



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECÁNICA

TESIS DE GRADO

TITULO:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”.

Presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electromecánica.

Autor:

Figueroa Pincay Armando Xavier.

Director:

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón.

La Maná – Ecuador.

Diciembre 2015.

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

TESIS DE GRADO

Sometido a consideración del tribunal de revisión y evaluación por: el honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN ELECTROMECAÁNICA

TEMA:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”.

RAVISADA Y APROBADA POR:

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón. -----

MIEMBROS DEL TRIBUNAL ESPECIAL

Ph.D. Yoandrys Morales Tamayo -----

Ing. Amable Bienvenido Bravo. -----

M.Sc. Héctor Arnulfo Chacha Armas. -----

AUTORIA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”** es de exclusiva responsabilidad del Autor.

Figuroa Pincay Armando Xavier.

C.C. 050352682-4



AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Directo de trabajo de investigación sobre el tema:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”.

Del señor estudiante; **Figuroa Pincay Armando Xavier**

Postulante de la Carrera de Ingeniería en **Electromecánica**

CERTIFICO QUE:

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Anteproyecto** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 06 de Diciembre del 2015

EL DIRECTOR

.....
Ing. Luis Fernando Jácome Alarcón

DIRECTOR DE TESIS



CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que el Sr. Figueroa Pincay Armando Xavier, portador de la cédula de ciudadanía N° 050352682-4, egresado de la Carrera de Ingeniería en Electromecánica, desarrolló su Tesis titulada “Diseño e Implementación de un Laboratorio de Sistemas Digitales en la Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, año 2013”, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción en el aula N° 7 y aula N° 2 del Bloque Académico “B” de la extensión La Maná.

Particular que comunico para fines pertinentes

ATENTAMENTE

“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”

La Maná, Diciembre 06 del 2015

Lcdo. Mg.Sc. Ringo López Bustamante
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN
Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná

RLB/eas

AGRADECIMIENTO

A través de este trabajo le agradezco principalmente a Dios por darme la vida y permitir tener la capacidad suficiente para salir adelante, a mis padres por su apoyo incondicional, por mitigar mis penas y celebrar mis triunfos.

Del mismo modo expresar mi eterna gratitud a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a sus distinguidas autoridades y maestros de manera especial al Ing. Luis Jácome quien con su paciencia y dedicación me oriento para la consecución de este logro, y han hecho posible que este esfuerzo sea hoy una grata realidad mis más sinceros agradecimientos.

Armando Figueroa.

DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso que alumbro siempre el camino para hoy ver cristalizado el anhelo de ser profesional.

A mis queridos padres que con su afán, sacrificio, y apoyo incondicional hicieron posible la culminación de esta etapa estudiantil.

Armando Figueroa.

ÍNDICE GENERAL.

PORTADA.....	i
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN	ii
AUTORIA	iii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iv
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE GENERAL.	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CERTIFICADO DE INGLES	xix
INTRODUCCIÓN.....	xx
CAPÍTULO I	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.1.1 Proyecto 1	1
1.1.2 Proyecto 2	3
1.2 Categorías Fundamentales.....	4

1.3	Marco Teórico	5
1.3.1.	Electrónica.....	5
1.3.1.1.	Definición	5
1.3.1.2.	Componentes	5
1.3.1.3.	Circuitos electrónicos básicos	6
1.3.1.4.	Amplificadores	7
1.3.1.5.	Constitución de los Amplificadores	7
1.3.2.	Electrónica Digital.....	9
1.3.2.1.	Definición	9
1.3.2.2.	Señales digitales	10
1.3.2.3.	Elementos Básicos de un procesado digital.....	10
1.3.2.4.	Como se genera la señal digital	11
1.3.2.5.	Procesadores digitales de señales (DPS)	12
1.3.2.6	Representación Numérica.....	13
1.3.2.7	Códigos Binarios	13
1.3.3.	Sistemas Digitales	14
1.3.3.1.	Definición	14
1.3.3.2.	Salidas de Relé	15
1.3.3.3.	Estados de encendido programables.....	16
1.3.3.4.	Configurar una salida Digital	18
1.3.4.	Diseño de sistemas eléctrico.....	18
1.3.4.1.	Definición	18
1.3.4.2.	Elementos de un sistema eléctrico.....	19
1.3.4.2.1.	Elementos activos:	20
1.3.4.2.2.	Elementos pasivos:	22
1.3.5.	Instrumentación electrónica.....	23

1.3.5.1.	Definición	23
CAPÍTULO II.....		27
2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS .		27
2.1.	Breve Caracterización del Objeto de Estudio.....	27
2.1.1.	Misión.....	29
2.1.2.	Visión	29
2.1.3.	Hipótesis	30
2.1.4.	Operacionalización de las Variables	30
2.2.	Metodología Empleada.....	31
2.2.1.	Tipos de Investigación.....	31
2.2.2.	Métodos De Investigación.....	32
2.2.2.1.	Método deductivo	32
2.2.2.2.	Método inductivo.....	32
2.2.2.3.	Método analítico	32
2.3.	Población y Muestra.	33
2.3.1.	Población o universo de la investigación	33
2.3.3.	Métodos y técnicas a ser empleadas.	36
2.4.	Posibles alternativas de interpretación de los resultados.....	37
2.5.	Análisis e Interpretación de Resultados	38
2.5.1.	Encuesta realizada a los estudiantes	38
2.5.2.	Verificación de la Hipótesis	44
2.6.	Conclusiones.....	45
2.7.	Recomendaciones	46
2.8.	Objetivos.....	47

2.8.1	Objetivo General	47
2.8.2	Objetivos Específicos	47
2.9.	Justificación.....	47
2.9.1.	Importancia de la Propuesta	48
CAPÍTULO III.....		49
3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....		49
3.1.1.	Presentación de la aplicación a los sistemas digitales	49
3.1.2.	Transferencia de datos	50
3.1.3.	Operaciones lógicas básicas	50
3.1.4.	Circuitos integrados de función fija	51
3.1.5.	Aplicación a los sistemas digitales	51
3.2.	Descripción de materiales utilizados en las guías	52
3.2.1.	Diodos de propósito general (1N4001 – 1N4004)	52
3.2.2	Resistencias 330 Ω	52
3.2.3.	Transistor 2N2222.....	52
3.2.4.	Compuerta NOT 74LS04	53
3.2.5.	Compuerta XOR 74LS86	53
3.2.6.	Multímetro.....	53
3.2.7.	Osciloscopio	54
3.2.8.	Generador de funciones.....	54
3.2.9.	Fuentes de alimentación	54
3.2.10.	Leds (operacionales, con resistencias de 330 ω)	54
3.2.11.	Protoboard	55
3.2.12.	Puntas de prueba.....	55

3.2.13.	Diodos led varios colores.	55
3.2.15.	Generador de señales.....	56
3.2.16.	Juego de cables para conexión	57
3.2.17.	DIP Switch (8bits).	57
3.2.18.	CI 555, 74LS273 o los necesarios	57
3.2.19.	Capacitores de 0.01 μ F.....	57
3.2.20.	Push-button.....	58
3.2.21.	Oscilador de cristal	58
CAPÍTULO IV		95
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		95
4.1	Conclusiones.....	95
4.2	Recomendaciones.	96
4.3.	Bibliografía.....	97
4.4.	Anexos.....	101

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1

Operación de las Variables.....	30
---------------------------------	----

CUADRO N° 2

Población.....	33
----------------	----

CUADRO N° 3

Aleatorio Estratificado Proporcional	35
--	----

CUADRO N° 4

Laboratorios para realizarlas prácticas.....	38
--	----

CUADRO N° 5

Implementación de laboratorio.....	38
------------------------------------	----

CUADRO N° 6

Mejoras de aprendizaje.....-	39
------------------------------	----

CUADRO N° 7

Obtener ms alumnos.....	40
-------------------------	----

CUADRO N° 8

PRÁCTICA en las clases de electromecánica.....	40
--	----

CUADRO N° 9

Laboratorio de circuitos electrónicos.....	41
--	----

CUADRO N° 10

Ingreso a laboratorios de sistema digital.....	42
CUADRO N° 11	
Implementación de laboratorio.....	42
CUADRO N° 12	
Utilidad de los sistemas digitales	43
CUADRO N° 13	
Espacios adecuados para practicas.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

GRÁFICO N° 1	
Categorías Fundamentales.....	4
GRÁFICO N° 2	
Constitución de los amplificadores.....	8
GRÁFICO N° 3	
Realización del Diseño.....	11
GRÁFICO N° 4	
Conectar una Carga a una Salida de Relé	15
GRÁFICO N° 5	
Protección de Contacto para Cargas DC y AC Inductivas	16
GRÁFICO N° 6	
Ayuda para terminales de dispositivo DAQ.....	17
GRÁFICO N° 7	
Intensidad de las fuentes.....	21
GRÁFICO N° 8	
Propiedades físicas.....	24
GRÁFICO N° 9	

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1

Formato de encuesta

Anexo 2

Instalación de equipos

Anexo 3

Verificación de equipos

Anexo 4

Dispositivo (Compuertas lógicas

Anexo 5

Instalación de programa (Proteus)

Anexo 6

Abriendo programa

Anexo 7

Programa en proceso



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTROMECAÁNICA

TEMA: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”.

