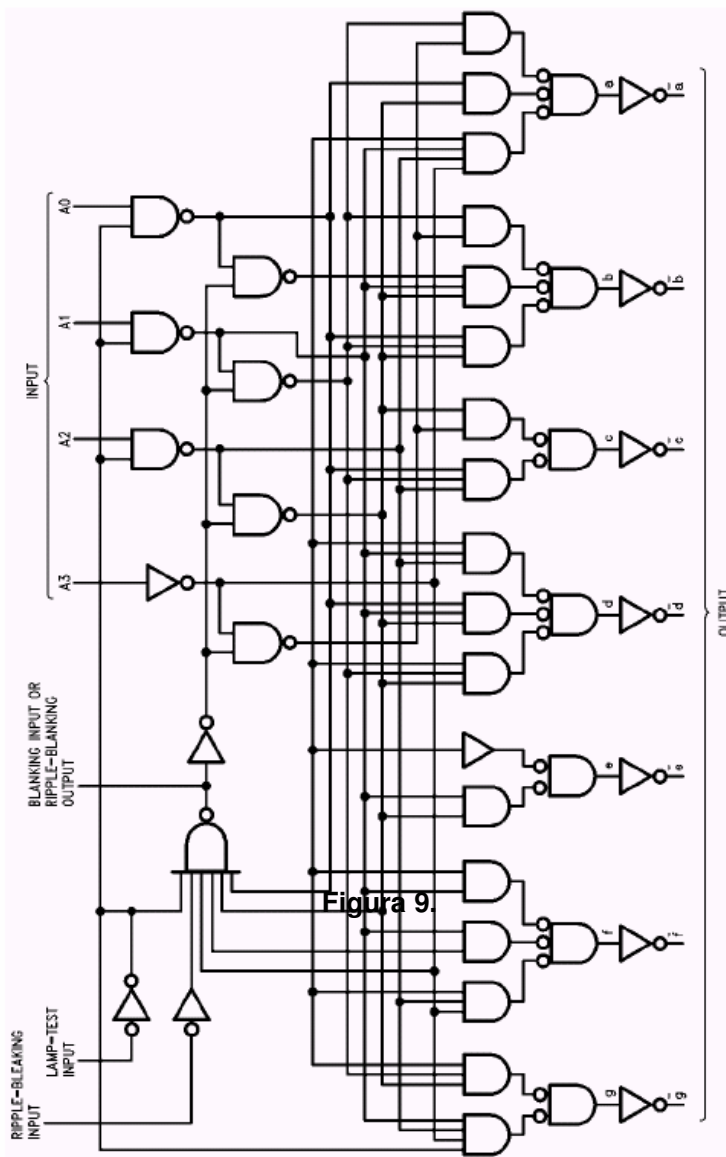


Figura 9.



## CIRCUITOS ARITMÉTICOS

### OBJETIVOS.

- Probar circuitos semisumadores (Half adder= HA) y sumadores completos (Full adder = FA).
- Experimentar con un IC que pueda sumar dos números binarios de 4 bits.

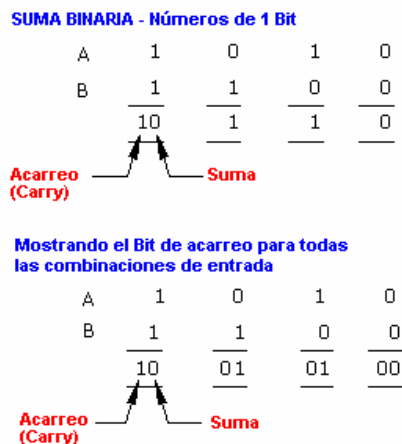
### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7486 (Quad 2-input EXOR), 7408 (Quad AND), 7432 (Quad OR), 7483 (4-bit binary full adder).
- Fuente de voltaje de +5 VDC.

### GENERALIDADES.

Los circuitos sumadores son parte esencial del interior de los Microprocesadores. Forman parte de la Unidad Aritmética Lógica (**ALU = Arithmetic Logic Unit**), donde tiene lugar la manipulación y procesamiento de los números binarios.

La suma mas simple que se puede realizar es sumar dos números de un Bit. En el ejemplo siguiente se suman los números A y B, que pueden tomar cada uno valores de 0 o 1. Se dan 4 posibilidades:



**Figura 1**

La tabla 1 muestra la suma en forma de tabla de verdad.

Entrada B	Entrada A	Acarreo (Carry)	Suma
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

**Tabla 1**

El BIT de acarreo cumple con la tabla de verdad para una puerta AND y el BIT Suma, con la tabla de una puerta

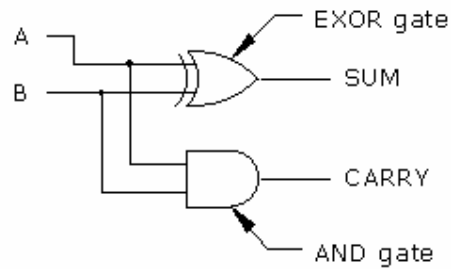


Figura 2

EXOR, o sea que la suma de números de un BIT puede ser realizada por el siguiente de la figura 2. Este circuito se conoce como Semisumador (**Half Adder=HA**) porque aunque puede generar acarreo de salida (CARRY OUT) no puede aceptar un acarreo de entrada (CARRY IN).

Para entender porqué se necesita la entrada CARRY IN, en la figura 3 se examina lo que pasa cuando se suman números binarios de 2, 3 o más BITS.

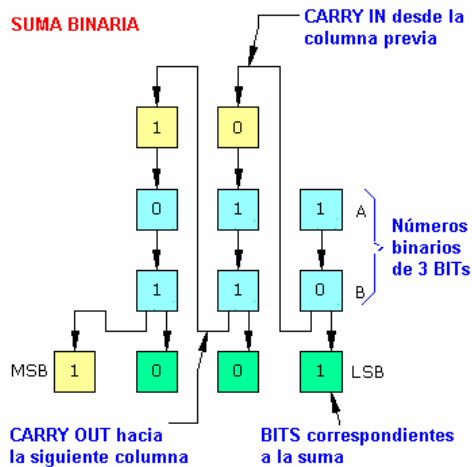


Figura 3

Usaremos la figura para seguir paso a paso las diferentes etapas involucradas en la suma de los números binarios A=011 y B=110.

En la columna LSB (Least Significant Bit) no existe CARRY IN. Las columnas siguientes deben aceptar un CARRY IN y generar un CARRY OUT. El CARRY OUT final proporciona el MSB (Most Significant Bit) correspondiente al resultado de la operación de sumar.

**SUMA BINARIA con CARRY IN**

CARRY IN	1	1	1	1	0	0	0	0
A	1	0	1	0	1	0	1	0
B	1	1	0	0	1	1	0	0
		<u>11</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>01</u>	<u>00</u>
CARRY OUT		1	1	1	0	0	0	0
SUMA		1	1	1	0	0	0	0

Tabla 2

Cada columna a la izquierda del LSB, puede tener 8 posibles combinaciones como muestra la tabla 2.

La tabla 3 muestra el equivalente en forma de tabla de verdad.

CARRY IN	Entrada B	Entrada A	CARRY OUT	Suma
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

Tabla 3

El circuito para implementar esta tabla de verdad se conoce como Sumador Completo (**Full Adder=FA**). Un FA se puede montar con dos HA como muestra la figura 5.

**PROCEDIMIENTO.**

7. Montar el circuito de la figura 4 y llenar la tabla de verdad (tabla 4).

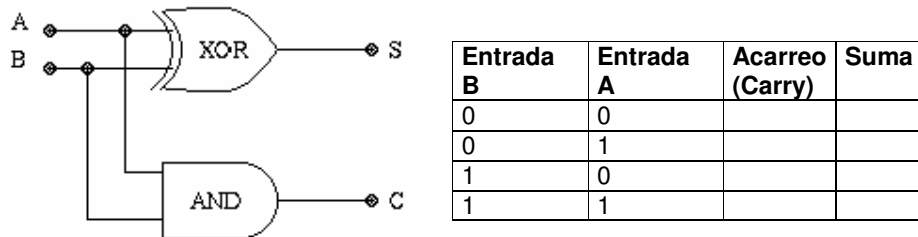


Figura 4

Tabla 4

8. Montar el circuito de la figura 5 y llenar la tabla de verdad (tabla 5).

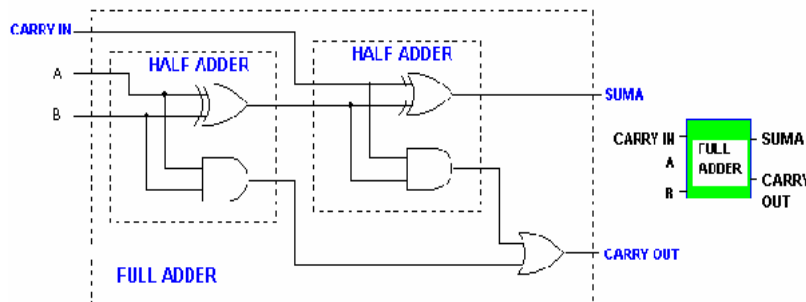
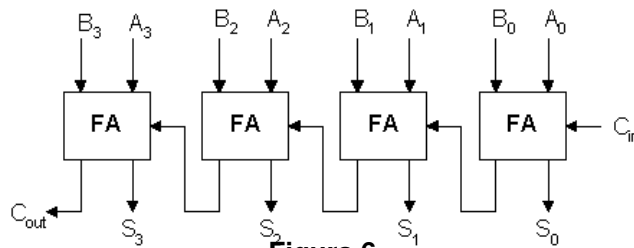


Figura 5

CARRY IN	Entrada B	Entrada A	CARRY OUT	Suma
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

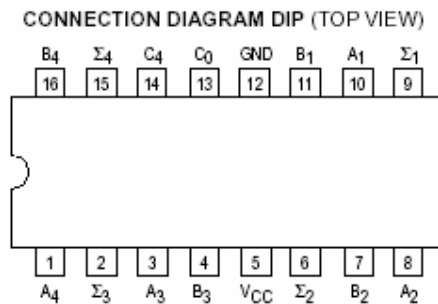
**Tabla 5**

9. Utilizando una combinación de Full Adders, se pueden sumar números más grandes con un tipo de circuito que se llama sumador en paralelo (Parallel Adder). La figura 6 muestra el diagrama en bloques de un sumador de 4 BITS.



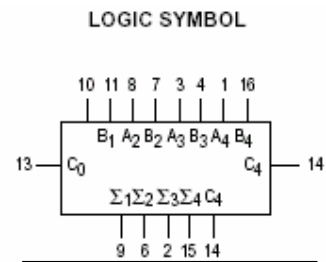
**Figura 6**

Para el experimento se utilizará un IC 7483. La figura 7 muestra el diagrama de conexiones, la figura 8 el símbolo lógico y la figura 9 el diagrama lógico interno.



PIN NAMES

A <sub>1</sub> –A <sub>4</sub>	Operand A Inputs
B <sub>1</sub> –B <sub>4</sub>	Operand B Inputs
C <sub>0</sub>	Carry Input
Σ <sub>1</sub> –Σ <sub>4</sub>	Sum Outputs
C <sub>4</sub>	Carry Output



**Figura 8**

**Figura 7**

Para iniciar el análisis del IC se deben seguir ciertos pasos:

- Identificar la dirección de la señal en cada pin: entrada, salida o entrada/salida.
- Agrupar las señales.
- Determinar el nivel lógico con que se activa una entrada (el nivel que se le debe aplicar para que realice su función) y el nivel lógico que proporciona la salida, lo cual es indicado por el símbolo lógico.
- Identificar la función básica que realiza cada pin o grupo de pines.

Tomando como referencia la guía y la hoja de datos del IC 7483 llenar la tabla 6.

Grupo	Señal	Nivel	Dirección	Función

Tabla 6

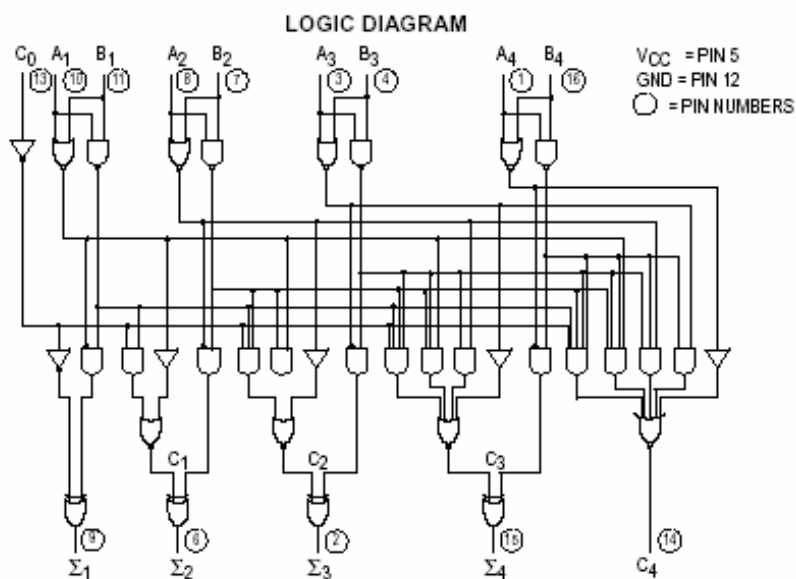


Figura 9

Montar el IC 7483 en la breadboard y comprobar con algunas entradas.  
 La tabla 7 sugiere algunas pero se puede experimentar con otras.

<i>CARRY IN</i>	<i>Binario A</i>				<i>Binario B</i>				<i>CARRY OUT</i>	<i>Suma</i>			
	<i>A4</i>	<i>A3</i>	<i>A2</i>	<i>A1</i>	<i>B4</i>	<i>B3</i>	<i>B2</i>	<i>B1</i>		$\Sigma 4$	$\Sigma 3$	$\Sigma 2$	$\Sigma 1$
0	0	1	0	0	0	0	0	1					
0	1	0	0	0	0	0	1	0					
1	0	1	0	0	0	0	0	1					
1	1	0	0	0	0	0	1	0					

**Tabla 7**



## **ALU: ARITHMETIC AND LOGIC UNIT (BÁSICA)**

### **OBJETIVOS.**

- Construir y probar una Unidad Lógica Aritmética (ALU – Arithmetic and Logic Unit).
- Practicar el análisis de circuitos lógicos combinacionales.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- Un circuito integrado 74181 (4 Bit ALU).
- Fuente de voltaje de +5 VDC.

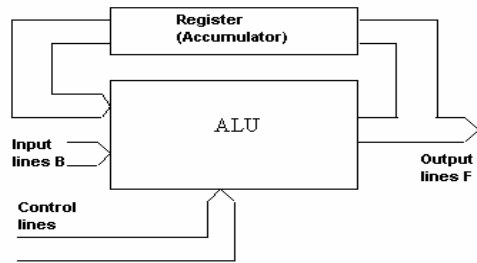
### **GENERALIDADES.**

#### **La Unidad Lógica Aritmética (ALU – Arithmetic Logic Unit).**

Una Arithmetic and Logic Unit (ALU) permite que se implementen muchas funciones predefinidas sobre dos entradas binarias. Es la parte del Microprocesador (CPU) de una computadora que ejecuta operaciones aritméticas y lógicas sobre las dos entradas binarias que en el caso del Microprocesador se llaman Operandos (**operands**). Estos operandos forman parte de una Instrucción (**instruction**).

La ALU utilizada en un Microprocesador es mucho más compleja, pero en general incluye:

- Un lugar para almacenar los operandos de entrada (los que esto siendo sumados)
- Un lugar para almacenar los resultados acumulados (*accumulator*)
- Un lugar para almacenar “shifted results”. Estos son el resultado de operaciones realizadas en registros (memorias) que se conocen como shift registers.

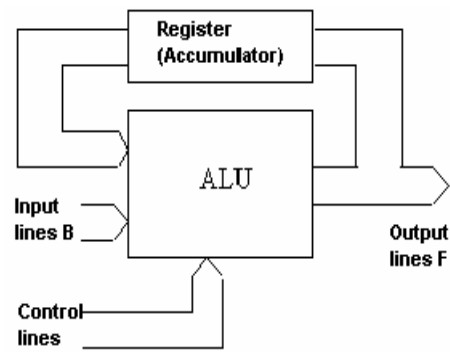


**Figura 1 – Parte operacional de una ALU (unidad aritmética lógica)**

En la ALU se realizan multiplicaciones y divisiones como una serie de operaciones de suma, Resta y desplazamientos binarios. También existen muchas formas de representar números negativos. La estructura básica de la parte operacional de una ALU se muestra en la Figure 1.

La ALU es un circuito combinacional que implementa varias operaciones binarias sobre los datos presentados en sus entradas A y B. La operación a realizar es determinada por las señales presentes en sus líneas de control.

La figura 2 muestra como mejorar la funcionalidad de la ALU agregando una unidad para almacenar datos (un registro, que en este caso se conoce como acumulador). Este registro convierte la **ALU COMBINACIONAL** en un **DISPOSITIVO SECUENCIAL**, capaz de realizar operaciones en secuencia en respuesta a una serie de comandos que pueden ser almacenados en la memoria. Esta es la base de la microprogramación, característica esencial de un Microprocesador.



**Figura 2 - ALU Programable**

### La ALU 74181

En esta guía se estudiarán las propiedades del chip 74181 (ALU). El IC es un chip complejo fabricado con el equivalente de 75 puertas lógicas, las cuales realizan una gran variedad de operaciones binarias en palabras de 4 BITS, tal como muestra la Tabla 1.

SELECTION				ACTIVE-HIGH DATA		
				M = H LOGIC FUNCTIONS†	M = L; ARITHMETIC OPERATIONS	
S3	S2	S1	S0		C <sub>n</sub> = H (no carry)	C <sub>n</sub> = L (with carry)
L	L	L	L	$F = \bar{A}$	$F = A$	$F = A \text{ PLUS } 1$
L	L	L	H	$F = \bar{A} + B$	$F = A + B$	$F = (A + B) \text{ PLUS } 1$
L	L	H	L	$F = \bar{A}B$	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } 1$
L	L	H	H	$F = 0$	$F = \text{MINUS } 1 \text{ (2's COMPL)}$	$F = \text{ZERO}$
L	H	L	L	$F = \bar{A}\bar{B}$	$F = A \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B}$	$F = A \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B} \text{ PLUS } 1$
L	H	L	H	$F = \bar{B}$	$F = (A + B) \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B}$	$F = (A + B) \text{ PLUS } \bar{A}\bar{B} \text{ PLUS } 1$
L	H	H	L	$F = A \oplus B$	$F = A \text{ MINUS } B \text{ MINUS } 1$	$F = A \text{ MINUS } B$
L	H	H	H	$F = \bar{A}\bar{B}$	$F = \bar{A}\bar{B} \text{ MINUS } 1$	$F = \bar{A}\bar{B}$
H	L	L	L	$F = \bar{A} + B$	$F = A \text{ PLUS } AB$	$F = A \text{ PLUS } AB \text{ PLUS } 1$
H	L	L	H	$F = \bar{A} \oplus B$	$F = A \text{ PLUS } B$	$F = A \text{ PLUS } B \text{ PLUS } 1$
H	L	H	L	$F = B$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } AB$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } AB \text{ PLUS } 1$
H	L	H	H	$F = AB$	$F = AB \text{ MINUS } 1$	$F = AB$
H	H	L	L	$F = 1$	$F = A \text{ PLUS } A^\dagger$	$F = A \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	L	H	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + B) \text{ PLUS } A$	$F = (A + B) \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	H	L	$F = A + B$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } A$	$F = (A + \bar{B}) \text{ PLUS } A \text{ PLUS } 1$
H	H	H	H	$F = A$	$F = A \text{ MINUS } 1$	$F = A$

† Each bit is shifted to the next more significant position.

Tabla 1 - Operaciones realizadas por la ALU

**SIMBOLO LOGICO**

logic symbols† and signal designations (active-high data)

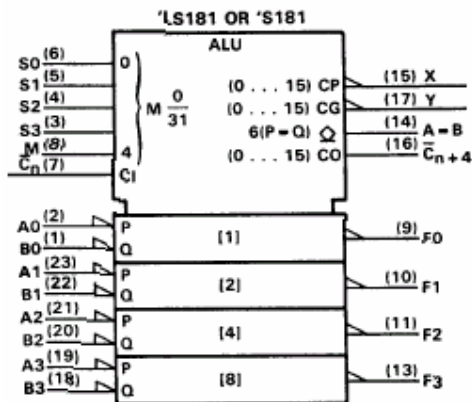


Figura 3

Basándose en la información proporcionada por la Tabla 1 y el símbolo lógico (figura 3), contestar lo siguiente:

¿Cuántas funciones lógicas implementa el 74181?

¿Cuántas funciones aritméticas implementa el 74181?

¿Para qué se utilizan las entradas Select de la ALU?

Enumere tres operaciones que realiza la ALU

---

---

---

¿Que señal determina si el IC ejecuta una operación lógica o una aritmética?

---

---

---

Enumere todas las diferentes funciones lógicas que puede ejecutar el IC:

---

---

---

Para iniciar el análisis del IC se deben seguir ciertos pasos:

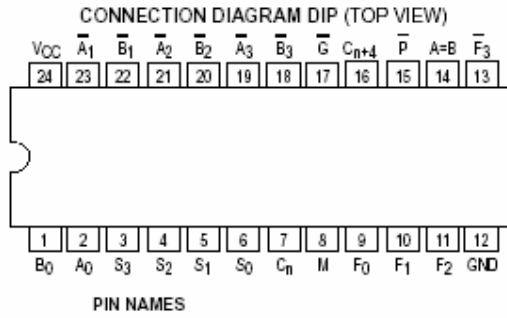
- Identificar la dirección de la señal en cada pin: entrada, salida o entrada/salida.
- Agrupar las señales, en este caso se pueden definir tres grupos: entrada de datos, salida de datos y funciones de control.
- Determinar el nivel lógico con que se activa una entrada (el nivel que se le debe aplicar para que realice su función) y el nivel lógico que proporciona la salida, lo cual es indicado por el símbolo lógico.
- Identificar la función básica que realiza cada pin o grupo de pines.

En este caso:

Grupo	Señal	Nivel	Dirección	Función
<b>Entrada</b>	A3,A2,A1,A0			
	B3,B2,B1,B0			
<b>Salida</b>	F3,F2,F1,F0			
	CP o X			
	CG o Y			
	A=B			
	$\overline{C_n} +4$			
<b>Control</b>	S3,S2,S1,S0			
	M			
	$\overline{C_n}$			

### PROCEDIMIENTO.

1. Para el experimento se utilizará un IC 74181. La figura 4 muestra el diagrama de conexiones (pinout), la figura 5 el circuito a montar y la figura 6 el diagrama lógico interno.



- $\bar{A}_0 - \bar{A}_3, \bar{B}_0 - \bar{B}_3$  Operand (Active LOW) Inputs
- $S_0 - S_3$  Function — Select Inputs
- M Mode Control Input
- $C_n$  Carry Input
- $F_0 - F_3$  Function (Active LOW) Outputs
- $\bar{A} = \bar{B}$  Comparator Output
- G Carry Generator (Active LOW) Output
- $\bar{P}$  Carry Propagate (Active LOW) Output
- $C_{n+4}$  Carry Output

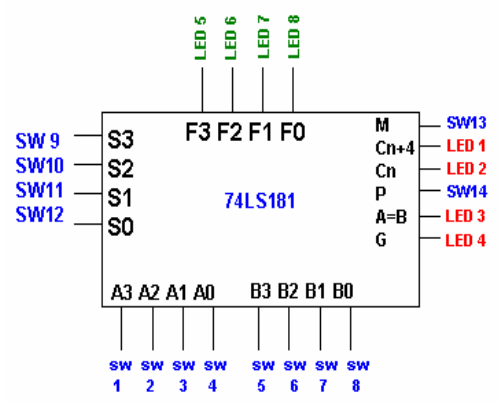
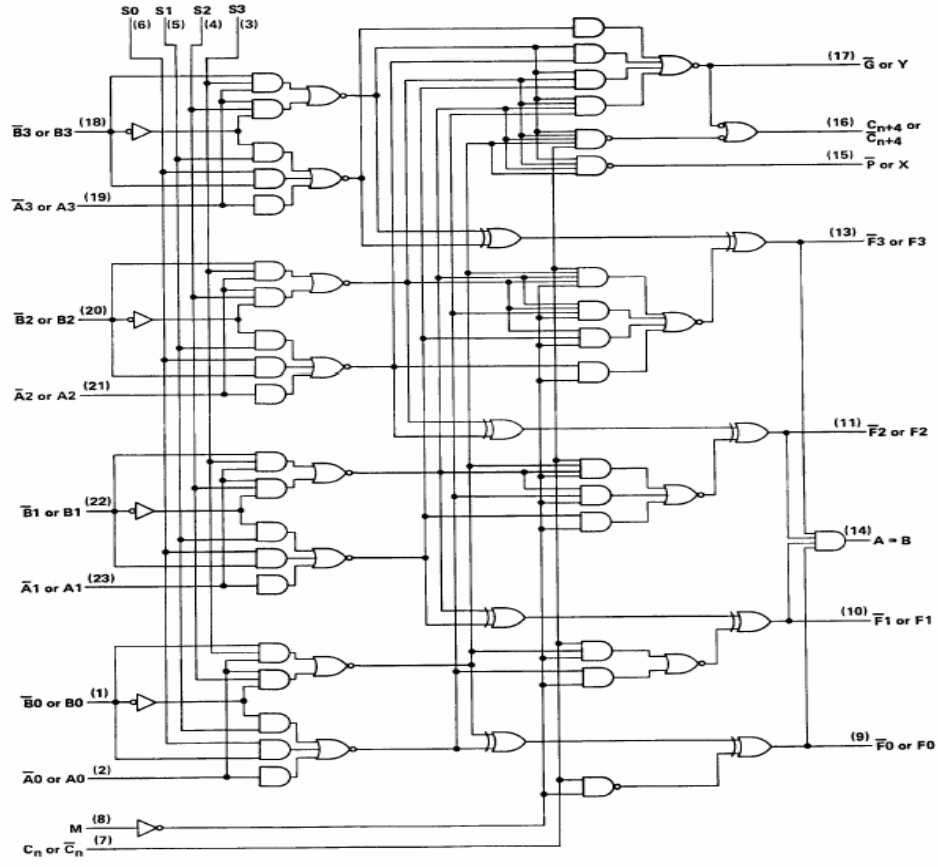


Figura 5

Figura 6

logic diagram (positive logic)





---

---

## MULTIPLEXORES

### OBJETIVOS.

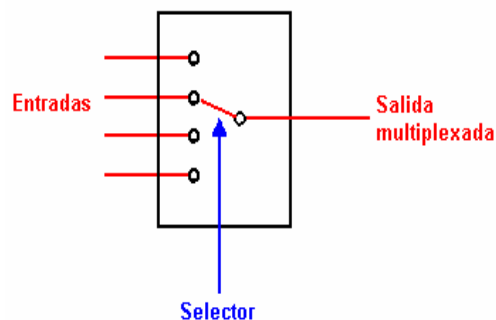
- Construir y probar un circuito Multiplexer básico con puertas digitales.
- Analizar y documentar el funcionamiento de un Multiplexer MSI 74LS151
- Construir y probar un circuito Multiplexor con un solo IC MSI (74LS151).
- Practicar el análisis de circuitos lógicos combinacionales y la escritura de ecuaciones booleanas.
- Verificar los circuitos por medio del pulsador y la punta lógica.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7404 (Hex inverter), 7408 (Quad AND), 7432 (Quad OR), 74151 (1-of-8 Line Data Selector/Multiplexer).
- Una punta lógica.
- Un pulsador lógico.
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Tres resistencias de 10 k $\Omega$ .
- Tres resistencias de 470 $\Omega$ .
- Ocho resistencias de 3.3k $\Omega$ .

### GENERALIDADES.

Típicamente el multiplexer se utiliza para combinar dos o más señales digitales en una sola línea, colocándolas en tiempos diferentes. Esta técnica se conoce como “*time-division multiplexing*” (TDM).



Un multiplexor es como un selector mecánico: por medio de un control manual se selecciona la entrada que se desea que pase a la salida.

## PROCEDIMIENTO.

10. Utilizando los IC 7404, 7408 y 7432 montar el circuito de la figura 1, con las condiciones iniciales indicadas por la tabla 1.

<b>Puerta</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>d</b>
<b>Pin</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Estado</b>	Uno (SW1)	Cero (SW2)	Señal de 5 Hz (Pulsos)

**Tabla 1**

Utilizar la punta lógica para comprobar que la señal de 5 Hz se está aplicando como Dato B.

¿Con SW1 en uno, Cual puerta se habilita (c) o (d)?

---

¿Cual dato pasará hacia la salida A o B?

---

Con la punta lógica seguir el paso de la señal de 5 Hz en las condiciones iniciales, y anotarlas en la tabla 2.

<b>Puerta</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
<b>Pin</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Estado</b>	Señal de 5 Hz (Pulsos)			

**Tabla 2**

¿Pasa el dato B hacia la salida?

---

¿Qué cambio habrá que hacer para que pase el dato B hacia la salida?

---

---

Realizar el cambio propuesto y nuevamente seguir el paso de la señal de 5 Hz hasta la salida. Anotar el valor encontrado en la tabla 3.

<b>Puerta</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>e</b>
<b>Pin</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Estado</b>	Señal de 5 Hz (Pulsos)			

**Tabla 3**

¿Cuál es la función de SW1?

---



---



---

**NOTA:** Determinar la tabla de verdad del circuito es simple, ya sea en forma teórica o práctica. Lo importante es entender el concepto involucrado, el cual se utiliza ampliamente en transmisión y recepción de datos.

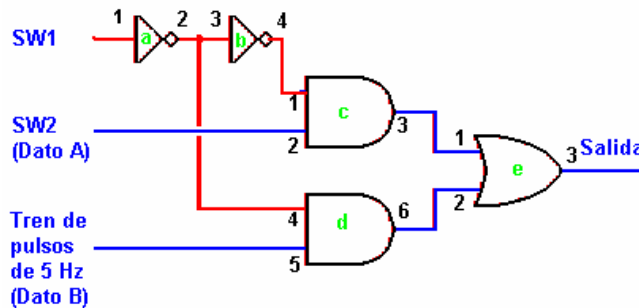


Figura 1

Experimentar con el circuito y llenar la tabla 4.

SW1	Dato A ( SW2)	Dato B (Pulsos)	Salida
0	0	Pulsos	
0	1	Pulsos	
1	0	Pulsos	
1	1	Pulsos	

Tabla 4

Los multiplexores no se limitan a dos entradas de datos como el ejemplo de la figura 1. Si se utilizan 2 entradas “data select” se puede multiplexar hasta 4 señales; con 3, 8 señales, etc.

11. Utilizando el IC 74151 montar el circuito de la figura 5. Antes de iniciar el montaje analizar el IC siguiendo siempre los siguientes pasos.

- Identificar la dirección de la señal en cada pin: entrada, salida o entrada/salida.
- Agrupar las señales (Por ejemplo, entrada de datos, salida de datos, funciones de control, etc.).
- Determinar el nivel lógico con que se activa una entrada (el nivel que se le debe aplicar para que realice su función) y el nivel lógico que proporciona la salida, lo cual es indicado por el símbolo lógico.
- Identificar la función básica que realiza cada pin o grupo de pines.

En este caso:

Grupo	Señal	Nivel	Dirección	Función
Entrada	STROBE			
	D7,D6,D5,D4,D3,D2,D1,D0			
Salida	Y			
	W			
Control	C,B,A			

Tabla 5

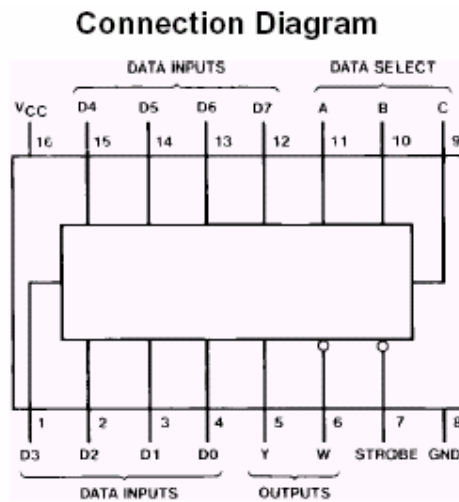


Figura 2

**Truth Table**

Inputs				Outputs	
Select			Strobe S	Y	W
C	B	A			
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

H = HIGH Level  
 L = LOW Level  
 X = Don't Care  
 D0, D1...D7 = the level of the respective D input

Tabla 6

La figura 3 muestra el diagrama funcional de la mitad de un IC 74LS153(2 x 4-to-1 multiplexers).

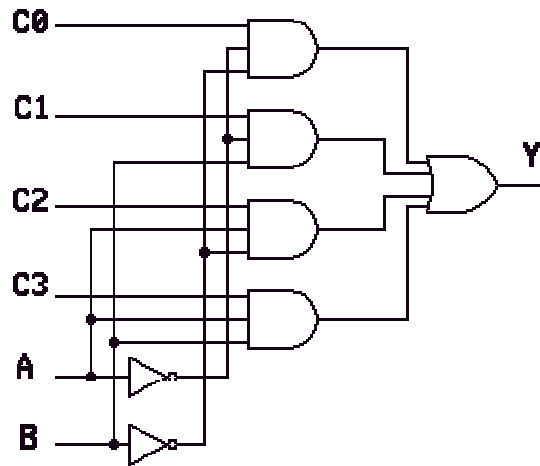


Figura 3

Si **A** y **B** son las entradas select y **C<sub>0</sub>** a **C<sub>3</sub>** las entradas de datos, la ecuación de salida para **Y** de uno de los dos multiplexores del **74LS153** se puede escribir de la siguiente manera:

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C_0 + \bar{A} \cdot B \cdot C_1 + A \cdot \bar{B} \cdot C_2 + A \cdot B \cdot C_3$$

#### DM74LS151 Logic Diagrams

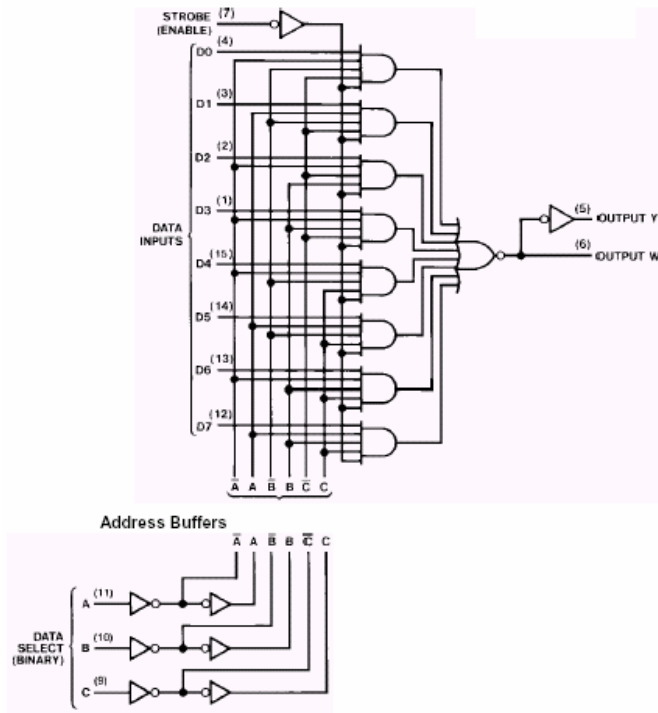


Figura 4

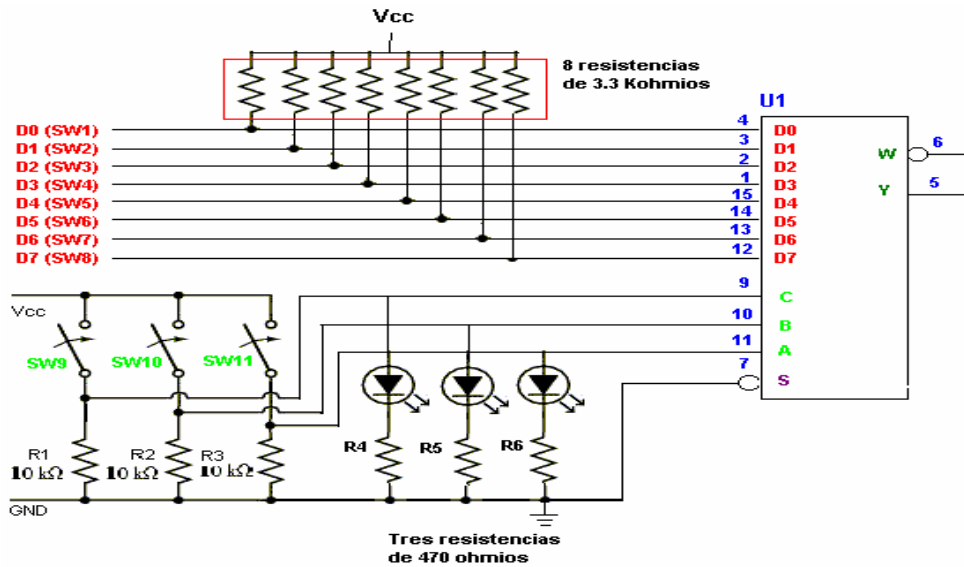


Figura 5

Se ha conectado Strobe a tierra para aplicar un cero y que la función multiplexadora quede habilitada.

Aplicar CBA=000 por medio de SW9, SW10 y SW11. En estas condiciones la señal presente en D0 (SW1) pasará hacia las salida Y y W. Para comprobar lo anterior:

- Cambiar en forma sucesiva el nivel aplicado a D0 por SW1, mientras se monitorea las salidas Y y W con la punta lógica. Comprobar que la salida cambia cada vez que cambia la entrada.
- Cambiar en forma sucesiva D2 a D7 y comprobar que las salidas no cambian.
- Sin cambiar CBA=000, inyectar con el pulsador lógico, pulsos de 5Hz. Comprobar que las salidas Y y W muestran pulsos únicamente cuando se aplican a D0 y no cuando se aplican de D2 a D7.

Llenar la tabla 7.

Entradas				Salidas	
Select			Strobe	Y	W
C	B	A			
0	0	0	0		
0	0	1	0		
0	1	0	0		
0	1	1	0		
1	0	0	0		
1	0	1	0		
1	1	0	0		
1	1	1	0		

Tabla 7



---

---

## DEMULTIPLEXORES

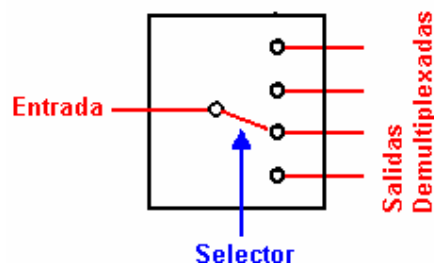
### OBJETIVOS.

- Construir y probar un circuito Demultiplexer básico con puertas digitales.
- Analizar y documentar el funcionamiento de un Demultiplexer MSI 74LS138
- Construir y probar un circuito Multiplexor con un solo IC MSI (74LS138).
- Practicar el análisis de circuitos lógicos combinacionales y la escritura de ecuaciones booleanas.
- Verificar los circuitos por medio del pulsador y la punta lógica.
- Construir y probar un TRANSCEIVER (TRANSMitter/recEIVER) utilizando un Multiplexer y un Demultiplexer.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7404 (Hex inverter), 7408 (Quad AND), 74138 (8-to-1Decoderr/Demultiplexer), 74151 (1-of-8 Line Data Selector/Multiplexer).
- Una punta lógica.
- Un pulsador lógico.
- Fuente de voltaje de +5 VDC.
- Tres resistencias de 10 k $\Omega$ .
- Tres resistencias de 470 $\Omega$ .
- Ocho resistencias de 3.3k $\Omega$ .

### GENERALIDADES.



desea obtener la señal de entrada.

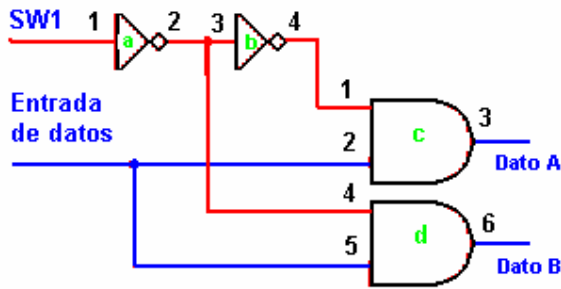
Figura 1

El Demultiplexer realiza la función contraria del Multiplexer. Obtener dos o más señales digitales de una sola línea.

Un Demultiplexor es como un selector mecánico: por medio de un control manual se selecciona en cual salida se

**PROCEDIMIENTO.**

12. Utilizando los IC 7404 y 7408 montar el circuito de la figura 1 y llenar la tabla 1.



SW1 (Select)	Entrada de datos	Salida	
		Dato A	Dato B
0	Pulsos		
1	Pulsos		

Tabla 1

Figura 2

*Dependiendo del valor asumido por la entrada select,*

*la señal de entrada aparecerá en A o en B.*

Igual que los multiplexores, los demultiplexores no se limitan a dos entradas de datos. Si se utilizan 2 entradas “data select” se pueden demultiplexar hasta 4 señales; con 3, 8 señales, etc.

13. Utilizando el IC 74138 montar el circuito de la figura 4 (Utilizar la parte derecha del breadboard, porque en la parte izquierda se montará un circuito adicional). Antes de iniciar el montaje analizar el IC siguiendo siempre los siguientes pasos:

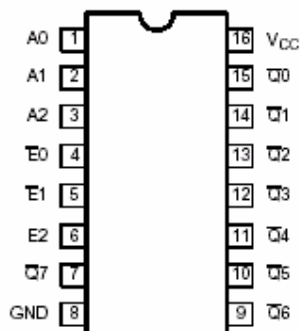


Figura 3

- Identificar la dirección de la señal en cada pin: entrada, salida o entrada/salida.
- Agrupar las señales (Por ejemplo, entrada de datos, salida de datos, funciones de control, etc.).
- Determinar el nivel lógico con que se activa una entrada (el nivel que se le debe aplicar para que realice su función) y el nivel lógico que proporciona la salida, lo cual es indicado por el símbolo lógico.
- Identificar la función básica que realiza cada pin o grupo de pines.