Autor:

Figuroa Pincay Armando Xavier

RESUMEN

La presente investigación con el tema “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013**” un sistema digital de comunicaciones que permite transmitir una gran cantidad de información entre los equipos, aumentando así la capacidad de transmisión de los sistemas instalados actualmente, permitió determinar importancia de la implementación de los laboratorios para mejorar la formación de los profesionales que se forman en este centro de educación superior, para recopilar la información fue necesario la utilización de la técnica de la encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera ; mediante la investigación podemos deducir que no existen equipos adecuados para el desarrollo de las prácticas que realizan los aspirantes a profesionales en el área de electromecánica , esta investigación se realizó con el propósito de contribuir con la información y equipos a la unidad académica, la información presentada es clara, confiable y concisa para la toma de decisiones oportunas que permitan mejorar y alcanzar conocimiento más óptimo y adecuado.

DESCRIPTORES: Diseño implementación laboratorios digitales



COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

ENGINEERING AND APPLIED SCIENCE CAREER

ELECTROMECHANICAL ENGINEERING

THEME: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A LABORATORY OF DIGITAL SYSTEMS IN THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI LA MANÁ CANTON COTOPAXI PROVINCE IN 2013"

AUTHOR: **Figueroa Pincay Armando Xavier**

ABSTRACT

This research with the theme "Design and Implementation of a laboratory of digital systems in the Technical University of Cotopaxi La Maná Canton province of Cotopaxi, 2013" A digital communications system that can transmit a lot of information between equipment, increasing the transmission capacity of the currently installed systems, allowed to determine importance of the implementation of laboratories to improve the training of professionals who are trained in this center of higher education, to gather information was necessary to use technical survey aimed at students of the race; through research we can deduce that there are not adequate for the development of practices that perform aspiring professionals in the field of electrical engineering, this research was conducted with the purpose of contributing to the information and equipment to the academic unit equipment, the information presented It is clear, concise and reliable for making timely decisions to improve and achieve more optimal and appropriate knowledge.

WORDS: Digital Design Labs implementation



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Centro
Cultural de
Idiomas

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor egresado: **Figuroa Pincay Armando Xavier** cuyo título versa “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013**”; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Diciembre 2015

Atentamente

Lcdo. Moisés Ruales P.

DOCENTE

C.I. 050304003-2

INTRODUCCIÓN

El término digital se deriva de la forma en que las computadoras realizan las operaciones contando dígitos. Durante muchos años, las aplicaciones de la electrónica digital se limitaron a los sistemas informáticos. Hoy día, la tecnología digital tiene aplicación en un amplio rango

El tema de la presente investigación es de mucha importancia porque permite familiarizarse con la práctica pre profesional y adquirir conocimientos olidos para un desempeño profesional adecuado.

El desarrollo de la investigación se ha realizado por capítulos que se detallan a continuación

En el Capítulo I, se hace referencia al marco teórico, detallando antecedentes y cada una de las categorías fundamentales tomando como fuente diferentes autores las mismas que permiten tener un mejor desarrollo en nuestros conocimientos para la correcta realización de la investigación.

El Capítulo II, se relaciona con una breve caracterización de sistemas digitales así como los datos históricos de la Universidad, misión y visión, además la metodología y operacionalización de las variables utilizadas, también se desarrolla el análisis e interpretación de la información obtenida durante la investigación de campo mediante la realización de una encuesta, la información se encuentra representada en gráficos estadísticos con su respectiva interpretación.

Dentro del Capítulo III, se desarrolló y aplico la propuesta, con el detalle de los estudios realizados y el diseño de un laboratorio de sistemas digitales,

En el Capitulo IV se encuentra las conclusiones y las recomendaciones las referencias bibliográficas y los anexos de respaldo.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1 Antecedentes

A través de la investigación realizada, se encontró información de resultados de proyectos donde se pueden utilizar los sistemas digitales, la misma que se presenta a continuación:

1.1.1 Proyecto 1

Modelado y validación de un sistema digital de comunicaciones de gran ancho de banda de aplicación en vehículos de transporte.

Resumen

En esta Tesis se propone un sistema digital de comunicaciones que permite transmitir una gran cantidad de información entre los equipos embarcados en un vehículo de transporte, aumentando así la capacidad de transmisión de los sistemas instalados actualmente. Además, el sistema propuesto es capaz de funcionar compartiendo el mismo medio físico que los sistemas actuales, para minimizar el coste económico y de recursos que supone la instalación de un nuevo sistema en un vehículo ya fabricado. Para llevar a cabo el desarrollo del sistema digital propuesto se han realizado un estudio teórico y un análisis experimental en varias fases. En primer lugar, se ha obtenido el modelo electromagnético de una línea de transmisión de un vehículo de transporte, concretamente de un tren.

Con ello se ha analizado la viabilidad de la Tesis. En segundo lugar, se ha desarrollado el sistema de comunicaciones propuesto basando su funcionamiento en la técnica Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), por su capacidad de transmitir un gran caudal de información con poco ancho de banda. Esta técnica se utiliza en sistemas digitales como WLAN, DSL, PLC y DVB-T. En esta parte de la investigación se han definido todos los parámetros necesarios para el funcionamiento del sistema y se ha configurado con unos valores adecuados.

A continuación, se ha realizado un simulador software del sistema desarrollado anteriormente, con el que se puede analizar el funcionamiento del mismo para obtener la configuración óptima. En este simulador se ha tenido en cuenta tanto el modelo de la línea de transmisión analizada en la primera parte de la Tesis, como la posibilidad de funcionar simultáneamente con otros sistemas.

Posteriormente, se ha construido una plataforma de pruebas basada en FPGA con la que se ha verificado el correcto funcionamiento del sistema digital desarrollado y con el que se ha validado el simulador anterior. Esto ha permitido transmitir, a lo largo de 30 metros de cable, un caudal de datos de 8 Mbps en un ancho de banda de 3 MHz.

Por último, se ha realizado un banco de pruebas en laboratorio con el que se ha comparado el funcionamiento simultáneo del sistema desarrollado en la Tesis con otro sistema empleado actualmente en vehículos ferroviarios, concretamente con el estándar IEC 61375-1 relativo al Train Communication Network (TCN).

Esta prueba ha validado el trabajo realizado en la Tesis y ha demostrado que, con el sistema desarrollado, se puede aumentar el caudal de información de un sistema de comunicaciones actualmente instalado en un vehículo de transporte, con un mínimo coste en equipos e instalación. (RODRÍGUEZ Carlos: 2007 pág. 4)

1.1.2 Proyecto 2

Análisis y estudio de ingeniería para selección del estándar de televisión digital más apropiada para Ecuador bajo la supervisión de la “SUPERTEL”.

Resumen

Durante las últimas décadas la humanidad ha desarrollado tecnologías enfocadas al mejoramiento de la transmisión de información a través de redes de telecomunicaciones y el aprovechamiento del aspecto radioeléctrico para los servicios de telecomunicaciones, incluyendo la parte atribuido al servicio de televisión terrestre radiodifundida.

En la actualidad se está dividiendo la transformación global de este servicio en el que la televisión digital presenta una revolución de la transmisión de programas junto a una gran flexibilidad en los contenidos emitidos, siendo posible mezclar un número determinado en canales de videos, audio y datos de una sola señal.

Con la digitalización de la televisión se incrementa la calidad de las imágenes comparables a la de un DVD, la señal es menos propensa a ruidos e interferencias que la analógica y con respecto al sonido se aprecia su profundidad y claridad. Se logra un mejor aprovechamiento del uso del espectro, se aumentan el número de canales que pueden emitirse, se optimizan los costos de distribución y recepción para los operadores, se accede a una gama de nuevos servicios adicionales (asociados a las transmisiones televisivas e independientes como los interactivos) y es posible la recepción en exteriores e interiores e inclusive con características de poder ser recibida en equipos portátiles y móviles.

La radiodifusión digital terrestre del servicio de televisión constituirá a un avance tecnológico importantísimo en el ámbito de las comunicaciones y reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la penetración que alcanza el servicio de televisión en Ecuador.

Asimismo, el desarrollo de la televisión digital terrestre posibilitará el acceso de los sectores de población de escasos recursos a redes de servicios de telecomunicaciones ya establecido o por establecer, a los cuales no es posible acceder actualmente.

El contenido de esta tesis se compone en capítulos en los que condensan los estudios y, en general todas las acciones encaminadas a la toma de decisión del estándar de televisión digital terrestre para Ecuador (CALERO Antonio, VILLACRÉS Carlos: 2009 pág. 12).

1.2 Categorías Fundamentales

GRÁFICO # 1

CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

1.3 Marco Teórico

1.3.1. Electrónica

1.3.1.1. Definición

La electrónica es el campo de la ingeniería y de la física aplicada relativo al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción, almacenamiento de información, entre otros. Esta información puede consistir en voz o música como en un receptor de radio, en una imagen en una pantalla de televisión, o en números u otros datos en un ordenador o computadora (CAMPS Valls Gustavo, 2011, pág. 27).

En el campo de la electrónica al análisis de los electrones y a la aplicación de sus principios en diferentes contextos. Puede decirse, por lo tanto, que la noción de electrónica refiere a lo que está vinculado con el electrón, que es una de las partículas esenciales de los átomos (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 56).

La electrónica, en sentido amplio, es la parte de la física y de la electrotecnia que estudia las propiedades de los electrones y sus aplicaciones; en particular, estudia el movimiento de éstos en el vacío, en los gases y en los sólidos.

1.3.1.2. Componentes

Se denomina componente electrónico a aquel dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Se suele encapsular, generalmente en un material cerámico, metálico o plástico, y terminar en dos o más terminales o patillas metálicas. Se diseñan para ser conectados entre ellos, normalmente mediante soldadura, a un circuito impreso, para formar el mencionado circuito (BLANCO Viejo, 2009, pág. 49).

Hay que diferenciar entre componentes y elementos. Los componentes son dispositivos físicos, mientras que los elementos son modelos o abstracciones idealizadas que constituyen la base para el estudio teórico de los mencionados componentes. Así, los componentes aparecen en un listado de dispositivos que forman un circuito, mientras que los elementos aparecen en los desarrollos matemáticos de la teoría de circuitos (TIMOTHY. Maloney, 2010, pág. 18).

Los componentes electrónicos han venido evolucionando a través del tiempo que cada día, más pequeños y complejos son los circuitos eléctricos, esto se debe a que los componentes son elaborados con la finalidad de realizar diversas tareas dentro del circuito en el caso de los circuitos integrados su desarrollo ha revolucionado los campos de las comunicaciones, la gestión de la información y la informática. Los circuitos integrados han permitido reducir el tamaño de los dispositivos con el consiguiente descenso de los costes de fabricación y de mantenimiento de los sistemas.

1.3.1.3. Circuitos electrónicos básicos

Los circuitos electrónicos básicos están constituidos por un conjunto de semiconductores que de acuerdo con la forma que están conectados entre sí, los semiconductores pueden formar unos conjuntos que se constituyan que podríamos denominar una máquina cuyo funcionamiento hay que considerar aparte del funcionamiento individual de cada semiconductor, para pasar a considerarlo en su conjunto (SANCHIS Enrique, 2010, pág. 57).

Existen circuitos básicos electrónicos que son de amplificación, de oscilación, multivibradores, estabilizadores, demoduladores, etc., que en electrónica hay un gran número de ellos que los ingenieros distribuyen en sus proyectos para la consecución de los dispositivos electrónicos que se pretendan (HERMOSA. Donate, 2010, pág. 61).

Los circuitos electrónicos constan de componentes electrónicos interconectados. Estos componentes se clasifican en dos categorías: activos o pasivos. Entre los pasivos se incluyen las resistencias, los condensadores y las bobinas. Los considerados activos incluyen las baterías (o pilas), los generadores, los tubos de vacío y los transistores.

1.3.1.4. Amplificadores

El amplificador electrónico es un dispositivo que aumenta la tensión, corriente o potencia de una señal de entrada. Para que las señales de entrada y salida sean proporcionales, la amplificación se debe realizar sin distorsión, es decir, el amplificador debe mantener la forma de onda y la frecuencia de la señal de entrada. Por tanto, es necesario que los elementos activos utilizados en los circuitos funcionen de manera lineal (GARZA G. Juan, 2011, pág. 87).

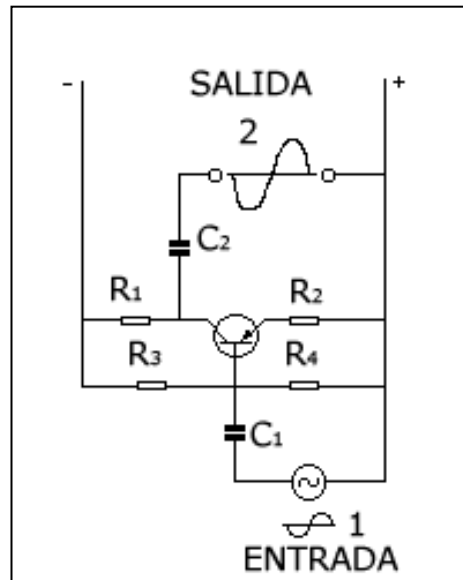
Frecuentemente los signos proporcionados por una fuente de señales no pueden ser utilizados directamente después de su estricta producción: unas veces resulta que son demasiado fuertes, otras, demasiado débiles; otras veces, sus formas gráficas no son las apropiadas para el dispositivo que debe utilizarlas; otras veces puede ocurrir que no produzcan en el momento oportuno, etc. De ello se deduce que las señales hay que elaborarlas (MANDADO Enrique, 2010, pág. 94).

Si una señal resulta demasiado débil para su utilización, se precisa amplificar, es decir, aumentar su magnitud ya sea en una sola o en varias sucesivas etapas, y ello es lo que llevan a cabo los amplificadores.

1.3.1.5. Constitución de los Amplificadores

En electrónica general, qué es un transformador, y podríamos decir que su misión es, en el fondo, la de un amplificador ya que, como hace una bobina de encendido, por ejemplo, aumenta considerablemente la tensión del secundario a costa de reducir la intensidad.

GRÁFICO N° 2 CONSTITUCIÓN DE LOS AMPLIFICADORES



Fuente: (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 85)

En esta imagen vemos un circuito donde un transistor actúa como amplificador, y el cual representa la forma más simple y sencilla de llevar a cabo este circuito básico. Aunque circuitos de este tipo pueden hacerse de muchas formas, hay que destacar aquí la presencia y disposición de las resistencias R_1 , R_2 , R_3 , y R_4 , así como de los condensadores C_1 y C_2 que tienen por misión permitir el paso de la corriente alterna a través del circuito amplificador y evitar el paso de la continua de una a otra etapa (MANDADO Enrique, 2010, pág. 43).