FUNCTION TABLE

INPUTS						OUTPUTS							
E0	E1	E2	A0	A1	A2	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

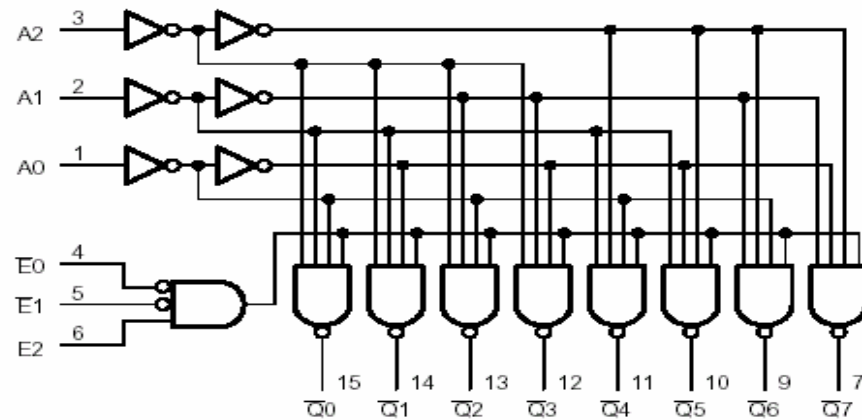
H = High voltage level  
 L = Low voltage level  
 X = Don't care

Tabla 2

Grupo	Señal	Nivel	Dirección	Función
Entra da	Data select	A2,A1,A0		
	Control (Enable)	$\overline{E1}, \overline{E0}$		
	Entrada de datos	E2		
Salida de datos	Q7,Q6,Q5,Q4,Q3,Q2,Q1,Q0			

Tabla 3

LOGIC DIAGRAM

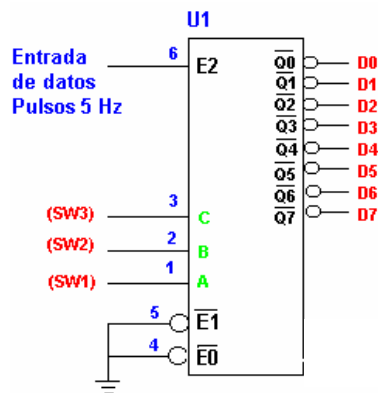


V<sub>CC</sub> = Pin 16  
 GND = Pin 8

Figura 4

¿Porque se utilizan tres entradas de control (E2, E1, E0) en lugar de una sola?

Se han conectado E1 y E0 a tierra para aplicarles un cero y que la función demultiplexadora quede habilitada.



Aplicar pulsos de 5 Hz por medio del pulsador lógico. Aplicar CBA=000 por medio de SW3, SW2 y SW1. En estas condiciones la señal de entrada pasará hacia la salida Q0 (D0). Para comprobar lo anterior:

- Comprobar con la punta lógica, que hay pulsos de salida en D0.
- Comprobar una por una las salidas D2 a D7 (no deben haber pulsos).

Figura 5

Experimentar con el circuito y llenar la tabla 4.

Entradas	Salida
----------	--------

Tabla 4

14. No desmontar el circuito anterior. Utilizando el IC 74151 montar el circuito de la figura 7 (TRANSCEIVER). El circuito toma los datos (D7 a D0) presentes en la entrada del Multiplexer 74151 y los transmite por una sola línea hacia el Demultiplexer 74138, donde se obtienen de nuevo. La figura 6 muestra una idea en bloques de la aplicación.

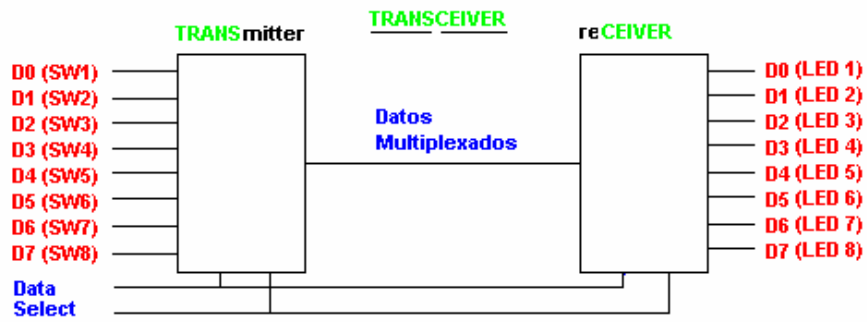


Figura 6

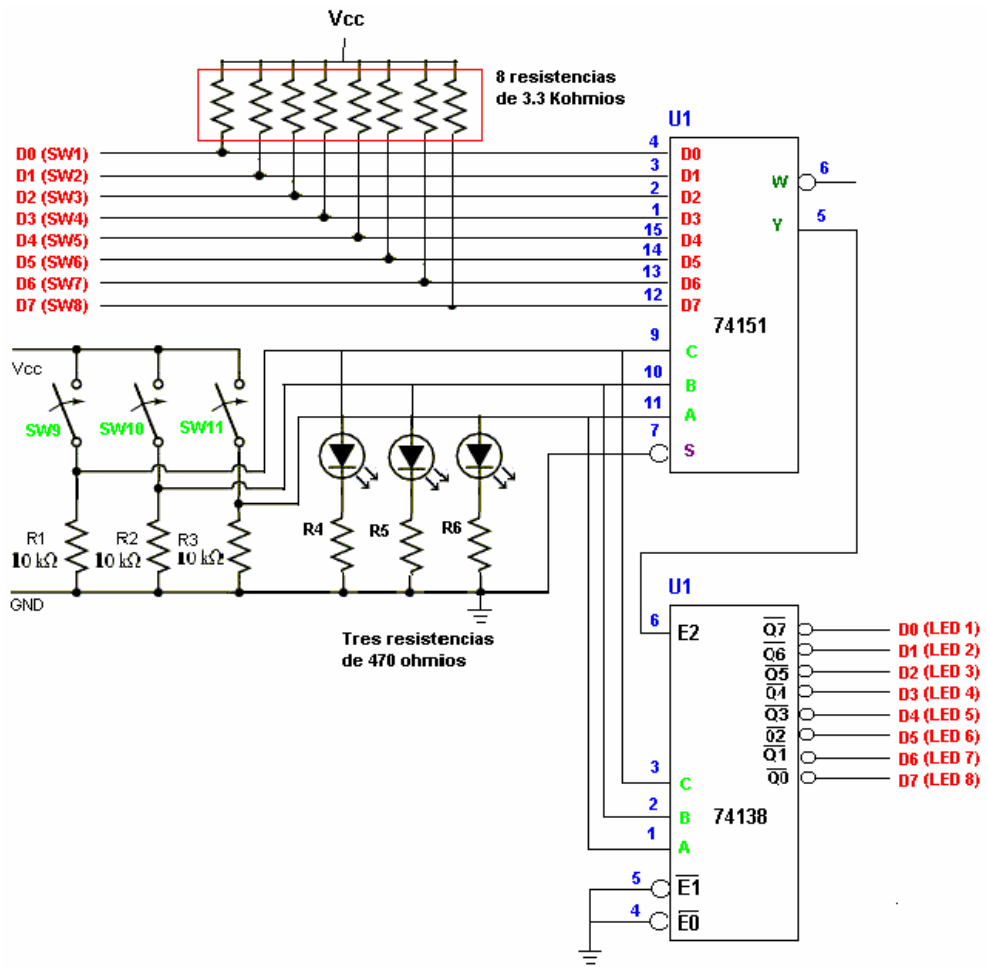


Figura 7



---

---

## Multivibradores – Biestable

### OBJETIVOS.

- Experimentar la diferencia entre un “Latch” con puertas NOR y uno con puertas NADN.
- Probar la condición “RACE” de un “Latch”.
- Experimentar la diferencia entre un “Latch” y un “Flip-flop”.
- Probar un SR Match con habilitador.
- Probar un circuito “detector de transición”.
- Probar el efecto de señales de control “Preset” y “Clear”.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- Circuito integrado 7400 (Quad NAND).
- 7402 (Quad NOR).
- 7408 (Quad AND).
- 7432 (Quad OR).
- 7404 (Hex INVERTER).

### GENERALIDADES.

Hay tres tipos de multivibradores:

1. Monoestable: también se le llama “one-shot”. Tiene un solo estado estable ya sea alto o bajo. Se puede sacar momentáneamente de dicho estado pero su tendencia es volver a él. Produce un solo pulso de salida en respuesta a la entrada de un pulso de disparo.
2. Biestable: tiene dos estados estables, SET Y RESET, los cuáles puede retener por tiempo indefinido. Se utiliza frecuentemente como bloque constructivo básico para contadores, registros y memorias.
3. Estables: no tiene ningún estado estable. Se utiliza como oscilador para generar pulsos periódicos (hondas cuadradas) para propósitos de temporización de circuitos secuenciales (pulsos de reloj).

Multivibrador Biestable (Latch y Flip-flop) Latches y flip-flop son ejemplos de circuitos secuenciales. A diferencia de los circuitos combinatoriales que su salida depende del estado presente de sus entradas, la salida de los

circuitos secuenciales también depende de la secuencia pasada de sus entradas.

En general se usa el término flip-flop, para un dispositivo secuencial que muestra sus entradas y solo cambia sus salidas en un momento determinado por una señal de reloj. El término Match se usa para un dispositivo que muestra sus entradas pero que cambia sus salidas sin tomar en cuenta ninguna señal de reloj. Existen variedad de latches y flip-flop, cada uno con diferentes características.

La unidad fundamental de memoria en una computadora es el latch o Flip-flop, el cual es capaz de almacenar un BIT.

## PROCEDIMIENTO.

### El Match RS

El más simple y básico es el flip-flop RS. Este tipo de multivibrador tiene dos estados estables. Un estado se conoce como SET y el otro como RESET. Se conoce como Set-Reset o R-S.

1. Utilizando el CI 7402 montar el circuito de la figura 1, Latch S-R con compuertas NOR.

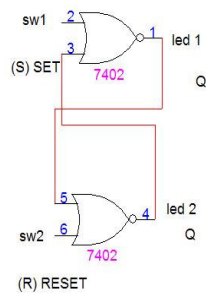


Figura 1

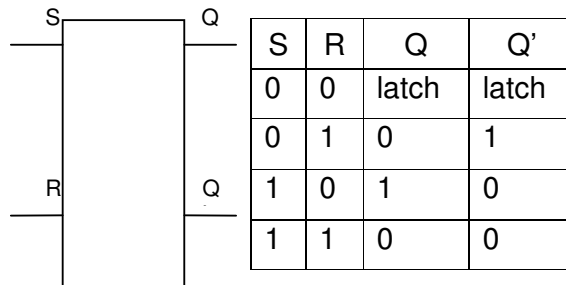


Tabla 1

Comprobar su funcionamiento:

- Con SET en uno y RESET en cero  $Q = \text{uno}$  y  $/Q = \text{cero}$ . Este se conoce como el estado "SET" del circuito.
- Con SET en cero y RESET en uno  $Q = \text{cero}$  y  $/Q = \text{uno}$ . Este se conoce como el estado "RESET" del circuito.
- Si SET y RESET son cero,  $Q$  y  $/Q$  permanecen en su último estado, "RECORDANDO" su estado anterior. esta condición se conoce como el estado "LATCHED" del circuito.
- Si SET y RESET son uno,  $Q$  y  $/Q$  pasan a cero lo cual se considera una salida invalida porque se supone que  $Q$  y  $/Q$  siempre tengan

estados opuestos. Esta condición se conoce como el estado "INVALIDO o ILEGAL" del circuito.

2. El estado "latched" es una condición donde el SR recuerda su último estado. Que pasaría si el circuito se enciende sin una condición previa que recordar, para experimentar el efecto seguir el procedimiento siguiente.
  - Colocar SET y RESET en cero.
  - Desconectar el Vcc del breadboard.
  - Conectar y desconectar rápidamente el Vcc al breadboard y conectar en forma permanente. Repetir varias veces este proceso y anotar el estado de las salidas en cada prueba.

Las salidas Q y /Q siempre quedan en el mismo estado al encender con SET y RESET en cero.

El fenómeno anterior se conoce como "RACE". Discuta con su grupo y explique porque se da esta condición.

3. Utilizando el CI 7400 montar el circuito de la figura 2, un Latch S-R con puertas NAND.

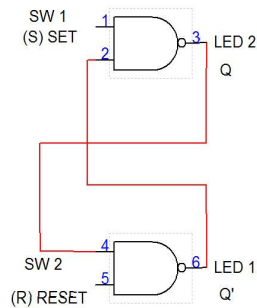


Figura 2.

S	R	Q	Q'

Tabla 2.

- Dibujar el símbolo lógico
- Experimentar para determinar la tabla de verdad (llenar la tabla 2)
- Con que condición de entrada se da el estado de salida Latched
- Con que condición de entrada se da el estado de salida "INVALIDO o ILEGAL"
- En que condiciones se da el efecto "RACE"
- Basado en el circuito de la figura 2, dibuje el diagrama para cambiar el nivel con que se activan las entradas SET y RESET

El Latch RS con habilidad (RS Latch with enable)

El latch RS se puede modificar fácilmente agregando una señal de habilidad que le permita reaccionar a los cambios de entrada solamente cuando la

señal de habilitación esta presente. El circuito resultante se conoce como S-R match with enable” o “Gated RS”.

4. Utilizando el CI 7400 montar el circuito de la figura 3, un Latch RS con habilitador.

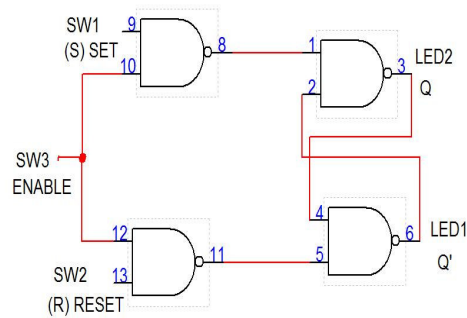


Figura 3.

E	S	R	Q	/Q

Tabla 3.

- Dibujar el símbolo lógico
- Experimentar para determinar la tabla de verdad (llenar la tabla 3)
- Con que nivel se habilita el Match
- Las entradas SET y RESET son activas con nivel alto o bajo
- Siempre se da el efecto RACE
- Si se da, en que condiciones se da
- Que ventajas presenta el match RS con habilitador

5. Aplicar pulsos de reloj a la entrada del habilitadora, en lugar de un nivel lógico y experimentar.

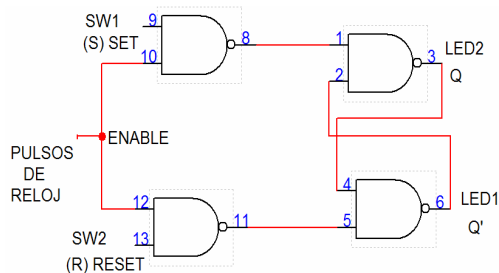


Figura 4

- Ajustar el reloj a 0.5 Hz (un pulso cada dos segundos)
- Si el reloj esta en nivel bajo, el Match está deshabilitado y cualquier cambio en la entrada no pasara a la salida.

- Si el reloj está en nivel alto, el match está habilitado y cualquier cambio en la entrada pasará a la salida.

Cambiar las entradas mientras el reloj en uno y mientras está en cero y anotar el efecto.

### El SR Master – Slave Latch

El latch RS con habilitador resuelve el problema del Latch básico, permitiendo cierto control. El mayor problema que preside es cuando el reloj está en el nivel alto. Ya que cualquier cambio en la entrada ocasionará cambios en la salida del primer Latch.

El Master/Slave S-R latch de la figura 5 es sensible a cambios durante parte del pulso de reloj, no solamente durante una transición positiva o negativa.

6. Utilizando dos CI 7400 montar el circuito de la figura 5, un SR Master-slave latch. La figura 6 muestra el diagrama en bloques.

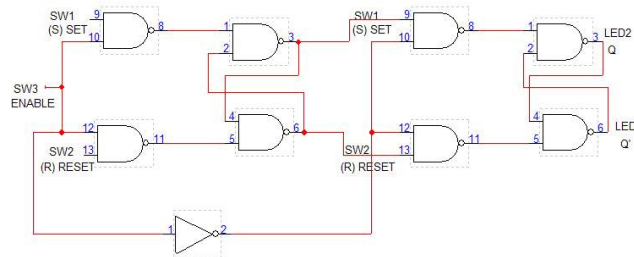


Figura 5.

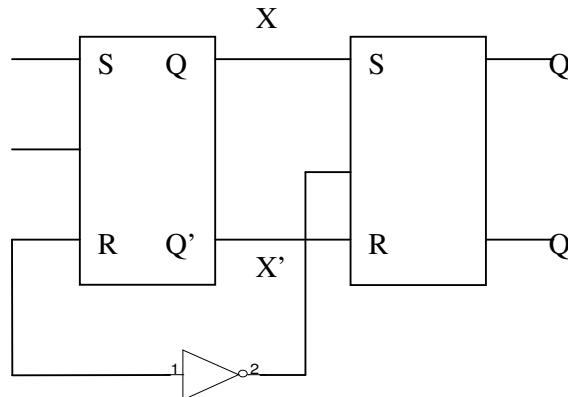


Figura 6.

El SR Master-Slave se construye con un inversor y dos LATCH. El de la izquierda se llama master y el de la derecha slave.

Cuando la entrada E, pasa a uno, las entradas del circuito pasan a través del latch master a sus salidas (X y /X). No pasan por el slave, porque el inversor lo deshabilita- cuando E pasa a cero, se deshabilita el master, se habilita el slave y los valores en X y /X son transferidos a la salida.

E	S	R	X	/X	Q	/Q

Tabla 4

Experimente para determinar la tabla 4

- Las entradas S y R son activas con alto nivel o bajo.
- Siempre se da el efecto RACE.
- Si se da en que condiciones se da.
- En que momento cambian las salidas Q y /Q.

Como los valores de la salida del latch master pasan al esclavo cuando la señal de reloj cambia de nivel una a cero, lo que se conoce como transición negativa de la señal de reloj, a este se la conoce como edge-triggered latch, pero en realidad es sensitivo a todos los cambios que se dan durante el tiempo que la señal de reloj permanece en alto.

El latch RS disparado por borde (the edge-triggered RS slip-flop)

Una mejor forma es asegurar que el latch cambia sus salidas solamente durante una transición particular o un borde de la señal de reloj, lo cual requiere que se habilite solamente con el borde de subida o bajada del pulso de reloj (transición positiva o negativa).

Para lograr esto se requiere agregar un circuito detector de transición, de manera que el borde de subida o bajada genere un breve "pulso de habilitación".

El resultado es lo que se conoce como slip-flop. El SR slip-flop de la figura 7 es sensitivo a cambios solamente durante una transición negativa de reloj.

7. Utilizando un CI 7402, uno 7400 y uno 7404 montar el circuito de la figura 7, un flip-flop RS disparado por borde, la figura 8 muestra el diagrama lógico.

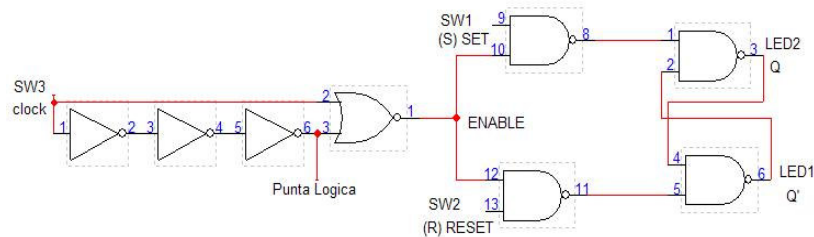


Figura 7.

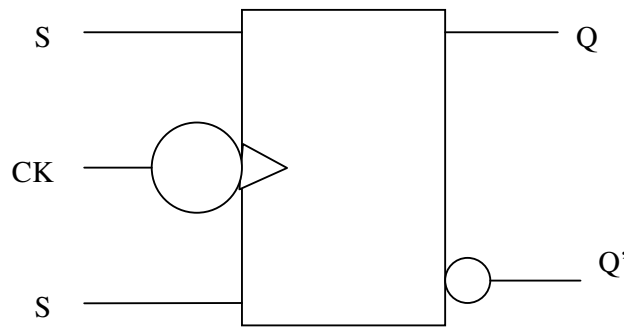


Figura 8.

- El triángulo en la entrada de reloj indica que este dispositivo cambia de estado solamente durante las transiciones del pulso de reloj.
- El círculo en la entrada de reloj indica que este dispositivo cambia de estado solamente con las transiciones negativas del pulso de reloj.

Colocar SW3 3 en cero. Cambiar las entradas SET y RESET, Cambia la salida

Cambiar SW3 a uno mientras se tiene las condiciones de entrada para SET y RESET mostradas en la tabla 5. Repetir el cambio de cero a uno para cada combinación de SET y RESET.

CK	S	R	Q	Q'
↓	0	0		
↓	0	1		
↓	1	0		
↓	1	1		

Tabla 5.

Cambiar SW3 a uno y mantenerlo en uno mientras se cambian las entradas SET y RESET, Cambia la salida?

Cambiar SW3 a cero mientras tiene las condiciones de entrada para SET y RESET mostradas en la tabla 5. Repetir el cambio de cero a uno para cada combinación de SET y RESET.

Cambiar SW3 a uno mientras se cambian las entradas SET y RESET  
¿Cambia la Salida?



## **Multivibradores - Monoestables (One shot)**

### **OBJETIVOS**

- Aprender el funcionamiento de un potenciómetro de precisión
- Construir y probar un comparador con amplificador operacional
- Diseñar y probar un multivibrador monoestable (one shot) utilizando el CI 555 (timer)

### **MAETRIAL Y EQUIPO**

- Circuitos integrados 555 (timer), 741 (OP amp)
- Destornillador plano (tipo relojero)
- Dos potenciómetros de precisión de 1 M
- Capacitares de diferentes valores
- Resistencias de diferentes valores

### **GENERALIDADES**

El 555 se puede utilizar como multivibrador monoestable (one shot) o estable (clock) dependiendo de los valores de resistencias y capacitares externos.

No es estrictamente necesario entender todos los detalles de la electrónica interna del 555 para obtener los beneficios del mismo, aunque el hacerlo facilita la comprensión de los circuitos.

La Figura 1 muestra el diagrama interno del 555, donde se pueden distinguir varios detalles constructivos básicos: un flip – flop RS, un transmisor (Q1) y dos comparadores con amplificadores operacionales.

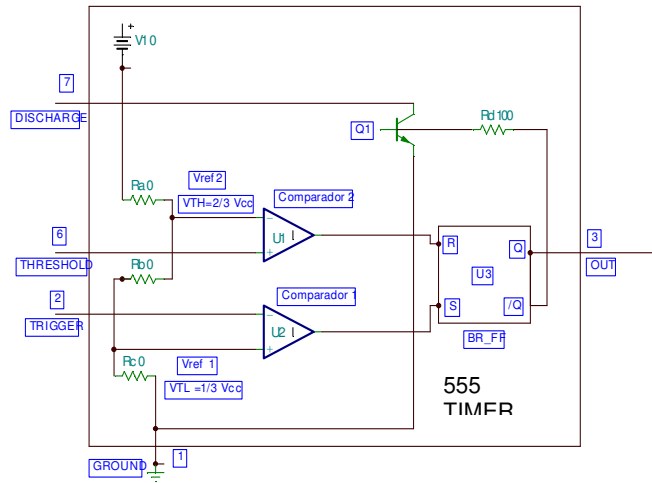


Figura 1

En esta guía se estudiarán los bloques básicos y la configuración del 555 multivibrador monoestable.

## PROCEDIMIENTO

1. Introducir el potenciómetro de precisión en el breadboard, para que resulte fácil su manejo y comprobación.

- Conectar el ohmetro como muestra la figura 2 entre el extremo 1 y el cursor.

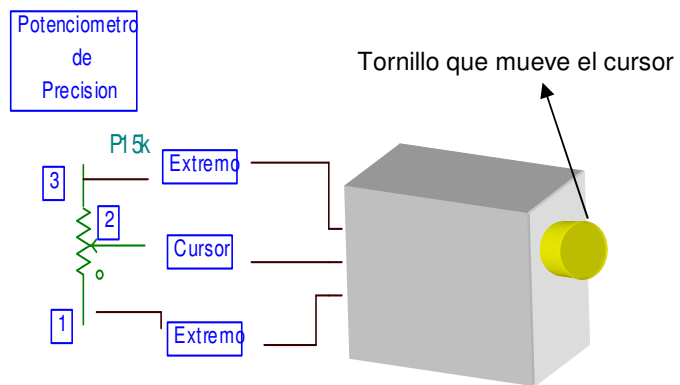


Figura 2

- Conectando así el valor de la resistencia aumentada al girar el tornillo hacia la derecha y disminuye hacia la izquierda.

- Con el ohmetro conectado girar el tornillo y llevar el valor a cero ohmios.
- Con el ohmetro conectado girar el tornillo y llevar el valor hasta el máximo.
- Llenar la tabla 1

	Mínimo	Máximo	Nº de vueltas para pasar de mínimo a máximo
Valor			

Tabla 1.

- Utilizando el potenciómetro de precisión montar el circuito de la figura 3.

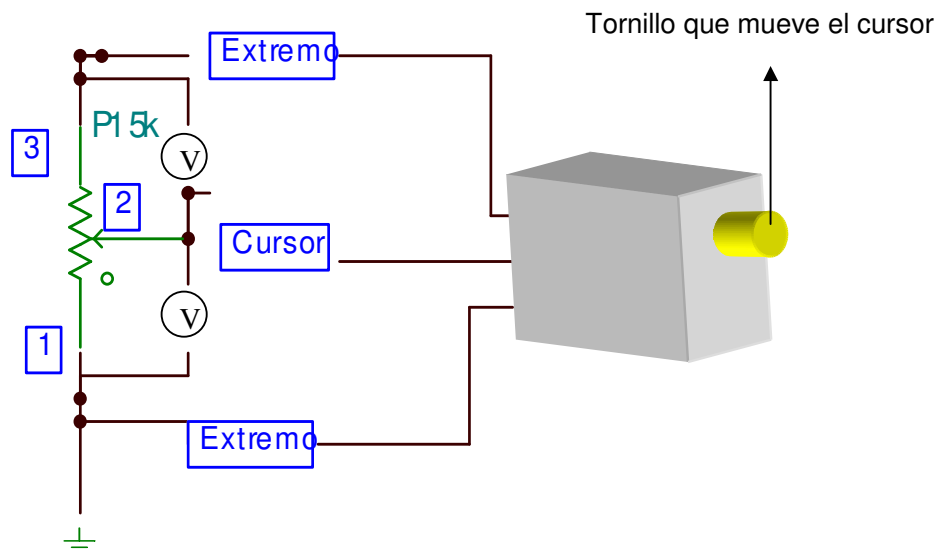


Figura 3

- Conectar el extremo 3 a Vcc y el extremo 1 a tierra.
- Conectar V1 y V2 como muestra la figura 3. para medir las caídas de tensión en cada parte del potenciómetro.
- Girar el tornillo hacia la izquierda y hacia la derecha llenar las tablas 2 y 3.

	Mínimo	Máximo
Valor para V1		
Valor para V2		

Tabla 2

	Giro a la izquierda	Giro a la derecha
El voltaje medido por V1 aumenta o disminuye		
El voltaje medido por V2 aumenta o disminuye		

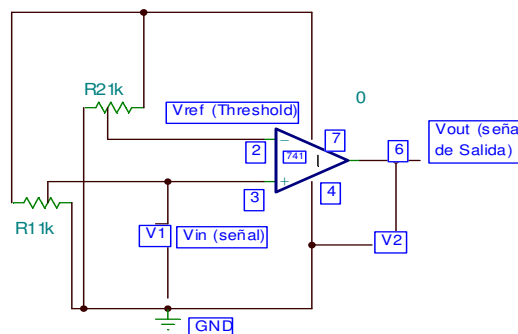
Tabla 3

- Suben al mismo tiempo los dos voltajes (V1 y V2)
- ¿Por qué?

## EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL COMO COMPARADOR

La ganancia de una OA sin realimentación (modo que se conoce como de bucle abierto – “open loop”) es demasiado elevada para ser útil como amplificador. Pero esta elevada ganancia proporciona cambios bruscos a la salida con una pequeña variación en la entrada, permitiendo utilizar al AO, como switch o comparador (este último se llama así por que compara un voltaje con otro y proporciona una salida significativamente más alta).

3. Utilizando el circuito integrado 741, montar el circuito de la figura 4. lo normal es que funcione con  $-V_{cc}$  y  $+V_{cc}$ , pero en este experimento se utilizará conectado entre cero y  $+5\text{ VDC}$  ( $+V_{cc}$ ).



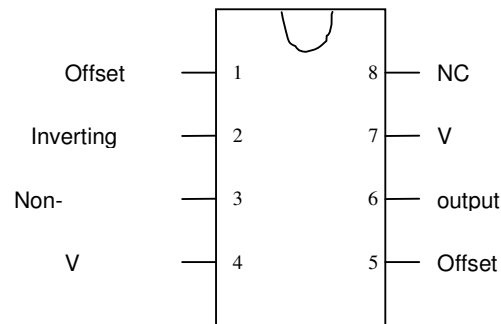


Figura 4

- El valor de referencia ( $V_{ref}$ ) a la entrada inversora del AO (amplificador operacional – Op. Amp) se ajusta con el potenciómetro R2.
- Ajustar  $V_{ref} = 2.5\text{ V}$
- Ajustar R1 de manera que V1 mida un valor por debajo o por arriba de  $V_{ref}$  y llenar la tabla 4.

	Vin	Vout
Vin debajo de $V_{ref}$ (incurción negativa)		
Vin arriba de $V_{ref}$ (incurción positiva)		

Tabla 4

El circuito compara  $V_{in}$  contra el voltaje de referencia  $V_{out}$ . Si  $V_{in} < V_{out}$  la salida será baja. Si  $V_{in} > V_{out}$  la salida será alta. La salida incursiona en el mismo sentido que la señal de entrada incursiona con respecto al nivel de referencia, por lo cual se dice que es un comparador no inversor (non inverting comparator).

- Influye la diferencia de  $V_{in}$  con  $V_{ref}$  en el valor del voltaje de salida.
- Por que razón cuando  $V_{out}$  es bajo no es cero y cuando  $V_{out}$  es alto no es + 5 VDC.

4. modificar el procedimiento de acuerdo a la figura 5.

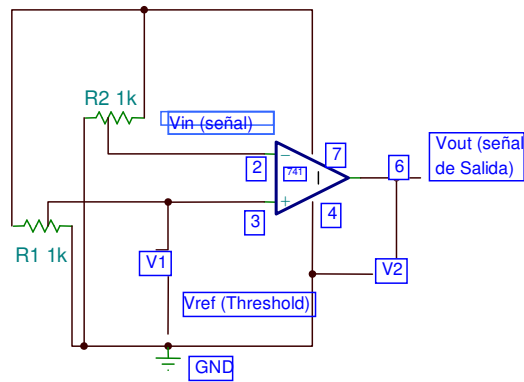


Figura 5

- Ahora aplicar el valor de referencia ( $V_{ref}$ ) a la entrada no inversora del AO y ajustarla con el potenciómetro R1.
- Ajustar  $V_{ref} = 2.5\text{ V}$ .
- Ajustar R2 de manera que V1 mida un valor por debajo o por arriba de  $V_{ref}$  y llenar la tabla 5.

	Vin	Vout
Vin debajo de $V_{ref}$ (incursión negativa)		
Vin arriba de $V_{ref}$ (incursión positiva)		

Tabla 5

El circuito compara  $V_{in}$  contra el voltaje de referencia  $V_{out}$ . Si  $V_{in} < V_{out}$  la salida será alta. Si  $V_{in} > V_{out}$  la salida será baja. La salida incursiona en sentido contrario al que la señal de entrada incursiona con respecto al nivel de referencia, por lo cual se dice que es un comparador inversor (inverting comparator).

### EL CIRCUITO INTEGRADO 555 COMO MULTIVIBRADOR MONOESTABLE

La tabla 8, la figura 8 y 9 explican el funcionamiento interno del 555 configurado como "one shot" en esta forma se aplica un pulso de dispar al pin 2 (figura 5). C1 se empieza a cargar y la salida (pin 3) pasa al nivel alto (figura 6). Después de un tiempo  $t_w$  ( $t_w = 1.1 * R.C$ ), C1 se carga hasta un nivel de referencia (threshold) que hace que la salida vuelva a cero, logrando así que ocurra un pulso de duración fija ( $t_w$ ). El ancho del pulso puede ser cambiado, cambiando el valor de R y C en la figura 5.

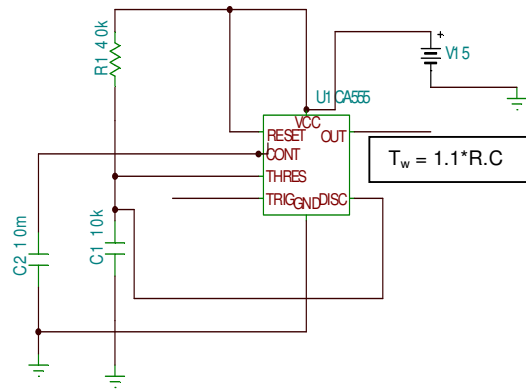


Figura 6

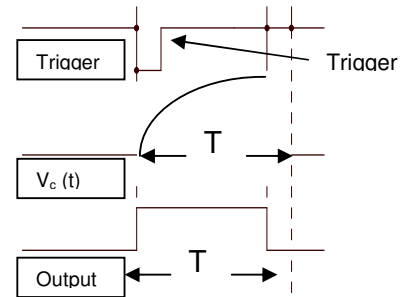


Figura 7

5. Calcular  $t_w$  con R y C proporcionados, y anotarlos en la tabla 6. montar el circuito de la figura 6. Dispararlo aplicando un pulso negativo (puede ser con el pulsador lógico) en la entrada trigger y medir el ancho del pulso de salida con el osciloscopio).
- Probar con todos los valores de resistencias.

Valor teórico	Valor medido

Tabla 6

### DETALLES DEL FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

Para entender mejor el 555 como monoestable es importante tomar en consideración los siguientes puntos:

- $R_a = R_b = R_c$ : tres resistencias de igual valor que forman un divisor de voltaje, conectadas entre  $V_{cc}$  y tierra establecen voltajes de referencia (threshold) para los dos comparadores  $V_{LT}$  ( $1/3 V_{cc}$ ) para  $U_2$  y  $V_{TH}$  ( $2/3 V_{cc}$ ).
- El pulso de disparo negativo debe volver a un nivel alto (mayor que  $V_{control}/2$ ) antes de que termine el pulso de salida. De lo contrario se generará un nuevo pulso con duración  $t_w$ .

- $V_{control}$  se obtiene por medio de un divisor interno y es constante a  $2/3 V_{cc}$ . En el caso del monoestable se conecta un capacitor entre el pin de control (pin 5) y tierra, para mantener a  $V_{control}$  a dicho voltaje.
- La descarga de C en el modo monoestable no es realmente instantánea sino que requiere algunos microsegundos. Por este y otros factores del diseño interno, el 555 no puede generar con confiabilidad pulsos menores de cerca de 10 microsegundos, y no puede generar un tren de pulsos con frecuencia arriba de 100 KHz.

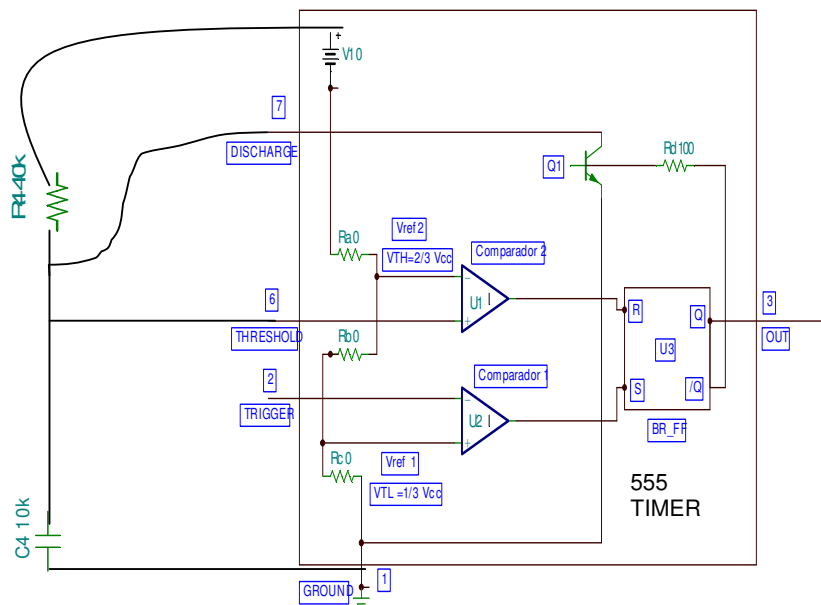


Figura 8

Las características del flip flof RS interno son

S	R	Q	/Q
0	0	No cambia	No cambia
0	1	0	1
1	0	1	0
1	1	Impredecible	Impredecible

Tabla 7

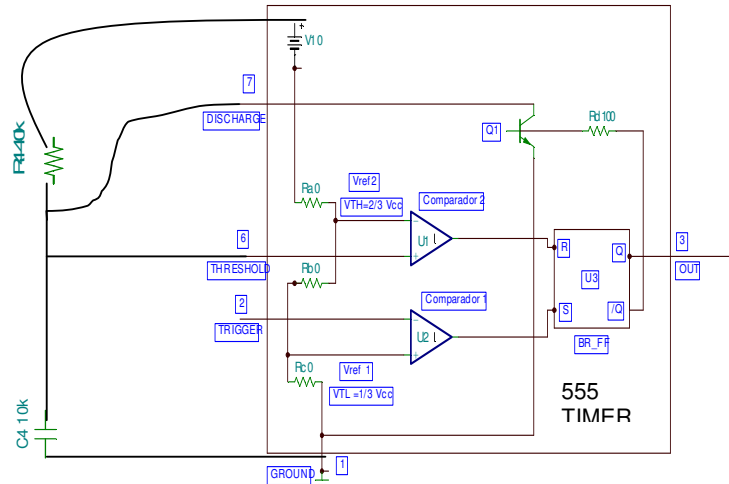


Figura 9

La Tabla 8 hace un resumen del funcionamiento monoestable.

	Al encender		Se aplica pulso de disparo	Se cumple $t_w = 1.1 * R.C$
	Con C1 cargado	Con C1 descargado	Con C1 descargado	C1 se carga hasta sobrepasar VTH
	Entrada Trigger en alto	Entrada trigger en alto	Entrada trigger pulso bajo	Entrada trigger ya esta en alto
U2 IN-	$V_{trigger} > V_{ref 1}$	$V_{trigger} > V_{ref 1}$	$V_{trigger} < V_{ref 1}$	$V_{trigger} > V_{ref 1}$
U2 out = Set de U3	Bajo	Bajo	Alto	Alto
Pin 6 AO = U1 IN +	$V_{pin 6} > V_{ref 2}$	$V_{pin 6} < V_{ref 2}$	$V_{pin 6} < V_{ref 2}$	$V_{pin 6} > V_{ref 2}$
U1 out = Reset de U3	Alto	Bajo	Bajo	Alto
U3 Q = OUT	Bajo	Bajo	Cambia a alto SET	Cambia a bajo RERSET
U3 /Q	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Q1	ON	ON	OFF	ON
C1	Se descarga	Continua descargado	Comienza a cargarse (figura 8)	Se descarga y el 555 vuelve a su estado inicial (figura8)

# Anexo 10.3

## Guías de Práctica Arquitectura de Computadores.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
Arquitectura de Computadores  
Guía de Práctica No. 1

---

---

## PARTES DE UNA COMPUTADORA PERSONAL

### OBJETIVO.

- ✓ Identificar los dispositivos internos y conexiones internas en un case.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora personal.
- ✓ Destornilladores planos y destornilladores de punta en cruz (philips).

### GENERALIDADES.

Una computadora personal (PC) se compone generalmente por las siguientes partes:

- ✓ Monitor.
- ✓ CPU.
- ✓ Mouse.
- ✓ Teclado.

**El CPU** o Unidad Central de Procesamiento como se conoce comúnmente, aunque su nombre es CASE o caja, es el que contiene dentro de él todos los dispositivos que hacen funcionar realmente a la computadora. Como por ejemplo el disco duro, la tarjeta madre, los DIMMS de memoria, la unidad de CD-ROM, la disquetera, etc. Es aquí donde se realizan todos los procesos que se le indican a la computadora que efectúe.

**La tarjeta madre o motherboard** consiste en 6 ó 12 capas con trozos de cobre conductor pegados entre sí (figura 1). Contiene todos los componentes electrónicos necesarios para hacer funcionar la computadora, incluyendo el microprocesador, la memoria, el juego de chips, el BIOS, los buses, las ranuras de expansión o slots, etc.

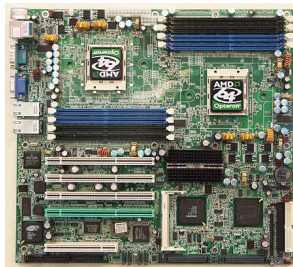


Figura 1

El tipo de trabajo exacto que puede hacer una PC, cuáles programas puede ejecutar y con qué velocidad, depende directamente del circuito integrado microprocesador (figura 2) con que el sistema cuente.

Los microprocesadores se clasifican en:

- ✓ 8086.
- ✓ 8088.
- ✓ 286.
- ✓ 386DX.
- ✓ 486DX.
- ✓ 486SX.
- ✓ Pentium.



Figura 2

Un elemento crítico en el rendimiento de una computadora es afinar la memoria para que el mismo concuerde con el microprocesador. Cuando un CPU necesita enviar datos a la memoria o leerlos de ella no los puede suministrar con suficiente rapidez, el microprocesador debe parar momentáneamente y esperar por la memoria uno o dos ciclos de reloj del sistema. Cada ciclo de reloj se cuenta como un ciclo de espera, y cada uno de ellos reduce el rendimiento proporcionalmente. Las PCs típicamente requieren dos ciclos para el acceso a la memoria, si se añade un ciclo de espera se reduce el rendimiento en un 50%.