A este respecto hay que tener en cuenta que el condensador corta el paso de la corriente continua pero deja pasar la corriente alterna y éste es el caso del alternador, productor de la señal, en la imagen. En cuanto a las resistencias, determinan el punto de funcionamiento del transistor y, sobre todo la R_2 , actúa también de elemento protector del transistor frente al exceso de temperatura que se genera durante el funcionamiento del semiconductor (SANCHEZ G. Luis, 2009, pág. 84)

Un amplificador de este tipo puede resultar, para determinadas funciones, con muy poco poder amplificador. Aún cuando un sólo transistor puede muy bien alcanzar un factor de ampliación de 100 (lo que significa hacer cien veces más grande la señal recibida) hay que tener en cuenta que se trabaja habitualmente con señales tan débiles, que esta ampliación puede resultar del todo insuficiente (CAMPS Valls Gustavo, 2011, pág. 67).

Por ello se utilizan amplificadores de dos o más etapas que aumentan al cuadrado el valor de la primera ampliación. Así, si colocamos un montaje como el mostrado en la imagen unido a otro semejante podremos obtener $100 \times 100 = 10.000$ veces la señal de salida superior a la entrada, y podríamos obtener todavía mucho más a base de acudir a una tercera etapa, etc.

1.3.2. Electrónica Digital

1.3.2.1. Definición

La electrónica digital es una rama de electrónica en la cual se estudia o se aplica solo dos estados de valores, magnitudes o tensiones: alto-bajo, cero-uno. En la representación digital los valores no se denotan por valores proporcionales, sino por símbolos llamados dígitos. Cuando se manejan diversos valores es importante que podamos representar sus cantidades o magnitud con eficiencia y exactitud. Existen básicamente dos maneras de representar el valor numérico de las cantidades: la analógica y la digital (SANCHEZ G. Luis, 2009, pág. 91).

La electrónica digital ha alcanzado una gran importancia debido a que es utilizada para realizar autómatas y por ser la piedra angular de los sistemas microprogramados como son los ordenadores o computadoras (GARZA G. Juan, 2011, pág. 135).

La electrónica digital es binaria, es decir, cada dígito admite solamente dos posibilidades, que solemos expresar con los símbolos 0 y 1, de forma que el sistema de numeración que le es propio es el sistema de base 2 (binario).

1.3.2.2. Señales digitales

Una señal digital transmitida a través de una línea de comunicación como puede ser un cable, es simplemente una sucesión de impulsos eléctricos, que pueden interpretarse únicamente como valores altos (1) o valores bajos (0) (SANCHIS Enrique, 2010, pág. 89).

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo (SANCHEZ G. Luis, 2009, pág. 79).

Señal digital es aquella que toma valores sólo para una cantidad discreta de puntos, y además sus valores son únicamente discretos. Se pueden considerar ejemplos de señales digitales a un programa de ordenador, el contenido de un CD, aunque también podría ser la información recibida de un semáforo, el código Morse, etc.

Las señales digitales, por su parte, utilizan valores discretos o discontinuos, a diferencia de las señales analógicas (que apelan a una serie continua de valores). Al funcionar con valores limitados, resulta más fácil y fidedigna la transmisión de la información.

1.3.2.3. Elementos Básicos de un procesado digital

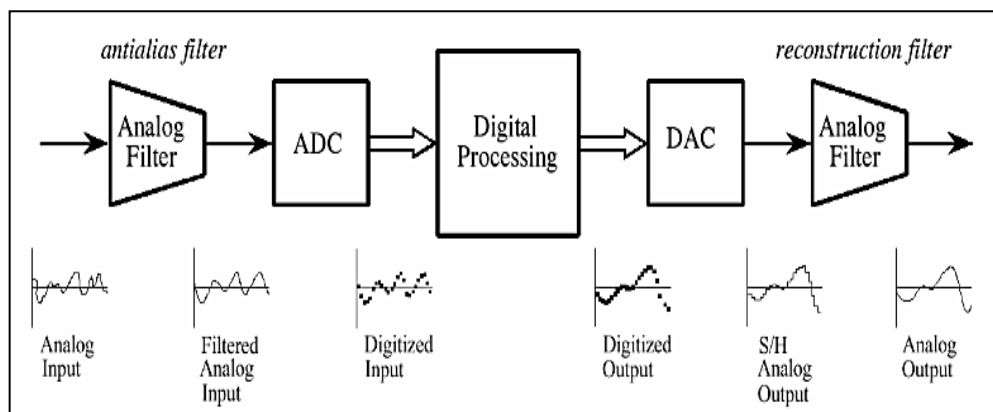
Un sistema de procesado digital, en general, necesita interactuar con el exterior para recoger las señales analógicas que queremos procesar y posteriormente

devolver estas señal al dominio analógico, si bien existen tareas de procesado como las simulaciones o la síntesis de señales en las que no necesariamente estarán todas esta etapas (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 34).

El procesado digital de señales continuas implica 3 etapas básicas

- (1) Conversión de la señal continúa en tiempo y amplitud en una señal digital.
- (2) Procesado de la señal digital
- (3) Conversión de la señal digital procesada, en una señal continúa.

GRÁFICO 3
REALIZACIÓN DEL DISEÑO



Fuente: (GARZA G. Juan, 2011, pág. 34)

1.3.2.4. Como se genera la señal digital

La señal digital, genera signos que pueden ser analizados en término de algunas magnitudes que representan valores discretos (forma particular de codificación que toma un símbolo o paquete de información). Por ejemplo, el interruptor de la luz sólo puede tomar dos valores o estados: abierto o cerrado. (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 39).

Al generar señales digitales, aún las pequeñas variaciones en la señal pueden ser ignoradas de forma segura. En una señal digital, estas variaciones, se pueden sobreponer, pues, cualquier señal cercana a un valor particular será interpretada como ese valor. (GARZA G. Juan, 2011, pág. 113).

1.3.2.5. Procesadores digitales de señales (DPS)

Un procesador digital de señales es un microprocesador especializado y diseñado específicamente para procesar señales digitales en tiempo real. Este provee secuencias de instrucciones ultra-rápidas, como ser: (MARINÑO Espiñeira Perfecto, 2009, pág. 81).

- MAC (multiply-accumulate operations)
- Deep Pipelining
- La habilidad de actuar como un dispositivo de DMA (acceso directo a memoria).
- Saturación Aritmética
- Arquitectura de harvard, memoria de programas y memoria de datos separadas.
- La mayoría de los DSP son de punto fijo, porque en el mundo real del procesamiento digital, mucha precisión no es un requisito, sin embargo DSP de puntos flotantes son comunes en los campos científicos y de otras aplicaciones donde la precisión es un requisito.

En su núcleo, un DSP es altamente numérico y repetitivo. A la vez que cada dato llega, éste debe ser multiplicado, sumado y además de eso transformado de acuerdo a fórmulas complejas. Lo que permite realizar todo ello es la velocidad del dispositivo. Los sistemas basados en DSP's deben trabajar en tiempo real, capturando y procesando información a la vez que ocurre (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 89).

Los conversores análogo – digital deben adquirir la información lo suficientemente seguido como para captar todas las fluctuaciones relevantes de las señales. Si el ADC es muy lento se perderá información (MANDADO Enrique, 2010, pág. 27).

El DSP también debe trabajar rápido para no perder información que le llega desde el ADC y además cumplir con el adecuado procesamiento de las señales. Por ejemplo, un sistema estéreo maneja sonidos de hasta 20 KHz, por lo tanto el

DSP deberá ser capaz de procesar alrededor del centenar de millones de operaciones por segundo. Otras señales, tales como transmisiones por satélite son del orden de los Gigahertz por lo que requieren un procesamiento de mayor velocidad (SANCHEZ G. Luis, 2009, pág. 76).

1.3.2.6 Representación Numérica

Debido al carácter discreta y a los componentes utilizados en Electrónica Digital (en la actualidad, dispositivos como transistores y diodos), no se va a emplear el sistema decimal sino el sistema binario. Por lo tanto, es necesario introducirnos en la teoría de los sistemas numéricos, con vistas a su aplicación a la conversión entre los principales sistemas. (SANCHIS Enrique, 2010, pág. 45).

En cualquier sistema numérico, se define la base o raíz como el número máximo de dígitos disponibles en dicho sistema. Así, los sistemas numéricos más importantes son los siguientes:

- Sistema decimal o de base 10, que consta de diez dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}.
- Sistema binario o de base 2, que consta de dos dígitos: {0, 1}.
- Sistema octal o de base 8, que consta de ocho dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}.
- Sistema hexadecimal o de base 16, que consta de dieciséis dígitos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}.