El BIOS es un grupo de instrucciones mantenidas en ROM (figura 3). Estas instrucciones proveen a los programas de una manera común de activar las funciones del sistema que es independiente del diseño del hardware. En realidad el BIOS determina la compatibilidad del software con el hardware de la tarjeta madre.

La mayoría de BIOS son compatibles con la mayor parte de software, pero cuando se llega a entornos más exóticos como las redes se pueden dar problemas.



Figura 3

Las PCs son hechas para expandirse y con la ola de nuevos sistemas operativos podrá añadir memoria, periféricos, incluso un procesador más rápido al sistema. Cuatro características de la tarjeta madre determinan este crecimiento potencial: el número de zócalos de memoria (figura 4), el tipo de SIMMs o DIMMs que acepta el sistema, el número y el tipo de las ranuras de expansión, y la presencia de un zócalo que acepte un microprocesador más potente.



Figura 4

Los dispositivos de almacenamiento son las unidades para registrar en ellos la información como programas de aplicación, sistemas operativos, lenguajes de programación, etc.

Entre los dispositivos de almacenamiento podemos mencionar los discos duros, discos flexibles, discos láser.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Solicite un CASE para realizar esta práctica.
2. Para poder realizar una verificación interna es necesario hacer un mapa o un diagrama pictórico que indique la conexión de los dispositivos, cables y componentes, con la ayuda de tus compañeros de grupo organízate para dibujar el diagrama, pero no sin antes botar toda la energía electrostática de tu cuerpo tocando alguna parte del CASE, después procede a ir desconectando las partes que lo permitan.  
En la figura 5 se muestra el dibujo de un motherboard ATX, utiliza el dibujo para hacer el mapa pictórico. Debes dejar en el dibujo las conexiones representadas y el nombre del dispositivo, de manera que sepas donde deben ir conectadas en caso de que alguien las desconecte.

## MOTHERBOARD ATX

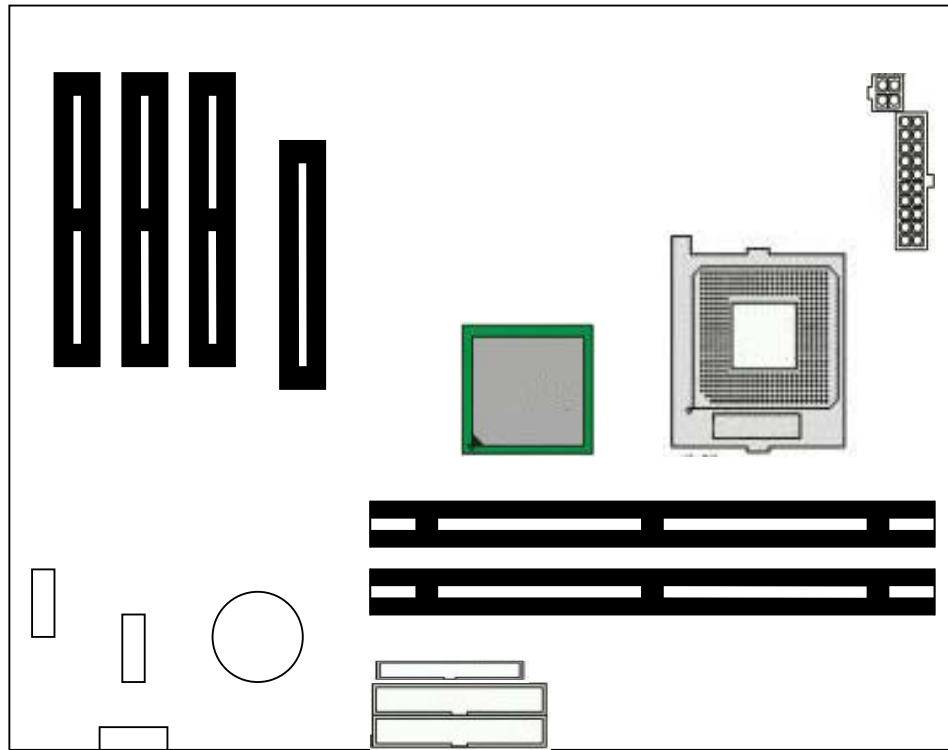


Figura 5

3. Dibuja también las conexiones de las unidades de almacenamiento: disco duro, disquetera, CD-ROM, fuente de alimentación.

## CONEXIONES DEL DISCO DURO



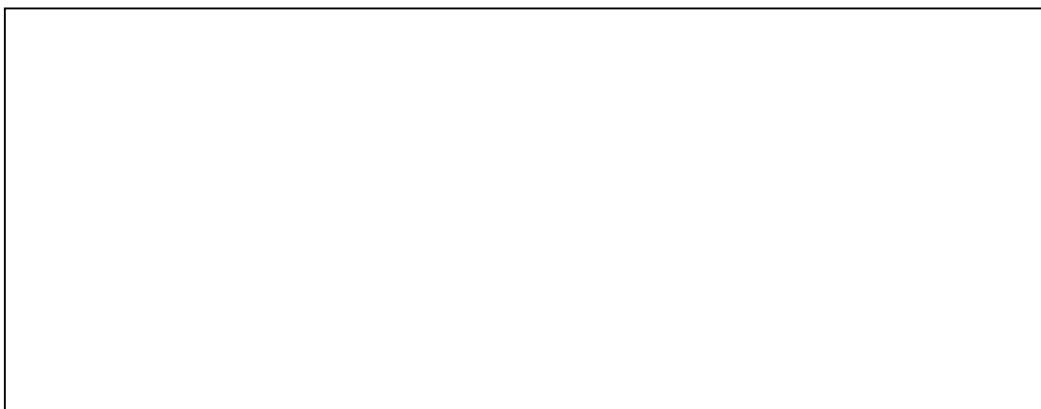
### CONEXIONES DE LA DISQUETERA



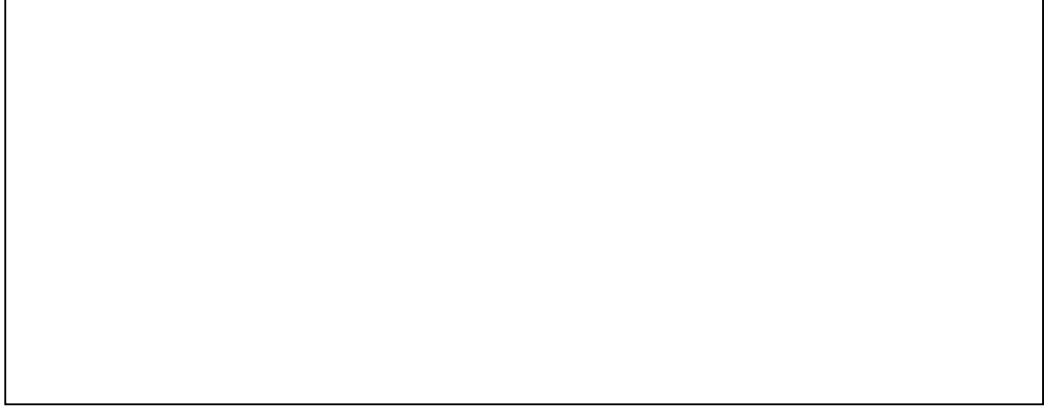
### CONEXIONES DEL CD-ROM



### CONEXIONES DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN



## CONEXIONES DE LOS CABLES DEL PANEL FRONTAL





---

---

## IDENTIFICACION DE PUERTOS

### OBJETIVO.

- ✓ Identificar y conocer la posición de cada uno de los puertos externos de la computadora.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal.

### GENERALIDADES.

Una computadora personal (PC) se compone generalmente por las siguientes partes:

- ✓ Monitor.
- ✓ CPU.
- ✓ Mouse o ratón.
- ✓ Teclado.

**Monitor.** Es un dispositivo de salida, ya que es a través de él el usuario visualiza el resultado de los procesos llevados a cabo por la PC (figura 1). Pueden ser de dos tipos:

- ✓ Color.
- ✓ Monocromáticos (B/N, ámbar, verde óptico).



Figura 1

**CPU.** O Unidad Central de Procesamiento como se conoce comúnmente, aunque su nombre es CASE o caja (figura 2), dentro de él se encuentran contenidos los dispositivos que hacen funcionar realmente a la computadora; como por ejemplo el disco duro, la tarjeta madre, los DIMMs de memoria, la unidad de CD-ROM, la disquetera, etc.



Figura 2

El Mouse o ratón es un dispositivo de entrada de acceso rápido (figura 3), generalmente está formado por dos botones o tres. El botón izquierdo en los programas anteriores a Windows 95, realizaba la función de ENTER y el derecho de ESCAPE. En Windows 95, el botón izquierdo hace las veces de un ENTER y el derecho despliega un menú emergente llamado menú



contextual.

Figura 3

El Teclado es un dispositivo de estado normal que está dividido en tres partes:

- Teclas de función: conjunto de teclas que se reservan por el programa en uso, para realizar funciones específicas. Estas teclas se utilizan en forma distinta en diferentes programas.
- Teclas alfanuméricas: sirven para introducir caracteres alfanuméricos y de puntuación.
- Teclado numérico: permite ingresar rápidamente números y símbolos aritméticos para efectuar cálculos matemáticos.

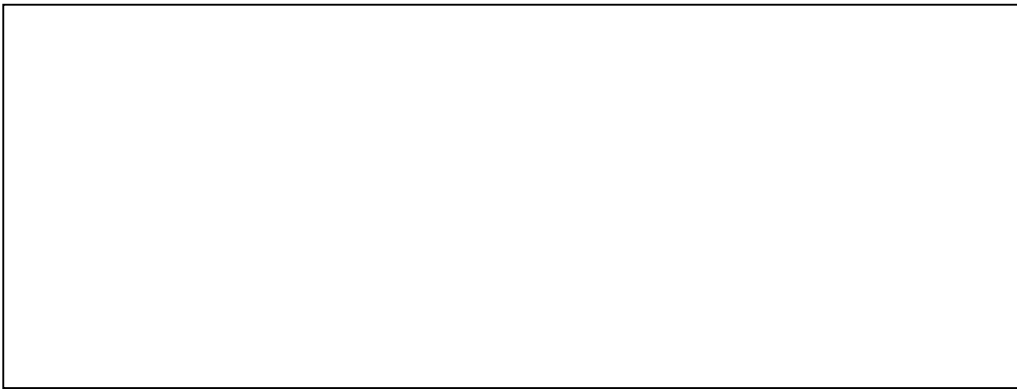
### **PROCEDIMIENTO.**

1. Ubique en la parte de atrás del Case los conectores para periféricos (puertos).
2. Establezca donde deben de conectarse el monitor, teclado y mouse.
3. Dibuje el puerto en el cuadro correspondiente a cada periférico.

PUERTO DEL MONITOR.



PUERTO DEL TECLADO.



PUERTO DEL MOUSE.



OTROS.



4. Conecte ahora los periféricos al CPU, comience por el monitor, luego el teclado y después el Mouse.
5. Verifique las conexiones y la posición de selector de voltaje de la fuente de alimentación, si todo está bien proceda a encender la computadora.
6. Después de encender la computadora pueden suceder dos situaciones: que cargue el sistema operativo y comience a funcionar o que funcione sin que cargue el sistema operativo. Si se da el primer caso aparecerá el mensaje de INICIANDO... y a continuación aparecerá el nombre del sistema operativo instalado: MS-DOS, OS2, WINDOWS 95, WINDOWS 98, etc.
7. Anote el nombre del sistema operativo:\_\_\_\_\_.
8. Si se da el segundo caso que no cargue el sistema operativo pueden darse las siguientes situaciones: que el disco duro no esté siendo reconocido, que el disco duro no tenga instalado el sistema operativo, que haya fallado otro dispositivo como la fuente de alimentación para polarizar el disco duro, etc.
9. Procésese entonces a revisar el interior del case, para verificar el funcionamiento de las partes, con la orientación de su instructor, de ser necesario deberá cambiar algún dispositivo.



---

---

## CONFIGURACION DEL BIOS

### OBJETIVO.

- ✓ Identificar las diferentes opciones del BIOS SETUP.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal.

### GENERALIDADES.

BIOS: “Basic Input – Output System”, sistema básico de entrada – salida. Programa incorporado en un chip de la placa base que se encarga de realizar las funciones básicas de manejo y configuración del ordenador.

Cuando encendemos el ordenador, el sistema operativo se encuentra o bien en un disquete, sin embargo, si se supone que es el sistema operativo el que debe dar soporte para que los dispositivos, ¿cómo podría hacerlo si aún no está cargado en memoria?

Lo que es más: ¿cómo sabe el ordenador que tiene un disco duro (o varios)? ¿Y la disquetera? ¿Cómo y donde guarda esos datos, junto con el tipo de memoria y caché o algo tan sencillo pero importante como la fecha y la hora? Pues para todo esto está la BIOS (figura 1).

Resulta evidente que la BIOS debe poderse modificar para alterar estos datos (al añadir un disco duro o cambiar al horario de verano, por ejemplo), por ello las BIOS se implementan en memoria. Pero además debe mantenerse cuando apaguemos el ordenador, pues no tendría sentido tener que introducir todos los datos en cada arranque; por eso se usan memorias especiales, que no se borran al apagar el ordenador: memorias tipo CMOS, por lo que muchas veces el programa que modifica la BIOS se denomina “CMOS Setup”.

En realidad, estas memorias si se borran al faltarles la electricidad; lo que ocurre es que consumen tan poco que pueden ser mantenidas durante años con una simple pila, en ocasiones de las de botón (como las de los relojes). Esta pila (en realidad un acumulador) se recarga cuando el ordenador está encendido, aunque al final fenece, como todos....



Figura 1

La BIOS es la responsable de la mayoría de esos extraños mensajes que surgen al encender el ordenador, justo antes del “*Iniciando MS-DOS*” o bien WINDOWS 95, NT, LINUX, OS-2 o lo que sea. La secuencia típica en que aparecen (eso sí, muy rápido) suele ser:

- Primero los mensajes de la BIOS de la tarjeta gráfica (sí, las tarjetas gráficas suelen tener su propia BIOS, ¿pasa algo?).
- El nombre del fabricante de la BIOS y el número de versión.
- El tipo de microprocesador y su velocidad.
- La revisión de la memoria RAM y su tamaño.
- Un mensaje indicando cómo acceder a la BIOS, (“Press Del to enter CMOS Setup” o algo similar).
- Mensajes de otros dispositivos, habitualmente el disco duro.

Todo esto sucede en apenas unos segundos; a veces, si el monitor está frío y tarda en encender, resulta casi imposible verlos, no digamos leerlos; así que ármese de valor reinicie varias veces, ¡pero no en forma brusca! Espere a que termine de arrancar el ordenador cada vez y use mejor el *Ctrl+Alt+Del* que el botón de “Reset”. Es más, si tiene un sistema operativo avanzado como OS/2, Linux, Windows 9x o NT, debe hacerlos mediante la opción de reiniciar del menú correspondiente, generalmente el de apagar el sistema (o con la orden “*reboot*” en Linux).

Al conjunto de esos mensajes se le denomina POST (Power –On Self Test, literalmente *autotesteo de encendido*), y debe servirnos para verificar que no existen mensajes de error, para ver si, *grosso modo*, la cantidad de memoria corresponde a la que debería (puede que sean unos cientos de bytes menos, eso es normal y no es un error) y para **averiguar cómo se entra en la BIOS**.

Generalmente para entrar en la BIOS se hace mediante la pulsación de ciertas teclas al arrancar, mientras salen esos mensajes. Uno de los

métodos más comunes es pulsar “Del”, aunque en otras se utilizan otras combinaciones, eso dependerá de la marca del fabricante del BIOS, como por ejemplo:

- ✓ AMI BIOS → Del (Supr)
- ✓ AWARD BIOS → Ctrl+ Alt + Esc ó Del (Supr)
- ✓ DTK BIOS → Esc
- ✓ IBM PS/2 BIOS → Ctrl + Alt + Insert después de Ctrl + Alt + Supr
- ✓ PHOENIX BIOS → Ctrl + Alt + Esc; Ctrl + Alt + S ó F1

Existen decenas de métodos, así que no queda más remedio que estar atento a la pantalla o buscar en el manual de la placa o en el sitio web del fabricante de la BIOS. Es bastante raro que un fabricante de placas base sea su propio suministrador de BIOS, en general todas provienen de apenas un puñado de fabricantes: Award, AMI, Phoenix y pocas más.

Ya entró en la BIOS. ¿Y ahora qué?, bueno depende de su BIOS en concreto. Las *BIOS clásicas* (figura 2) se manejan con el teclado, típicamente con los cursores y las teclas de Enter, Esc o la barra espaciadora, aunque existen *BIOS gráficas*, las llamadas WinBIOS (figura 3), que se manejan con el ratón en un entorno de ventanas, lo cual no tiene muchas ventajas pero es más bonito.

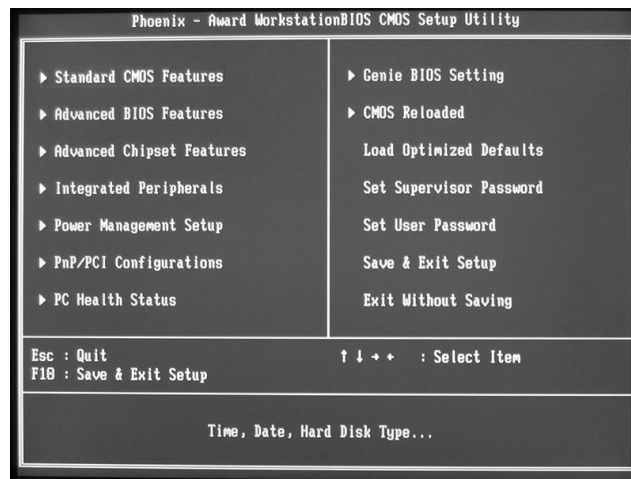


Figura 2

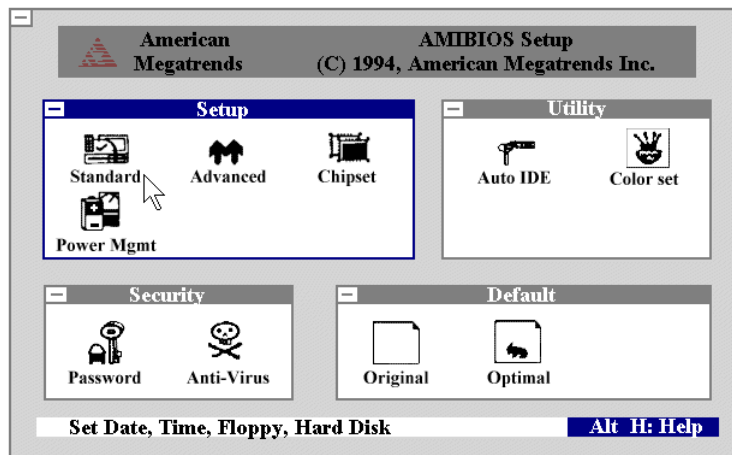


Figura 3

Casi la totalidad de las BIOS vienen en inglés, y aunque algunas de las más modernas permiten cambiar este idioma por el español, conviene que sepa algo de inglés o que se ayude de alguien que lo entienda. De cualquier modo, observamos que existen varios apartados comunes a todas las BIOS:

- **Configuración básica**, llamado generalmente “Standard CMOS Setup” o bien “Standard Setup”.
- **Opciones de la BIOS**, llamado “BIOS Features Setup” o “Advanced Setup”.
- **Configuración avanzada y del chipset**, “Chipset Features Setup”.
- **Otras utilidades**, en uno o varios apartados (autoconfiguración de la BIOS, manejo de PCI, introducción de contraseñas – passwords-, auto detección de discos duros...).

Pulse en las imágenes sobre los apartados que le interesen o siga leyendo para una explicación en profundidad uno por uno. Los ejemplos corresponderán a BIOS clásicas de las que se manejan por teclado, aunque sirven perfectamente para BIOS gráficas, que sólo añaden más colorido a las operaciones.

Es de tener en cuenta que *jugar con la BIOS puede ser realmente peligroso* para su ordenador, así que *copie la configuración actual* en unos folios antes de tocar nada, e incluso si no piensa hacer modificaciones; nunca se sabe, recuerde la Ley de Murphy...

Y por supuesto, aunque los consejos que se darán sirven para la mayoría de los casos, nadie mejor que el fabricante para hablar de su propio producto, así que *léase en profundidad el manual de su placa base* y téngalo a mano. Si no se lo entregaron con el ordenador, mal asunto. Intente que se lo den o que le hagan una copia, aunque se si se trata de un ordenador de marca a

veces es casi imposible; miedo a que les copien sus secretos o afán de tener al usuario atado a su servicio técnico.

Por cierto, para salir de un menú se suele usar la tecla “Esc”; además, ningún cambio queda grabado hasta que no se lo indicamos al ordenador al salir de la BIOS.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Encienda la computadora, y apriete la tecla “Supr” para ingresar en la configuración de la BIOS.
  2. Aparecerán algunas de opciones, para ingresar en cada una de ellas desplácese con las flechas de navegación.
  3. Ingrese en cada una de ellas y copie todo el contenido de la pantalla o página en el reverso de las páginas de esta guía de práctica, para eso comience con la primera opción STANDARD SETUP, apriete Enter para ver el contenido.
  4. Una vez copiado el contenido, salga de esa página apretando la tecla “Esc” y continúe copiando la siguiente opción (ADVANCED SETUP).
  5. Realice este mismo procedimiento en todas las pantallas del BIOS.
- De esta manera usted tendrá a la mano la configuración del BIOS de la computadora y podrá restablecer cualquiera de las opciones en caso de que se perdiera la configuración.



---

---

## INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE UNIDAD DE DISCO DURO

### OBJETIVOS.

- ✓ Instalar una unidad de Disco Duro.
- ✓ Configurar una unidad de Disco Duro.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal.
- ✓ Kit de herramientas para PC.
- ✓ 1 Unidad de Disco Duro.

### GENERALIDADES.

Para utilizar un disco duro en una PC se debe instalar la unidad físicamente y también la instalación del software correspondiente. En forma predeterminada Windows instala el controlador (driver) de la unidad, esto no quiere decir que no se pueda instalar un controlador más actualizado desde el sitio web del fabricante o del CD de controladores que acompaña al equipo. Además se debe entrar al BIOS para que la computadora reconozca las características del disco (sectores, cilindros, cabezas, etc.)

### PROCEDIMIENTO.

Partiremos de que a la computadora de práctica, se le instalará la unidad de disco duro y que sólo se le instalará una unidad.

1. Antes de hacer la configuración, deberá hacer el montaje del disco duro.
2. Quite la cubierta protectora del CASE de la computadora. No olvide descargar la energía electrostática de su cuerpo, antes de manipular el interior del case.
3. Ensamble el disco duro con mucho cuidado, colocando los tornillos que sujetan al disco duro en el chasis, asegúrese también que el disco esté configurado como *MASTER*, esta configuración se hace en

la parte trasera de la unidad donde se encuentran los *jumpers*, la configuración de cada unidad de disco duro depende del fabricante, por lo tanto observe en la superficie del disco duro donde se encuentra una pegatina conteniendo dicha configuración.

- Coloque los cables de transferencia (bus) y de alimentación, correctamente: el cable de alimentación tiene un diseño que le impide entrar en el socket del disco duro en forma incorrecta y el bus tiene una línea marcada (por lo general roja) como se puede observar en la figura 1; que debe coincidir con el primero de los pines que tiene el socket para la conexión del bus (o también que la línea marcada quede del lado del cable de energía, ver figura 2).

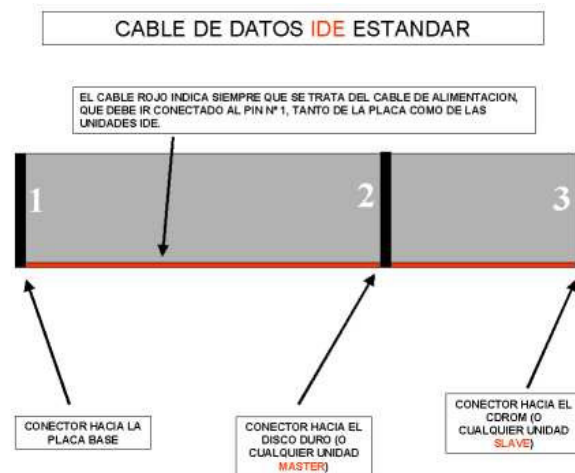


Figura 1

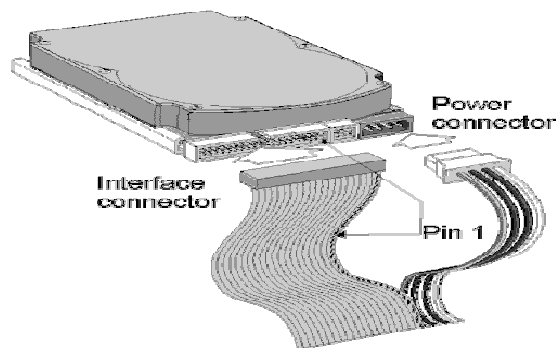


Figura 2

- Después que ha hecho el montaje y asegurado bien el disco duro proceda a configurar las características lógicas del disco duro.
- Conecte los periféricos de la PC y enciéndala.

7. Apriete la tecla SUPR inmediatamente después de encender la computadora hasta que cargue la pantalla azul que corresponde a la configuración del BIOS.
8. En la pantalla del BIOS deberá ubicar la opción: STANDAR SETUP, con las flechas de navegación, selecciónela y apriete ENTER.
9. Si usted tiene una computadora ATX, apriete la tecla F3, esta tecla realizará el proceso de *Auto Detección* de discos duros, y todas las unidades no extraíbles será detectadas (aparecerán las características de los discos duros instalados y también las unidades de CD-ROM). Si usted tiene un CASE AT, entonces desplácese con las flechas de navegación y seleccione la unidad correspondiente al disco duro (PRI MASTER) entonces con las teclas RePág y AvPág ubíquela opción AUTO, y después apriete la tecla ENTER, entonces aparecerán todas las características del disco duro. Copie dichas características en las siguientes tablas (tabla 1 y 2).

Nota: Realice el mismo procedimiento en los dos tipos de case AT y ATX.

#### CASE AT

TAMAÑO (MB o GB)	SECTORES	CILINDROS	CABEZAS

#### CASE ATX

TAMAÑO (MB o GB)	SECTORES	CILINDROS	CABEZAS

10. Una vez detectado y configurado el disco duro, guarde los cambios en el BIOS y proceda a reiniciar el equipo para verificar que el equipo si reconoce la unidad.



---

---

## INSTALACION DE WINDOWS

### OBJETIVO.

- ✓ Dada una guía de trabajo, una orientación adecuada y el equipo adecuado, instalar Windows.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora personal.
- ✓ 1 CD de Windows Millennium o Windows 98.
- ✓ 1 Disco de 3.5 pulgadas.
- ✓ Discos de controladores que le suministraron los fabricantes.
- ✓ La clave del producto. Las 25 letras y números de la clave única del producto que diferencia un ejemplar genuino de Microsoft de una copia pirata.

### GENERALIDADES.

Si va a instalar Microsoft Windows en un disco duro “en blanco” o “limpio”, es probable que uno de los dos escenarios siguientes correspondan a su equipo:

- El equipo tiene instalado un disco duro nuevo que no contiene ningún sistema operativo.
- El equipo tiene un disco duro en el que desea crear particiones y al que va a dar formato de nuevo. Al hacer eso, se elimina, sin posibilidad de recuperarlo, el anterior sistema operativo y toda la información acerca del equipo para obtener un disco duro “limpio”.

La instalación de Windows en estos escenarios le ofrece una serie de oportunidades. Es el momento perfecto para crear particiones en el disco duro, es decir, dividirlo en más de una unidad de disco. Por ejemplo, un disco duro de 12 GB con una sola partición estándar sólo admite una unidad (la unidad C). Pero se pueden crear particiones para dividir el disco duro en varias unidades: la unidad C podría contar, por ejemplo, con 6Gb, la unidad D con 4 GB y la unidad E con 2 GB. Observe que el espacio de las tres unidades juntas equivale al espacio total del disco: 12 GB. En caso de que cree particiones, la unidad de CD-ROM o DVD pasaría a tener la letra F.

Crear particiones como éstas le permite instalar otro sistema operativo, como Microsoft Windows XP, en otra unidad sin que entre en conflicto con otra versión de Windows. O puede usar estas unidades para guardar archivos grandes o para instalar programas que necesitan un alto rendimiento del equipo, como los juegos y gracias a ello, reducir al mínimo efecto que puedan tener sobre el rendimiento de Windows, que residiría en la unidad C.

Pero para hacer todo eso es necesario seguir un proceso de forma muy rigurosa. En las secciones siguientes se explica dicho proceso mediante cuatro grupos de actividades:

- Preparación.
- Utilizar Fdisk para crear particiones en el disco duro.
- Dar formato a las unidades.
- Instalar Windows 98/ Millenium.

## **PREPARACION.**

Tiempo para finalizar: entre 30 y 60 minutos.

Sólo debe iniciar estos procedimientos si la situación del equipo cumple los siguientes supuestos y consideraciones importantes.

## **SUPUESTOS.**

Si se trata de un disco duro nuevo, se supone que ya ha tenido en cuenta todo lo siguiente antes de empezar:

- Lo ha instalado físicamente en el equipo. Es decir, el disco duro está atornillado en su sitio, y los cables de la corriente eléctrica y de la transmisión de datos están conectados.
- El equipo reconoce el disco duro. Los dos tipos principales de disco duro son IDE (Electrónica de Dispositivos Integrada o Integrated Drive Electronics) y SCSI (Interfaz Estándar de Equipos Pequeños o Small Computer System Interface). Si se trata de una unidad SCSI, la tarjeta adaptadora SCSI se ocupará de identificar el disco duro. Si se trata de una unidad IDE, debe asegurarse de que el CMOS del equipo está configurado para reconocer el disco. Si tiene la opción de "detección automática", selecciónela la primera vez que lo intente. Sin embargo, debe consultar primero la documentación del hardware, porque existen muchas diferencias entre los BIOS de cada fabricante y cada versión.
- Creó un disco de inicio de Windows para iniciar el equipo y poder utilizar el nuevo disco duro. También se supone que comprobó que

puede iniciar el equipo con el disco de inicio de Windows. Este disco también se denomina disco de inicio de emergencia (EBD, Emergency Boot Disk).

### **Consideraciones importantes.**

Si tiene en cuenta estas consideraciones, puede estar seguro de que instalará correctamente Windows, y de que éste funcionará perfectamente.

- Asegúrese de que el equipo cumple con los requisitos del sistema necesarios para Windows. El equipo debe cumplir los siguientes requisitos:
  - ✓ Procesador Pentium o equivalente a 150 Mhz o superior.
  - ✓ 32 MB de RAM. Cuanta más memoria haya mejor es el rendimiento.
  - ✓ Suficiente espacio libre en disco. El espacio suficiente depende del tipo de instalación que elija. Una instalación compacta con el mínimo de características requiere aproximadamente 200 MB. Una instalación típica requiere unos 350 MB. Una instalación personalizada en la que se seleccionan todas las opciones requiere hasta 400 MB.
  - ✓ Monitor VGA o de resolución superior.
- Asegúrese de que el equipo cumple los requisitos para las características adicionales:
  - ✓ Para obtener acceso a Internet, se necesita un módem o un fax-módem con una velocidad mínima de 28.8 Kbps y un proveedor de servicios de Internet.
  - ✓ Para audio, una tarjeta de sonido y altavoces o auriculares, o altavoces USB, para esto último el equipo debe tener al menos un puerto USB.
  - ✓ Para el video DVD, una unidad DVD-ROM y una tarjeta decodificadora DVD compatible (o software de decodificación de DVD).
  - ✓ Para la recepción de datos retransmitidos, un procesador Pentium y una tarjeta sintonizadora de TV (la recepción depende de la disponibilidad de orígenes de difusión en su zona).

- Tenga disponible la documentación del hardware del equipo. La necesita por si tiene que cambiar la configuración del CMOS o buscar cualquier otro tipo de información.
- Averigüe si el equipo requiere de “software de superposición de unidades” para que pueda obtener acceso a discos duros de gran tamaño. Si es así, podría necesitar el software para preparar la unidad de disco. Sin embargo, aunque este software viene con la mayor parte de los discos duros, no debe instalarlo a menos que se requiera para obtener acceso al disco correctamente. La mayoría de los equipos fabricados recientemente no necesitan este software.
- Tenga en cuenta la información más reciente sobre la instalación de Windows. Búsquela en el archivo Instalar.txt en el CD de Windows, y realice los pasos previos a la instalación tal y como se indica.
- Haga una copia de seguridad de todos los datos críticos del disco duro. Aunque es poco probable que encuentre un problema grave durante la instalación de Windows, siempre es conveniente realizar una copia de seguridad completa del sistema antes de instalar un sistema operativo nuevo. Al actualizar el sistema operativo del equipo podría ocurrir un error (por ejemplo, debido a que el hardware es incompatible o a un corte eléctrico) que le impidiera obtener acceso a los datos del disco duro de forma temporal o definitiva.
- Desinstale las unidades o herramientas que protejan o codifiquen el registro de inicio (MBR, Master Boot Record) o la tabla de particiones. Usted o el fabricante del equipo podrían haber instalado software de seguridad que bloquea el acceso al disco duro del equipo. Un ejemplo de este tipo de software es *Uninstall Bootloc*, que viene incluido en Symantec Norton Your Eyes Only. Si no está seguro de si el fabricante del equipo instaló este software, consulte la documentación del equipo o póngase en contacto con el fabricante.
- Si tiene pensado un escenario de doble arranque con Microsoft Windows NT, 2000 o XP, instale Windows Millenium Edition o Windows 98 primero.

## **CREAR PARTICIONES EN EL DISCO DURO.**

Tiempo para finalizar: entre 30 y 60 minutos.

La división o creación de particiones en un disco duro físico consiste en crear particiones y unidades lógicas. Hay dos tipos de particiones: primarias y extendidas. Un equipo estándar con un solo disco duro tiene toda la

capacidad de dicho disco configurada en la unidad C. Eso significa que toda la capacidad del disco se encuentra en la partición primaria.

Pero es posible configurar el disco duro para que tenga más de una unidad. Para ello, elimine la partición primaria existente y cree una nueva que sólo utilice una parte de la capacidad total del disco duro, por ejemplo, el 60%. El sistema la designa como una unidad C. Después, puede crear una partición extendida. En la partición extendida, configure una o más unidades lógicas, dividiendo el 40% restante como crea conveniente, por ejemplo, un 20% para unidad lógica que el sistema designa como unidad D y el otro 20% para otra unidad lógica que el sistema designa como unidad E. El sistema asigna automáticamente letras de unidades, por orden alfabético, a cada unidad lógica creada.

### **UTILIZAR FDISK PARA CREAR PARTICIONES EN UN DISCO DURO.**

Para crear particiones en un disco duro, use la utilidad Fdisk (abreviatura de Fixed disk, que en inglés significa “disco fijo”), que encontrará en el disco de inicio de Windows que creó. Este disco también se denomina disco de inicio de emergencia (EBD, Emergency Boot Disk).

Para crear particiones en el disco duro:

1. Cierre el sistema y apague el equipo, inserte el disco de inicio de Windows en la unidad A. Luego encienda el equipo.
2. En el menú de inicio de Windows, puede elegir entre iniciar el equipo con o sin compatibilidad con la unidad de CD-ROM. Presione la tecla del número que corresponda a su elección.

Nota: tras 30 segundos, el disco de inicio de Windows iniciará el equipo con compatibilidad con la unidad de CD-ROM y podrá mostrarle un archivo de Ayuda. Si desea cerrar el archivo de ayuda, presione ALT+F para abrir el menú Archivo y después presione X.

3. Si el disco duro tiene instalado un sistema operativo (y, por lo tanto, tiene particiones), deberá quitar la partición o particiones. Para hacer esto en Fdisk, debe proporcionar el nombre de volumen de cada unidad que tenga uno. Para obtener los nombres de volumen, a continuación del símbolo del sistema, escriba lo siguiente y, después presione ENTRAR.

vol x:

Donde la x es una letra de unidad en el disco duro, como puede ser la C o la D. Asegúrese que incluye los dos puntos (:) después de la letra

de la unidad. Anote el nombre de volumen. Repita este paso con todas las unidades instaladas en el disco duro. No pasa nada si la unidad no tiene un nombre de volumen. El nombre de volumen no es necesario para las unidades de disco o de CD-ROM.

4. Para iniciar Fdisk, escriba fdisk a continuación del símbolo del sistema y, después presione ENTRAR (Figura 1).

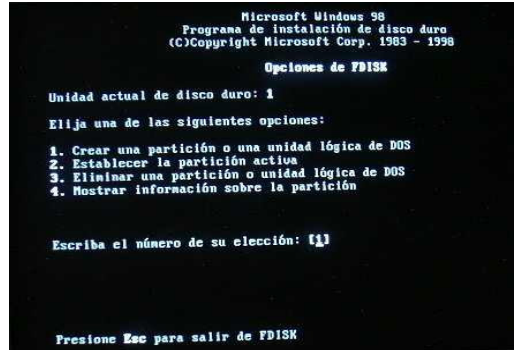


Figura 1

5. Si se le pregunta si desea habilitar la compatibilidad con discos grandes presione S o N, dependiendo del cuál de los dos criterios siguientes describa mejor sus necesidades y, después, presione ENTRAR. Aparecerá en la pantalla el menú principal del Programa de instalación de disco fijo (Fdisk).

- ✓ Al presionar S, se instalan las particiones, de tal manera que utilizan el formato de archivo FAT32. Utilice esta opción si desea tener particiones de más de 2 Gb o si cualquier otro sistema operativo que pueda instalar es compatible con el formato de archivo FAT32, como Windows 2000, Windows 98 o Windows 95.
- ✓ Al presionar N las particiones se configuran con el formato de archivo FAT16, que es más antiguo. Utilice esta opción si desea tener particiones de más de 2 Gb o si cualquier otro sistema operativo que pueda instalar es compatible con el formato de archivo FAT16, como Windows NT 4.0 o anteriores, o versiones de Windows anteriores a Windows 95.

6. Compruebe si la unidad ya tiene alguna partición. Para ello, presione 4 en el teclado y, después, ENTRAR. Si no hay ninguna partición, está listo para instalar las nuevas; vaya al paso 8. Si hay particiones, debe eliminarlas primero; vaya al paso 7.

7. Ahora ya puede borrar las unidades lógicas y particiones. Si no lo hizo ya, presione ESC para cerrar la pantalla *Mostrar información sobre la partición* y vuelva a la pantalla *Opciones de Fdisk*. Para eliminar las particiones presione 3 en la pantalla principal de Fdisk y, después,

presione ENTRAR. Siga las instrucciones que aparecen en la pantalla para eliminar primero las unidades lógicas, después la partición extendida y, por último, la partición primaria. Después de cada eliminación, podría ser necesario presionar ESC una o dos veces para volver a la pantalla *Opciones de Fdisk*.

*Notas:*

- ✓ *Cuando elija una partición o unidad lógica para eliminar, Fdisk le pedirá el nombre de volumen de la unidad. Si la unidad no tiene un nombre de volumen, deje el campo en blanco.*
- ✓ *Si no le gusta como quedaron las particiones que creó en el disco duro, puede eliminar unidades lógicas y particiones y a continuación, crear otras nuevas que se adapten mejor a sus necesidades.*

8. Para crear una partición primaria nueva, en la pantalla de *Opciones de Fdisk*, presione 1, ENTRAR, otra vez 1 y por último, ENTRAR de nuevo.

Cuando se le pregunte si desea utilizar el máximo espacio (toda la unidad), elija una de las dos opciones siguientes y presione ENTRAR:

- ❖ S para contestar Sí. Elija esto si *no desea* configurar otras unidades en el disco duro. Así utilizará toda la unidad para una partición FAT32 o un máximo de 2 Gb para una partición FAT16. Después de elegir esta opción y presionar ENTRAR, Fdisk crea la partición y le indica que reinicie y que presione ESC para salir de Fdisk. Ya ha terminado de crear particiones en el disco duro y puede realizar el siguiente paso: *Formatear las unidades*.
- ❖ N para contestar no. Elija esto si desea configurar otras unidades en el disco duro. Puede especificar el tamaño de la partición: como porcentaje de la capacidad total del disco duro o una cantidad en Mb. Después de escribir el valor, presione ENTRAR. Fdisk mostrará la información acerca de la nueva partición primaria. Para volver a la pantalla *Opciones de Fdisk*, presiones ESC.

9. Para crear una partición extendida, en la pantalla *Opciones de Fdisk*, presione 1, ENTRAR, 2 y por último ENTRAR.

Fdisk muestra el tamaño máximo que puede tener la partición extendida. Se recomienda utilizar este valor máximo, porque sólo puede crear una partición extendida. El disco duro no puede obtener

acceso al espacio que no quede asignado a la partición extendida y, por lo tanto, Windows tampoco.

10. Después de designar el espacio de la partición extendida y de presionar ENTRAR, Fdisk le traslada inmediatamente a una pantalla donde puede crear las unidades lógicas en la partición extendida, o le muestra información sobre las particiones primaria y extendida. Si muestra la información sobre las particiones, presione ESC para pasar a la pantalla donde puede crear unidades lógicas. El espacio máximo disponible en la partición extendida aparece indicado en Mb o como porcentaje. Siga las instrucciones que aparezcan en la pantalla para dividir espacio en una o más unidades lógicas; para ello, escriba un porcentaje o una cantidad en Mb y presione ENTRAR. Continúe creando unidades lógicas hasta que se quede sin espacio en la partición extendida. Para volver a la pantalla *Opciones de Fdisk*, presione ESC.
11. Si el disco duro en el que está creando las particiones es el único o el primero del equipo, y usted creó una partición extendida, necesita configurar la partición primaria como activa, lo que indica que se trata de la partición desde la que se inicia el equipo. Para configurar la partición primaria como activa, presione 2, ENTRAR, el número que representa la partición primaria y, por último, ENTRAR. Para volver a la pantalla *Opciones de Fdisk*, presione ESC.
12. Una vez creadas las particiones y unidades lógicas, en la pantalla *Opciones de Fdisk*, presione ESC. Para salir de Fdisk y volver al símbolo del sistema, presione ESC otra vez. Cuando aparezca el símbolo del sistema, apague el equipo para que los cambios en las particiones surtan efecto.
13. Ya puede dar formato a las unidades creadas.