1.3.2.7 Códigos Binarios

A partir de ahora (salvo que se indique lo contrario) vamos a trabajar con el sistema binario, cuyos dígitos se denominan bits. Una vez visto cómo podemos pasar de una base a otra, nos falta determinar la relación biunívoca existente entre la información y la palabra de código por la que será representada. Esta relación viene dada por el código. Como el sistema numérico con el que trabajamos habitualmente es el sistema decimal, la mayoría de los códigos que veremos serán

códigos BCD (decimal codificado en binario). Estos códigos necesitan cuatro bits por cada dígito decimal ya que $2^3 < 10 < 2^4$. Así, el código BCD natural es aquel que representa cada dígito decimal por su expresión polinómica (GARZA G. Juan, 2011, pág. 96).

Dentro de los códigos, podemos encontrar a un grupo cuyo valor se puede obtener a través de un polinomio con los dígitos de dicho código a través de un producto escalar. Donde el vector $(w_3w_2w_1w_0)$ es conocido como vector peso y el $(c_3c_2c_1c_0)$. Los códigos que muestran esta característica se denominan códigos pesados o con peso. (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 36).

El caso del código BCD natural se encuentra dentro del grupo de los códigos con peso ya que cada bit se encuentra multiplicado por un peso (8,4,2,1). Otros ejemplos de códigos con peso son los que tienen como peso (8,4, -2, -1) y (2,4,2,1). Un ejemplo de código no pesado es el código de exceso a 3.

Este código se obtiene como el código binario del resultado de la suma del dígito en cuestión con el número tres. Estos códigos los podemos ver en la siguiente tabla.

1.3.3. Sistemas Digitales

1.3.3.1. Definición

Los sistemas digitales (como las computadoras) utilizan una lógica de dos estados que se representan por dos niveles de tensión eléctrica: alto (high o H) y bajo (low o L). A modo de abstracción, dichos estados se reemplazan por unos y ceros, facilitando la aplicación lógica y la aritmética. (BLANCO Viejo, 2009, pág. 54).

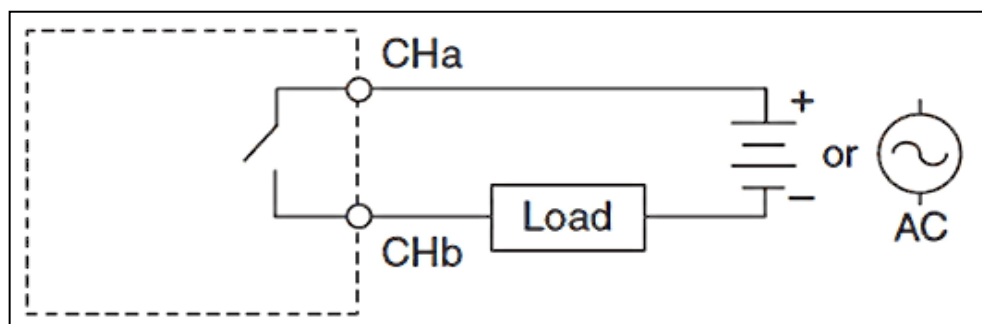
Sistema digital a aquél que realiza operaciones mediante dígitos, los cuales usualmente se representan como números binarios. (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 78).

Las principales operaciones son: ingreso, procesamiento, transmisión, almacenamiento y despliegue de datos digitales.

1.3.3.2. Salidas de Relé

Un canal de relé tiene dos terminales intercambiables, CHa y CHb. Cuando conecta una carga al NI 9481, conecte el polo positivo de la carga a la terminal CHa o CHb y la tierra de la carga a uno de los polos de la fuente de alimentación. Conecte la terminal CHa o CHb sobrante al otro polo de la fuente de alimentación. El gráfico 5 muestra una configuración posible. (GARZA G. Juan, 2011, pág. 56).

GRÁFICO 4
CONECTAR UNA CARGA A UNA SALIDA DE RELÉ



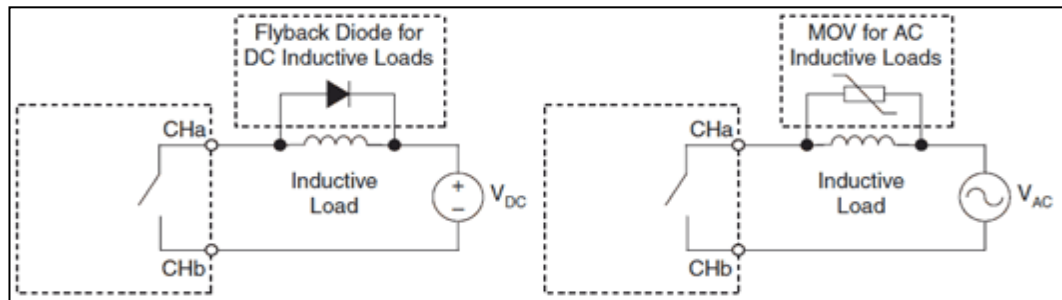
Fuente: (GARZA G. Juan, 2011, pág. 56)

Cuando el canal es encendido, la terminal conectada a la carga lleva corriente o aplica voltaje a la carga. Cuando el canal está en off, la terminal no lleva corriente o aplica voltaje a la carga

Cuando cargas inductivas están conectadas a salidas de relé, una fuerza electromotriz contraria puede ocurrir en tiempo de conmutación debido a la energía almacenada en la carga inductiva. Estos voltajes de retorno pueden dañar las salidas de relé y/o la fuente de alimentación externa.

La Figura 6 muestra ejemplos del uso de un diodo flyback externo para proteger cargas DC inductivas y un MOV para proteger cargas AC inductivas. (MARIÑO Espiñeira Perfecto, 2009, pág. 54).

GRÁFICO 5 PROTECCIÓN DE CONTACTO PARA CARGAS DC Y AC INDUCTIVAS



Fuente: (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 54)

1.3.3.3. Estados de encendido programables

NI-DAQmx soporta estados de encendido programables para líneas PFI y DIO en varios dispositivos NI DAQ. Puede establecer el estado de los canales físicos para algunos dispositivos cuando su PC está encendida o el dispositivo es restaurado en NI-DAQmx. El software puede programar cualquier valor en encendido a las líneas PFI y DIO.

- Una entrada de alta impedancia
- Una salida que genera un 0
- Una salida que genera un 1

Los dispositivos tienen números limitados de escrituras al EEPROM, así que cambie los estados de encendido ocasionalmente.

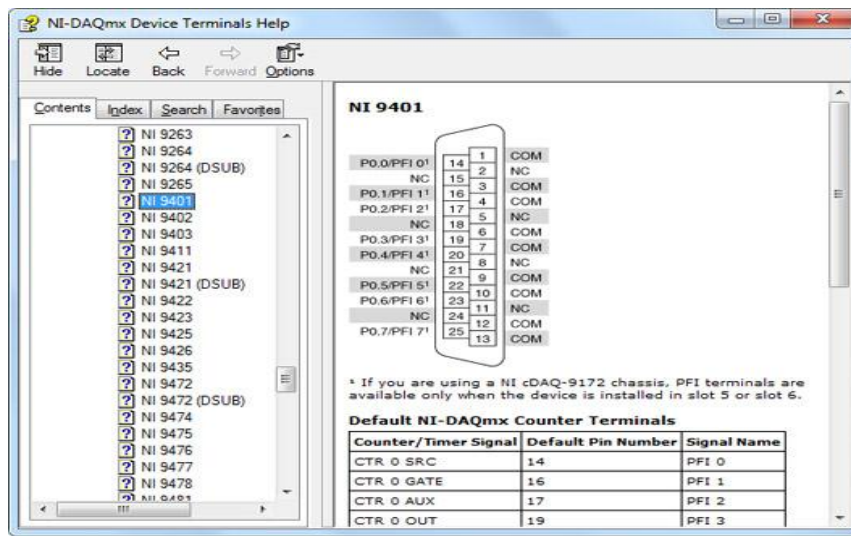
Ubicar el Pin-out de su Dispositivo DAQ

Antes de conectar cualquier señal, ubique el pin-out de su dispositivo

1. Abra NI Measurement&Automation Explorer (MAX) y despliegue Devices and Interfaces
2. Haga clic con botón derecho en el nombre de su dispositivo y seleccione “DevicePinouts”.

GRÁFICO 6

AYUDA PARA TERMINALES DE DISPOSITIVO DAQ



Fuente: (CIROVIC, Michael M., 2010)

Los siguientes tipos de terminales corresponden a medidas de salida digital:

- **DO x : Salida Digital** – Generalmente va seguida por un número que corresponde a un número de canal. Por ejemplo, si su dispositivo DAQ tiene 8 canales de salida digital, su diagrama de pin-out muestra terminales para DO 0 hasta DO 7 ubicadas en el conector.
- **PFI: Entrada de Función Programable** – Esta terminal puede ser configurada a través del software para ser una entrada digital o un canal de salida digital.
- **P x .y: Port X Line Y** – Este es el mismo que una terminal de salida digital (DO) especificada como una línea en un puerto.

- **D GND: Tierra Digital** – Esta terminal es la referencia a tierra para canales DO. En algunos dispositivos DAQ multifunción D GND debe ser conectada de manera eléctrica con AI GND y AO GND.
- **COM: Común** – Terminal a tierra común para todos los canales DO. Esta tierra puede estar o no estar aislada a tierra, dependiendo de su dispositivo.

1.3.3.4. Configurar una salida Digital

Puede usar NI Measurement & Automation Explorer (MAX) para verificar rápidamente la precisión de la configuración de su sistema de medias. Al usar un NI-DAQmx Global Virtual Channel puede configurar una generación de salida digital sin programación. Un canal virtual es un concepto de la arquitectura del controlador NI-DAQmx usado para representar las configuraciones de propiedades del dispositivo que pueden incluir nombre, un canal físico, conexiones de terminal de entrada, el tipo de medida o generación e información de escala.

1.3.4. Diseño de sistemas eléctrico

1.3.4.1. Definición

El sistema eléctrico es una serie de elementos o componentes eléctricos o electrónicos, tales como resistencias, inductancias, condensadores, fuentes, y/o dispositivos electrónicos semiconductores, conectados eléctricamente entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales electrónicas o eléctricas (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 54).

El sistema eléctrico digital es un conjunto de dispositivos destinados a la generación, transmisión, –procesamiento o almacenamiento de señales digitales, manejan la información de forma digital; es decir, que sólo puedan tomar valores discretos (SANCHIS Enrique, 2010, pág. 39).

Un sistema electrónico es un conjunto de circuitos que interactúan entre sí para obtener un resultado. Una forma de entender los sistemas electrónicos consiste en dividirlos en las siguientes partes:

- Entradas o Inputs – Sensores (o transductores) electrónicos o mecánicos que toman las señales (en forma de temperatura, presión, etc.) del mundo físico y las convierten en señales de corriente o voltaje. Ejemplo: El termopar, la foto resistencia para medir la intensidad de la luz, etc.
- Circuitos de Procesamiento de señales– Consisten en piezas electrónicas conectadas juntas para manipular, interpretar y transformar las señales de voltaje y corriente provenientes de los transductores.
- Salidas u Outputs – Actuadores u otros dispositivos (también transductores) que convierten las señales de corriente o voltaje en señales físicamente útiles. Por ejemplo: un display que nos registre la temperatura, un foco o sistema de luces que se encienda automáticamente cuando este obscureciendo.

1.3.4.2. Elementos de un sistema eléctrico

Los elementos de un circuito pueden ser activos y pasivos. Elementos activos: son los que transforman una energía cualquiera en energía eléctrica, mediante un proceso que puede ser reversible o no.

Nos referimos a los generadores de tensión y de corriente.

Elementos pasivos: son cuando almacenan, ceden o disipan la energía que reciben. Se refiere a las resistencias, bobinas y condensadores.

Estos elementos también se pueden tomar como

- Elementos activos: la tensión y la corriente tienen igual signo
- Elementos pasivos: la tensión y la corriente tienen distinto signo

1.3.4.2.1. Elementos activos:

Generadores de tensión: son parte integrante indispensable en todo equipo electrónico o sistema de medición. Como parte de un instrumento, es de estas fuentes que los diferentes circuitos electrónicos obtienen la energía para operar, por lo que, internamente, todo equipo está provisto de una de ellas más o menos compleja, dependiendo de los requisitos impuestos por el circuito que debe alimentar (HERMOSA. Donate, 2010, pág. 124).

Estos generadores, mantienen las características de la tensión entre sus bornes, independientemente de los elementos que componen el resto del circuito. Cuando esto no ocurre así se dice que se comporta como un generador real de tensión (SANCHEZ G. Luis, 2009, pág. 98).

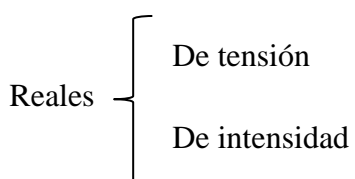
Generadores de corriente: es una corriente constante por el circuito externo con independencia de la resistencia de la carga que pueda estar conectada entre ellos. Estos mantienen las características de la corriente entre sus bornes, independientemente de los elementos que componen el resto del circuito.

Cuando esto no ocurre así se dice que se comporta como un generador real de corriente.

a) Fuente eléctrica:

Es un circuito o dispositivo eléctrico activo que provee una diferencia de potencial o una corriente de manera confiable para que otros circuitos puedan funcionar.

A continuación se indica una posible clasificación de las fuentes eléctricas:



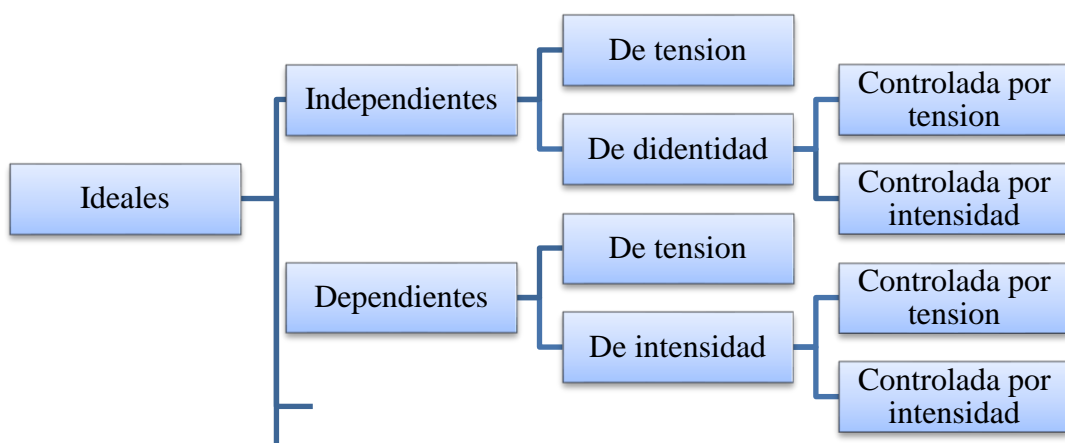
b) Fuentes reales:

A diferencia de las fuentes ideales, la diferencia de potencial que producen o la corriente que proporcionan fuentes reales, depende de la carga a la que estén conectadas

Fuente de tensión ideal: Es aquella que genera tensión entre sus terminales constante e independiente de la carga que alimente. Si la resistencia de carga es infinita se dirá que la fuente está en circuito abierto, y si fuese cero se estaría en un caso absurdo, ya que según su definición una fuente de tensión ideal no puede estar en cortocircuito.

Fuente de intensidad ideal: Aquella que proporciona una intensidad constante e independiente de la carga que alimente. Si la resistencia de carga es cero se dirá que la fuente está en cortocircuito, y si fuese infinita estaríamos en un caso absurdo, ya que según su definición una fuente de intensidad ideal no puede estar en circuito abierto.

GRÁFICO 7
INTENSIDAD DE LAS FUENTES



Fuente: (CIROVIC, Michael M., 2010)

Fuentes ideales: Las fuentes ideales son elementos utilizados en la teoría de circuitos para el análisis y la creación de modelos que permitan analizar el comportamiento de componentes electrónicos o circuitos reales. Pueden ser independientes, si sus magnitudes son siempre constantes, o dependientes en el caso de que dependan de otra magnitud

Fuente independiente: Es un generador de voltaje o corriente que no depende de otras variables del circuito.