### **Dar formato a las unidades.**

Tiempo para finalizar: entre 15 a 60 minutos.

Después de crear particiones y unidades lógicas, debe darles formato. El tiempo necesario para completar el formato depende de lo grande que sea el disco duro, de cuántos haya y de cuántas unidades lógicas haya creado.

Para dar formato a las unidades:

1. Inserte el disco de inicio de Windows en la unidad A e inicia el equipo.
2. En el menú de Inicio de Microsoft Windows, puede elegir entre iniciar el equipo con o sin compatibilidad con la unidad de CD-ROM.

Presione la tecla del número que corresponda a su elección. Después de la elección, el disco de inicio de Windows termina de iniciar el equipo.

3. Si el equipo tiene más de una unidad de disco duro, asegúrese de que está dando el formato correcto a la unidad correcta. Para ello, a continuación del símbolo del sistema, escriba lo siguiente:

dir x:

Donde la *x* es una letra de unidad en el disco duro, como puede ser la C o la D. Asegúrese de que incluye los dos puntos (:) después de la letra de unidad. Después presione ENTRAR.

Si la unidad está vacía y lista para darle formato, aparecerá el siguiente mensaje:

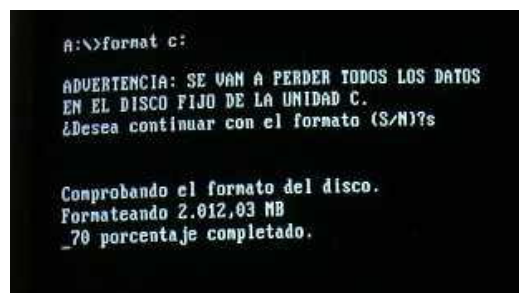
*Tipo de medio no válido al leer la unidad C.  
¿Anular, Reintentar, Cancelar?*

Presione *A* para anular. Si en lugar de este mensaje, ve una lista de archivos, quiere decir que está leyendo otro disco duro o la unidad de CD-ROM y, probablemente no desea formatear ninguna otra unidad.

4. Para dar formato a la unidad, escriba lo siguiente:

format x:

Donde *x* es la letra de la unidad que acaba de comprobar que está vacía. Presione ENTRAR y, para confirmar que desea continuar, presione *S*. Al seguir estos pasos verá una pantalla como esta (Figura 2):



```
A:\>format c:  
  
ADVERTENCIA: SE VAN A PERDER TODOS LOS DATOS  
EN EL DISCO FIJO DE LA UNIDAD C.  
¿Desea continuar con el formato (S/N)?s  
  
Comprobando el formato del disco.  
Formateando 2.012,03 MB  
_70 porcentaje completado.
```

Figura 2

5. Si lo desea, asigne un nombre de volumen a la unidad a la que se ha dado formato y, después, presione ENTRAR.

6. Repita los pasos del 3 al 5 para cada unidad nueva creada durante el proceso de creación de particiones.

### **Instalar Windows en una unidad formateada.**

Tiempo para finalizar: entre 30 a 60 minutos.

Para instalar Windows en la nueva unidad:

1. Inserte el disco de inicio de Windows en la unidad A e inicie el equipo.
2. En el menú de inicio de Microsoft Windows, puede elegir entre iniciar el equipo con o sin compatibilidad con la unidad de CD-ROM. Presione la tecla del número que corresponda a su elección.
3. Cuando aparezca el símbolo del sistema, inserte el CD de Windows en la unidad de CD-ROM.
4. Pase a la unidad de CD-ROM. Para ello, en el símbolo del sistema, escriba D: (o la letra correspondiente a la unidad, seguida de dos puntos) y, luego presione ENTRAR.
5. Escriba *INSTALAR* o *SETUP* según sea el caso y, después presione ENTRAR.
6. Siga las instrucciones que aparecerán en la pantalla.
7. Cuando finalice la instalación de Windows, aparecerá el cuadro de diálogo *Escribir contraseña de Windows*. Escriba su nombre y su contraseña de usuario, después haga clic en *ACEPTAR*.
8. En el cuadro de diálogo *Establecer contraseña para Windows*, escriba otra vez la contraseña y después haga clic en *Aceptar*.

Después de instalar Windows, se recomienda que emplee unos minutos en dar un paseo por Windows (depende del Windows instalado).



---

---

## DIAGNÓSTICO DE FALLAS EN EL CPU

### OBJETIVO.

- ✓ Dada una computadora una guía didáctica y la teoría necesaria determinar las posibles causas que originan un efecto dentro del CPU.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora personal.
- ✓ Juego de destornilladores planos y de punta en cruz (philips).

### GENERALIDADES.

Cuando se enciende un ordenador, siempre se debe oír un pitido corto pocos segundos después de pulsar el botón de encendido, indicando que el sistema ha arrancado de forma correcta y sin problemas. Pero bajo determinadas circunstancias, es posible que no se escuche ese pitido sino un número determinado de ellos, e incluso varios pitidos largos y cortos que detallan el problema que sucede y por tanto la pista necesaria para solucionarlo.

Lo primero de todo es saber que sucede cuando se enciende el ordenador; cuando se enciende el ordenador, la placa base hace una especie de escaneo a todo el sistema para comprobar si todo está en regla y continuar cargando, estos son los pasos que hace:

1. Cuando se aprieta el botón de encendido, llega el voltaje a la placa base.
2. Seguidamente alimenta a los dispositivos de almacenamiento.
3. El microprocesador, resetea todos los contadores y registros para partir de 0.
4. El micro busca una dirección de BIOS para testear la máquina y también busca el test (comprobación de dispositivos conectados).
5. Empieza a realizar el Power On Self Test: que son un conjunto de rutinas y programas que chequean el hardware, es en este punto donde se producen los pitidos que indican el estado del ordenador.
6. La BIOS envía al micro señales y asigna canales DMA e IRQ.
7. Inicializa la BIOS de la VGA.

8. Realiza un testeo y conteo de memoria.
9. Habilita el teclado (leds) y genera entradas.
10. Busca el sector de arranque para cargar el "boot manager".
11. Carga el boot manager y a partir de este momento el control pasa a ser del sistema operativo, que empieza a cargarse.

### PROCEDIMIENTO.

1. Apague la máquina, luego proceda a quitar el DIMM de memoria, cuando haya retirado el DIMM de memoria encienda la computadora y si no arranca apáguela.

a) ¿Qué sucede cuando falta el DIMM de memoria?

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

i. \_\_\_\_\_

ii. \_\_\_\_\_

iii. \_\_\_\_\_

iv. \_\_\_\_\_

c) Coloque el DIMM de memoria nuevamente.

2. Apague la máquina, luego proceda a quitar el microprocesador, cuando haya retirado el microprocesador encienda la computadora y si no arranca apáguela.

a) ¿Qué sucede cuando falta el microprocesador en una computadora?

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

i. \_\_\_\_\_

ii. \_\_\_\_\_

iii. \_\_\_\_\_

c) Coloque el microprocesador nuevamente.

3. Apague la máquina, luego proceda a desconectar el voltaje que alimenta el disco duro, cuando lo haya realizado encienda la computadora y si no arranca apáguela.

a) ¿Qué sucede cuando falta el voltaje en el disco duro?

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

i. \_\_\_\_\_

ii. \_\_\_\_\_

iii. \_\_\_\_\_

4. Apague la máquina, luego proceda a desconectar el voltaje que alimenta a la unidad de CD-ROM, cuando haya retirado el voltaje encienda la computadora y si no arranca apáguela.

a) ¿Qué sucede cuando falta el voltaje en la unidad de CD-ROM?

---

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_

c) Coloque el voltaje al CD-ROM nuevamente.

5. Apague la máquina, luego proceda a desconectar el voltaje que alimenta a la unidad de disco flexible, cuando haya retirado el voltaje encienda la computadora y si no arranca apáguela.

a) ¿Qué sucede cuando falta el voltaje en la unidad de disco flexible?

---

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_

c) Coloque el voltaje en la unidad flexible nuevamente.

6. Encienda la máquina y entre en el BIOS, luego proceda a escribir en una hoja todas las opciones y su configuración. Cuando usted tenga todas las anotaciones de la configuración apague la máquina y quite la pila de la BIOS, cuando haya retirado la pila encienda la computadora y si no arranca normalmente ¿qué puede recomendar usted para normalizar el proceso sin colocar la pila nuevamente?

---

---

---

---

a) ¿Qué sucede cuando falta la pila del BIOS?

---

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_

c) Apague la computadora y desconecte el cable de alimentación (120 voltios) por 1 minuto, luego encienda la computadora sin la pila del BIOS ¿qué sucede? Repita el literal “c” tres veces y obtenga sus propias conclusiones.

d) Apague la máquina y coloque la pila nuevamente y configure la BIOS de acuerdo a los datos que usted posee como originales.

**RECUERDE LA BIOS POSEE EL CONTROL GENERAL EN EL ARRANQUE.**

7. Con la computadora apagada cambie de posición la cincha del disco duro y luego encienda la computadora.

a) ¿Qué sucede cuando se cambia de posición la cincha del disco duro?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_
- iv. \_\_\_\_\_

c) Apague la máquina y coloque de nuevo la cincha del disco duro en la posición correcta.

8. Con la computadora apagada cambie de posición la cincha en la unidad de disco flexible y luego encienda la computadora.

a) ¿Qué sucede cuando se cambia de posición la cincha en el disco flexible?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_
- iv. \_\_\_\_\_

c) Apague la máquina y coloque la cincha del disco flexible en su lugar correcto.

9. Con la computadora apagada cambie de posición la cincha en la unidad CD-ROM y luego encienda la computadora.

a) ¿Qué sucede cuando se cambia de posición la cincha en el CD-ROM?

---

---

---

b) ¿Qué otros factores cree usted que pueden originar esta falla?

- i. \_\_\_\_\_
- ii. \_\_\_\_\_
- iii. \_\_\_\_\_
- iv. \_\_\_\_\_

c) Apague la máquina y coloque la cincha del CD-ROM en el lugar correcto.



---

---

## **HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO PARA DETECCIÓN DE ERRORES.**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Utilizar las herramientas de diagnóstico para detectar errores de software en PCs.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Computadora Personal.

### **GENERALIDADES.**

Existen herramientas de diagnóstico que se utilizan en mantenimiento preventivo y correctivo para detectar y corregir errores o para evitar que se den errores en la ejecución de programas. Estas herramientas son programas destinados para proporcionar un diagnóstico al realizar una verificación en los archivos de programas o en el formato de unidades de disco.

Estos programas son:

- Programas que detectan y corrigen errores en el formato de discos como el SCANDISK de Windows, el NDIAG´S de Norton Utilities, NUTS AND BULTS de McAfee Antivirus.
- Programas que detectan y eliminan virus en discos y memoria como por ejemplo: NORTON ANTIVIRUS, VIRUSCAN de McAfee, PC SCAN de Trend PC-Cillin, DR: SOLOMON, etc.
- Programas que ordenan los archivos en un disco a fin de que la computadora trabaje ágilmente. Como por ejemplo: el Desfragmentador de Windows, O&O Defrag, etc.
- Programas para crear particiones de disco duro desde ambiente Windows como por ejemplo: PARTITION MAGIC de Power Quest.

## PROCEDIMIENTO.

1. Utilizaremos el programa que sirve para detectar errores en el formato de discos como también en los archivos de programas de aplicación, este programa es Scandisk. Este programa se encuentra en las versiones de Scandisk para MS-DOS y Scandisk para Windows.
2. Utilizaremos el Scandisk versión MS-DOS. Para eso arranque la computadora con su disco de inicio.
3. Cuando aparezca el símbolo del sistema A:\>; escriba el siguiente comando:  
  
A:\>scandisk c:  
  
4. Espere a ver los resultados. Haga sus anotaciones si es necesario.

## Desfragmentador de disco.

5. Después de utilizar el Scandisk, retire el disco de inicio y reinicie la computadora. Espere a que cargue Windows.
6. Haga clic en el botón inicio y abra Programas, luego haga clic en Accesorios y después en Herramientas del Sistema. Seleccione la opción *Desfragmentador de Discos*.
7. Se abrirá una ventana del desfragmentador como en la figura 1, esta ventana dependerá de la versión del Windows que tenga instalado su máquina, acá se muestra la de Windows XP.

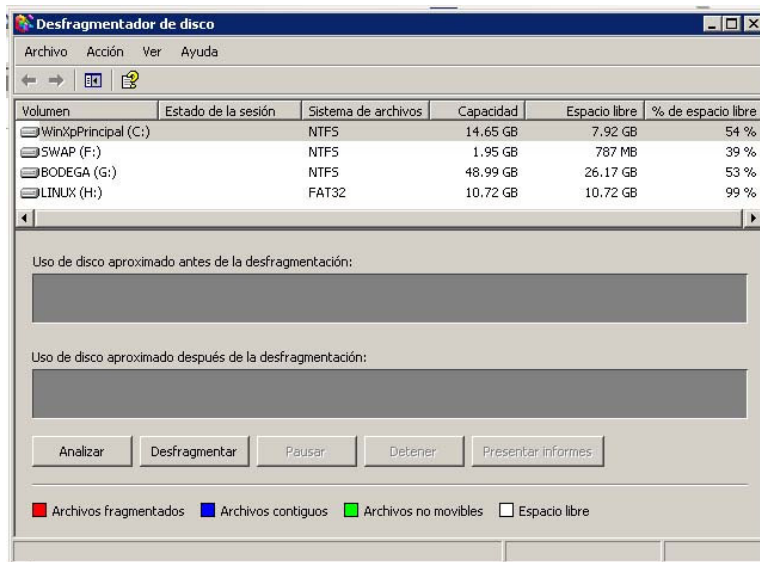


Figura 1

8. Seleccione la unidad a desfragmentar. Aparecerá una ventana como la de la figura 2, en donde se observa que el desfragmentador esta en funcionamiento.

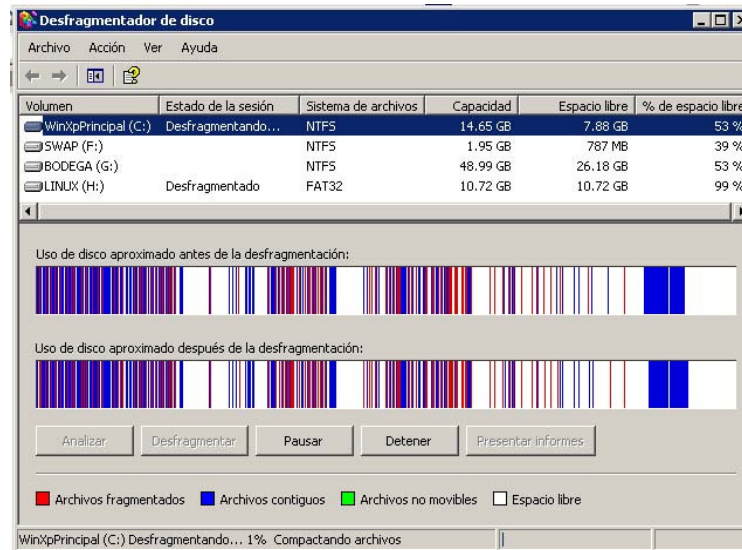


Figura 2

9. El desfragmentador realizará cambios en la ubicación de los archivos del disco. Este proceso le llevará varios minutos dependiendo del tamaño del disco y de la cantidad de archivos que tenga almacenados.
10. Después de utilizar el desfragmentador de disco, utilizaremos una herramienta que es muy importante para prevenir daños en los programas de aplicación y en los archivos guardados en general y es el programa de detección de virus o antivirus, si en la computadora que tiene en práctica no tiene ningún programa antivirus solicite usted el CD de instalación e instálelo.
11. Ejecute el programa, verificando los archivos de la unidad C, y si hubiere otra unidad verifique sus archivos posteriormente. Use este programa cada vez que usted piense utilizar disquetes de dudosa procedencia, y si alguno muestra la presencia de virus intente eliminarlo, si no se puede evite usar el disquete infectado.

# Anexo 10.4

## Guías de Práctica Microprogramación



## PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES ARITMÉTICAS.

### OBJETIVO.

- ✓ Probar cada una de las instrucciones aritméticas en un entrenador digital.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 cecit.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### PROCEDIMIENTO.

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086.
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086.

#### A.- Comando INR

Esta instrucción incrementa en uno el valor del registro o la localidad de memoria que se especifique.

#### INCREMENTO DE REGISTROS

Sintaxis:

*inr r1*

donde: r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Suma 1 al contenido del registro especificado en r1.

Ejemplo:

Suponga que el registro B contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

B = 2Ah

luego de la instrucción:

inr b  
tendremos:  
B = 2Bh

#### INCREMENTO DE VALORES EN LA MEMORIA

Sintaxis:

*inr m*

Descripción:

Suma 1 al contenido de la memoria direccionada por el par de registros HL.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros HL contiene el valor 0064h, entonces tenemos:

H = 00h; L = 64h; M = 3Bh

donde M representa la localidad de memoria 0064h

luego de la instrucción:

*inr m*

tendremos:

H = 00h; L = 64h; M = 3Ch

Nota:

Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas, excepto el de CY.

#### **B.- Comando DCR**

Esta instrucción decrementa en uno el valor del registro o la localidad de memoria que se especifique.

#### DECREMENTO DE REGISTROS

Sintaxis:

*dcr r1*

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Sustraer 1 al contenido del registro especificado en r1.

Ejemplo:

Suponga que el registro B contiene el valor 2Fh, entonces tenemos:

B = 2Fh

luego de la instrucción:

*dcr b*

tendremos:

B = 2Eh

#### DECREMENTO DE VALORES EN LA MEMORIA

Sintaxis:

*dcr m*

Descripción:

Sustraer 1 al contenido de la memoria direccionada por el par de registros HL.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros HL contiene el valor 0064h, entonces tenemos:

H = 00h; L = 64h; M = 3Bh

donde M representa la localidad de memoria 0064h

luego de la instrucción:

dcr m

tendremos:

H = 00h; L = 64h; M = 3Ah

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas, excepto el de CY.

### **C.- Comando INX.**

Esta instrucción incrementa en uno el valor del par de registros que se especifique o el stack pointer.

Sintaxis:

*inx rp*

donde rp = B,D,H o SP, dependiendo si se refiere al par de registros BC, DE, HL o el Stack Pointer, respectivamente

Descripción:

Suma 1 al contenido del par de registros especificado en rp o el stack pointer si se especifica SP.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros BC contiene el valor 032Ah, entonces tenemos:

B = 03h; C = 2Ah

Luego de la instrucción:

*inx b*

tendremos:

B = 03h; C = 2Bh

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **D.- Comando ADD.**

Esta instrucción suma el contenido del registro o la localidad de memoria que se especifique con el acumulador y el resultado queda almacenado en él.

SUMA CON REGISTROS

Sintaxis:

*add r1*

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Suma el contenido del registro especificado en r1 con el acumulador y su resultado queda almacenado en él.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 05h y el registro E contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

A = 05h; E = 2Ah

luego de la instrucción:

`add e`

tendremos:

A = 2Fh; E = 2Ah

**SUMA CON LOCALIDADES DE MEMORIA**

Sintaxis:

`add m`

Descripción:

Suma el contenido de la memoria direccionada por el par de registros HL con el acumulador y su resultado queda almacenado en él.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 03h, el par de registros HL contiene el valor 0064h y la localidad de memoria

0064h el valor 3Ch, entonces tenemos:

A = 03h; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch

donde M representa la localidad de memoria 0064h

luego de la instrucción:

`add m`

tendremos:

A = 3Fh; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **E.- Comando SUB**

Esta instrucción sustrae el contenido del registro o la localidad de memoria que se especifique con el acumulador y el resultado queda almacenado en él.

**RESTA CON REGISTROS**

Sintaxis:

`sub r1`

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Sustrae el contenido del registro especificado en r1 con el acumulador y su resultado queda almacenado en él.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 03h y el registro E contiene el valor 2Eh, entonces tenemos:

A = 03h; E = 2Eh

luego de la instrucción:

*sub e*

tendremos:

A = D5h; E = 2Eh

## RESTA CON LOCALIDADES DE MEMORIA

Sintaxis:

*sub m*

Descripción:

Sustraer el contenido de la memoria direccionada por el par de registros HL con el acumulador y su resultado queda almacenado en él.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 04h, el par de registros HL contiene el valor 0064h y la localidad de memoria

0064h el valor 3Fh, entonces tenemos:

A = 3Fh; H = 00h; L = 64h; M = 04h

donde M representa la localidad de memoria 0064h

luego de la instrucción:

*sub m*

tendremos:

A = 3Bh; H = 00h; L = 64h; M = 04h

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.



---

---

## PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES DE TRANSFERENCIA.

### OBJETIVO.

- ✓ Probar cada una de las instrucciones de transferencia en un entrenador digital.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 ceKIT.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### PROCEDIMIENTO.

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086.
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086.

#### A.- Comando MOV.

Esta instrucción permite realizar transferencias de un registro a otro registro, de la memoria direccionada por HL a otro registro o viceversa.

### TRANSFERENCIAS DE REGISTRO A REGISTRO.

Sintaxis:

*mov r1,r2*

donde r1,r2 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Carga el registro especificado como r1 con el contenido del registro especificado como r2.

Ejemplo:

Suponga que el registro D contiene 3Fh, mientras que el registro B contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

B = 2Ah; D = 3Fh  
luego de la instrucción:  
mov b,d  
tendremos:  
B = 3Fh; D = 3Fh

### **TRANSFERENCIAS DE MEMORIA A REGISTRO.**

Sintaxis:

*mov r1,m*

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Carga el registro especificado como r1 con el contenido de la memoria direccionada por el par de registros HL.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros HL contiene 0064h, la localidad de memoria 0064h contiene el valor 5Fh, mientras que el registro C contiene el valor 4Bh, entonces tenemos:

H = 00h; L = 64h; M = 5Fh; C = 4Bh

donde M representa la localidad de memoria 0064h.

Luego de la instrucción:

mov c,m

tendremos:

H = 00h; L = 64h; M = 5Fh; C = 5Fh

### **TRANSFERENCIAS DE REGISTRO A MEMORIA.**

Sintaxis:

*mov m,r1*

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Carga la memoria direccionada por el par de registros HL con el contenido del registro especificado como r1.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros HL contiene 0064h, la localidad de memoria 0064h contiene el valor 2Eh, mientras que el registro E contiene el valor 4Ch, entonces tenemos:

H = 00h; L = 64h; M = 2Eh; E = 4Ch

donde M representa la localidad de memoria 0064h.

luego de la instrucción:

mov m,e

tendremos:

H = 00h; L = 64h; M = 4Ch; E = 4Ch

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **B.- Comando MVI.**

Esta instrucción permite realizar transferencias inmediatas de un valor constante a un registro o la memoria direccionada por HL.

#### **TRANSFERENCIAS A UN REGISTRO.**

Sintaxis:

*mvi r1,Konst*

donde Konst representa un valor constante y r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Carga el registro especificado como r1 con el valor de la constante especificada en Konst.

Ejemplo:

Suponga que el registro D contiene 3Fh, entonces tenemos:

D = 3Fh

luego de la instrucción:

*mvi d,5fh*

tendremos:

D = 5Fh

#### **TRANSFERENCIAS A LA MEMORIA.**

Sintaxis:

**mvi m,Konst**

Donde Konst representa un valor constante.

Descripción: Carga la memoria direccionada por el par de registros HL con el valor de la constante especificada en Konst.

Ejemplo:

Suponga que el par de registros HL contiene 0064h, la localidad de memoria 0064h contiene el valor 5Fh, entonces tenemos:

H = 00h; L = 64h; M = 5Fh

donde M representa la localidad de memoria 0064h.

Luego de la instrucción:

*mvi m,2Eh*

tendremos:

H = 00h; L = 64h; M = 2Eh

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **C.- Comando LDA.**

Esta instrucción carga el acumulador con el contenido de la localidad de memoria que se especifique.

Sintaxis:

*lda adr*

donde adr representa una dirección de memoria.

Descripción:

El acumulador es cargado con el contenido de la localidad de memoria especificada en adr.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador (registro A) contiene 3Fh, mientras que la localidad de memoria 0078h contiene el valor 7Ah, entonces tenemos:

A = 3Fh; M = 7Ah

donde M representa la localidad de memoria 0078h

luego de la instrucción:

lda 0078h

tendremos:

A = 7Ah; M = 7Ah

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas. Esta instrucción es equivalente a:

lxi h,0078h

mov a,m

#### **D.- Comando POP.**

Esta instrucción extrae el contenido de la pila (stack), en el par de registros que se especifique.

Sintaxis:

*pop rp*

donde rp = B,D,H o PSW, dependiendo si se refiere al par de registro BC, DE, HL o al Program Status Word, respectivamente.

Descripción:

El registro de más bajo orden del par de registros especificado, es cargado con el contenido de la localidad de memoria direccionada por el stack pointer. Luego el stack pointer es incrementado en uno y el contenido de la palabra direccionada por el stack pointer, es cargado en el registro de más alto orden del par de registros especificado. Finalmente el stack pointer es incrementado nuevamente en uno.

Ejemplo:

Suponga que el stack pointer contiene el valor de 10FDh, la localidad de memoria 10FDh contiene el valor 3Bh, la localidad de memoria 10FEh contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

SP = 10FDh; M1 = 3Bh; M2 = 2Ah

donde M1 representa la localidad de memoria 10FDh y M2 la localidad de memoria 10FEh, respectivamente.

luego de la instrucción:

pop b

tendremos:

SP = 10FFh; M1 = 3Bh; M2 = 2Ah; B = 2Ah; C = 3Bh

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **E.- Comando PUSH.**

Esta instrucción almacena el contenido del par de registros que se especifique, en la pila (stack).

Sintaxis:

*push rp*

donde rp = B,D,H o PSW, dependiendo si se refiere al par de registro BC, DE, HL o al Program Status Word, respectivamente.

Descripción:

El stack pointer es decrementado en uno y el contenido del registro de más alto orden del par de registros especificado, es cargado en la localidad de memoria direccionada por el stack pointer. Luego el stack pointer es decrementado nuevamente en uno y el contenido del registro de más bajo orden es cargado en la palabra direccionada por el stack pointer.

Ejemplo:

Suponga que el stack pointer contiene el valor de 10FFh, el contenido del registro B es 2Ah y el contenido del registro C es 3Bh, entonces tenemos:

SP = 10FDh; B = 2Ah; C = 3Bh

luego de la instrucción:

*push b*

tendremos:

SP = 10FDh; M1 = 3Bh; M2 = 2Ah; B = 2Ah; C = 3Bh

donde M1 representa la localidad de memoria 10FDh y M2 la localidad de memoria 10FEh, respectivamente.

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.



## **PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES LÓGICAS.**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Probar cada una de las instrucciones lógicas en un entrenador digital.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 cecit.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### **PROCEDIMIENTO.**

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086.
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086.

#### **A.- Comando CMA.**

Esta instrucción complementa el contenido del acumulador.

Sintaxis:

*cma*

Descripción:

Saca el complemento a uno del contenido en binario del acumulador.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Ah, entonces tenemos:

A = 3Ah; Abinary = 00111010b

Donde Abinary representa el contenido en binario del acumulador.

Luego de la instrucción:

*cma*

Tendremos:

A = C5h; Abinary = 11000101b

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **B.- Comando AND.**

Esta instrucción realiza la operación AND del contenido del registro o la localidad de memoria que se especifique con el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

#### **OPERACION AND CON REGISTROS**

Sintaxis:

*ana r1*

Donde: r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Realiza la operación AND entre el contenido del registro especificado en r1 y el acumulador, dejando su resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 5Ch y el registro E contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

A = 5Ch; E = 2Ah; Abinary = 01011100b ; Ebinary = 00101010b

Donde: Abinary y Ebinary representan el contenido binario del acumulador y el registro E, respectivamente.

Luego de la instrucción:

*and e*

Tendremos:

A = 08h; E = 2Ah; Abinary = 00001000b ; Ebinary = 00101010b

#### **OPERACION AND CON LOCALIDADES DE MEMORIA.**

Sintaxis:

*ana m*

Descripción:

Realiza la operación AND entre la memoria direccionada por el par de registros HL y el acumulador, dejando su resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 7Dh, el par de registros HL contiene el valor 0064h y la localidad de memoria 0064h el valor 3Ch, entonces tenemos:

A = 7Dh; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch; Abinary = 01111101b; Mbinary = 00111100b

Donde: M representa la localidad de memoria 0064h, Abinary y Mbinary representan el contenido binario del acumulador y la localidad de memoria 0064h, respectivamente.

Luego de la instrucción:

and m

Tendremos:

A = 3Ch; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch; Abinary = 00111100b; Mbinary = 00111100b

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **C.- Comando ANI.**

Esta instrucción realiza la operación AND entre el valor constante especificado y el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

Sintaxis:

*ani Konst*

Donde: Konst representa un valor constante.

Descripción:

Realiza la operación AND entre el valor constante especificado en Konst y el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Eh, entonces tenemos:

A = 3Eh; Abinary = 00111110b

Luego de la instrucción:

*ani 2bh*

Tendremos:

A = 2Ah; Abinary = 00101010b; Konst binary = 00101011b

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **D.- Comando ORA.**

Esta instrucción realiza la operación OR del contenido del registro o la localidad de memoria que se especifique con el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

OPERACION OR CON REGISTROS

Sintaxis:

*ora r1*

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Realiza la operación OR entre el contenido del registro especificado en r1 y el acumulador, dejando su resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 5Ch y el registro E contiene el valor 2Ah, entonces tenemos:

A = 5Ch; E = 2Ah; Abinary = 01011100b ; Ebinary = 00101010b

donde Abinary y Ebinary representan el contenido binario del acumulador y el registro E, respectivamente.

luego de la instrucción:

*ora e*

tendremos:

A = 7Eh; E = 2Ah; Abinary = 01111110b ; Ebinary = 00101010b

### **OPERACION OR CON LOCALIDADES DE MEMORIA**

Sintaxis:

*ora m*

Descripción:

Realiza la operación OR entre la memoria direccionada por el par de registros HL y el acumulador, dejando su resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 7Dh, el par de registros HL contiene el valor 0064h y la localidad de memoria

0064h el valor 3Ch, entonces tenemos:

A = 7Dh; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch; Abinary = 01111101b; Mbinary = 00111100b

donde M representa la localidad de memoria 0064h, Abinary y Mbinary representan el contenido binario del acumulador y la localidad de memoria 0064h, respectivamente.

luego de la instrucción:

*ora m*

tendremos:

A = 7Dh; H = 00h; L = 64h; M = 3Ch; Abinary = 01111101b; Mbinary = 00111100b

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **E.- Comando ORI.**

Esta instrucción realiza la operación OR entre el valor constante especificado y el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

Sintaxis:

*ori Konst*

donde Konst representa un valor constante

Descripción:

Realiza la operación OR entre el valor constante especificado en Konst y el acumulador, dejando el resultado almacenado en este último.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Eh, entonces tenemos:

A = 3Eh; Abinary = 00111110b

luego de la instrucción:

`ori 2bh`

tendremos:

A = 3Fh; Abinary = 00111111b; Konst binary = 00101011b

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

### **F.- Comando CMP.**

Esta instrucción realiza la comparación del contenido del registro o la localidad de memoria que se especifique con el acumulador. Para ello utiliza las banderas Z y CY.

#### COMPARACION CON REGISTROS

Sintaxis:

`cmp r1`

donde r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Realiza la comparación entre el contenido del registro especificado en r1 y el acumulador, para saber si son iguales o cuál es el mayor entre los dos, para ello se utilizan las banderas Z y CY. Si el contenido del acumulador es igual al del registro con el que se compara, el estado de la bandera Z será 1, caso contrario será 0. Si el contenido del registro con el que se compara es mayor que el del acumulador, el estado de la bandera CY será 1, caso contrario será 0. Esto es:

Si  $A > r1$ , entonces  $Z = 0$  y  $CY = 1$

Si  $A = r1$ , entonces  $Z = 1$  y  $CY = 0$

Si  $A < r1$ , entonces  $Z = 0$  y  $CY = 1$

x: no importa su valor, puede ser 0 o 1.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 5Ch y el registro E contiene el valor 7Ah, entonces tenemos:

CY = 0; Z = 0; A = 5Ch; E = 7Ah.

Luego de la instrucción:

`cmp e`

Tendremos:

CY = 1; Z = 0; A = 5Ch; E = 7Ah

## **COMPARACION CON LOCALIDADES DE MEMORIA.**

Sintaxis:

*cmp m*

Descripción:

Realiza la comparación entre el contenido la memoria direccionada por el par de registros HL y el acumulador, para saber si son iguales o cuál es el mayor entre los dos, para ello se utilizan las banderas Z y CY. Si el contenido del acumulador es igual al de la localidad de memoria con la que se compara, el estado de la bandera Z será 1, caso contrario será 0. Si el contenido de la localidad de memoria con la que se compara es mayor que el del acumulador, el estado de la bandera CY será 1, caso contrario será 0.

Esto es:

Si  $A > M$ , entonces  $Z = 0$  y  $CY = 1$

Si  $A = M$ , entonces  $Z = 1$  y  $CY = 0$

Si  $A < M$ , entonces  $Z = 0$  y  $CY = 1$

Donde: M representa la memoria direccionada por HL.

x: no importa su valor, puede ser 0 o 1.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Ch, el par de registros HL contiene el valor 0064h y la localidad de memoria 0064h el valor 3Ch, entonces tenemos:

$CY = 0$ ;  $Z = 0$ ;  $A = 3Ch$ ;  $H = 00h$ ;  $L = 64h$ ;  $M = 3Ch$

Donde: M representa la localidad de memoria 0064h

Luego de la instrucción:

*cmp m*

Tendremos:

$CY = 0$ ;  $Z = 1$ ;  $A = 3Ch$ ;  $H = 00h$ ;  $L = 64h$ ;  $M = 3Ch$

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.

## **F.- Comando CPI.**

Esta instrucción realiza la comparación del valor constante especificado con el acumulador. Para ello utiliza las banderas Z y CY.

Sintaxis:

*cpi r1*

Donde: r1 = A,B,C,D,H o L

Descripción:

Realiza la comparación entre el valor constante especificado en Konst y el acumulador, para saber si son iguales o cuál es el mayor entre los dos, para ello se utilizan las banderas Z y CY. Si el contenido del acumulador es igual al valor constante con el que se compara, el estado de la bandera Z será 1, caso contrario será 0. Si el contenido del valor constante con el que se compara es mayor que el del acumulador, el estado de la bandera CY será 1, caso contrario será 0. Esto es:

Si  $A > \text{Konst}$ , entonces  $Z = x$  y  $CY = 0$   
Si  $A = \text{Konst}$ , entonces  $Z = 1$  y  $CY = x$   
Si  $A < \text{Konst}$ , entonces  $Z = x$  y  $CY = 1$   
 $x$ : no importa su valor, puede ser 0 o 1.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 5Ch, entonces tenemos:

$CY = 0$ ;  $Z = 0$ ;  $A = 5Ch$

Luego de la instrucción:

`cpi 6Dh`

Tendremos:

$CY = 1$ ;  $Z = 0$ ;  $A = 5Ch$

Nota: Esta instrucción afecta el estado de todas las banderas.



## **PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES DE REGISTROS.**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Probar cada una de las instrucciones de registros en un entrenador digital.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 cecit.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### **PROCEDIMIENTO.**

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086.
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086.

#### **A.- Comando RLC.**

Esta instrucción desplaza un bit hacia la izquierda el contenido del acumulador, introduciendo un 0 en el bit menos significativo.

Sintaxis:

*rlc*

Descripción:

Desplaza un bit hacia la izquierda el contenido del acumulador, para ello el bit más significativo es almacenado en la bandera CY y se introduce un cero en el bit menos significativo.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Eh, entonces tenemos:

A = 3Eh; Abinary = 00111110b

y el estado de la bandera CY = 0

Luego de la instrucción:

`rlc`

Tendremos:

A = 7Ch; Abinary = 01111100b

Y el estado de la bandera CY = 0

Nota: Esta instrucción sólo afecta el estado de la bandera CY.

### **B.- Comando RRC.**

Esta instrucción desplaza un bit hacia la derecha el contenido del acumulador, introduciendo un 0 en el bit más significativo.

Sintaxis:

`rrc`

Descripción:

Desplaza un bit hacia la derecha el contenido del acumulador, para ello el bit menos significativo es almacenado en la bandera CY y se introduce un cero en el bit más significativo.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Eh, entonces tenemos:

A = 3Eh; Abinary = 00111110b

y el estado de la bandera CY = 0

Luego de la instrucción:

`rrc`

Tendremos:

A = 1Fh; Abinary = 00011111b

y el estado de la bandera CY = 0

Nota: Esta instrucción sólo afecta el estado de la bandera CY.

### **C.- Comando RAL.**

Esta instrucción desplaza un bit hacia la izquierda el contenido del acumulador, introduciendo el valor del bit más significativo en el bit menos significativo.

Sintaxis:

`ral`

Descripción:

Desplaza un bit hacia la izquierda el contenido del acumulador, para ello el bit más significativo es almacenado en la bandera CY y el contenido de la bandera CY se introduce en el bit menos significativo.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de BEh, entonces tenemos:

A = BEh; Abinary = 10111110b  
Y el estado de la bandera CY = 0  
Luego de la instrucción:

*rar*

Tendremos:

A = 7Dh; Abinary = 01111101b  
y el estado de la bandera CY = 1

Nota: Esta instrucción sólo afecta el estado de la bandera CY.

#### **D.- Comando RAR.**

Esta instrucción desplaza un bit hacia la derecha el contenido del acumulador, introduciendo el valor del bit menos significativo en el bit más significativo.

Sintaxis:

*rar*

Descripción:

Desplaza un bit hacia la derecha el contenido del acumulador, para ello el bit menos significativo es almacenado en la bandera CY y el contenido de la bandera CY se introduce en el bit más significativo.

Ejemplo:

Suponga que el acumulador contiene el valor de 3Dh, entonces tenemos:

A = 3Dh; Abinary = 00111101b  
y el estado de la bandera CY = 0

Luego de la instrucción:

*rar*

Tendremos:

A = 9Eh; Abinary = 10011110b  
Y el estado de la bandera CY = 1

Nota: Esta instrucción sólo afecta el estado de la bandera CY.

#### **E.- Comando CMC.**

Esta instrucción permite complementar el estado de la bandera de Carry (CY).

Sintaxis:

*cmc*

Descripción:

El estado de la bandera de carry (CY) es complementado, si es 1 se cambia a 0 y viceversa.

Ejemplo:

Suponga que el estado de CY es 1, entonces tenemos:

CY = 1

Luego de la instrucción:

*cmc*

Tendremos:

$CY = 0$

Nota: Esta instrucción sólo afecta la bandera CY.

### **F.- Comando STC.**

Esta instrucción fija el estado de la bandera de Carry (CY) en 1.

Sintaxis:

*stc*

Descripción:

El estado de la bandera de carry (CY) es fijado a 1.

Ejemplo:

Suponga que el estado de CY es 0, entonces tenemos:

$CY = 0$

Luego de la instrucción:

*stc*

Tendremos:

$CY = 1$

Nota: Esta instrucción sólo afecta la bandera CY.



## PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES DE SALTO.

### OBJETIVO.

- ✓ Probar cada una de las instrucciones de salto en un entrenador digital.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 cecit.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### PROCEDIMIENTO.

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086

#### A.- Comando JMP.

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada.

Sintaxis:

*jmp adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr.

jmp loop \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

```
loop: _____  
      _____  
      _____
```

Ejemplo:

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```
lxi b,053ah  
jmp loop  
mvi a,3fh  
inr a
```

loop: inr b

El programa continua en la instrucción inr b, luego de la instrucción jmp loop.

Si el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros será:

A = 00h; B = 06h; C = 3ah; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

## B.- Comando JC.

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de carry (CY) es 1. Su operación es contraria a JNC.

Sintaxis:

*jc adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando CY = 1.

```
loop: _____  
      _____  
      _____  
      _____  
jc loop  
      _____
```

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera CY = 0.

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```
mvi a,03h
```

```

                mvi b,07h
loop:  inr a
                cmp b
                jc loop
                inr c

```

El programa continua en la instrucción inr a luego de la instrucción jc loop, mientras el estado de la bandera CY sea cero, cuando CY = 1 el programa continuará en la instrucción inr c.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera CY será:

A = 07h; B = 07h; C = 01h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera CY = 0.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### C.- Comando JNC.

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de carry (CY) es 0. Su operación es contraria a JC.

Sintaxis:

*jnc adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando CY = 0.

```

_____
loop:
_____
_____
_____
jnc loop
_____

```

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera CY = 0.