Fuente dependiente: Es un generador de voltaje o corriente cuyos valores dependen de otra variable del circuito.

1.3.4.2.2. Elementos pasivos:

a) Resistores:

Es un elemento pasivo. Se denomina resistor a la oposición que encuentra la corriente eléctrica para recorrerla. Su valor se mide en ohmios y se designa con la letra griega omega mayúscula (Ω). La materia presenta 4 estados en relación al flujo de electrones. Éstos son conductores, semiconductores, resistores y dieléctricos. Todos ellos se definen por el grado de oposición a la corriente eléctrica. Y disipa la energía en forma irreversible.

b) Capacitores o condensadores:

Es un dispositivo formado por dos conductores o armaduras, generalmente en forma de placas o láminas separados por un material dieléctrico, que, sometidos a una diferencia de potencial adquieren una determinada carga eléctrica.

A esta propiedad de almacenamiento de carga se le denomina capacidad o capacitancia. En el Sistema internacional de unidades se mide en Faradios (F), siendo el faradio la capacidad de un condensador en el que, sometidas sus

armaduras a una diferencia de potencial de 1 voltio, éstas adquieren una carga eléctrica de 1 culombio.

c) Inductor o bobina:

Es un componente pasivo que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético. Un inductor está constituido usualmente por una bobina de material conductor, típicamente cable de cobre.

Existen inductores con núcleo de aire o con núcleo de un material ferroso, para incrementar su inductancia. La inductancia es la capacidad de un dispositivo para almacenar energía en forma de un campo magnético.

Los capacitores e inductores suelen estar dentro de estas dos categorías ya que adsorben energía cuando se carga y así mismo suministran energía cuando se descargan.

1.3.5. Instrumentación electrónica

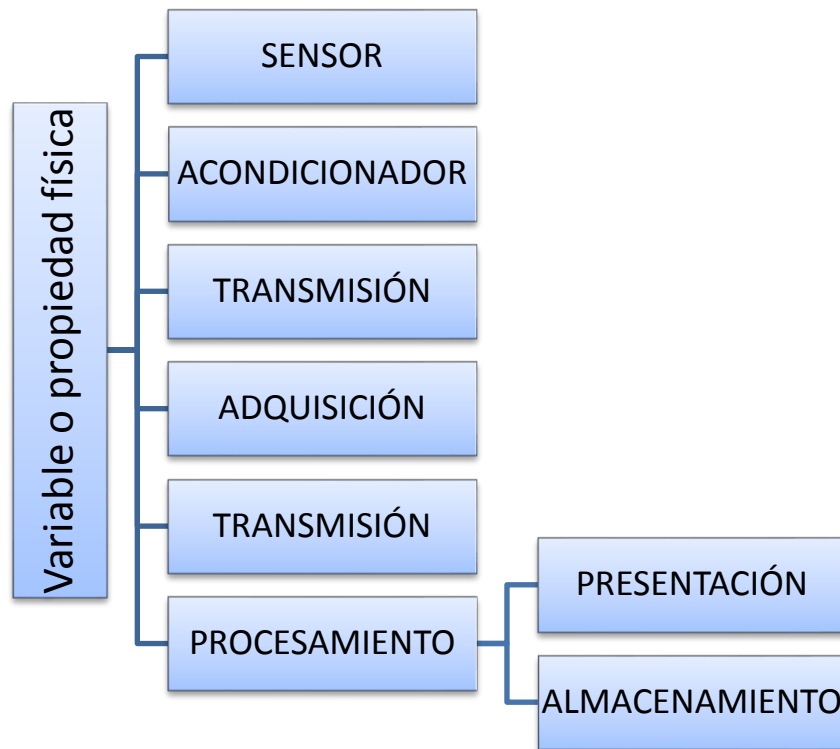
1.3.5.1. Definición

Parte de la Electrónica que tiene como objetivo la observación y medida del universo físico (sea de tipo eléctrico o no) empleando herramientas (instrumentos y equipos) electrónicos identificados para la realización de este tipo de labor (CIROVIC, Michael M., 2010, pág. 143).

Proceso empírico y objetivo de asignación de números a las propiedades de los objetos o acontecimientos del mundo real, de forma que sirva para describirlos.

Empírico Está basado en la experimentación (GARZA G. Juan, 2011, pág. 68).

GRÁFICO 8 PROPIEDADES FÍSICAS



Censado:

Esta función extrae la información referida a una propiedad del sistema físico dando una señal que tiene una relación de transferencia respecto a la propiedad a medir (BECERRA Jhonatan, 2010, pág. 176).

Acondicionamiento:

Encargada de transformar la señal de censado en otra de tipo electrónico (corriente, tensión, frecuencia) que sea más fácilmente tratable para las etapas de procesamiento (LORENZO, Couto, 2011, pág. 76).

Transmisión:

Función en el sistema de medida consistente en la interconexión de las diferentes etapas con objeto que circule la información a su través (SALOMON, Kalmanovitz, 2012, pág. 112).

Adquisición

Consiste en retener y codificar la información de forma conveniente para su tratamiento posterior.

Procesamiento

Consiste en extraer de la señal adquirida la información que se quiere presentar. En función de la complejidad de esta información será necesario utilizar un procesamiento analógico o digital.

Registro

Las señales pueden ser registradas para su uso inmediato o para un tratamiento posterior.

Representación

Es la interfaz entre el sistema de medida y las facultades de percepción humanas. En ella, las unidades de representación visual analógica o digital, los monitores, registradores etc., son típicos representantes de esta función.

Alimentación energética:

Encargada de suministrar el consumo energético del sistema de medida. Es una etapa alejada del proceso de medición y que suministra de forma estable y precisa el consumo energético requerido para el sistema de medida.

Características estáticas

Se llaman características estáticas de un sistema de medida o de un instrumento a aquellas propiedades que se derivan del comportamiento del sistema frente a señales o excitaciones externas que son constantes con el tiempo (SLOSSE, Carlos , 2010, pág. 89).

Exactitud: Es la propiedad del instrumento de dar una medida que se aproxime al verdadero valor o valor exacto. El valor exacto es el que se obtendría si la magnitud fuera medida con un método ejemplar. Este método ejemplar es un

método determinado y acordado por una comisión de expertos o el suministrado por un instrumento de calidad.

La exactitud de un instrumento se determina mediante la calibración estática. Esta consiste en variar la entrada del sistema de medida lentamente seleccionando valores constantes dentro del marco de medida e ir anotando los valores que toma la salida.

Fidelidad: Es la propiedad de un instrumento de dar el mismo valor de la magnitud de medida cualquier número de veces que se haga, estén o no alejadas del valor exacto.

Repetibilidad: Se refiere al mismo hecho pero cuando las medidas se realizan en un intervalo de tiempo corto.

Reproducibilidad: Se refiere al mismo hecho pero en un intervalo de tiempo largo (medidas efectuadas a largo plazo, por diferentes personas, en diferentes laboratorios, etc.).

Sensibilidad: Es la pendiente de la curva de calibración. Puede ser o no constante.

Linealidad: Da el grado de coincidencia entre la curva de calibración y una línea recta determinada. Se habla de linealidad independiente, ajustada al cero, terminal, etc.

Resolución: Es el incremento mínimo de la entrada que da lugar a un cambio a la salida.

Histéresis: Es la diferencia en la salida para una misma entrada según el sentido de variación de la entrada.

CAPÍTULO II

2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

2.1. Breve Caracterización del Objeto de Estudio

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná es el resultado de un proceso de organización y lucha. La idea de gestionar la presencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi en La Maná, surgió en el año de 1998, en 1999, siendo rector de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Lcdo. Rómulo Álvarez, se inician los primeros contactos con este centro de educación superior para ver la posibilidad de abrir una extensión en La Maná.

El 16 de mayo de 1999, con la presencia del Rector de la Universidad y varios representantes de las instituciones locales, se constituye el primer Comité, dirigido por el Lcdo. Miguel Acurio, como presidente y el Ing. Enrique Chicaiza, vicepresidente. La tarea inicial fue investigar los requisitos técnicos y legales para que este objetivo del pueblo Lamanense se haga realidad. A inicios del 2000, las principales autoridades universitarias acogen con beneplácito la iniciativa planteada y acuerdan poner en funcionamiento un paralelo de Ingeniería Agronómica en La Maná, considerando que las características naturales de este cantón son eminentemente agropecuarias.