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```

                mvi a,07h
                mvi b,03h
loop:  dcr a

```

```
cmp b
jnc loop
inr c
```

El programa continua en la instrucción dcr a luego de la instrucción jnc loop, mientras el estado de la bandera CY sea uno, cuando CY = 0 el programa continuará en la instrucción inr c.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera CY será:

A = 02h; B = 03h; C = 01h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera CY = 1.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

#### **D.- Comando JZ.**

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de Zero (Z) es 1. Su operación es contraria a JNZ.

Sintaxis:

*jz adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando Z = 1.

---

loop:

---

---

---

jz loop

---

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h; M1 = 05h ;  
M2 = 00h

Donde: M1 representa la localidad 0064h y M2 la localidad 0065h.

Y el estado de la bandera Z = 0.

Se desea un programa para averiguar si el número almacenado en la localidad de memoria 0064h es igual o diferente de 05h. Si es igual a 05h almacene el valor "00h" en la localidad de memoria 0065h, caso contrario almacene el valor "FFh" en dicha localidad.

El programa es el siguiente:

```
lda 0064h
cpi 05h
jz loop
lxi h,0065h
mvi m,ffh
```

loop: nop

El programa continua en la instrucción nop, luego de la instrucción jz loop, si el estado de la bandera Z es uno. Pero, si  $Z = 0$  el programa continuará en la instrucción lxi h,0065h.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera Z será:

A = 05h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h; M1 = 05h; M2 = 00h

Donde: M1 representa la localidad 0064h y M2 la localidad 0065h.

Y el estado de la bandera  $Z = 1$ .

Ahora, suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h; M1 = 08h ; M2 = 00h

Donde: M1 representa la localidad 0064h y M2 la localidad 0065h.

Y el estado de la bandera  $Z = 0$ .

Luego de ejecutado el programa, el estado final de los registros y la bandera Z será:

A = 08h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 65h; M1 = 08h; M2 = FFh

Donde: M1 representa la localidad 0064h y M2 la localidad 0065h.

Y el estado de la bandera  $Z = 0$ .

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **E.- Comando JNZ.**

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de Zero (Z) es 0. Su operación es contraria a JZ.

Sintaxis:

*jnz adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando  $Z = 0$ .

loop: \_\_\_\_\_

```
_____  
_____  
jnz loop  
_____
```

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera Z = 0.

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```
        mvi a,07h  
        mvi b,03h  
loop:   inr b  
        cmp b  
        jnz loop  
        inr c
```

El programa continua en la instrucción inr b, luego de la instrucción jnz loop, mientras el estado de la bandera Z sea cero, cuando Z = 1 el programa continuará en la instrucción inr c.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera Z será:

A = 07h; B = 07h; C = 01h; D = 00h; E = 00h; H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera Z = 0.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### F.- Comando JM.

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de Signo (S) es 1. Su operación es contraria a JP.

Sintaxis:

*jm adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando S = 1.

```
loop:  _____  
       _____  
       _____  
       _____  
       _____  
       jm loop  
       _____
```

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera S = 0.

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```
                mvi a,3ah
                mvi b,84h
loop:  inr a
                dcr b
                jm loop
                inr c
```

El programa continua en la instrucción inr a, luego de la instrucción jm loop, mientras el estado de la bandera S sea uno, cuando S = 0 el programa continuará en la instrucción inr c.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera S será:

A = 3Fh; B = 7Fh; C = 01h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera S = 0.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **G.- Comando JP.**

Esta instrucción hace que el programa continúe en una dirección especificada, cuando la bandera de Signo (S) es 0. Su operación es contraria a JM.

Sintaxis:

*jp adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa una dirección de memoria.

Descripción:

El programa continua en la dirección indicada por la etiqueta especificada en adr, cuando S = 0.

```
loop: _____
        _____
        _____
        jp loop
        _____
```

Ejemplo:

Suponga que el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera S = 0.

Suponga que se tiene el siguiente programa:

```
        mvi a,3ah
        mvi b,7dh
loop:   inr a
        inr b
        jp loop
        inr c
```

El programa continua en la instrucción inr a, luego de la instrucción jp loop, mientras el estado de la bandera S sea cero, cuando S = 1 el programa continuará en la instrucción inr c.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y la bandera S será:

A = 3Dh; B = 80h; C = 01h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h

Y el estado de la bandera S = 0.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.



## **PRUEBA, PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS INSTRUCCIONES DE SUB-RUTINAS.**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Probar cada una de las instrucciones de sub rutinas en un entrenador digital.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- 5 computadoras de escritorio.
- 5 entrenadores digitales 8086 cekit.
- 1 vom (voltímetro, ohmetro y amperímetro).
- 5 regletas protoboard.
- 1 fuente de cinco voltios.

### **PROCEDIMIENTO.**

De acuerdo a los comandos mostrados proceda a probar cada uno de ellos de la siguiente manera:

- 1.- Primero pruébelos en un simulador de PC circuit 8086
- 2.-Luego pruébelos en el ensamblador de cenit 8086

#### **A.- Comando CALL.**

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción RET, permite llamadas a subrutinas de forma incondicional.

Sintaxis:

*call adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa la dirección de memoria donde empieza una subrutina.

Descripción:

El contenido del Program Counter es incrementado en uno y almacenado en el stack, luego el programa continúa en la dirección de inicio de la subrutina, indicada por la etiqueta especificada en adr.

La instrucción CALL es utilizada dentro del programa principal, que es el que llama a la subrutina.

Ejemplo:

Vea la instrucción RET y el ejemplo de la llamada a una subrutina de manera incondicional, utilizando las instrucciones CALL y RET.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **B.- Comando CC.**

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción RC, permite llamadas a subrutinas cuando la bandera de carry (CY) es 1.

Sintaxis:

*cc adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa la dirección de memoria donde empieza una subrutina.

Descripción:

El contenido del Program Counter es incrementado en uno y almacenado en el stack, luego el programa continúa en la dirección de inicio de la subrutina, indicada por la etiqueta especificada en adr.

La instrucción CC es utilizada dentro del programa principal, que es el que llama a la subrutina.

Ejemplo:

Vea la instrucción RC y el ejemplo de la llamada a una subrutina cuando la bandera de carry (CY) es 1, utilizando las instrucciones CC y RC.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

### **C.- Comando CNC.**

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción RNC, permite llamadas a subrutinas cuando la bandera de carry (CY) es 0.

Sintaxis:

*cnc adr*

Donde: adr es una etiqueta que representa la dirección de memoria donde empieza una subrutina.

Descripción:

El contenido del Program Counter es incrementado en uno y almacenado en el stack, luego el programa continúa en la dirección de inicio de la subrutina, indicada por la etiqueta especificada en adr.

La instrucción CNC es utilizada dentro del programa principal, que es el que llama a la subrutina.

Ejemplo:

Vea la instrucción RNC y el ejemplo de la llamada a una subrutina cuando la bandera de carry (CY) es 0, utilizando las instrucciones CNC y RNC.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

#### **D.- Comando CZ.**

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción RZ, permite llamadas a subrutinas cuando la bandera de Zero (Z) es 1.

Sintaxis:

*cz adr*

Donde: *adr* es una etiqueta que representa la dirección de memoria donde empieza una subrutina.

Descripción:

El contenido del Program Counter es incrementado en uno y almacenado en el stack, luego el programa continúa en la dirección de inicio de la subrutina, indicada por la etiqueta especificada en *adr*.

La instrucción CZ es utilizada dentro del programa principal, que es el que llama a la subrutina.

Ejemplo:

Vea la instrucción RZ y el ejemplo de la llamada a una subrutina cuando la bandera de Zero (Z) es 1, utilizando las instrucciones CZ y RZ.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

#### **E.- Comando CNZ.**

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción RNZ, permite llamadas a subrutinas cuando la bandera de Zero (Z) es 0.

Sintaxis:

*cnz adr*

Donde: *adr* es una etiqueta que representa la dirección de memoria donde empieza una subrutina.

Descripción:

El contenido del Program Counter es incrementado en uno y almacenado en el stack, luego el programa continúa en la dirección de inicio de la subrutina, indicada por la etiqueta especificada en *adr*.

La instrucción CNZ es utilizada dentro del programa principal, que es el que llama a la subrutina.

Ejemplo:

Vea la instrucción RNZ y el ejemplo de la llamada a una subrutina cuando la bandera de Zero (Z) es 0, utilizando las instrucciones CNZ y RNZ.

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

## F.- Comando RET.

Esta instrucción se utiliza en conjunto con la instrucción CALL, permite retornos de subrutinas de forma incondicional.

Sintaxis:

*ret*

Descripción:

El programa extrae el contenido del stack en el Program Counter, para que éste continúe en la dirección de la siguiente instrucción luego de la llamada a la subrutina.

La llamada a una subrutina depende de un programa "principal", en este se utiliza la instrucción CALL para llamar a la subrutina deseada, así:

'Programa Principal:'

```
_____  
_____  
_____  
call label  
_____
```

La instrucción RET indica el final de una subrutina y es la última instrucción en ella, así:

'subrutina'

```
label: _____  
_____  
_____  
ret  
_____
```

Ejemplo:

Se desea realizar la siguiente operación:

$02h * M1 + 03h * M2$

Donde:

M1 representa la localidad de memoria 0064 y cuyo valor es 03h

M2 representa la localidad de memoria 0065 y cuyo valor es 05h

El resultado de la operación debe ser almacenado en la localidad de memoria 0070h

'Programa Principal:'

```

    mvi c,02h
    lxi h,0064h
    call mult
    mov d,a
    mvi a,00h
    mvi c,03h
    inx h
    call mult
    add d
    sta 0070h

```

'subrutina para multiplicar el contenido del acumulador, mediante sumas sucesivas'

```
mult:  mov b,m
```

```
loop:  add c
```

```
      dcr b
```

```
      jnz loop
```

```
      ret
```

El programa continua en la instrucción **mov b,m**, cada vez que el programa principal llama a la subrutina, en este caso la subrutina es llamada dos veces. La primera vez que es llamada la subrutina, luego de la instrucción **ret**, el programa principal continua en **mov d,a**. La segunda vez que es llamada la subrutina, luego de la instrucción **ret**, el programa principal continúa en **add d**.

Si el estado inicial de los registros es el siguiente:

A = 00h; B = 00h; C = 00h; D = 00h; E = 00h, H = 00h; L = 00h; M1 = 03h;  
M2 = 05h;  
M3 = 00h

Donde: M1 representa la localidad de memoria 0064, M2 representa la localidad de memoria 0065 y M3 la localidad de memoria 0070h.

Luego de ejecutado este programa el estado final de los registros y las localidades de memoria, serán:

A = 15h; B = 00h; C = 00h; D = 06h; E = 00h, H = 00h; L = 65h; M1 = 03h;  
M2 = 05h;  
M3 = 15h

Nota: Esta instrucción no afecta el estado de las banderas.

# Anexo 10.5

## Guías de Práctica Comunicaciones I



---

---

## CABLEADO E INTERCONEXIÓN

### OBJETIVO.

- ✓ Que el estudiante sea capaz de fabricar cables para puntos de red.
- ✓ Utilizar los probadores de conductividad.
- ✓ Que pueda expandir una red por medio de la integración de concentradores HUB O SWITCH.

### MATERIAL Y EQUIPO.

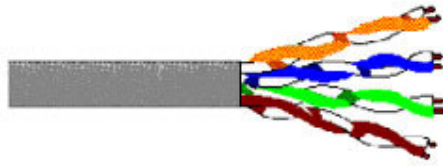
- ✓ Cable UTP.
- ✓ Conectores RJ45 macho.
- ✓ Conectores RJ45 hembra.
- ✓ 1 Pelador de cable.
- ✓ 1 Tenaza "Crimpeadora" de cable UTP.
- ✓ 1 Ponchadora de cable UTP.
- ✓ 1 Cortadora de cable.
- ✓ 1 Probador de conductividad.

### GENERALIDADES.

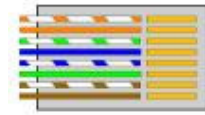
En el mercado actual de conectividad, existen tres tipos principales de cables, los cuales debido a sus características particulares han ganado una buena ubicación en el mismo. Es de hacer notar que se hace referencia a conexión de computadoras por medio de cables que van de una termina a otra, de un servidor a otro o de una máquina a un concentrador (HUB) estos tipos de cables son Coaxial, Trenzado o UTP y Fibra Óptica.

Uno de los más usados para cableado a corta distancia y bajo techo es el UTP, es por ello que tanto esta como las prácticas posteriores se realizarán con este tipo de cable.

Que además de ser el más usado es el más barato, este consiste en cuatro pares de cable tranzado entre sí (para evitar la interferencia eléctrica) dentro de un forro flexible, por lo general se conecta a una NIC (Tarjeta de Red) por medio de un conector RJ 45. En la figura 1 se observan el cable UTP y el conector macho.



Cable UTP de 4 pares trenzados



Conector RJ45

Figura 1

Para el cableado estructurado existen, y certificado existen dos estándares mundiales los cuales son: las normas 568 A y 568 B, además es utilizado un tipo de cable el cual es una mezcla entre estas dos normas, este es conocido como cable cruzado o crossover. Para efectos de esta práctica son estos tres tipos de cable los que se van a crear.

### PROCEDIMIENTO.

#### Cable según Norma 568 A.

1. Pele los extremos del cable, solamente retire la capa exterior, con cuidado de no dañar los cable internos.
2. Ordene los cables según la secuencia que se muestra a continuación de izquierda a derecha (vea la figura 2).

Blanco verde; Verde  
Blanco naranja; Azul  
Blanco azul; Naranja  
Blanco café; Café

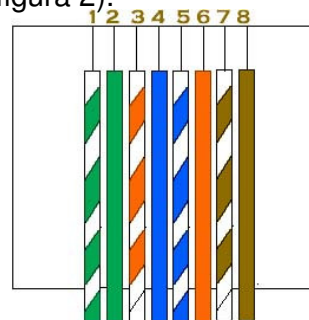


Figura 2

3. Una vez ordenados los cables de la forma anterior, corte las puntas del cable a manera de que quede parejo, después proceda a

introducirlos en el conector RJ45 macho, de tal manera que cada cable quede alineado en los rieles internos del conector.

4. Cuando el cable este dentro de conector, introduzca el conector en la Crimpeadora y presiónelo con fuerza para que los hilos del cable hagan contacto con el conector.
5. Revise el orden de los cables antes de presionarlo con la tenaza.
6. Repita el mismo procedimiento para el otro extremo del cable.
7. Una vez terminado el cable verifique la conductividad con el probador o tester.

#### Cable según Norma 568 B.

8. Repita el mismo procedimiento que para la norma 568 A, variando el orden de los cables como se indica a continuación (vea la figura 3).



Figura 3

#### Cable para conexión cruzada (Crossover).

9. Repita el mismo procedimiento que para las normas anteriores variando el orden de los cables como se indica a continuación. Tome en cuenta que cada extremo del cable lleva un orden de cables distinto.

Lado A

Blanco verde; Verde  
Blanco naranja; Azul  
Blanco azul; Naranja  
Blanco café; Café

Lado B

Blanco naranja; Naranja  
Blanco verde; Azul  
Blanco azul; Verde  
Blanco café; Café

**NOTA:** No importa que lado del cable se conecta a uno de los dos dispositivos.



## **REDES EN WINDOWS 98**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Configurar una red de las más básicas que existen, una red punto a punto y en uno de los sistemas operativos que hasta el momento todavía es bastante utilizado. Utilizando los protocolos NetBEUI y TCP/IP.

### **MATERIALES Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Switch que posea como mínimo 5 puertos.
- ✓ 1 Computadora con tarjeta de red y sistema operativo Windows 98
- ✓ 1 Cable UTP, con conectores RJ45 en ambos extremos.

### **GENERALIDADES.**

Una red está compuesta por dispositivos conectados entre sí con el propósito de compartir recursos o información en nuestro caso computadoras, las redes punto a punto están compuestas por computadoras conectadas mediante cable a un concentrador (HUB o SWITCH) nada más.

### **PROCEDIMIENTO.**

#### **Configurando una red en Windows 98.**

Partiendo de que la computadora posee el sistema operativo Windows 98, se procede a lo siguiente:

1. Una vez instalada la tarjeta de red y el software de red, debemos instalar y configurar los protocolos de red, necesarios para que los equipos puedan comunicarse entre sí.
2. Desde "*Mi PC*", pulsamos en "Panel de Control" También por medio de "*Inicio/Configuración*": pulsamos en el icono de "Red".  
En la ficha de configuración aparecen los servicios y protocolos que deben de estar instalados o cargados (ver figura 1).  
Verificar que estén instalados los protocolos NetBEUI y TCP/IP,  
De lo contrario puede agregarlos pulsando en el botón *Agregar* de la ficha de configuración, posteriormente escoge la opción de protocolo,

la computadora mostrará los protocolos que puede cargar, escoja el que necesita y proceda a instalarlo.

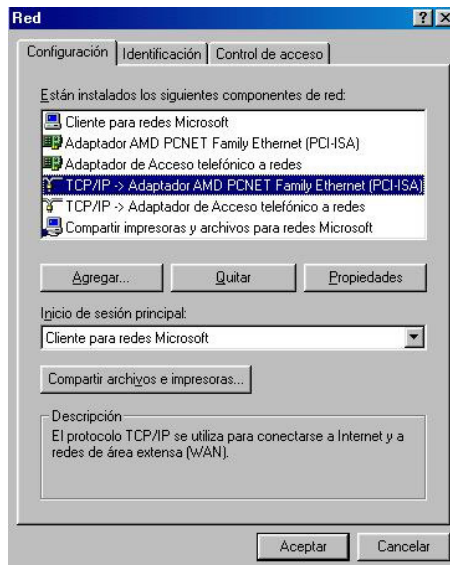


Figura 1

- Una vez cargado el protocolo Net BEUI, procederemos a introducir los datos solicitados en la ficha de identificación del equipo, como lo es nombre de la máquina y nombre del grupo de trabajo. La descripción del equipo es opcional (ver figura 2).

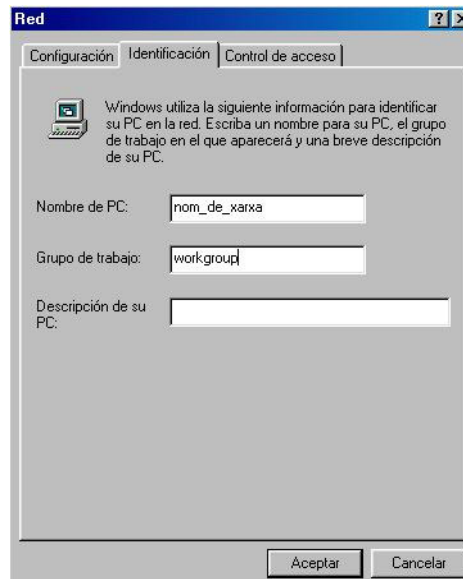


Figura 2

- Una vez hecho esto puede reiniciar la máquina para cargar la nueva configuración y conectar el cable de red a la tarjeta y al concentrador para que pueda ver los equipos conectados.

## Configurando TCP/IP, para acceder a Internet.

Vamos a configurar el protocolo TCP/IP para después poder conectar toda la red a Internet mediante la conexión de la señal al concentrador con un cable de red. Las direcciones IP son cuatro números de 0 a 255 que identifican a los equipos en la red. Todos los servidores de Internet tienen una IP asignada debemos asignar una dirección IP única a cada equipo.

5. Es necesario que nuevamente busquemos el icono de red en el panel de control y demos clic sobre el, Ya que los protocolos están instalados, debemos posicionarnos en el protocolo TCP/IP.
6. Una vez posicionados debemos pulsar a la opción de propiedades para introducir los parámetros que se solicitan, aparecerá una ventana como la siguiente (vea la figura 3).

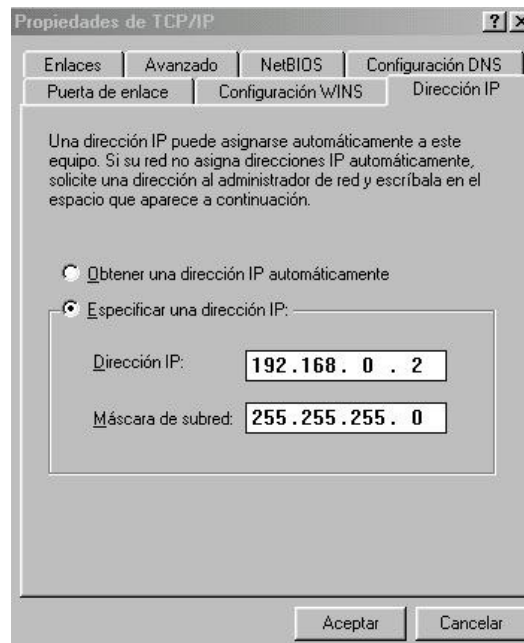


Figura 3

La ventana de la figura 3 muestra los parámetros que se deben de especificar como lo son

- Dirección IP
- Mascara de subred
- Puerta de enlace
- Configuración DNS

Estos datos serán proporcionados a cada grupo por el instructor según sea la configuración de la red a la que se estén anexando.

7. Una vez estén introducidos los datos se reinicia el equipo y las computadoras podrán tener acceso a Internet.
8. Para verificar la configuración podemos utilizar el comando ping, desde el menú de inicio y ejecutar podemos escribir lo siguiente:

Ping xxx.xxx.xxx.xxx -t (las x simbolizan los dígitos que componen la dirección)

Ya sea a nuestra dirección IP o a la puerta de enlace para verificar la conexión de nuestro equipo con la red.



---

---

## **INSTALACIÓN DE WINDOWS NT**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Entender y ejecutar los pasos para la instalación de un sistema operativo para administración y monitoreo de redes cliente-servidor.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Computadora con tarjeta de red y con una partición libre para instalar Windows NT, es necesario que se cuente con los controladores de los dispositivos para NT.
- ✓ 1 Disco de instalación de Windows NT.

### **GENERALIDADES.**

Además de las redes punto a punto existen las de tipo cliente-servidor, en este tipo de redes existe una máquina que posee un sistema operativo que es utilizado para administrar la red; es decir, los privilegios de cada grupo de trabajo o usuario de la red, en este caso Windows NT es el sistema operativo designado para ello.

La instalación de NT posee dos etapas, la primera en modo de texto y una posterior en modo gráfico al igual que Windows XP.

La instalación puede realizarse para controladores de dominio principales y de respaldo, la elección del tipo de instalación que hará cada grupo la hará el instructor.

### **PROCEDIMIENTO.**

#### **Primera etapa.**

1. Introduzca el CD de Windows NT en la PC, y escoja la opción de arrancar desde el CD ROM.
2. No elija opciones hasta que le aparezca el contrato recorra la pantalla hasta el final y luego presione F8 para aceptar el contrato.

3. Verificar la detección automática del equipo.
4. Preparar la partición para la instalación, esta debe de tener formato NTFS.
5. Se verificará el espacio suficiente en el disco y se copiarán los archivos necesarios para la instalación.
6. Posteriormente se reiniciará el equipo y pasará a la etapa de modo gráfico.

### **Segunda etapa.**

7. De clic en la opción de siguiente para iniciar el primer paso del modo gráfico.
8. Posteriormente (Escriba el nombre SERVER como se lo indique el instructor) y en organización (Escriba UES\_FMO), después de clic en siguiente.
9. Escriba la llave del producto y de clic en siguiente.
10. Escriba los datos del tipo de licencia (estos datos los proporcionará el instructor).
11. Nuevamente la computadora pregunta el nombre de equipo y el tipo de servidor que desea instalar, estos lo proporcionará el instructor.

### **Instalación de la Red.**

12. En el inicio de esta este paso debe de especificar que el equipo estará conectado a la red.
13. Es necesaria la instalación del IIS (Internet Información Server).
14. Después se debe de instalar los controladores del adaptador de red.
15. Es necesario que se instalen todos los protocolos excepto el NetBEUI, además de todos los servicios, después Windows instalará los componentes, escoger aceptar autosense.
16. Desactivar el DHCP.
17. Configure el protocolo TCP/IP, según se lo indique el instructor.
18. Habilite todos los servicios. Ya que estos son diferentes para los servidores principales y de respaldo, esto lo indicará el instructor.

### **Finalizando la instalación.**

19. En la ventana del IIS marcar todas las opciones, acepte la creación de todos los directorios necesarios y la advertencia de que no cuenta con un dominio de Internet.
20. Instalar los controladores para SQL Server y ODBC, y Configure la zona horaria.
21. Espere que el programa de instalación configure los últimos detalles, reinicie el equipo y retire el CD.
22. Siga las indicaciones para iniciar sesión, hágalo como administrador, y su debida contraseña.



---

---

## WINDOWS NT. CREACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS

### OBJETIVO.

- ✓ Crear y administrar usuarios en una red cliente – servidor, establecer privilegios y restricciones a usuarios y grupos.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora con Windows NT.

### GENERALIDADES.

El sistema operativo de Windows NT fue desarrollado especialmente para la administración de redes y, ya que permite la creación y administración de usuarios y grupos de usuarios, también da la oportunidad de configurar servicios adicionales como DNS, FTP y más.

Una vez que los servidores que componen el Dominio es necesaria la creación de cuentas de usuario que tendrán acceso, al igual que las cuentas globales y locales lo mismo que el establecimiento de relaciones de confianza entre dominios.

### PROCEDIMIENTO.

#### Creación de cuentas de usuario.

1. Ingrese a la opción de Administrador de usuarios para Dominios que esta dentro de Herramientas Administrativas (común).
2. Al escoger esta opción se cargará la ventana de Administración de Usuarios, usted notará que esta dividida en dos secciones, la superior muestra los nombres registrados en la SAM y la inferior muestra los grupos existentes.
3. Para la creación escoja la opción usuario, después nuevo usuario, posteriormente aparecerá la ventana que solicitará la información del nuevo usuario, cree una cuenta para cada integrante del grupo de trabajo.

4. Una vez llenos los datos agregue el nuevo usuario y repita el mismo proceso para los demás integrantes. Es necesario que cada integrante cree su propio usuario.

#### **Creación de Grupos de Trabajo.**

5. Para la creación de grupos de trabajo, escoja la opción Inicio, después la opción Herramientas Administrativas y luego Administrador de Usuarios para Dominios.
6. Del menú de usuario escoja la opción grupo global nuevo o grupo local nuevo según se lo indique el instructor.
7. En la pantalla que aparece agregue los usuarios de su mesa de trabajo.

#### **Creación de Relaciones de Confianza.**

8. Ingrese a la opción de Administrador de Usuarios para Dominios que esta en Herramientas Administrativas (común).
9. Despliegue del menú Directivas y elija la opción Relaciones de Confianza.
10. En la siguiente ventana podrá observar los dominios en los que usted confía y los dominios que confían en usted, si la lista está en blanco es por que no existe ninguna relación de confianza en su dominio.
11. Agregue a esta lista los dominios que le indique el instructor y establezca las relaciones de confianza indicadas por el mismo.



---

---

## SEGMENTACIÓN Y EXPANSIÓN DE REDES (SWITCHEO)

### OBJETIVO.

- ✓ Comprender los principios básicos de la micro segmentación de redes de datos, así como el análisis de los resultados obtenidos con distintos tipos de dispositivos.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora con sistema operativo.
- ✓ 2 HUB.
- ✓ 2 SWITCH.
- ✓ Cables de red.

### GENERALIDADES.

Las redes de computadoras estas compuestas por computadoras conectadas entre sí mediante cables de datos que van ya sea directamente de PC a PC, de PC a HUP o SWITCH, de HUB a HUB, por lo general cada red de computadoras incluye uno o más concentradores (hub's), ya sea para segmentarlas o para expandirlas.

### PROCEDIMIENTO.

1. Junto con sus compañeros de grupo de trabajo y los otros grupos monte la red que se propone en la figura 1, utilizando Hubs.

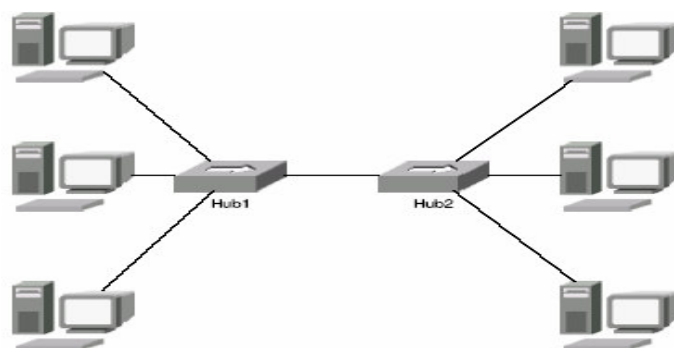


Figura 1

2. Genere por medio del comando ping un trafico abundante en la red de trabajo, de la siguiente manera:

Haga un ping a la dirección que le indique el instructor para generar el tráfico, xxx.xxx.xxx.xxx -l 64000.

3. Registre los tiempos de respuesta de la red.
4. Una vez tomados los datos, desconecte los equipos y sustituya los HUB por switch, genere nuevamente el tráfico en la red.
5. Tome los tiempos de respuesta y compárelos con los datos obtenidos con los hub's.
6. Compare los equipos y establezca sus conclusiones.



---

---

## **TRANSMISIÓN DE DATOS Y ROUTEO**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos sobre configuración de routers, para transmisión de datos en redes tipo WAN.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 2 Routers, con todos sus cables de conexión.
- ✓ 3 Hubs.
- ✓ 10 Computadoras, con tarjeta de red.
- ✓ 10 Cables de red.
- ✓ 2 Cables de red cruzados.

### **GENERALIDADES.**

Las redes de computadoras se clasifican por su extensión, es decir su tamaño en dos tipos: LAN y WAN

LAN: Local Area Network, Red de Área Local, esta clasificación comprende a todas a aquellas redes residenciales, es decir las que se limitan a un área específica, edificios y plantas de trabajo no muy extensas.

WAN: Wide Area Network, Red de Área Amplia, esta clasificación comprende a todas las redess que poseen enlaces territorialmente distantes, es decir abarcan no solo una instalación si no que poseen sucursales distantes, para la conformación de este tipo de redes es necesaria la utilización de aparatos especiales, denominados Routers, los cuales son necesarios para enlazar cada sucursal y permitir la transmisión de datos entre ellas.

El ruteo es el proceso de selección de un camino sobre el que se mandarían paquetes y el ruteador es la computadora que hace la selección. El ruteo ocurre a muchos niveles. Por ejemplo, dentro de una red de área amplia que tiene muchas conexiones físicas entre conmutadores de datos, la red por si misma es responsable de rutear paquetes desde que llegan hasta que salen. Dicho ruteo interno esta completamente contenido dentro de la red de área amplia. Las maquinas en el exterior participan en las decisiones; solo ven la

red como una entidad que entrega paquetes. Es necesario recordar que el objetivo del IP es proporcionar una red virtual que comprenda muchas redes físicas, así como ofrecer un servicio sin conexión de entrega de paquetes.

## PROCEDIMIENTO.

1. Con el equipo disponible monte una infraestructura similar a la que se muestra en la figura 1.

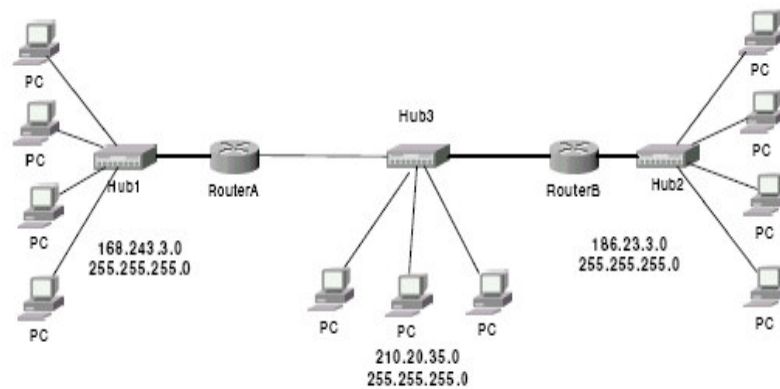


Figura 1

2. Cuando esta montada la red de computadoras, se procederá a la configuración de los routers y de las computadoras.

## Configuración de Routers.

3. Para la configuración de los equipos utilizaremos los parámetros que se muestran en la figura 1; es decir las direcciones de cada segmento de la red.
4. El modo más directo de entrar a configurar un router es a través del puerto consola, que se comunica con la máquina a la NIC por medio de un cable RollOver, es decir un cable completamente invertido de un lado con respecto al otro lado (ver figura 2).

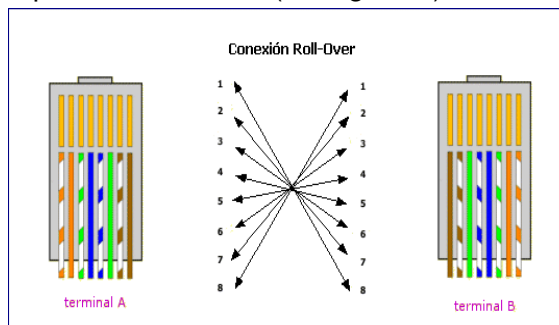


Figura 2

5. Luego de estar conectado debes comunicarte con el Router con un sincronizador de señal, en este caso HyperTerminal, generalmente los Routers Cisco funcionan con la siguiente configuración:

Primero seleccionar un puerto COM, por lo general COM1

Bits por segundo: 9600

Bits de datos: 8

Paridad: ninguno

bits de parada: 1

Control de flujo: Hardware o Xon/Xoff

6. Luego de eso tendrás acceso al CiscoIOS, que es de donde se puede tener acceso a los diferentes tipos de PROM que maneja el router. Otra forma para ingresar a un router a través de un sesión TELNET, desde cualquier equipo que lo soporte, solamente digitando el comando telnet hacia la dirección IP de alguna interfaz o el nombre del host relacionado.
7. Entre a la consola de cada uno de los router's como se lo indique el instructor y especifique la siguiente configuración para cada uno de ellos.

#### **Para el Router A**

```
>enable
#config Terminal
#(conf)cdp enable
#(conf)interface Fe0
#(conf-if)ip address 168.243.3.1 255.255.255.0
#(conf-if)no shutdown
#(conf-if)exit
#(conf)interface S0
#(conf-if)ip address 210.20.35.1 255.255.255.0
#(conf-if)clock rate 1000000
#(conf-if)no shutdown
#(conf-if)exit
#(conf)ip route 210.20.35.1 255.255.255.0 186.23.3.1
```

#### **Para el Router B**

```
>enable
#config Terminal
#(conf)cdp enable
#(conf)interface Fe0
#(conf-if)ip address 186.23.3.1 255.255.255.0
#(conf-if)no shutdown
```

```
 #(conf-if)exit
 #(conf)interface S1
 #(conf-if)ip address 210.20.35.2 255.255.255.0
 #(conf-if)clock rate 1000000
 #(conf-if)no shutdown
 #(conf-if)exit
 #(conf)ip route 210.20.35.2 255.255.255.0 168.243.3.1
```

8. Posteriormente se configurarán las máquinas de cada segmento de la red según como se indica a continuación.

#### **Para las Máquinas de la red 168.243.3.0**

Dirección IP: 168.243.3.2, 168.243.3.3, 168.243.3.4 y 168.243.3.5  
Máscara: 255.255.255.0 (para todas)  
Gateway o puerta de enlace: 168.243.3.1 (para todas).

#### **Para las Pc's de la red 210.20.35.0**

Dirección IP: 210.20.35.3, 210.20.35.4 y 210.20.35.5  
Máscara: 255.255.255.0 (para todas)  
Gateway o puerta de enlace: 210.20.35.3 ó 210.20.35.2 (para todas).

#### **Para las Pc's de la red 186.23.3.0**

Dirección IP: 186.23.3.2, 186.23.3.3, 186.23.3.4 y 186.23.3.5  
Máscara: 255.255.255.0 (para todas)  
Gateway o puerta de enlace: 186.23.3.1 (para todas).

9. Para establecer esta configuración debemos de hacer clic derecho sobre el icono de entorno de red en el escritorio, luego propiedades, luego clic derecho sobre la conexión de área local, y propiedades nuevamente, luego establecemos la configuración en el protocolo TCP/IP, pulsando sobre él y eligiendo propiedades, y luego se ingresan los parámetros.
10. Una vez configurados los equipos puede comprobar la conectividad mediante el comando ping.



---

---

## **INSTALACIÓN DE LINUX. DISTRIBUCIÓN SUSE 9.3**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Diversificar los conocimientos del estudiante, ayudándole a que conozca otro sistema operativo, el cual ha tomado un gran auge tanto en empresas como en universidades, por su versatilidad y como una herramienta de trabajo.
- ✓ Compartir archivos entre sistemas operativos Windows y Linux.
- ✓ Aprender a configurar el servicio samba en Linux SUSE.
- ✓ Aprender a utilizar el servicio gnomba en Linux SUSE para compartir archivos.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Computadora Personal cuyo disco duro posea dos particiones como mínimo.
- ✓ 1 Copia en CD del sistema operativo Suse 9.3 (5 CD).

### **GENERALIDADES.**

Linux es un sistema operativo, creado bajo licencia GNU, de software libre; desde sus inicios ha evolucionado de gran manera, hoy en día se observan distintas versiones algunas diseñadas para propósitos específicos. Este sistema operativo es usado muy a menudo para el montaje de servidores, ya que brinda mayor seguridad, además día tras día gana más usuarios en la comunidad informática. Posee múltiples distribuciones dentro de las cuales se pueden mencionar Knoppix, Suse, Red Hat, etc. Cada una de ellas posee características especiales para determinados propósitos. Para el desarrollo de nuestra práctica utilizaremos la distribución Suse 9.3.

### **PROCEDIMIENTO.**

SUSE al igual que Windows posee un entorno gráfico para su instalación conocido como YaST y también posee discos de instalación que son booteables.

1. Encienda la máquina, entre a la BIOS, una vez dentro debe de cambiar la secuencia de booteo, y establecer el CD ROM como primer dispositivo de arranque, guarde los cambios y reinicie. Antes de reiniciar para que los cambios surtan efecto, introduzca el CD 1 de SUSE.
2. Observará que aparece la pantalla de presentación de SUSE, posteriormente aparecerá un menú, como el de la figura 1, con diferentes opciones donde deberá escoger la opción de INSTALLATION.



Figura 1

3. Luego aparece el contrato de uso del software, léalo si es necesario y acéptelo (ver figura 2).

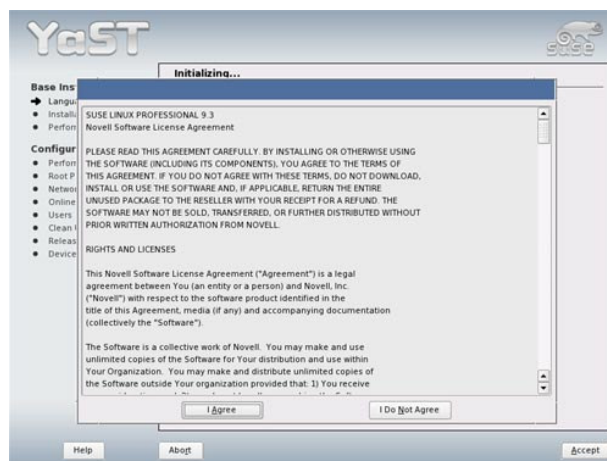


Figura 2

4. Posteriormente aparecerá la pantalla donde deberé escoger el lenguaje de instalación, seleccione el *español* (ver figura 3).

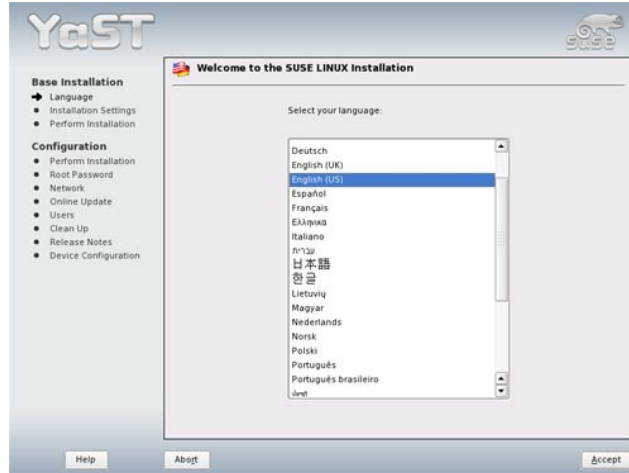


Figura 3

5. A continuación aparece la configuración del equipo y de la instalación, verifíquela, es muy importante que verifique en la sección de software, que el entorno gráfico sea el Estándar con KDE. Esto lo puede establecer dando clic sobre la sección deseada y cambiar (ver figura 4).



Figura 4

6. Si tiene alguna duda consúltela con su instructor. Si no hay cambios que hacer de clic en *Aceptar* para que la instalación comience (ver figura 5).

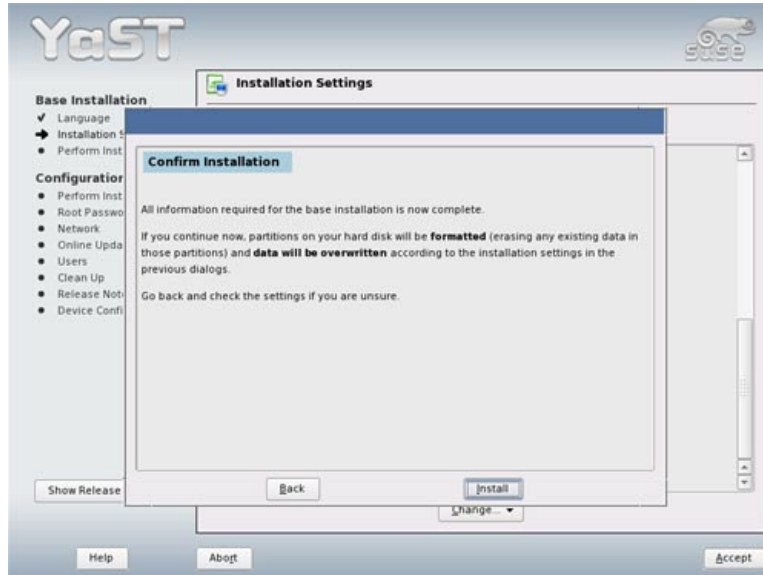


Figura 5

7. El instalador ira solicitando los discos según sea necesario desde el No. 2 hasta el No. 5 (ver figura 6).

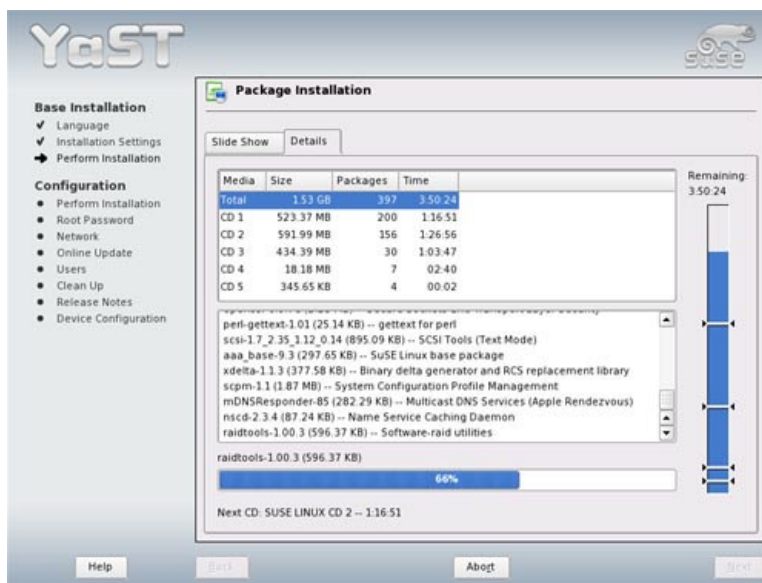


Figura 6

8. Después de copiar todos los paquetes, se debe de establecer la contraseña root, el instructor les indicará cual debe de ser. Confirme la contraseña (ver figura 7).

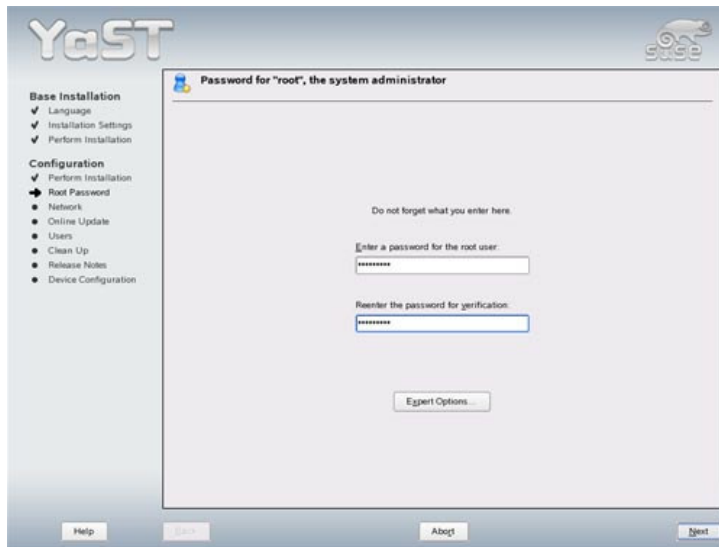


Figura 7

9. Luego de la introducción del *root*, nos pedirá la configuración de red, el instructor le proporcionará la información necesaria, le aparecerá una pantalla como la de la figura 8.

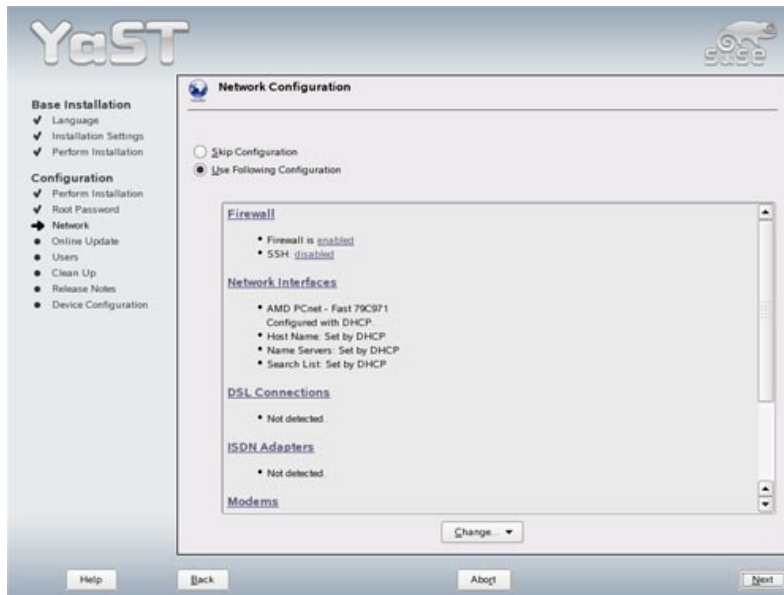


Figura 8

10. Para propósitos de esta guía no se instalarán actualizaciones, así que sáltese el apartado de actualizaciones.

11. En la opción del tipo de autenticación establezca Local.

12. Posteriormente se deben de ingresar los usuarios del equipo, cree un usuario para cada miembro de su equipo (ver figura 8).

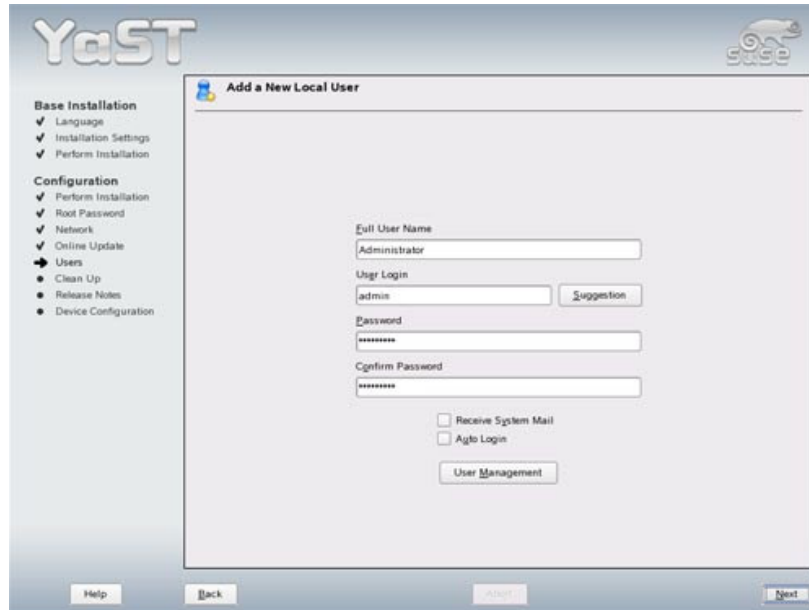


Figura 8

13. Confirme la configuración, espere a que el YAST guarde la configuración (ver figura 9).

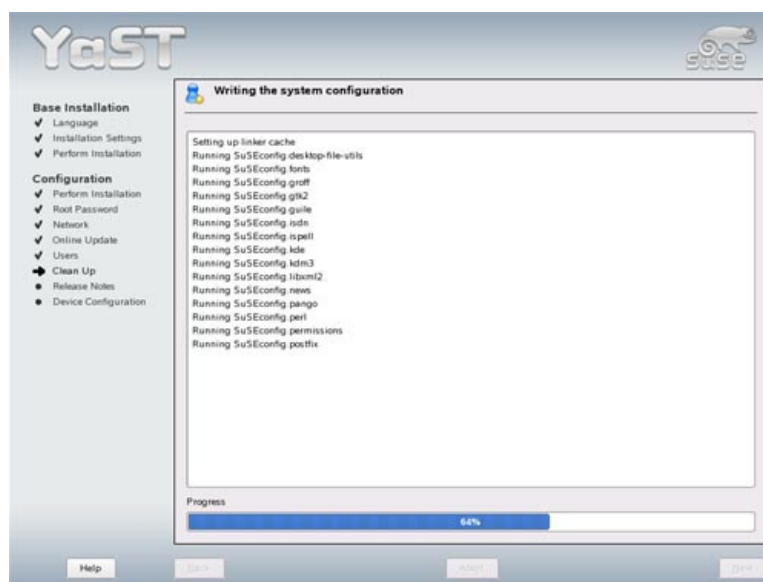


Figura 9

14. Finalmente el YAST chequeará el hardware del equipo, lea y verifique que los dispositivos son reconocidos por SUSE de forma correcta, si tiene alguna consulta o duda hágasela al instructor, en la figura 10 podrá observar la pantalla de configuración de hardware.



Figura 10

15. Si no hay cambios que hacer en la configuración del hardware, de clic en *Aceptar*, de esta manera finalizará la instalación (ver figura 11).

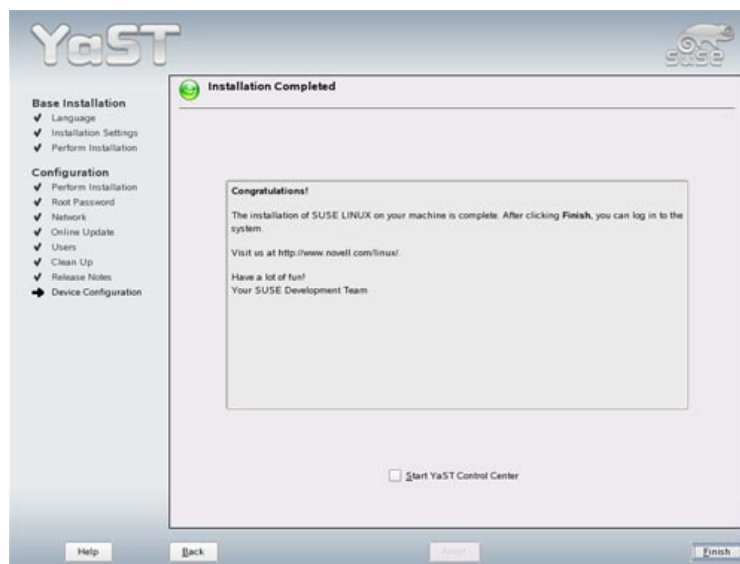


Figura 11

## COMPARTIR ARCHIVOS EN RED LINUX - WINDOWS

1. Iniciar una sesión en SUSE como Administrador, esto lo logrará escribiendo "root" en el usuario y "root" en el password.
2. Seguidamente es necesario verificar la configuración de la interfaz de red instalada:
  - a. Verificar en : Configuración.otros.Linuxconf.
  - b. Ahora haga clic en Networking donde aparecerán los campos necesarios a llenar para configurar la interfaz correctamente, es necesario tener seteada:
    - i. Dirección IP.
    - ii. Mascara de Subred.
    - iii. Interfaz
    - iv. Inicio Manual
  - c. Dar clic en aceptar y posteriormente en el boton "DO it" que aparecerá al cerrar la ventana de Linux-Conf.
3. Es necesario entonces configurar el servicio samba para poder acceder y permitir que accesen las demás computadoras de la red local:
  - a. Abrir un navegador cualquiera que sea como por ejemplo: Mozilla o NetScape.
  - b. Escribir en la barra de direcciones:
    - i. <http://localhost:901> Esto provocará el despliegue de el formulario de configuración del servicio samba.
    - ii. Haga clic en el icono GLOBALS: aparecerá el formulario de Variables de configuración global.
    - iii. En Base Options en WorkGroup se escribirá el nombre del grupo de trabajo.
    - iv. En el siguiente campo NetBios Name setearemos en nombre con el que sera identificada su PC en toda la red.
    - v. Las demas opciones se dejaran tal como estan.
    - vi. En opciones de Seguridad: en el campo de Selección "SHARE" se colocara YES, Encriptar Password=no, actualizar password=no, guest account= Nobody, siendo estas las unicas que modificaremos en esta practica, las demás se dejan como están.
    - vii. Seguidamente hacemos clic en el icono de SHARES: En este formulario configurara los recursos a ser compartidos, en este caso serán carpetas de archivos comunes.
    - viii. En el campo CREATE SHARE pondra el nombre del recurso compartido el cual puede ser una cadena de caracteres cualquiera.
    - ix. En "BASE OPTIONS" pondra un comentario relacionado con la carpeta a compartir y en "PATH" la dirección

donde se encuentra la carpeta a compartir. Ejemplo:/home/  
alumno

x. En SECURITY OPTIONS: en el campo guest account=nobody, en read only = seleccionar Yes, en guest ok= seleccionar NO.

xi. Ahora dar Click en "COMMIT CHANGES".

xii. Será Necesario entonces reiniciar el servicio Samba esto se logrará haciendo Clic en STATUS, y dar clic en los botones: "SMBD" "NMBD", lo que reiniciará los servicios y permitirá que las demás máquinas tanto Windows como Linux puedan ver su máquina en el entorno de Red.

xiii. Al tener configurado el servicio SAMBA es necesario ver toda la red configurada esto se hace por medio de el servicio GNOMBA.

xiv. En la ventana de Gnomba seleccionar Preferencias y setear el rango de direcciones IP de la red configurada en la práctica.

xv. Posteriormente hacer clic en el menú Archivo rescán.

xvi. Así aparecerán todas las máquinas que tienen recursos compartidos en la red.

# Anexo 10.5

Guías de Práctica  
Protocolos de  
Comunicación.



---

---

## MONITOREO DE REDES

### OBJETIVO.

- ✓ Implementar y configurar un analizador de protocolos.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadoras Personales.
- ✓ 2 Hub.
- ✓ 1 Router.

### GENERALIDADES.

Una herramienta de mucha utilidad en la administración y configuración de una red son los analizadores de protocolos. Un analizador de protocolos es un programa que permite al ordenador capturar tramas de la red para, posteriormente o en tiempo real, proceder a su análisis. Por analizar se entiende que el programa es capaz de reconocer que la trama capturada transporta información asociada a un protocolo concreto (por ejemplo a TCP, a ICMP, etc.) y muestra al usuario la información convenientemente decodificada, de esta forma el usuario puede ver qué está circulando por la red.

Para el desarrollo de la práctica se utilizará el analizador de protocolos Ethernet de libre distribución.

### PROCEDIMIENTO.

1. Implementar la topología como se muestra en la figura 1.

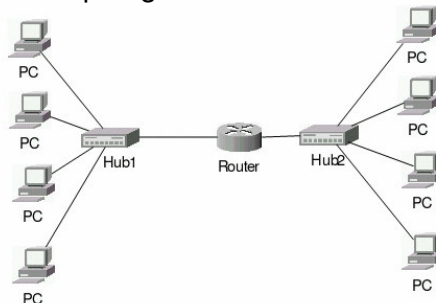


Figura 1

2. Arranque el analizador de protocolos. Observará una ventana dividida en tres zonas, en cada una de ellas se muestran los paquetes capturados con distinto nivel de detalle:

- En la zona superior se presenta una línea por cada trama capturada con un resumen de sus contenidos: básicamente un número de secuencia, el instante de captura, origen y destino, protocolo más alto de los detectados, e información relativa al protocolo concreto.
- En la zona central se puede ver los valores de los campos de las distintas cabeceras detectadas en la trama, comenzando por la cabecera del nivel de enlace (por ejemplo ethernet), de una manera fácilmente legible, en forma de árbol de información.
- Finalmente, en la zona inferior se ofrece el valor de cada octeto de la trama capturada, escrito en notación hexadecimal, lo que permite analizar los contenidos del paquete que no han sido decodificados en las secciones menos detalladas.

La figura 2, muestra el aspecto de la ventana principal del analizador.

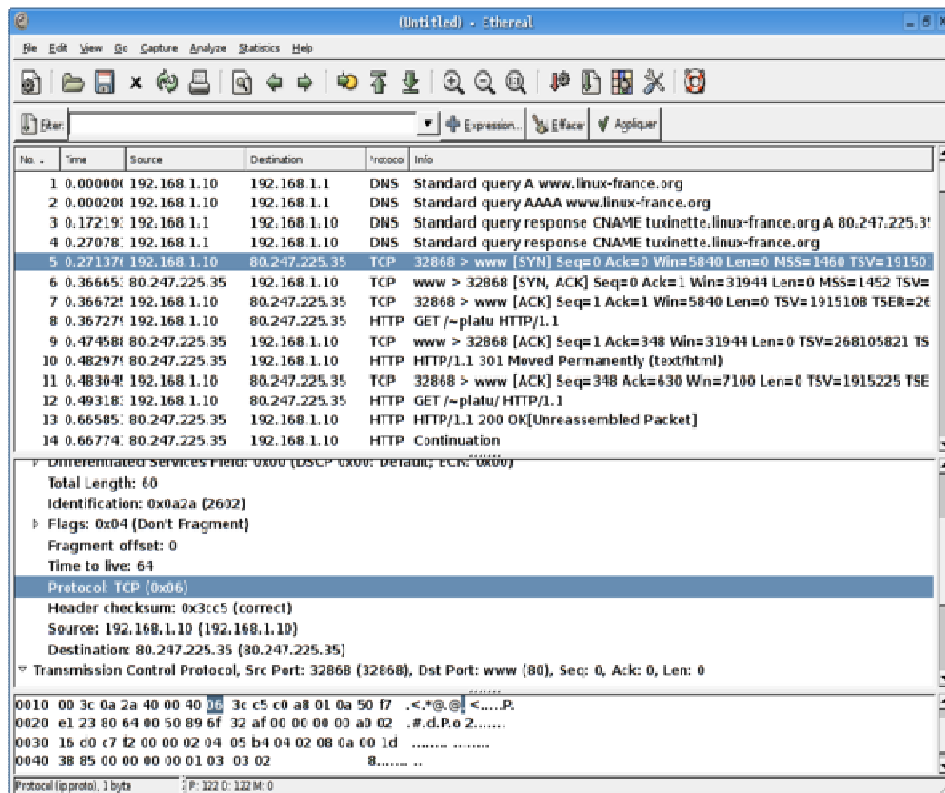


Figura 2

En ocasiones le será necesario conocer algunos parámetros de red de su propia máquina, debe ejecutar la orden "winipcfg" (si se encuentra en una máquina con Windows 98/Millennium, o "ipconfig/all" si se encuentra en Windows 2000 o XP.

**Escriba los parámetros de red de su propia máquina:**

- Dirección Ethernet (física):
- Dirección IP:
- Máscara de subred:
- Router (puerta de enlace predeterminada):
- Servidor(es) de DNS predeterminado(s):

**Ping a una máquina interna.**

3. Abra una ventana de opciones de captura en el analizador: Menú "Capture→ Star"...) y aplique las siguientes opciones (sin hacer clic en "OK" aún):
  - Seleccione la interfaz sobre la que se desea capturar tráfico en la casilla "Interface".
  - Deshabilite "Capture packet in promiscuous mode" (de manera que sólo se capturaré el tráfico Ethernet con origen o destino esta máquina).
  - Deshabilite igualmente "Enable MAC name resolution", "Enable network name resolution" y "Enable transport name resolution", de manera que el analizador no intente resolver direcciones a nombres (para evitar que se genere y capture más tráfico debido a esto).

La figura 3 muestra la ventana de captura.

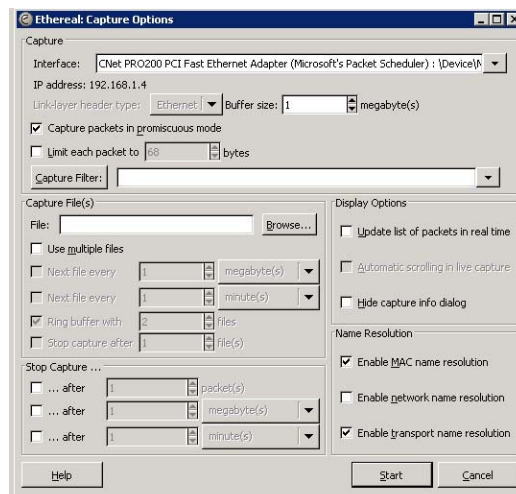


Figura 3

4. Averigüe la dirección IP de una máquina de su misma subred, que no sea el router; por ejemplo realice un “ping [máquina]” al nombre de la máquina elegida o la que le proporcione el instructor.

**Escriba la dirección IP de la máquina a la que hace el ping:**

5. Desde una ventana del Símbolo del sistema observe el estado de la tabla ARP de su PC. Para ello ejecute la orden “arp -a”. En caso de no estar vacía, borre todas las entradas presentes ejecutando la orden “arp -d”. Tras hacerlo, compruebe que efectivamente ahora la tabla está vacía.
6. Arranque una captura en el analizador (botón “OK” de la ventana de opciones de captura). Se abrirá una nueva ventana de captura que muestra algunas estadísticas.
7. Ejecute la orden “ping” a la dirección IP (no al nombre) de la máquina elegida y espere las cuatro respuestas.
8. Pare la captura (botón “Stop” de la ventana de captura).
9. Observe qué estradas han aparecido en su tabla de ARP. ¿Cuánto tiempo tarda en borrarse aproximadamente?

NOTA: Para averiguarlo, teclee cada pocos segundos la orden “arp -a” hasta que la(s) entrada(s) relacionada(s) con el ping hayan desaparecido.

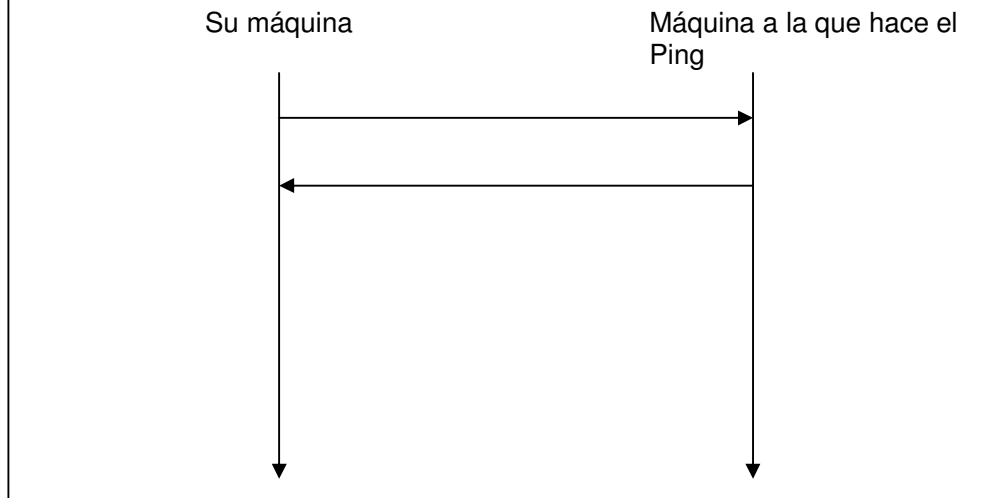
Entradas que han aparecido en la tabla ARP, y por qué ha aparecido cada una:

Tiempo aproximado que tardan en borrarse la(s) entrada(s):

10. Vaya a la ventana principal del analizador. De las tramas capturadas debe distinguir aquellas que se han visto implicadas en todo proceso (desde la ejecución de la orden “ping” en el PC hasta la recepción de las respuestas de la otra máquina, no serán únicamente paquetes ICMP). Dibuje en un diagrama las tramas que han intervenido, por su

orden, junto con información sobre el protocolo al que pertenecen y su propósito. ¿Puede identificar qué información ha decidido introducir su máquina en el campo de datos de las peticiones de eco?

Tramas que han intervenido. Complete el diagrama con flechas que indiquen qué mensajes se han intercambiado las máquinas (incluyendo protocolos y tipos de mensajes):



**Información que su máquina pone en el campo de datos de las peticiones de eco:**

#### **Investigación complementaria.**

- 1) ¿Qué tipos de protocolos podemos visualizar con el Ethereal?
- 2) ¿Se puede obtener estadísticas de los protocolos en curso en la red?  
¿Cómo?
- 3) ¿Se puede obtener un reporte del tráfico de la red? ¿Cómo?
- 4) Investigue otro tipo de analizadores de protocolos y presente sus principales características.



---

---

## ANÁLISIS Y UTILIZACION DE UN ANALIZADOR DE PUERTOS

### OBJETIVO.

- ✓ Utilizar una herramienta de software de dominio público como el SuperScan, para detectar puertos y servicios de TCP, que pueden ser vulnerables en una red.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal.

### GENERALIDADES.

Existe una amplia variedad de herramientas de auditoria, útiles para detectar vulnerabilidades en una red de datos. En esta práctica, se utilizará un software que permita detectar de manera automática los puertos y servicios en operación en todos los equipos dentro de un rango de direcciones.

### PROCEDIMIENTO.

1. Ejecutar el Programa SuperScan. El cual presentará la siguiente pantalla:

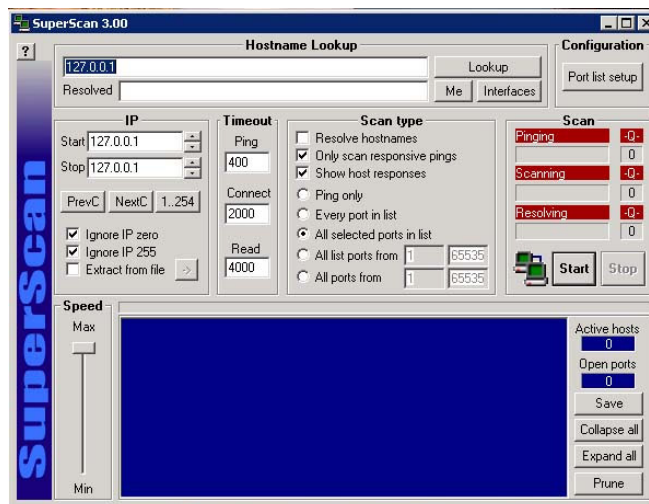


Figura 1

2. En el campo *Hostname Lookup*, ingrese la dirección IP de su equipo. De un clic en *Lookup* y anote sus observaciones.
3. En el campo IP ingrese el rango de direcciones de los equipos que desea auditar (estos pueden ser proporcionados por el instructor).
4. Ahora seleccione el campo *Port List Setup* y seleccione aquellos puertos y servicios que desea auditar, aparecerá una ventana como la de la figura 2, a continuación seleccione *OK*.

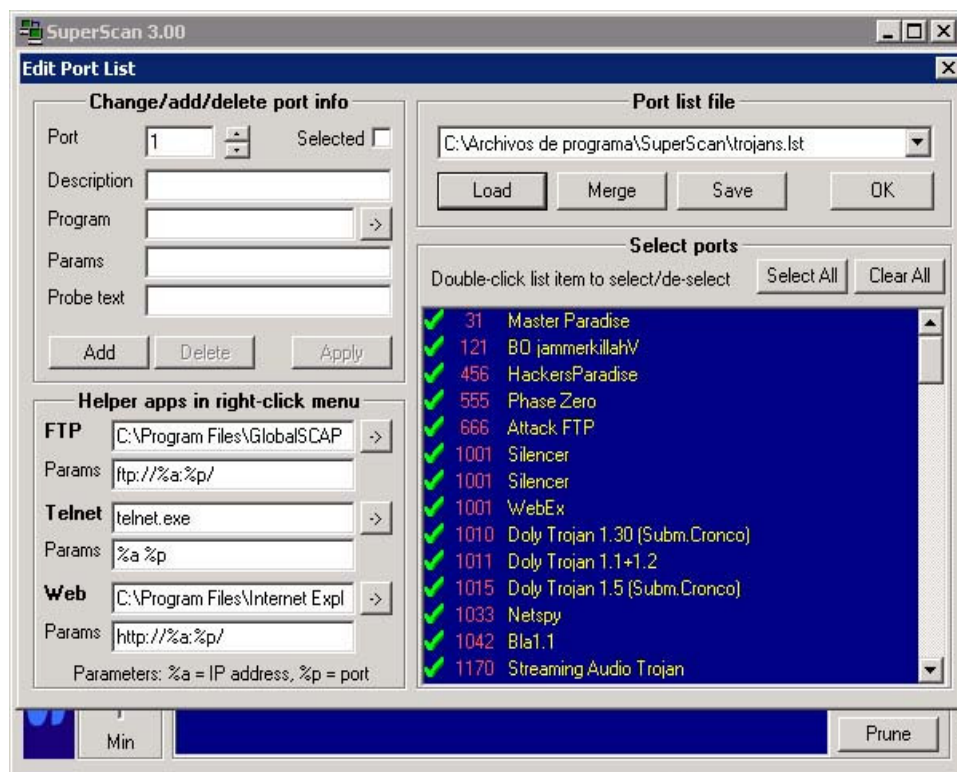


Figura 2

5. En el campo *Scan Type*, seleccione *All selected ports in list*.
6. Finalmente de un clic en *Start* para comenzar su auditoria, aparecerá la siguiente pantalla como en la figura 3. En la ventana donde aparecen los puertos y servicios detectados, en la parte izquierda se muestra un signo +. Si usted lo selecciona, podrá observar una descripción más completa de este servicio.

También puede utilizar el campo *Expand all* para observar una descripción completa de todos los puertos y servicios activos, Anote sus observaciones.

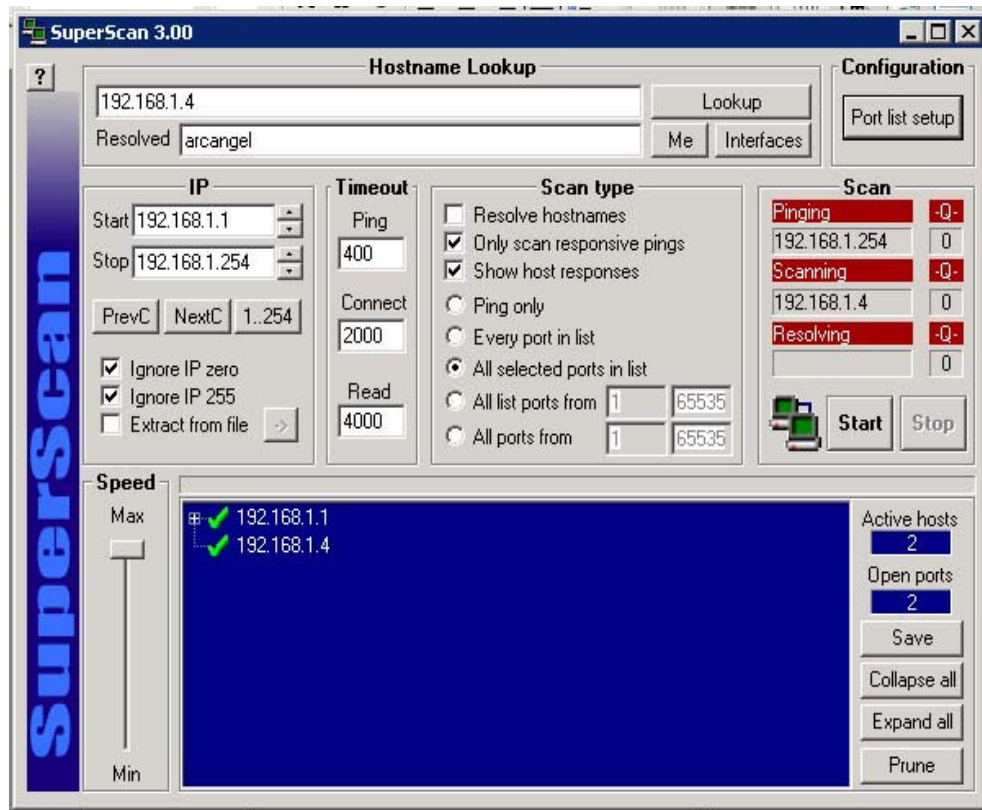


Figura 3

### Investigación complementaria.

- 1) ¿Cuántos protocolos y puertos puede sondear el SuperScan?
- 2) ¿Cuál es la función específica de este software dentro de una LAN?



---

---

## INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE UN SERVIDOR WEB

### OBJETIVOS.

- ✓ Instalar un Servidor Web.
- ✓ Configurar el Servidor Web y aplicar su funcionamiento.

### MATERIAL Y EQUIPO.

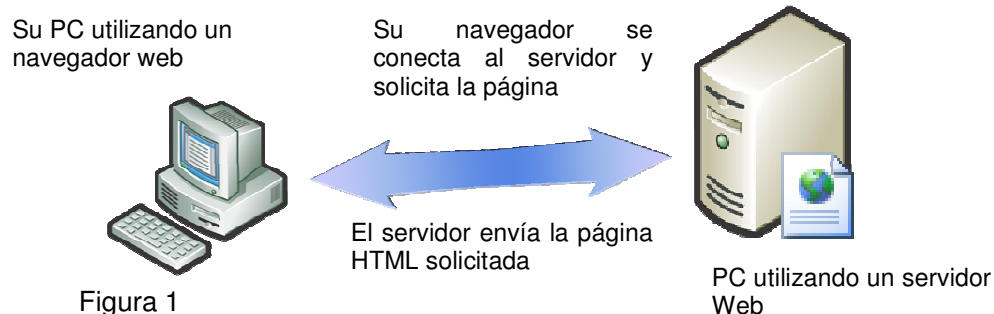
- ✓ 1 Computadora Personal por alumno.
- ✓ 1 Hub.
- ✓ 4 cables de red.
- ✓ 1 Computadora Personal que servirá de Servidor Web.

### GENERALIDADES.

Un Servidor Web es un programa especializado en la producción de páginas web y en la transmisión de los datos de imágenes, animaciones, música y sonidos que dichas páginas incluyen. Además permite desarrollar y administrar sistemas de hospedaje de sitios web.

El Servidor Web reside en un computador conectado de forma permanente a Internet, atendiendo las solicitudes de páginas web y las tareas de proceso de datos que le hacen los usuarios de la red.

Uno de los servidores mas usados es el Apache, seguido del Internet Information Server de Microsoft. Un Servidor Web usa el modelo cliente-servidor y el http. El proceso básico se observa en la figura 1.



## PROCEDIMIENTO.

### Instalando y configurando el Servidor Web.

1. Implemente la topología que se muestra en la figura 2.

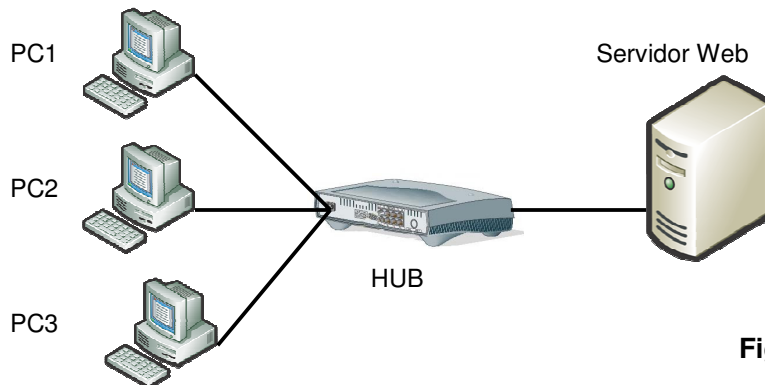


Figura 2

2. Inicie sesión en Windows NT Server.
3. Instalaremos el Servidor Web de NT, el cual es el Internet Information Server (IIS).
4. Clic derecho en el *Entorno de Red* → *Servicios* → *Agregar* → *Microsoft Internet Information Server* → *Aceptar*.
5. Aparecerá el inicio de la instalación dar clic en el botón *Aceptar*.
6. En el siguiente cuadro nos indica el lugar donde se almacenarán las siguientes carpetas correspondientes al servicio de Web y al servicio FTP, las cuales son: C:\inetpub\wwwroot y C:\inetpub\ftproot respectivamente.
7. Clic en el botón *Aceptar*. La instalación finalizará. Dé clic en *Aceptar* y luego en el botón *Cerrar*.
8. Luego uno de sus compañeros que será el administrador del servidor NT creará los usuarios que el instructor le indique.
9. Para comprobar que el servidor web está funcionando, haga lo siguiente:
10. Cargue el navegador web instalado, luego digite la dirección: *http://localhost*, ahora observará que la página que carga es la de Microsoft Internet Information Server.

11. Ahora de clic en el botón *Inicio* → *Programas* → *Microsoft Internet Server*.
12. Haga clic en la opción *Administración de Servicios de Internet*. Cargara una ventana, en la cual se observa que tenemos que WWW y FTP aparece en la columna *Estado* que está *En servicio*.
13. Detenga el servicio WWW dando clic sobre el botón de *Detener*.
14. Ahora vea que sucede.
15. Como puede observar no se ha cargado la página ya que el Administrador del Servidor suspendió el servicio.
16. Cargue de nuevo el servicio.
17. Ahora creará su propio sitio en el servidor web de la siguiente manera:
18. Recuerde que las páginas deben estar dentro de la carpeta *wwwroot*, la cual tiene la siguiente ruta *c:\inetpub\wwwroot*. El nombre de la carpeta se lo indicara su instructor.
19. Dentro de la carpeta creada, creará un documento html con el nombre que le indique su instructor.
20. Cada usuario cargará en su navegador la página creada anteriormente con los siguientes pasos:
21. Digitar en la dirección del navegador:  
`http://192.168.#.1/nombredelacarpeta/nombredelarchivo.html`.
22. Si todo está bien, debe visualizar la página que se creó en el servidor web.
23. Para visualizarla en el servidor web deberá digitar:  
`http://localhost/nombredelacarpeta/nombredelarchivo.html`

### **Configuración de los clientes.**

24. En cada uno de los clientes que este configurado para el servidor de NT correspondiente, comprobará si tienen acceso al servidor web realizando lo siguiente.
25. Cargue la máquina correspondiente con su respectivo usuario.

26. Cargar el navegador instalado, luego digite: `http://192.168.#.1` donde el # indica la mesa de su servidor. Observará que la página que se carga es la de Microsoft Internet Information Server.

### **Transferencia de archivos.**

### **Trabajando con el Servidor Web.**

27. Cree una carpeta para colocar archivos a transferir del servidor a los clientes. Recuerde que los archivos a transferir deben estar dentro de la carpeta `ftproot`.
28. Cree la carpeta con el nombre que le indique su instructor. Copie algunos archivos a esa carpeta.

### **Trabajando con los clientes.**

29. Cada usuario cargará desde su navegador la dirección que le permitirá transferir los archivos de la siguiente manera:
30. Digite en la dirección del navegador lo siguiente:
- `ftp://192.168.#.1/`
31. En este momento se visualizará la carpeta creada anteriormente, abrir la carpeta y visualizará los archivos que se habían colocado previamente.
32. Dé clic en cualquier archivo. Observará que se abre una ventana en la cual pregunta si queremos guardar el archivo en el disco o abrirlo desde su ubicación actual. escoja la ruta donde lo desea guardar.

### **Investigación complementaria.**

- 1) ¿Cuál es el procedimiento para bloquear el acceso a clientes al servidor web? Indique los pasos.
- 2) ¿Qué otros tipos de servidores web hay en el mercado a parte del IIS de Microsoft?



---

---

## IMPLEMENTACION Y UTILIZACION DEL SERVIDOR FTP

### OBJETIVOS.

- ✓ Instalar el Servidor FTP incluido en Windows NT Server.
- ✓ Configurar los servicios FTP.
- ✓ Conocer y emplear los comandos FTP.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal por alumno.
- ✓ 7 Cables de Red.
- ✓ 1 Hub.
- ✓ 2 Router.
- ✓ 1 Computadora Personal para configurar el FTP Server.

### GENERALIDADES.

En la práctica se aprenderá a utilizar el sistema de servicio de transferencia de archivos (FTP). El FTP es uno de los protocolos incluidos en el TCP/IP. Es usado para la transferencia de archivos entre dos ordenadores de la red. El FTP es un servicio de Internet que permite transferencia de archivos. Se utiliza en modo cliente-servidor: conectados a un ordenador remoto (que actúa como servidor y que es un gran ordenador permanentemente conectado a Internet) nuestro programa (cliente) nos permite solicitar la transferencia de archivos en cualquiera de las dos direcciones.

La figura 1 muestra el tipo de conexión FTP.

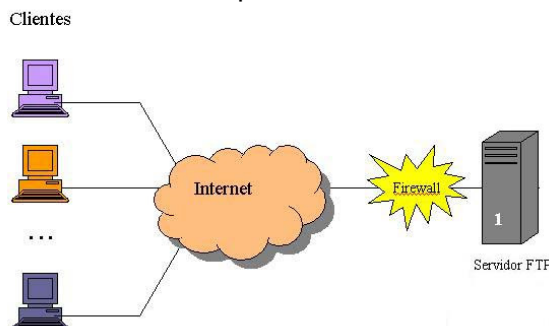
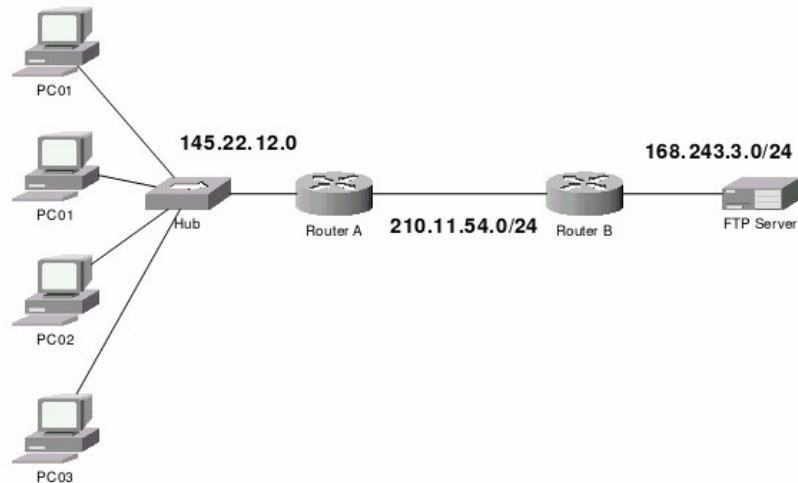


Figura 1

## PROCEDIMIENTO.

1. Implementar la topología que se muestra a continuación:



## Instalando el Servicio FTP.

2. Inicie sesión en Windows NT Server 4.0.
3. Procederemos a Instalar el Microsoft Internet Information Server (IIS).
4. Entrar al Entorno de Red, luego Servicios→Agregar→Microsoft Internet Information Server 2.0→Aceptar.
5. Pedirá la ruta donde se encuentran los archivos de instalación, acá indicaremos D:\I386 o la letra de unidad de CD-ROM que corresponda.
6. Luego de dar clic en Aceptar, aparecerá la pantalla donde se eligen los servicios que se quieran instalar, se instalarán los siguientes:
  - a. Servicio FTP.
  - b. Administración de Servicios Internet.
7. Aparecerá un cuadro que nos indica el lugar donde se almacenará la carpeta del servicio FTP. La cual es *C:\inetpub\ftproot*. Dar clic en Aceptar; observaremos que la instalación ya terminó.
8. Se crearán dos carpetas para poder transferir archivos, los nombres de las carpetas serán GP\_# y la otra GP2\_#, donde # significa el nombre de su grupo de laboratorio, se crearán dentro de la siguiente ruta: *C:\inetpub\ftproot\ nombre de la carpeta*.

### **Trabajando con el Servidor FTP (Configurando el Servidor FTP).**

9. Entre a la opción *Administración de Servicios de Internet*.
10. Observará en la ventana que FTP aparece en la columna *Estado* que está *En servicio*.
11. Dar doble clic sobre *Nombre del servidor*.
12. Aparecerá la ventana *Propiedades de servicio FTP*. Active la pestaña *Servicios*. Dé clic en el botón *Sesiones Actuales*. Observaremos que no debe existir nada.
13. Dé clic en el botón *Aceptar*. Clic en la pestaña *Mensajes*. Aquí digitaremos un mensaje de bienvenida, el de salida y el que aparece cuando se llega la máximo numero de direcciones.
14. Clic en la pestaña *Directorios*. Dar clic sobre el directorio que nos aparece, clic en el botón *Editar Propiedades*. Observaremos que sólo está activado *Lectura*, tenemos que activar también *Escritura*. Dar clic en el botón *Aplicar* y luego *Aceptar*.

### **Trabajando con los clientes (cargando el servicio FTP).**

15. Cargar la sesión de la red con los usuarios creados en el servidor que han sido asignados por su instructor.
16. Cargaremos FTP para transferir archivos de la siguiente manera:
  - a. Clic en Inicio → Ejecutar → FTP.
  - b. Digitar lo siguiente *open 168.243.3.24*.
  - c. Luego nos preguntará el usuario y la contraseña:  
Usuario: anonymous  
Contraseña: uesfmo
  - d. En este momento ya accesaste al servidor FTP.
17. Procederemos a cerrar la sesión aplicando el comando *close* y luego cerrar la aplicación usando el comando *bye*.  
*ftp> close*  
*ftp>bye*

### **Trabajando con los clientes (transferencia de archivos).**

18. Inicie una sesión en el servidor FTP.
19. Observará que aparece un mensaje de bienvenida que se creo en el servidor. Cámbiese al directorio GP\_# de la siguiente manera:

```
ftp>CD GP_#
```

20. Desplegaremos los archivos que se encuentran en el directorio GP\_#, aplicando el comando *ls* y el comando *Dir*.

```
ftp>ls  
ftp>dir
```

21. Transferiremos uno de los archivos que tengamos en este directorio que está en el servidor hacia nuestra máquina cliente, utilizando el comando *get*.

```
ftp>get [nombre de archivo].[extensión] c:\windows\escritorio\[nombre de archivo1].[extensión]
```

Donde:

[nombre de archivo] es el nombre del archivo que se eligió para transferir.

[nombre de archivo1] es el nombre del archivo con el que será guardado en el escritorio, puede ser el mismo o diferente.

\*\* Los archivos deben estar con su respectiva extensión.

22. Ahora transferiremos varios archivos hacia nuestro cliente con el comando *Mget*, que nos permite transferir varios archivos, mientras que el comando *get* sólo uno.

```
ftp>mget *.* c:\windows\escritorio
```

Aparecerá archivo por archivo preguntándonos si lo queremos guardar, contestaremos *Y* si queremos guardar el archivo y *N* si no queremos guardarlo.

23. Regresaremos al directorio raíz de la siguiente manera:

```
ftp>cd \
```

En este momento nos encontramos ubicados en la carpeta *Ftproot* que es el directorio raíz de nuestro servidor FTP.

24. Ahora accederemos a la carpeta que creamos llamada GP2\_#.

```
ftp>cd gp2_#
```

25. Subiremos archivos hacia el servidor, es decir, transferencia de una máquina local a una remota. Es de notar que en la carpeta que estemos en la máquina remota ahí es donde se ubicarán los archivos a transferir.

26. Para saber en que carpeta nos encontramos, basta digitar el comando *PWD* y nos dará la información de la carpeta en que estemos.

```
ftp>pwd
```

27. Para transferir utilizaremos el comando *Put*, de la siguiente manera:

```
ftp> put c:\windows\escritorio\[nombre de archivo].[extensión]
```

Donde:

c:\windows\escritorio es la ruta donde se encuentra el archivo que vamos a transferir.

[nombre de archivo].[extensión] es el archivo a transferir.

28. Transferiremos varios archivos al directorio raíz del servidor, primero cambiémonos de directorio:

```
ftp>cd \
```

29. Utilizaremos el comando *Mput* para transferir varios archivos, al igual que *mget* nos preguntará que archivos deseamos transferir, presionar *Y* si es sí o *N* si es no.

```
ftp>mput c:\misdocumentos\*.*
```

30. Al terminar de transferir, crearemos un nuevo directorio utilizando el comando *Mkdir* que sirve para crear una nueva carpeta, se hará de la siguiente manera:

```
ftp>mkdir GP3_#
```

Para visualizar los directorios que tenemos daremos la siguiente orden:

```
ftp>ls
```

31. Cerrar la sesión y la aplicación.

```
ftp>close  
ftp>bye
```

### **Configuración de acceso al Servidor FTP.**

Para bloquear el acceso de algunos clientes al servidor FTP lo haremos de la siguiente manera:

32. Clic en Inicio→Programas→Microsoft Internet Server→Administración de Servicios de Internet.

33. Dar doble clic sobre el nombre del servidor que nos da el servicio FTP, clic en la pestaña *Avanzada*.

a. Aparecerá activo el *acceso concedido*, observaremos que hay un botón de *Agregar*, dar clic en *Agregar*, aquí se nos pedirá que agreguemos la dirección IP de un grupo o un equipo único, activaremos *equipo único*.

b. El instructor indicará la dirección IP, dé clic en *Aceptar*.

c. Observaremos que en el recuadro de abajo aparecerá la dirección IP de la máquina que nosotros ingresamos y el mensaje *Acceso negado*.

d. Clic en *Aplicar*, clic en *Aceptar*.

34. Comprobar con la máquina cliente el bloqueo de acceso.

### **Investigación complementaria.**

1) ¿Cuáles son las funciones principales de un servidor de transferencia de archivos?

2) Explique ¿cómo se da la conexión (basada en el modelo OSI) desde el host hasta el servidor de transferencia de archivos?

3) ¿Qué protocolos se utilizan para la transmisión de los datos?

4) Investigue un servidor de transferencia de archivos diferente al usado en la práctica y explique sus características y forma de funcionamiento.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
Protocolos de Comunicación  
Guía de Práctica No. 5

---

---

## **SERVIDOR DNS**

### **OBJETIVO.**

- ✓ Implementar y configurar un Servidor DNS.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Hub.
- ✓ 1 Computadora Personal (para cada alumno en la práctica).
- ✓ 1 Computadora Personal (Servidor DNS).

### **GENERALIDADES.**

Para que un paquete pueda desplazarse a través de Internet es necesario contar con una dirección IP la cual será la encargada de decirle a los enrutadores hacia donde van dirigidos los datos, pero esta dirección supone una complejidad dado que, para reconocer un sitio en el WWW por ejemplo debemos saber la dirección IP de este, esto nos indica que necesitamos un dispositivo especial que nos ayude a recordar las direcciones IP, para esto se pensó en asociar las direcciones IP a nombres más fácilmente recordables, ya que es más fácil recordar, por ejemplo: "Amazon.com" que "64.3.12.23".

Para esto fue creado un servicio de resolución de nombres de dominio llamado comúnmente DNS por sus siglas en inglés. Este servicio se efectúa por medio de una máquina dedicada para este fin el cual se le denomina servidor DNS.

En la práctica configuraremos este servicio para Windows NT Server y se configurarán cada una de las máquinas para trabajar con este.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Armar y configurar la red como se muestra en la figura 1.

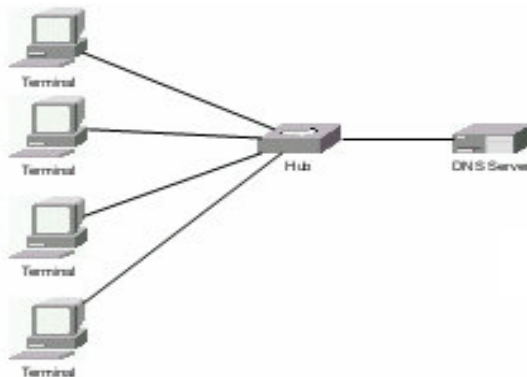


Figura 1

2. Antes de seguir con la instalación del servicio DNS, es importante que la pila TCP/IP de Windows NT 4.0 Server esté configurado correctamente.
3. Comprobar la sección DNS, puesto que el servicio DNS obtiene muchos de sus valores predeterminados desde esta sección durante la instalación.
4. Ejecute: *Panel de Control*→*Red*→*Ficha Protocolos*, elija el cuadro *Propiedades de Protocolo TCP/IP*, elija la ficha *DNS*.
5. Compruebe que en esta pantalla figuran el nombre host y del dominio correctos.(ver figura 2)

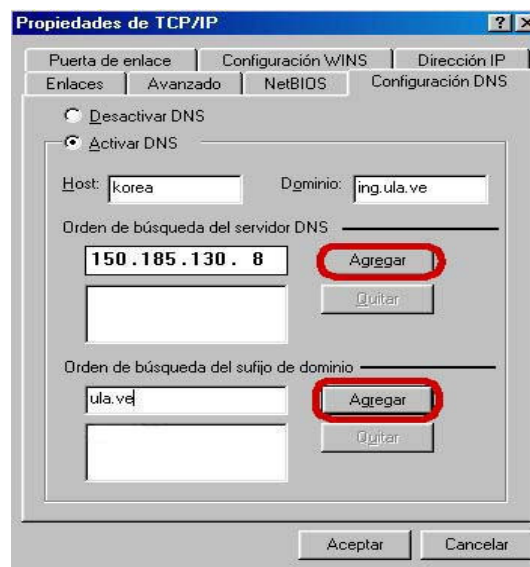


Figura 2

6. En el Panel de Control vaya a *Red*, en la ficha *Servicios* haga clic en el botón *Agregar*.

7. Seleccione *Servidor Microsoft Disk* y elija *Aceptar*. En este momento se generará una instalación predeterminada del servicio Servidor Microsoft DNS en NT Server. De este modo se instalarán los archivos como se indica en el directorio c:\winnt\system32\dns. El instalador le solicitará que reinicie el servidor.
8. Para configurar el servidor DNS, ejecute el *Administrador de DNS* en *Herramientas Administrativas*. Al principio, el Administrador de DNS no tendrá ningún servidor en su lista. Para agregar un servidor local, haga lo siguiente:
9. Despliegue el *menú DNS* y haga clic en *Nuevo Servidor*.
10. Escriba el nombre de su servidor local y haga clic en *Aceptar*.
11. El servidor aparecerá en la Lista de Servidores. Haga clic en el servidor para ver las estadísticas y zonas del servidor que se han definido.
12. Puesto que la información de DNS se agrupa y se controla por zonas, primero hay que crear una zona. Haga clic en el nombre del servidor con el botón secundario del Mouse y luego elija *Nueva zona*.  
  
**NOTA: Si hace doble clic en la zona CACHE1, podrá ver todos los host que el servidor DNS haya definido estáticamente y almacenado dinámicamente en la caché con motivo de una consulta anterior. La caché mostrará también todas las entradas WINS que se hayan resuelto y que no hayan agotado su valor de tiempo en espera caché específico de WINS.**
13. Aparecerá un cuadro de diálogo en el que se pregunta si la Zona que está creando es una zona principal (la información se almacena localmente) o en una zona secundaria (la información se obtiene de un servidor maestro a través de una transferencia de zona). Si es una zona principal, en esta fase no es necesaria información adicional. Si es una zona secundaria, tendrá que introducir también los nombres de la zona y del servidor maestro en esta pantalla.
14. El siguiente paso es completar la información de *nombre de zona* y *archivo de zona*. Esto determinará como aparecerán las zonas en el Administrador de DNS y bajo qué nombre de archivo se almacenarán. Si es una zona secundaria, el nombre de zona tiene que coincidir con el nombre de zona del servidor maestro. Si este archivo de zona ya existiera en el directorio DNS, DNS importará automáticamente estos registros cuando se cree la zona.

Si es una zona secundaria, se le pedirá que escriba la dirección IP de los servidores de nombres maestros (los servidores de nombres con los que hará la transferencia de zonas para esta zona).

- Una vez introducida toda esta información, se agregará la zona a la jerarquía DNS. Si tiene zonas adicionales que desea agregar, siga el mismo procedimiento con cada una. Una vez agregadas al servidor todas las zonas, tiene que agregar todos los subdominios DNS que se encuentren bajo las zonas que pudiera contener la jerarquía. Para ello, elija la zona adecuada con el botón secundario del ratón y haga clic en *Nuevo Dominio*.
- Escriba el nombre del nuevo subdominio en el cuadro de diálogo y haga clic en *Aceptar*. Si fueran necesarios niveles múltiples de subdominios, cree cada subdominio haciendo clic en el subdominio principal inmediato con el botón secundario del ratón, haga clic en *Nuevo dominio* e introduzca el nombre del nuevo subdominio.

### Configuración del Servidor DNS en la estación de trabajo.

- Entrar en el menú propiedades de red y seleccionar TCP/IP, como se muestra en la figura 3.

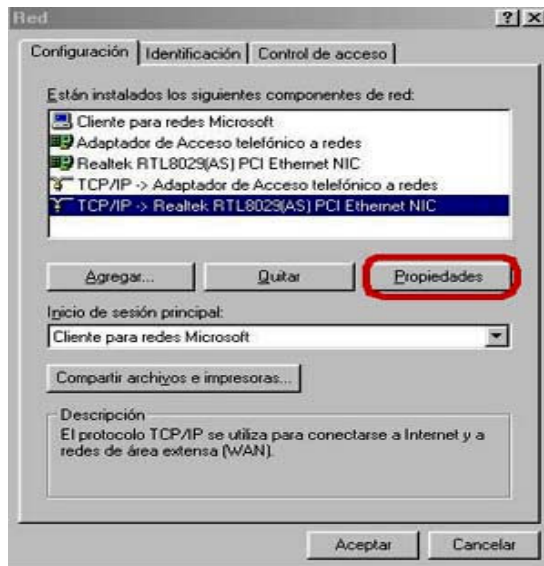


Figura 3

- Seleccionar a su vez propiedades y hacer clic en la solapa de DNS, aparecerá una pantalla como la de la figura 4.

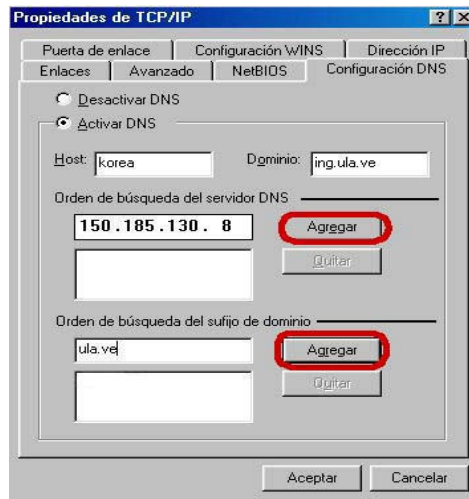


Figura 4

3. Aquí asignar el nombre de Host el cual debe de coincidir con el de la identificación de red.
4. El nombre de dominio será el indicado por su instructor.
5. En el orden de búsqueda deberá ponerse la dirección IP del servidor el cual también será especificada por el instructor.
6. Una vez tengamos asignado el nombre de host, el nombre del dominio y la dirección IP del servidor, damos clic en *Aceptar*.
7. Reiniciamos la máquina.
8. Para comprobar el perfecto funcionamiento del servidor se debe hacer ping hacia cualquiera de los host vecinos pero no con la dirección IP sino con el nombre asignado en el DNS.

### **Investigación complementaria.**

- 1) ¿Qué respuesta nos brinda la máquina cuando hacemos ping utilizando el nombre de la máquina?
- 2) ¿Qué protocolo utiliza el Servidor DNS para realizar la resolución de nombre?



---

---

## **INSTALACIÓN DE SERVIDOR DHCP EN WINDOWS NT 4.0 SERVER**

### **OBJETIVOS.**

- ✓ Instalar un servidor DHCP utilizando el sistema operativo Windows NT 4.0 Server.
- ✓ Configurar el servidor DHCP.

### **MATERIAL Y EQUIPO.**

- ✓ 1 Computadora Personal.
- ✓ 1 Hub.
- ✓ 4 cables de red.
- ✓ 1 Computadora Personal que servirá como Servidor DHCP.

### **GENERALIDADES.**

Configurar una estación de trabajo manualmente, es decir, sentarse delante de la estación y configurar la pila IP, es una operación que requiere, en promedio, unos quince minutos. En una red media con cien estaciones de trabajo esto puede suponer para un único administrador de veinticinco horas de trabajo. Utilizar un sistema automatizado de asignación de direcciones IP puede ser la solución a estos problemas.

Si tenemos clientes de red que acceden de forma remota a nuestra red TCP/IP y no queremos fijar su dirección IP para poder reaprovecharlas, también será necesario utilizar un método de asignación dinámica de direcciones IP. DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) es la solución a los problemas anteriores. Es un protocolo desarrollado para asignar direcciones IP a los clientes que lo soliciten.

DHCP se basa en el conocido modelo cliente-servidor. Utiliza un protocolo de comunicaciones muy sencillo (basado en UDP sobre IP). Los clientes de una red que utilicen este protocolo utilizan direcciones IP que les alquila un servidor (no tiene que ser local). Cada vez que un cliente se inicia, pide una dirección IP o una renovación de la que tiene alquilada actualmente. El cliente recibe, junto con la dirección, algunos parámetros adicionales: pasarela (gateway) por defecto, servidor WINS, servidor DNS.

## PROCEDIMIENTO.

1. Implementar la topología como se muestra en la figura 1.

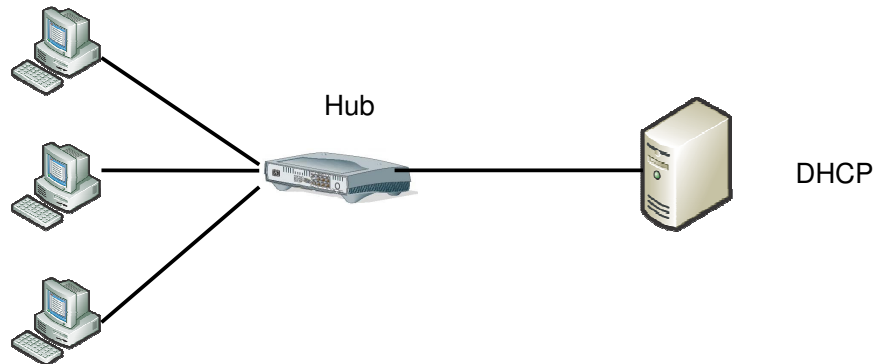


Figura 1

## Instalación de DHCP.

2. Clic derecho en *Entorno de Red*. Vaya a la pestaña *Servicios*. Clic en el botón *Agregar*. Seleccionar la opción de *Servidor DHCP de Microsoft*.
3. Clic en el botón *Aceptar*. Proporcione la ubicación del CD de instalación de NT. Clic en el botón *Cerrar*. Reiniciar.
4. Para comprobar si el servicio está iniciado, haga lo siguiente:
5. Clic en *Inicio* → *Panel de Control* → doble clic en el icono de *servicios*.
6. Verificar en la lista que la opción *Servidor DHCP de Microsoft* esté iniciado.

## Configurando el Servidor DHCP.

7. Clic en *Inicio* → *Programas* → *Herramientas Administrativas* → *Administrador DHCP*.
8. Se abrirá la ventana de *Administrador de DHCP*.
9. Dar clic en el menú *Servidor* → *Agregar*.
10. Colocaremos la dirección IP de nuestro servidor en el que estamos ubicados. Luego dar clic en el botón *Aceptar*.

### Creando el ámbito.

11. El rango del ámbito será proporcionado por el instructor.
12. Dé clic en el menú *Ámbito* → *Crear*.
13. Posiciónese en la opción *Conjunto de direcciones IP*. En *Inicio* escriba la primera dirección IP que le proporcionó su instructor en el rango.
14. En *Fin* la otra dirección IP.
15. La máscara será 255.255.255.0.
16. En la opción *Nombre* colocar *Asignación de IPS*.
17. En la opción *Comentario* colocar *Protocolos de Comunicación*.
18. Clic en el botón *Aceptar*. Preguntará si deseamos *activar el ámbito*, dar clic en *Sí*.

### Configuración de los clientes.

19. Dar clic en *Entorno de Red* o *Conexiones de Red*, dependiendo de si el sistema operativo es Windows 98 o Windows XP.
20. Aparecerá la ventana que tiene los protocolos y clientes instalados en la computadora (figura 1).

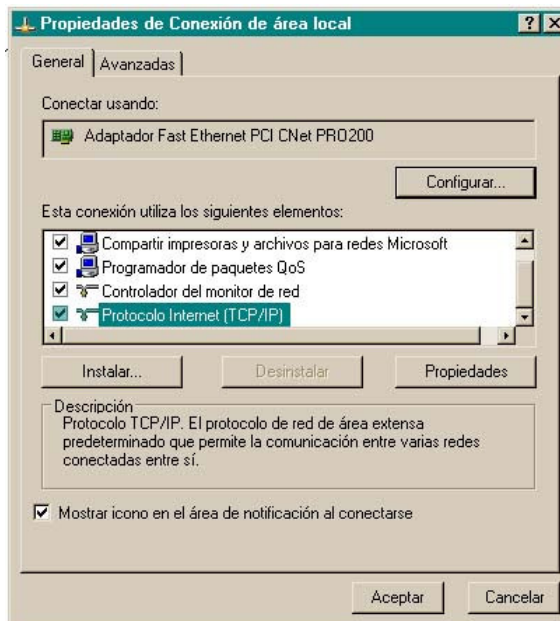


Figura 1

21. Hacer doble clic en el protocolo TCP/IP.

22. En la pestaña de *Dirección IP* seleccionar la opción de *Obtener una dirección IP automáticamente*. Ver figura 2.

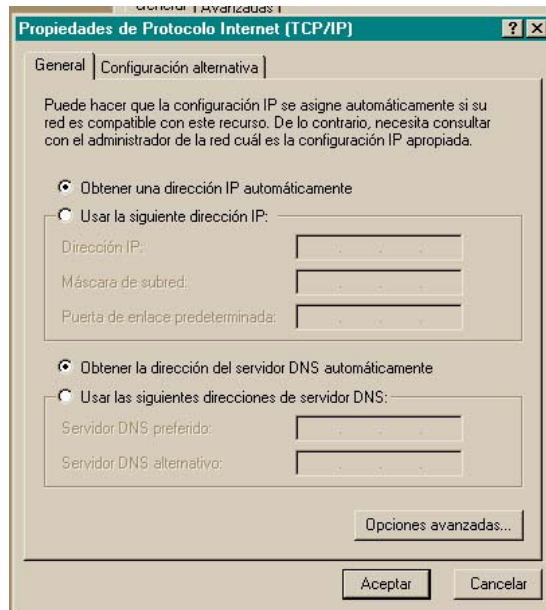


Figura 2

23. En la opción de *Configuración WINS* activar la opción *Desactivar la resolución WINS*.

24. En la pestaña de *Puerta de Enlace* no debe de existir ninguna dirección.

25. Según sea el caso, seleccionar la opción *Desactivar DNS*.

26. Para finalizar presiona *Aceptar* dos veces y cuando te pida que si deseas reiniciar, presiona *Sí*.

### Comprobación.

27. Iniciar sesión en las máquinas cliente con los usuarios creados en el servidor.

28. En el servidor accederemos al *Administrador DHCP*.

29. Puede observarse que el ámbito que se creó aparece con un foco amarillo.

30. Da doble clic y observa la Dirección IP asignada a cada PC con su respectivo nombre de la máquina.

### **Aplicando una reserva.**

Ahora veremos como se aplica una reserva. Para esto haremos lo siguiente:

31. Accedemos al *Administrador DHCP*.
32. Dar doble clic sobre la dirección IP para que se nos despliegue el ámbito que creamos.
33. Dar doble clic sobre el ámbito.
34. Dar clic sobre la máquina a *Reservar* → *Propiedades*. Anota los datos que aparecen:

Dirección IP:
Identificador único:
Nombre del cliente:

35. Dar clic en *Aceptar*.
36. Luego da clic en el menú *Ámbito* → *Agregar Reserva*, agregar los datos que anotamos en el recuadro anterior, dar clic en *Agregar*.
37. Dar doble clic sobre el ámbito y se observará que una de nuestras IP dice *Reserva*.

### **Investigación complementaria.**

- 1) ¿Existen otros Servidores DHCP a parte del que trae Windows NT Server 4.0?
- 2) ¿Cuál es el procedimiento para crear un intervalo de exclusión? Describa los pasos.



Universidad de El Salvador  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente  
Ingeniería de Sistemas Informáticos  
Protocolos de Comunicación  
Guía de Práctica No. 7

---

---

## SEGURIDAD DE REDES

### OBJETIVO.

- ✓ Que el estudiante conozca las diferentes vulnerabilidades que se tienen en computadoras clientes debido al desconocimiento de ciertas técnicas aplicadas por las Hackers para la obtención de información de terceros.
- ✓ Utilizar y conocer herramientas Spyware y AntiSpyware.
- ✓ Determinar los alcances de la utilización de este tipo de técnicas y como poder protegerse.
- ✓ Reconocer actividades anómalas características de los programas Spyware por medio de un monitoreo de red.

### MATERIAL Y EQUIPO.

- ✓ 1 Computadora Personal.
- ✓ 1 CD con los siguientes programas: IOPUS Starr, Anti KeyLogger y Ad Aware.

### GENERALIDADES.

#### Herramientas Anti - Spyware.

Estas herramientas pueden detectar actividad relacionada del espía como keyloggers, supervisión de programas, rastreos de Web site y también Adware común, gusanos, cookies y muchos otros programas que se encuentran en la Red. Mucha gente los considera una invasión a su privacidad, aunque estos en la mayoría se realizan con propósitos de publicidad.

## **Mecánico 4.0**

Es una utilidad para Internet y para el sistema. Es una herramienta versátil del sistema para mantener la PC funcionando más rápidamente, posee un limpiador y eliminador de errores. Incluye una aplicación llena de 15 herramientas de gran alcance, de fácil utilización y permite que se encuentre y que se identifiquen problemas con el sistema, asegurar confiabilidad y velocidad. Incluye características como: acelerador de conexión de Internet y Red, limpieza del registro del sistema, encuentra y quita la chatarra, los archivos y los conductores obsoletos y más. Además provee de aislamiento y seguridad por medio de la eliminación de pistas que practican surf y quitar correctamente y con seguridad los artículos tales como escondrijo del browser, las cookies y otros archivos del historial.

### **Anti - Keylogger.**

Permite que usted detecte programas de supervisión desautorizados del golpe de teclado sobre una computadora. La funcionalidad se basa en los principios de funcionamiento comunes a todos los tipos de programas de supervisión del golpe de teclado y no en una lista de programas sabidos o similares. Ofrece tres diversos niveles de exploración y también permite excluir ciertos usos de la lista de resultados.

### **IOPUS Pest Patrol.**

Detecta y elimina troyanos de acceso remoto, scanners de puertos, localizadores de contraseñas, etc.

Engloba en una única denominación "Pest" a spyware, troyanos y programas para ayudar a malhechores a obtener datos privados u otras acciones aún peores.

Este tipo de programas (los que PestPatrol detecta y elimina) pueden generar peligrosos agujeros de seguridad en tu sistema, aprovechables tanto por los culpables de insertarte el código malicioso como por cualquier otro.

### **PROCEDIMIENTO.**

1. Instale el programa IOPUS Starr, realizando apuntes de los parámetros más importantes que se piden durante la instalación. Realice una pequeña descripción de dicha característica.

---

---

---

2. Inicie el programa (si no ha sido iniciado automáticamente). Realice una exploración rápida sobre cada una de las opciones con que este

programa cuenta. Tanto con los menús principales como con los submenús. Realice una descripción sobre ellos. Si es necesario active algunas ventanas para poder acceder a otras.

---

---

---

3. realice capturas de pantallas y de contraseñas, además habilite el envío de mensajes a través de red o de correo electrónico. Indique los pasos para realizar esto.

---

---

---

4. Realice las siguientes opciones para los restantes pasos:
  - ✓ Inicie tráfico en Internet.
  - ✓ Inicie algún monitor de red.
  - ✓ Realice cambios en las configuraciones del programa utilizado.

#### **Anti - Keylogger.**

5. Instale el programa Anti - Keylogger, anote las configuraciones que se le pueden realizar:

---

---

---

---

6. Realice diferentes capturas con diferentes configuraciones para dicho programa, realice diferentes configuraciones para ello.

7. Realice diferentes trabajos de texto o aplicaciones de texto con diferentes programas que requieran digitar información.

8. Compare este software con el programa anterior, establezca diferencias claras entre ambos y posibles usos para cada uno de ellos.

---

---

---

---

9. Describa algunos tipos de configuraciones que se le pueden realizar a este programa.

---

---

---

---

**Ad- Aware.**

10. Instale el software AdAware que se le proporciona, anote los parámetros importantes de configuración durante la instalación.

---

---

---

11. Realice una verificación de la computadora completa en búsqueda de programas con objetivos maliciosos o no revelados directamente para el usuario. El programa se encuentra en Inicio → Programas → Lava Soft → AdAware.

12. Describa los pasos para realizar estas funciones dentro del programa.

---

---

13. Explore los diferentes contenidos de dicho programa, anotando sus parámetros de configuración principales.

---

---

---

14. Analice y describa ampliamente los resultados obtenidos después de esta verificación.

---

---

---

---

---

---

---

15. Elimine todos los programas utilizados en esta práctica, luego apague el equipo completamente y deje ordenado su puesto de trabajo.

**Investigación complementaria.**

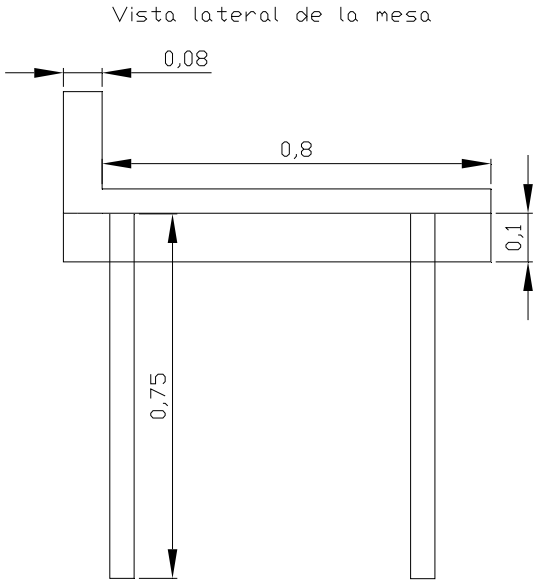
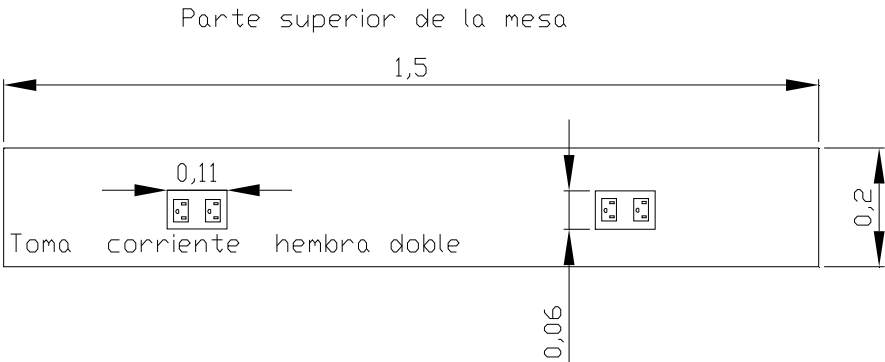
1) Explique los principales propósitos de utilización que se le dan a cada uno de los programas utilizados en la práctica.

2) Explique ampliamente los resultados obtenidos con el último programa al analizar la computadora, principalmente con los

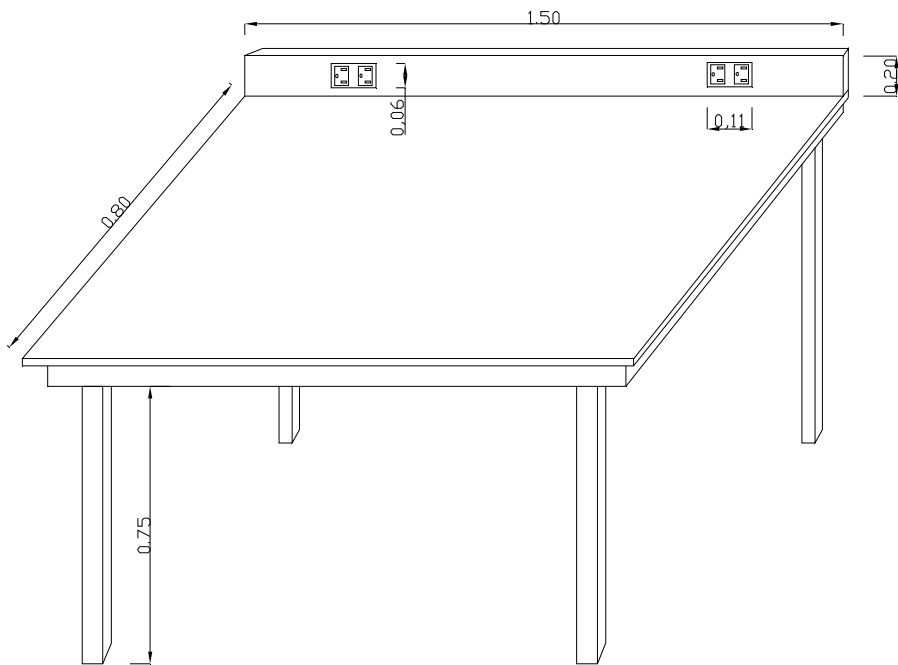
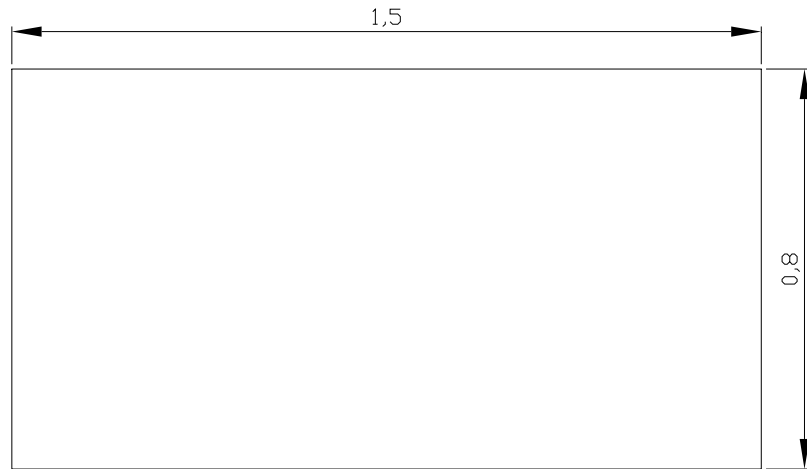
resultados obtenidos para Internet y para los programas instalados en esta práctica.

- 3) Investigue sobre otros productos similares a los utilizados en esta práctica de laboratorio (por lo menos tres de cada uno). Proporcione los enlaces a Internet de dichos programas.

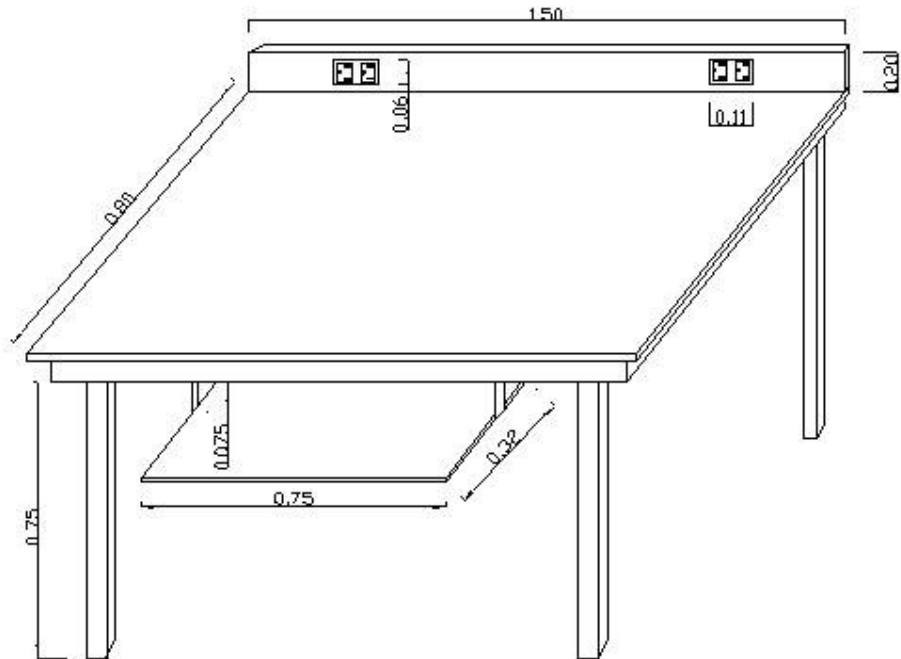
**ANEXO 11**  
**DISEÑO DE LA MESA DE TRABAJO**



Superficie de la mesa

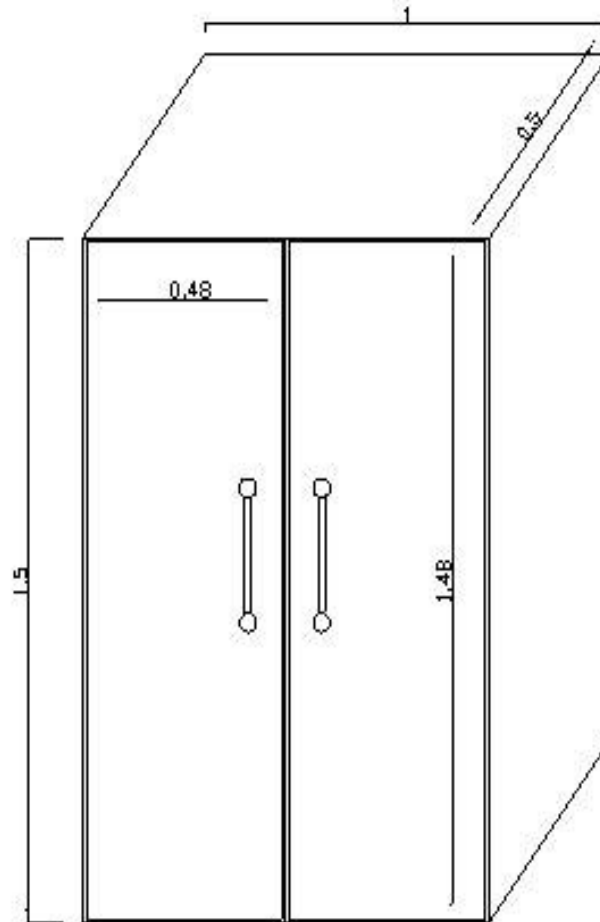


**ANEXO 12**  
**Diseño de mesa para el área de redes**

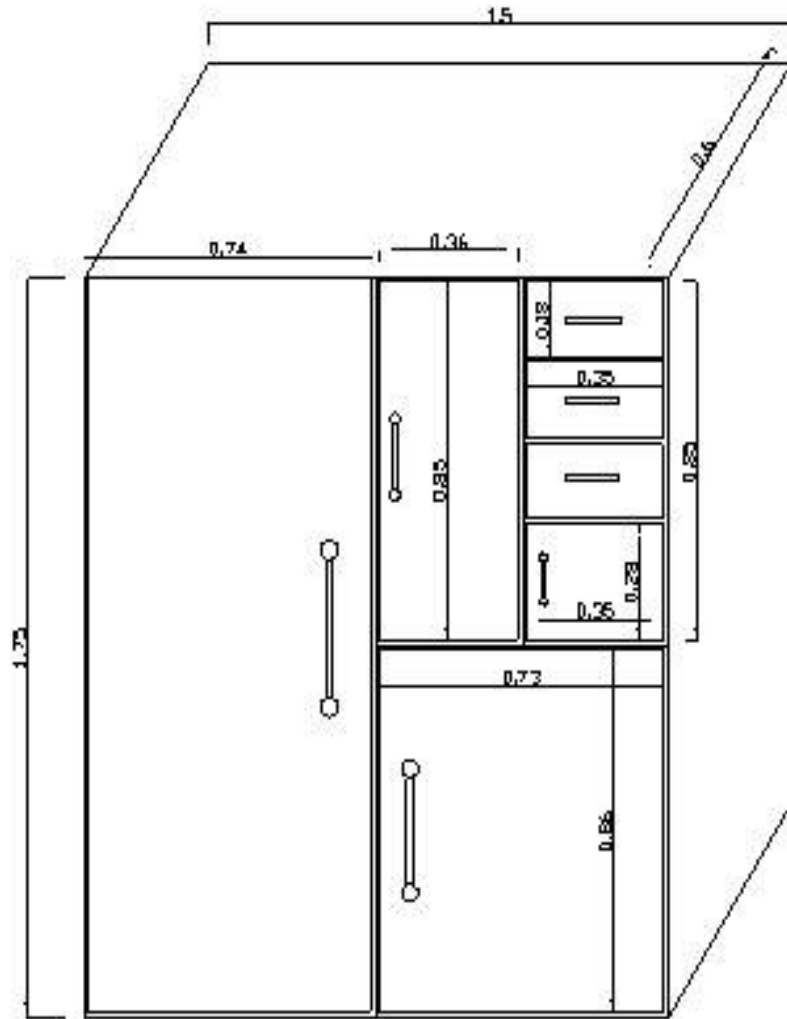


## ANEXO 13

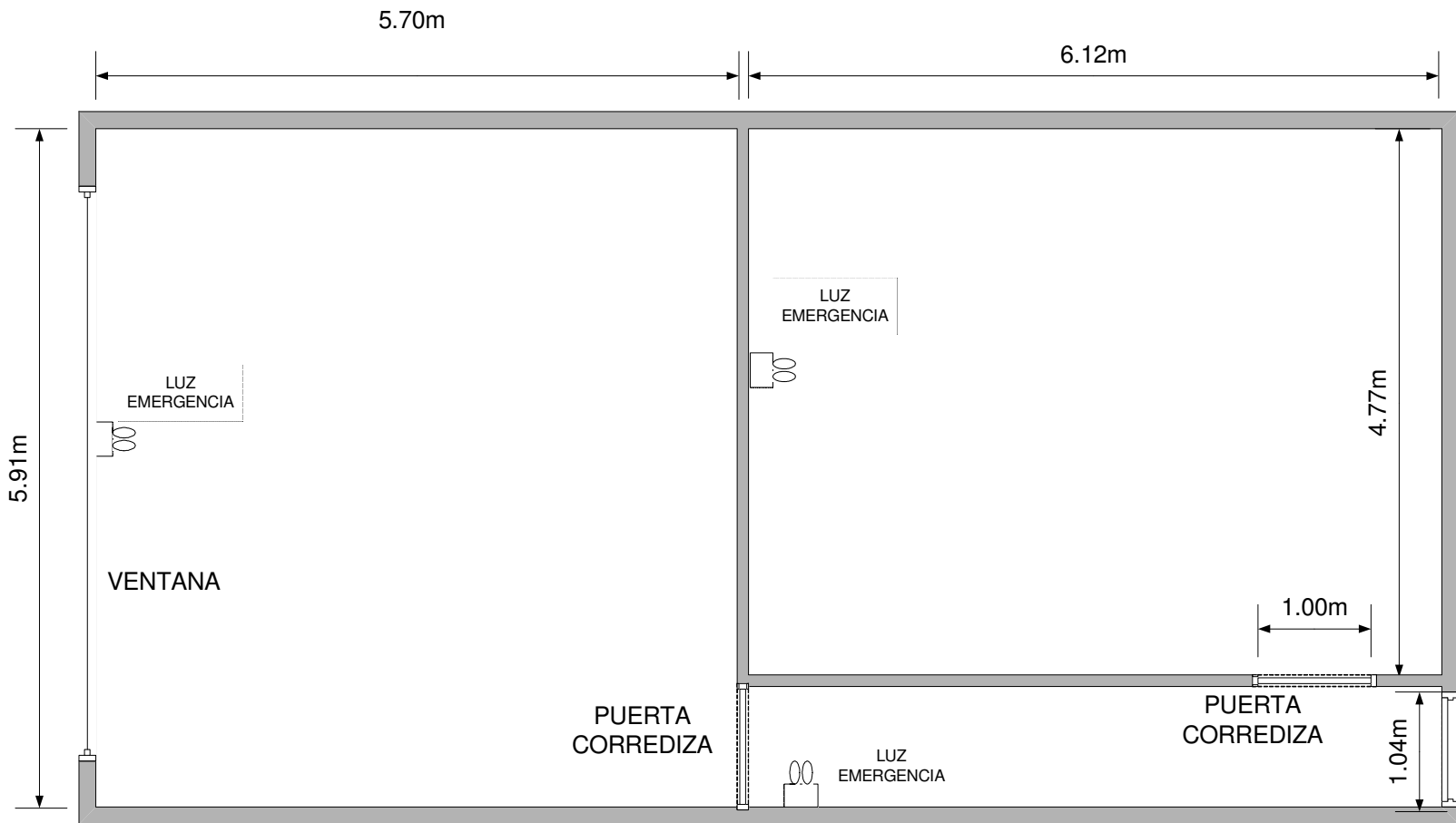
### A. Armario para Equipo de Redes



## B. Armario para Equipo Electrónico y Materiales

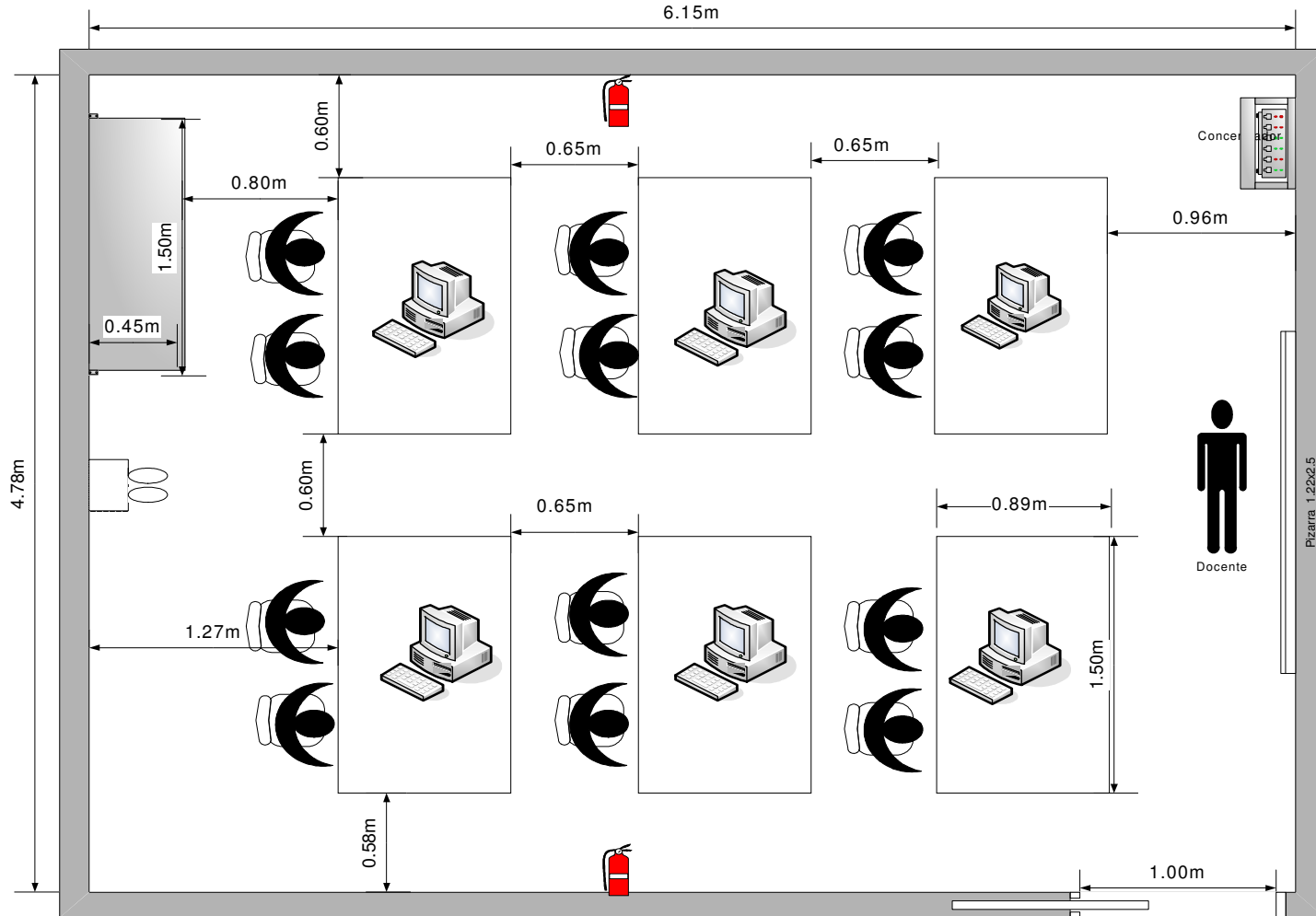


**ANEXO 14**  
**ESPACIO FÍSICO**



# ANEXO 15 A

## DISTRIBUCIÓN FÍSICA DEL LABORATORIO 1





## ANEXO 16

### Señales Preventivas



Algunas de las señales presentadas son recomendadas por la Norma de Símbolos de Seguridad Humana y se pueden encontrar en las publicaciones de NFPA, ANSI las cuales pueden ser adaptadas según las necesidades de señalización.

Señal Preventiva	Dimensiones	Observaciones
	30 x 40 cm.	Señal preventiva para todas las personas acerca del riesgo latente que se encuentra en la zona. Ubicación: en la entrada del edificio y dentro del laboratorio.
	30 x 40 cm.	Señal preventiva utilizada en los lugares en donde por la naturaleza de las actividades que se desarrollan la acción que especifica no es permitida. Ubicación: deberá colocarse dentro del laboratorio.
	30 x 30 cm.	Previene de algún tipo de peligro y alerta a las personas que transitan en un área determinada. Ubicación: La ubicación de éstas será en zonas donde se encuentren ubicados los dispositivos de ventilación o cualquier equipo que por su funcionamiento represente un peligro.

Señal Preventiva	Dimensiones	Observaciones
 <p data-bbox="321 594 565 621">PROHIBIDO FUMAR</p>	30 x 30 cm.	<p data-bbox="976 365 1432 499">Deberá colocarse en aquellas áreas que por los materiales que se manejen sean inflamables.</p> <p data-bbox="976 541 1432 638">Ubicación: Se recomienda colocarlo en el interior del Laboratorio de Hardware.</p>
 <p data-bbox="370 873 509 900">EXTINTOR</p>	30 x 30 cm.	<p data-bbox="976 659 1432 831">Indica y previene la presencia de un extintor, la ubicación de estas señales será en las zonas de mayor grado de sensibilidad a incendios.</p> <p data-bbox="976 873 1432 1008">Ubicación: Se recomienda colocarlos en el interior del Laboratorio y en los pasillos del edificio.</p>
 <p data-bbox="354 1045 521 1079">PELIGRO</p> <p data-bbox="318 1100 553 1241">ALTA TENSION</p>	30 x 30 cm.	<p data-bbox="976 1024 1432 1087">Alerta sobre el peligro de sufrir una descarga eléctrica.</p> <p data-bbox="976 1129 1432 1302">Ubicación: Se recomienda colocarla en una parte visible y que sin ningún esfuerzo se observe en el área de la subestación eléctrica.</p>
 <p data-bbox="326 1346 704 1373">INSTRUCCIONES DE MANEJO DE EXTINTORES</p> <ol data-bbox="326 1388 704 1619" style="list-style-type: none"> <li>1. RETIRE EL PASADOR DE SEGURIDAD.</li> <li>2. SOSTENGA EL EXTINTOR EN POSICION VERTICAL.</li> <li>3. SUJETE LA MANGUERA CERCA DE LA BOQUILLA.</li> <li>4. PRESIONE LA PALANCA DE LA VALVULA, DIRIGIENDO LA DESCARGA HACIA LA BASE DEL FUEGO, AGITANDO LA BOQUILLA CON MOVIMIENTOS HORIZONTALES CONTINUOS.</li> <li>5. INICIE LA OPERACION DESDE UNA DISTANCIA PRUDENTE, HAGASE A FAVOR DEL VIENTO.</li> </ol> <p data-bbox="326 1646 704 1696">NOTA: DESPUES DEL USO, SE DEBE AVISAR INMEDIATAMENTE A LA DEPENDENCIA RESPONSABLE PARA SU RESPECTIVA RECARGA.</p>	45 x 45 cm.	<p data-bbox="976 1461 1432 1524">Señal complementaria para el uso correcto de los extintores.</p>



## ANEXO 17

### Señales de Evacuación

Señal de Evacuación	Dimensiones	Observaciones
	30 x 40 cm.	Se recomienda distribuir el mayor número de señales alrededor de todo el edificio donde se encuentre el Laboratorio, para una mejor circulación de las personas y que éstas se familiaricen con las Entradas y Salidas en caso de emergencia.
	30 x 40 cm.	Estas señales serán de uso complementario con las señales de Entrada y Salida, ya que en el edificio las entradas y salidas serán las mismas rutas de evacuación.

## ANEXO 18

### Señales Informativas

Señal Informativa	Dimensiones	Observaciones
	30 x 40 cm.	Representa la orientación visual para encontrar de una forma rápida este servicio
	30 x 40 cm.	Señal que permite facilitar la limpieza tanto del Laboratorio como del edificio y orienta tanto a estudiantes, docentes y demás personal a identificar los depósitos de basura colocados en el edificio.
	30 x 40 cm.	Facilita la identificación de los servicios sanitarios ubicados dentro del edificio.
	30 x 40 cm.	Identifica el área administrativa.

**ANEXO 19**

**Formulario Individual de Equipamiento.**

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO</b>

**COMPONENTES DEL EQUIPO**

***COMPUTADORA:***

<b>MARCA CPU</b>	<b>NO. SERIE</b>	<b>FECHA DE COMPRA</b>	<b>TIEMPO DE GARANTÍA</b>

<b>PROVEEDOR</b>	<b>MARCA MONITOR</b>	<b>NO. SERIE MONITOR</b>	<b>FECHA COMPRA</b>	<b>TIEMPO GARANTÍA</b>

<b>SERIE TECLADO</b>	<b>SERIE MOUSE</b>	<b>TARJETA DE RED</b>	<b>OTROS</b>

<b>PROVEEDOR</b>	<b>MARCA MEMORIA RAM/CAPACIDAD</b>	<b>NO. SERIE</b>	<b>FECHA COMPRA</b>	<b>TIEMPO GARANTÍA</b>

<b>PROVEEDOR</b>	<b>MARCA MOTHERBOARD</b>	<b>NO. SERIE/MODELO</b>	<b>FECHA COMPRA</b>	<b>TIEMPO DE GARANTÍA</b>

<b>PROVEEDOR</b>	<b>MARCA CD-ROM</b>	<b>NO. SERIE/MODELO</b>	<b>FECHA COMPRA</b>	<b>TIEMPO DE GARANTÍA</b>

***EQUIPO ELECTRÓNICO:***

<b>MARCA</b>	<b>NO. SERIE</b>	<b>FECHA DE COMPRA</b>	<b>TIEMPO DE GARANTÍA</b>	<b>OTROS</b>



## **ANEXO 20**

### **Reglamento de Uso y Servicio del Laboratorio de Hardware.**

#### **Capítulo I. Usuarios del Laboratorio de Hardware.**

- i. Se entenderá por usuario a toda aquella persona que se encuentre acreditada como docente o personal administrativo de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Los estudiantes se considerarán usuarios cuando estén matriculados e inscritos en la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos o carreras afines.
- ii. Para todos los usuarios queda estrictamente prohibido en el caso del Laboratorio de Redes el uso de de páginas para chatear, escuchar música, ver páginas pornográficas, etc.

#### **Capítulo II. Modo de Acceso a los Servicios.**

- iii. Podrán acceder a los laboratorios los estudiantes, docentes o cualquier personal administrativo o de servicio que cuente con autorización del administrador del Laboratorio.
- iv. Los laboratorios prestarán su servicio de lunes a viernes en el horario de 8:00 - 20:30, en la jornada laboral.
- v. Para el uso de las instalaciones del Laboratorio fuera de los días y horarios de servicio establecidos en el punto cuatro (iv), los interesados deberán presentar al Jefe del Departamento de Ingeniería una solicitud, en la que especifiquen el período en que trabajará en el Laboratorio, así como el equipo que utilizará en dicho período. El escrito autorizado con la firma del Jefe deberá presentarlo al encargado del Laboratorio para acceder a las instalaciones.
- vi. Se prohíbe la instalación en las computadoras del Laboratorio, de programas que no sean adquiridos por la Facultad o que no sean de propiedad legal de ésta. Queda prohibido de igual manera la eliminación o borrado de los programas previamente instalados en las computadoras y la desconfiguración de dicho equipo; en este último

caso, sin previo permiso del encargado del Laboratorio o del docente o instructor de turno.

- vii. No se podrá utilizar software o hardware que no se cataloguen como de enseñanza o herramienta de trabajo.
- viii. Queda prohibido el uso de juegos de cualquier tipo.
- ix. Cada usuario se hace responsable del equipo mientras le esté asignado dentro del tiempo que dure la práctica.
- x. Para utilizar el equipo y los materiales deberá registrarse con el administrador del Laboratorio, haciendo constar que es alumno o docente activo en el ciclo lectivo, de lo contrario no tendrá acceso a los laboratorios.
- xi. Para retirarse deberá avisar al instructor y al encargado del laboratorio, para que conjuntamente se le revise el equipo utilizado en la práctica.
- xii. Si un usuario necesita algún equipo por más de 24 horas máximo, tendrá que renovar el préstamo cada día. Los manuales de equipo y catálogos de material electrónico o eléctrico sólo se podrán prestar para su consulta en las instalaciones de los laboratorios y por ningún motivo podrán salir de las instalaciones de la Facultad.
- xiii. En el caso que un alumno tenga material o componentes montados en un prototipo de desarrollo que forma parte de una de las asignaturas de la especialidad de Ingeniería de Sistemas Informáticos o de su Trabajo de Grado, deberá presentar una constancia de utilización de equipo, en la cual se especificarán los elementos utilizados y montados en el prototipo. La constancia deberá ser firmada por el docente de la asignatura o por el docente director de su Trabajo de Grado y llevar el visto bueno del Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura.
- xiv. Los usuarios que no hayan devuelto al encargado del laboratorio los equipos, instrumentos, materiales, herramientas y manuales prestados o tengan cualquier otro adeudo con el Laboratorio no se les permitirá inscribir asignaturas o realizar trámites de egreso o titulación.

### **Capítulo III. Deberes y Derechos de los Usuarios.**

- xv. Es deber de los usuarios:
- a) Tener conocimiento de las normativas del Laboratorio.
  - b) Usar los equipos con fines académicos.
  - c) Trabajar en el mayor silencio posible evitando molestar a los demás usuarios.
  - d) No consumir alimentos y/o bebidas en los laboratorios.
  - e) No fumar en los laboratorios.
  - f) No chatear ni escuchar música.
  - g) Consultar cualquier duda con el instructor o encargado.
  - h) El usuario se hará responsable por deterioros, daños, pérdidas o accidentes ocurridos en el equipo asignado.
  - i) Informar al instructor o encargado del laboratorio sobre cualquier falla que presente el equipo en un lapso de 10 minutos.
  - j) El usuario evitará dejar abandonados los accesorios de los equipos, como puntas de osciloscopios, de multímetros, cables de alimentación, ratones, teclados, etc., así como los equipos de dimensiones pequeñas, como multímetros, ya que estos pueden ser intercambiados o inclusive hurtados.
  - k) Los usuarios evitarán dejar encendidos y desatendidos equipos como osciloscopios, multímetros, etc. De ser estrictamente necesario hacerlo, como en el caso de pruebas de larga duración que pueden comprender noches o días enteros, el encargado del laboratorio será notificado previamente por medio de una carta con el visto bueno del Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura.
- xvi. Son derechos de los usuarios:
- a) Ser atendido en todas las dudas que tenga con respecto al manejo de los equipos.
  - b) Participar en talleres o cursos planificados en la sala

- c) Utilizar los equipos del Laboratorio para presentaciones de trabajos académicos.

#### **Capítulo IV. Función del Encargado del Laboratorio de Hardware.**

- xvii. La función del Encargado del Laboratorio de Hardware es la siguiente:
  - a) Asesorar dentro de sus medios y conocimientos a los usuarios que los soliciten
  - b) Administrar el uso de los equipos de la sala.
  - c) Regular el acceso al Laboratorio de Hardware.
  - d) Controlar el buen uso de los equipos por parte de los usuarios.
  - e) Llevar un control de sanciones de todos los usuarios.
  - f) Garantizar un ambiente adecuado a las horas de prácticas, detectando aquellos usuarios que no utilicen los recursos en forma adecuada o interfieran el trabajo de sus compañeros.
  - g) Establecer los horarios de mantenimiento y de servicio de clases.
  - h) Impedir el acceso al Laboratorio de Hardware a los usuarios que se encuentren sancionados o soliciten algún servicio fuera de horario.
  - i) Mantener un stock adecuado (10 %) de suministros de materiales.

#### **Capítulo V. Políticas y Criterios de Mantenimiento del Equipo y de las Instalaciones.**

- xviii. Cuando se requiera una reparación rigurosa de equipos, esta será realizada por el encargado del laboratorio y se avisará oportunamente, el cierre del laboratorio por esta causa. Se incluye como reparaciones la falla de equipos, fuentes de energía o cualquier instalación en general.

- xix. El encargado podrá solicitar ayuda para el mantenimiento del equipo cuando sea necesario, previa autorización del Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

#### **Capítulo VI. Sanciones y Disposiciones Finales.**

- xx. Al momento de hacer uso de las instalaciones del Laboratorio de Hardware, los usuarios dan por entendido y aceptado el presente reglamento comprometiéndose a respetarlo en todos los puntos.
- xxi. Las situaciones no previstas en este reglamento serán resueltas por el Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura, el encargado del laboratorio y el docente responsable de la asignatura.
- xxii. Las sanciones al reglamento están sujetas a las sanciones contenidas en el régimen disciplinario de la Universidad de El Salvador.

## **ANEXO 21**

### **Reglamento de Seguridad del Laboratorio de Hardware.**

- 1) Asegúrese de tener suficiente iluminación, recuerde que como operario debe ver claramente para realizar un trabajo con seguridad.
- 2) No trabaje solo (sin la orientación del docente)
- 3) Evite usar ropa holgada o con tiras, falda o cabello largo, asegúrese que tales partes no se aproximen a componentes que giran. Para el usuario de cabello largo se aconseja recogerlo para evitar que pueda entrar en el campo de giro de cualquier sistema.
- 4) Cuando trabaje con equipos eléctricos o electrónicos:
  - a) No tenga las ropas o las manos húmedas.
  - b) No use zapatos con suelas delgadas, placas metálicas o clavos.
  - c) Retire de su cuerpo anillos, brazaletes u otro tipo de objeto de metal antes de iniciar cualquier trabajo con un equipo que sea energizado eléctricamente.
  - d) Asegúrese que la ropa que esté usando no contenga sujetadores de metal expuestos, tales como cierres (zippers), broches, botones o alfileres.
  - e) No deje cerca de los circuitos electrónicos ningún tipo de sustancias líquidas, tales como agua, gaseosas, refrescos, alcohol, etc.
  - f) Asegúrese que la terminal de tierra de un equipo esté conectada y que la tensión de alimentación de tal equipo corresponda a lo especificado en su entrada de energía AC (Recuerde que los circuitos eléctricos y electrónicos y algunos equipos, aún los de medición, tienen más de una fuente de alimentación y un límite superior de voltaje, sea para la entrada de alimentación o para la de medición).
  - g) Antes de efectuar cualquier manipulación o medición, tómese su tiempo para estudiar los manuales de uso, diagramas y los

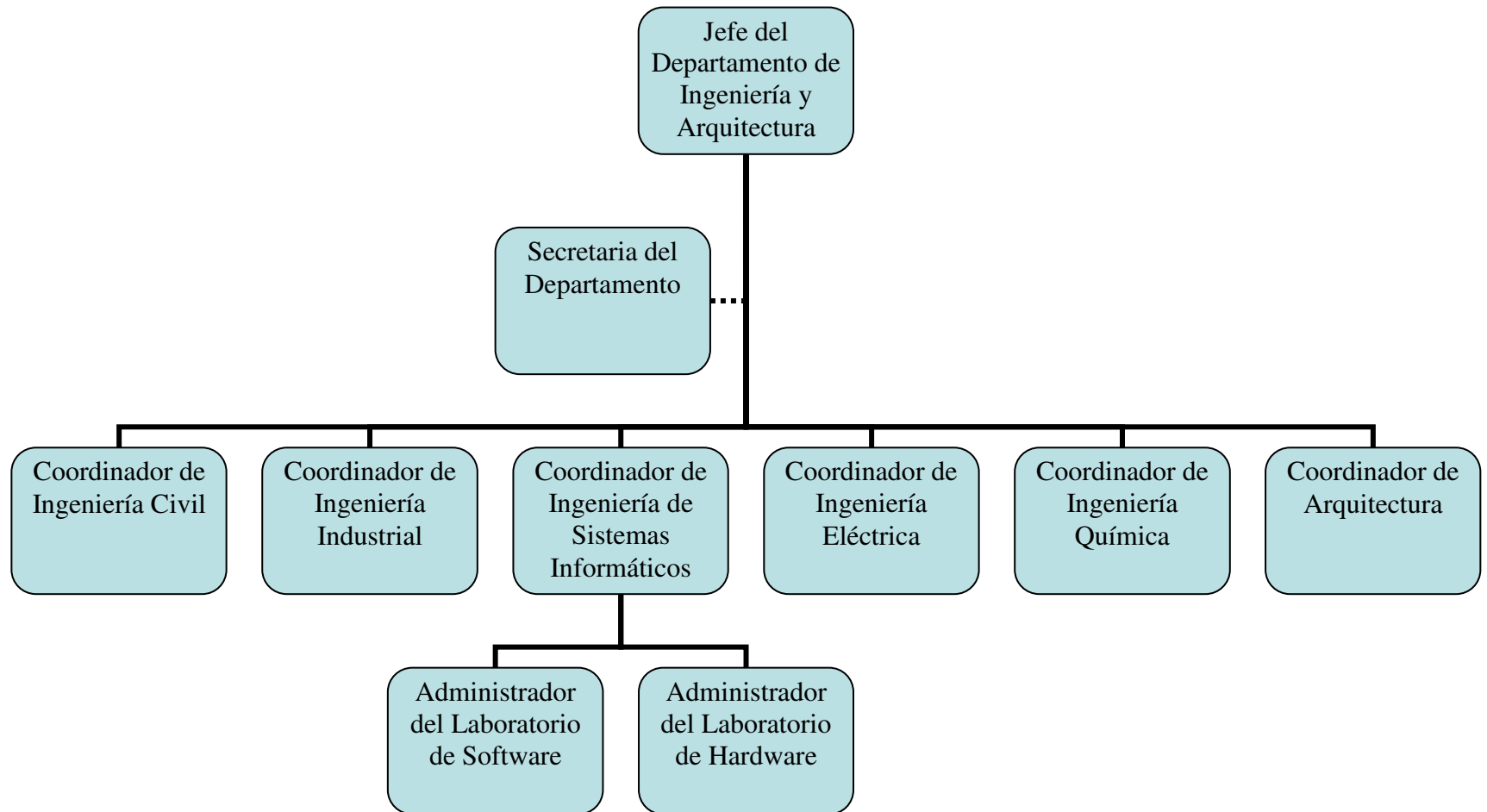
cuadros de cableado del sistema o circuito, para asegurarse que las fuentes de poder de tales circuitos y equipos operen en el modo y la secuencia requerida y tener en cuenta los voltajes máximos de suministro de AC en su alimentación, así como los voltajes y corrientes máximos que puede soportar una sonda de medición en su entrada.

- h) Antes de efectuar alguna conexión o cambio de elementos en un prototipo o equipo, desconéctelo, ya que puede tener algunos elementos con energía eléctrica almacenada.
- i) Use medidores y dispositivos de indicación que sean los correctos y convenientes, por su capacidad máxima, su sensibilidad y sus escalas; para comprobar la presencia de voltajes.
- j) Si hace alguna medición de alto voltaje asegúrese de estar aislado de tierra y neutro por un tapete de caucho con especificaciones de aislamiento aprobadas.
- k) Utilice solamente su mano derecha. Basta una corriente de aproximadamente 15 mA a través de su corazón para que sus fibras se queden contraídas.
- l) Asegúrese que una segunda persona se ubique cerca del interruptor principal, de modo que en caso de emergencia el equipo en el que hace la medición pueda desenergizarse.
- m) Cuando esté trabajando con una circuitería o equipo, en el que haya voltajes mayores a 30 V y que pueda estar en contacto con un muro, escritorio o banco de metal, asegúrese de estar aislado de tierra por medio de un material o dispositivo con un aislante.
- n) Los dispositivos de protección de los equipos o de las instalaciones, tales como fusibles y relevadores de sobrecorriente no deben ser bloqueados, o sea limitados en su operación de protección, puenteados o retirados, excepto para sustituirlos.

- o) Al momento de una reparación, los fusibles deben removerse y reemplazarse solamente después de haber desconectado el circuito, equipo o instalación donde se encuentren.
- p) Cuando actúan los sistemas de protección de sobrecorriente, indican posible cortocircuito o destrucción de unos de los dispositivos del equipo o del sistema, por lo que hay que desenergizar el equipo o la sección de la instalación, con el propósito de encontrar la posible causa.
- q) Ante cualquier emergencia acate las recomendaciones de su instructor o del encargado del laboratorio.

## ANEXO 22

### Organigrama del Departamento de Ingeniería y Arquitectura



## ANEXO 23

### Tabla de Cotizaciones de Equipo y Materiales

EQUIPO	UNIDADES	ELECTRÓNICA 2000	ELECTRO PARTS
Multímetro Digital	6		\$253.20
Osciloscopio de sobremesa	3		\$2,100.00
Maleta de herramientas para técnico en computadoras	6		\$271.20
Kit de Herramientas para cableado UTP y telefónico	6		\$474.60
Entrenador de microprocesadores 8086	3		\$4,746.00
Breadboard	6	\$120.48	
Fuente NIPON AMERICA 2A, 3VDC,12VDC	6	\$106.26	
Manual de semiconductores ED.10	6	\$29.85	
Tester probador lógico.	3		\$101.70
<b>SUB TOTAL</b>		<b>\$256.59</b>	<b>\$7,946.70</b>
<b>TOTAL (Proveedor Electro Parts y Electrónica 2000)</b>		<b>\$8,203.29</b>	

MATERIALES	UNIDADES	ELECTRÓNICA UNIVERSAL	ELECTRÓNICA 2000	INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Par de puntas caimán NB345	24	\$8.16	\$9.52	\$9.12
Diodo rectificador de 3ª	36	\$8.28	\$7.92	\$9.00
Filtro 100 µF a 25 V	12	\$2.76	\$3.00	\$2.64
Filtro 4.7 µF a 100 V	12	\$4.08	\$5.76	\$6.00
Filtro 100 µF a 50 V	12	\$4.08	\$5.52	\$6.00
Resistencia 680 Ω a ½ W	30	\$1.80	\$3.00	\$2.40
Resistencia 1KΩ a ½ W	30	\$1.80	\$3.00	\$2.40
Resistencia 10KΩ a ¼ W	30	\$1.80	\$3.00	\$2.40
Resistencia 470Ω a ¼ W	30	\$1.80	\$3.00	\$2.40
Resistencia 220Ω a 1 W	30	\$3.30	\$3.00	\$3.60
Resistencia de 3.3KΩ a ½ W	30	\$1.80	\$3.00	\$2.40
Resistencia de 470Ω a ½ W	30	\$3.60	\$4.50	\$4.80
Placa Perforada	8	\$16.88	\$16.88	\$16.00
CI 7408 (Quad AND)	12	\$13.68	\$21.00	\$14.02
CI NE 555 (Timer)	12	\$4.80	\$6.24	\$9.60
CI 7400 (Quad NAND)	12	\$15.00	\$15.00	\$14.40
CI 7401 (Amplificador operacional)	12	\$8.28	\$8.40	\$14.40
CI 7402 (Quad NOR)	12	\$15.12	\$15.00	\$23.40
CI 7404 (Hex INVERTER)	12	\$17.16	\$20.40	\$22.44
CI 74151 (Selector/Multiplexor de 1 a 8 líneas)	12	\$11.28	\$12.00	\$15.72
CI 74138 (Decodificador/Demux de 8 a 1 líneas)	12	\$27.12	\$27.60	\$18.00
CI 7447 (Decodificador de 7 segmentos)	12	\$37.80	\$37.20	\$41.16
CI 7483 (Sumador binario completo de 4 bits)	12	\$28.80	\$25.80	\$26.80
CI 7486 (Quad 2-input EXOR)	12	\$15.48	\$16.44	\$15.36
CI 741 ALU	12	\$8.28	\$9.60	\$13.08
CI 74181 (4 bit ALU)	12	\$53.76	\$58.20	\$57.24
CI 7432 (Quad OR)	12	\$20.64	\$24.04	\$15.96
CI 7486	12	\$13.68	\$15.12	\$16.44
Conectores RJ-45 hembra	15	\$54.75	\$55.80	\$63.90
Display de 7 segmentos de ánodo común	12	\$13.68	\$13.44	\$15.36
Diodo switch ECG519(1N914)	25	\$2.75	\$2.25	\$2.25
Diodos LED comunes	25	\$2.75	\$4.25	\$3.00
Pulsador normalmente abierto	12	\$2.76	\$3.60	\$3.00
Pulsador (Pushbutton Switch) normalmente abierto (Normally Open=NO).	12	\$2.76	\$1.92	\$3.12
mascarillas	12	\$12.00	\$12.00	\$13.20
<b>TOTAL (Proveedor Electrónica Universal)</b>		<b>\$442.47</b>	<b>\$478.40</b>	<b>\$491.01</b>

<b>EQUIPO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>DIGITAL SOLUTIONS</b>	<b>e-CENTER</b>
Computadora pentium IV 2.4 ghz	6	\$3,258.54	\$3,049.44
<b>TOTAL (proveedor e-Center)</b>		<b>\$3,049.44</b>	

<b>EQUIPO DE REDES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>DIGITAL SOLUTIONS</b>	<b>PACÍFICO BATARSE</b>
Routers Cisco serie 3600	1	\$10,200.00		
Switch 3Net 16 puertos	3		\$160.02	
Hub 12 puertos	3		\$75.00	
Rack 19 plg.	1			\$185.32
Pacth panel 19 plg.	1			\$75.56
<b>SUB TOTAL</b>		<b>\$10,200.00</b>	<b>\$235.02</b>	<b>\$260.88</b>
<b>TOTAL (Siemens, Digital Solutions y Pacífico Batarse)</b>		<b>\$10,695.9</b>		

<b>MATERIALES GASTABLES</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>ELECTRÓNICA UNIVERSAL</b>	<b>ELECTRÓNICA 2000</b>	<b>INGENIERÍA ELECTRÓNICA</b>
Pasta para soldar	6	\$7.50	\$8.94	\$13.86
1 Libra de estaño 60/40	2	\$28.16	\$29.64	\$23.06
Conectores RJ-45 macho	50	\$7.50	\$8.50	\$11.50
Cable UTP cat 5e	100	\$32.00	\$36.00	\$33.00
Metro de cable duplex #22	30	\$3.90	\$4.20	\$4.50
<b>TOTAL (Proveedor Electrónica Universal)</b>		<b>\$79.06</b>	<b>\$87.28</b>	<b>\$85.92</b>

<b>Software</b>	<b>Total(\$)</b>
Windows NT 4.0 Server	\$ 863.25
Windows 98 SE	\$ 750.65
Windows 2000 Profesional	\$1,079.46
Office 2003 Profesional	\$ 807.66
Norton Antivirus	\$ 284.64
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>\$3,785.66</b>

**ANEXO 24**  
**Tabla de Cotizaciones de Mobiliario y Acondicionamiento**

<b>MOBILIARIO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VIDRI</b>	<b>PACIFICO BATARSE</b>	<b>CARPINTERIA</b>	<b>SOLARE COMPUTER</b>	<b>OXGASA</b>	<b>LIBRERÍA SILUETA</b>
Mesa de trabajo área de hardware	6			\$390.00			
Mesa de trabajo área de comunicaciones	6			\$450.00			
Sillas	12				\$252.00		
División laboratorio 1. Instalación incluida	1			\$350.00			
División laboratorio 2. Instalación incluida.	1			\$300.00			
Puerta corrediza	2			\$550.00			
Lámpara de emergencia	2		\$45.32				
Pizarra	2						\$182.70
Armario área de hardware	1			\$250.00			
Armario área de comunicaciones	1			\$125.00			
Alfombras Ahulada, pie	71	\$1,384.50					
Extintores Oxgasa, extintor de 10 lbs	4					\$108.92	
Cortinas		\$12.25					
Aire Acondicionado tipo mini Split, 28000 btu	2	\$2,450.00					
<b>Sub Total</b>		<b>\$3,846.75</b>	<b>\$45.32</b>	<b>\$2,415.00</b>	<b>\$252.00</b>	<b>\$108.92</b>	<b>\$182.70</b>
<b>Total</b>		<b>\$6,850.69</b>					

### GASTO DE ACONDICIONAMIENTO

	UNIDADES	VIDRİ	OTROS
Galones de pintura	2	\$27.90	
Brochas	2	\$3.90	
Días de trabajo	2		\$20.00
<b>SUB-TOTAL</b>		<b>\$31.80</b>	<b>\$20.00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$51.80</b>	

DESCRIPCION	CANTIDAD	VIDRI	GOLTREE	PACIFICO BATARSE	OXGASA
Aire Acondicionado tipo mini Split, 28000 BTU más instalación	2	\$2,450.00			
Lámpara de emergencia	2	\$32.00	\$38.26	\$22.66	
Alfombra ahulada, pie		\$19.50	\$17.49		
Extintores para fuego, 10 Kg.	4	\$84.00 *			\$108.92 *
Canaleta de plástico 22 mm 2mt		\$2.03		\$1.72	
Toma corriente trifilar completo		\$5.46		\$4.38	
Tubo conduit 1/2" x 3 m		\$8.32		\$7.98	
<b>TOTAL</b>		<b>\$2,601.31</b>	<b>\$55.75</b>	<b>\$36.74</b>	<b>\$108.92</b>

\* Oxgasa 10 Kg., Vidri 5 Kg.

## ANEXO 25

### Tabla de Proveedores de Equipo

EQUIPO	PROVEEDOR
Multímetro Digital	Electro Parts
Osciloscopio de sobremesa	Electro Parts
Maleta de herramientas para técnico en computadoras	Electro Parts
Kit de Herramientas para cableado UTP y telefónico	Electro Parts
Entrenador de microprocesadores 8086	Electro Parts
Tester probador lógico.	Electro Parts
Breadboard	Electrónica 2000
Fuente NIPON AMERICA 2A, 3VDC, 12VDC	Electrónica 2000
Manual de semiconductores ED.10	Electrónica 2000

### Tabla de Proveedor de Computadoras

EQUIPO	PROVEEDOR
Computadora Pentium IV 2.4 Ghz	e-Center

### Tabla de Proveedor de Equipo de Redes

EQUIPO DE REDES	PROVEEDOR
Routers Cisco serie 3600	Siemens
Switch 3Net 16 puertos	Digital Solutions
Hub 12 puertos	Digital Solutions
Rack 19 plg.	Pacífico Batarse
Pacth panel 19 plg.	Pacífico Batarse

**Tabla de Proveedor de Materiales**

MATERIALES	PROVEEDOR
Par de puntas caimán NB345	Electrónica Universal
Diodo rectificador de 3 <sup>a</sup>	Electrónica Universal
Filtro 100 $\mu$ F a 25 V	Electrónica Universal
Filtro 4.7 $\mu$ F a 100 V	Electrónica Universal
Filtro 100 $\mu$ F a 50 V	Electrónica Universal
Resistencia 680 $\Omega$ a 1/2 W	Electrónica Universal
Resistencia 1K $\Omega$ a 1/2 W	Electrónica Universal
Resistencia 10K $\Omega$ a 1/4 W	Electrónica Universal
Resistencia 470 $\Omega$ a 1/4 W	Electrónica Universal
Resistencia 220 $\Omega$ a 1 W	Electrónica Universal
Resistencia de 3.3K $\Omega$ a 1/2 W	Electrónica Universal
Resistencia de 470 $\Omega$ a 1/2 W	Electrónica Universal
Placa Perforada	Electrónica Universal
CI 7408 (Quad AND)	Electrónica Universal
CI NE 555 (Timer)	Electrónica Universal
CI 7400 (Quad NAND)	Electrónica Universal
CI 7401 (Amplificador operacional)	Electrónica Universal
CI 7402 (Quad NOR)	Electrónica Universal
CI 7404 (Hex INVERTER)	Electrónica Universal
CI 74151 (Selector/Multiplexor de 1 a 8 líneas)	Electrónica Universal
CI 74138 (Decodificador/Demux de 8 a 1 líneas)	Electrónica Universal
CI 7447 (Decodificador de 7 segmentos)	Electrónica Universal
CI 7483 (Sumador binario completo de 4 bits)	Electrónica Universal
CI 7486 (Quad 2-input EXOR)	Electrónica Universal
CI 741 ALU	Electrónica Universal
CI 74181 (4 bit ALU)	Electrónica Universal
CI 7432 (Quad OR)	Electrónica Universal
CI 7486	Electrónica Universal
Conectores RJ-45 hembra	Electrónica Universal
Display de 7 segmentos de ánodo común	Electrónica Universal
Diodo switch ECG519(1N914)	Electrónica Universal
Diodos LED comunes	Electrónica Universal
Pulsador normalmente abierto	Electrónica Universal
Pulsador (Pushbutton Switch) normalmente abierto (Normally Open=NO).	Electrónica Universal

### Tabla de Proveedor de Materiales Gastables

<b>MATERIALES GASTABLES</b>	<b>PROVEEDOR</b>
Pasta para soldar	Electrónica Universal
1 Libra de estaño 60/40	Electrónica Universal
Conectores RJ-45 macho	Electrónica Universal
Cable UTP cat 5e	Electrónica Universal
Metro de cable duplex #22	Electrónica Universal

### Tabla de Proveedor de Software

<b>SOFTWARE</b>	<b>PROVEEDOR</b>
Windows NT 4.0 Server	Digital Solutions
Windows 98 SE	Digital Solutions
Windows 2000 Profesional	Digital Solutions
Office 2003 Profesional	Digital Solutions
Norton Antivirus	Digital Solutions

## ANEXO 26

### Tabla de Proveedor de Mobiliario

MOBILIARIO	PROVEEDOR
Mesa de trabajo área de hardware	Carpintería
Mesa de trabajo área de comunicaciones	Carpintería
División laboratorio 1. Instalación incluida	Carpintería
División laboratorio 2. Instalación incluida.	Carpintería
Puerta corrediza	Carpintería
Armario área de hardware	Carpintería
Armario área de comunicaciones	Carpintería
Pizarra	Librería Silueta
Sillas	Solares Compute
Lámpara de emergencia	Vidrí
Alfombras Ahulada, pie	Vidrí
Cortinas	Vidrí
Aire Acondicionado tipo mini Split, 28000 btu	Vidrí
Extintores, extintor de 10 Kg.	Oxgasa
Pintura	Vidrí
Brochas	Vidrí