El 3 de febrero de 2001 se constituye un nuevo Comité Pro– Universidad, a fin de ampliar esta aspiración hacia las fuerzas vivas e instituciones cantonales. El 2 de mayo de 2001, 6 el Comité, ansioso de ver plasmados sus ideales, se traslada a

Latacunga con el objeto de expresar el reconocimiento y gratitud a las autoridades universitarias por la decisión de contribuir al desarrollo intelectual y cultural de nuestro cantón a través del funcionamiento de un paralelo de la UTC, a la vez, reforzar y reiterar los anhelos de cientos de jóvenes que se hallan impedidos de acceder a una institución superior.

El 8 de mayo del 2001, el Comité pidió al Ing. Rodrigo Armas, Alcalde de La Maná se le reciba en comisión ante el Concejo Cantonal para solicitar la donación de uno de los varios espacios que la Ilustre Municipalidad contaba en el sector urbano. La situación fue favorable para la UTC con un área de terreno ubicado en el sector de La Playita. El Concejo aceptó la propuesta y resolvió conceder en comodato estos terrenos, lo cual se constituyó en otra victoria para el objetivo final. También se firmó un convenio de prestación mutua con el colegio Rafael Vásquez Gómez por un lapso de cinco años. El 9 de marzo de 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al Sr. Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la escuela Consejo Provincial de Cotopaxi.

El 8 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el colegio Rafael Vásquez Gómez y posteriormente en la Casa Campesina, con las especialidades de Ingeniería Agronómica y la presencia de 31 alumnos; Contabilidad y Auditoría con 42 alumnos. De igual manera se gestionó ante el Padre Carlos Jiménez(Curia), la donación de un solar que él poseía en la ciudadela Los Almendros, lugar donde se construyó el moderno edificio universitario, el mismo que fue inaugurado el 7 de octubre del 2006, con presencia de autoridades locales, provinciales, medios de comunicación, estudiantes, docentes y comunidad en general. La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná cuenta con su edificio principal en el cantón del mismo nombre en La Parroquia El Triunfo, Barrio Los Almendros; entre la Avenida Los Almendros y la Calle Pujilí. Además posee en el mismo sector una propiedad que consta de dos cuerpos separados por una calle, en el norte formado por lotes N° 9 y 11. Linderos al norte con lote 10 de

propiedad del Sr. Napoleón Moreno, al sur con la calle pública, al este con propiedad de herederos Lozada y al oeste con la calle Los Almendros.

En el Sur formado por los lotes N° 1 y 3. Linderos, al norte con calle pública, al sur con propiedad de Héctor Salazar, al este con propiedad de herederos Lozada y al oeste con la calle los Almendros. Asimismo esta extensión goza de un predio adicional en el sector La Playita destinado al funcionamiento de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná está comprometida con los intereses populares de la provincia. Pretende, a partir del desarrollo sostenido de la docencia, la investigación y la extensión, llegar a comprender la realidad social y contribuir a su transformación. La labor universitaria no termina en el aula, está plenamente vinculada con el pueblo. De ahí que la UTC asume el desafío de plantear nuevas alternativas, asumiendo junto a la población y sus organizaciones, acciones para buscar soluciones a los problemas 7 provinciales y nacionales.

2.1.1. Misión

La Universidad Técnica de Cotopaxi, forma profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país.

2.1.2. Visión

Será un referente regional y nacional en la formación, innovación y diversificación de profesionales acorde al desarrollo del pensamiento, la ciencia,

la tecnología, la investigación y la vinculación en función de la demanda académica y las necesidades del desarrollo local, regional y del país.

2.1.3. Hipótesis

- Hi: La implementación de un laboratorio de electrónica general tiene un efecto significativo en el desarrollo de conocimientos de los estudiantes de la Universidad. Técnica de Cotopaxi sede la Mana.
- Ho: La implementación de laboratorio de electrónica general NO tiene un efecto significativo en el desempeño de los en los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná.

2.1.4. Operacionalización de las Variables

CUARDO 1
OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Técnica/ Instrumento
Sistemas digitales	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos Electrónicos • Compuertas lógicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Señales • Circuitos integrados • AND • OR 	<ul style="list-style-type: none"> • Analógicas • Digitales • Chips • Estados lógicos (0-1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Observación
Implementación de un laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Software 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de computadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteus • Multisim 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación

	• Guías práctica	• Circuitos prácticos	• Comprobación de guías	• Encuesta
--	------------------	-----------------------	-------------------------	------------

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

2.2. Metodología Empleada

2.2.1. Tipos de Investigación

Para la elaboración del proyecto de tesis se utilizó la investigación exploratoria porque permitió conocer los aspectos fundamentales de la problemática a resolver conociendo así antecedentes nacionales o internacionales, las características necesarias y suficientes para el montaje de un laboratorio de sistemas digitales; estadísticas de años anteriores de otras instituciones o industrias en el área del proyecto; estadísticas de fabricantes y comercializadores, datos técnicos importantes tales como: funcionamientos, práctica, elaboración de circuitos, entre otros.

Además se utilizó la investigación descriptiva que permitió conocer en forma detallada los principios de funcionamiento de los componentes primarios y los procesos de control e instalación comerciales ya que esto nos facilitará la evaluación de los estudios técnicos, la infraestructura, equipos, maquinarias y recursos humanos.

Adicionalmente, el trabajo investigativo a relocalizado utilizó estudios no correlacionales, por cuanto se ha establecido varias relaciones de variables de manera simple, tales como:

- Relación existente entre las guías prácticas y los elementos electrónicos del laboratorio que se utilizaran para el desarrollo de conocimientos de los estudiantes.

Finalmente, para la realización de este proyecto se utilizara la investigación explicativa, que servirá para conocer a detalle el fenómeno de estudio así como sus causas, síntomas y efectos.

2.2.2. Métodos De Investigación

2.2.2.1. Método deductivo

Es un proceso que parte de un conocimiento general y arriba un particular la aplicación de este método lleva un conocimiento con grado de certeza absoluta este método se utilizó para conocer la situación real del proceso administrativo de la distribuidora de tal manera que permitió dar conclusiones y recomendaciones en beneficio de la misma.

2.2.2.2. Método inductivo

Es parte de la observación de la realidad para mediante su generalización llegar a la formulación de la ley o regla científica, este método se utilizó para determinar las preguntas científicas y a través de esto se pudo analizar los resultados obtenidos ya que partirá de la situación concreta esperando encontrar información para analizarla en un marco teórico general y de esta manera obtener conclusiones del problemas de investigación.

2.2.2.3. Método analítico

Se encargó de explicar un fenómeno iniciando su estudio por las partes más específicas que lo identifican (los efectos) y en base a esto llegar a una explicación total del problema, y para explicar el problema de investigación interrelacionando los efectos presentados en el análisis y construir explicaciones al problema se utilizó el método sintético.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizó técnicas como la observación directa, que permitieron obtener un conocimiento acerca del comportamiento del

objeto de investigación, tal como este se da en la realidad, facilitando al investigador contar con información directa e inmediata sobre el fenómeno u objeto que se está investigando.

La encuesta, ayudó la recopilación de datos de la población frente a una problemática determinada, posibilitando al informante tener mayor libertad para expresar sus opiniones sobre un tema en particular, y la entrevista, que facilito la obtención de información confiable por ser una técnica que relaciona directamente al investigador con el objeto de estudio, lo que permite descubrir la esencia del problema.

2.3. Población y Muestra.

2.3.1. Población o universo de la investigación

La población universo inmersa en la investigación, está compuesta por los, docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná.

CUADRO 2
POBLACIÓN

Estrato	Datos
Docentes	10
Estudiantes de la carrera de electromecánica	390
Estudiantes de la carrera de eléctrica.	283
Estudiantes de la carrera de sistemas	420
Total	1103

Fuente: Secretaria UTC – La Maná. Año 2012 -2013

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

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

Dónde:

N = Población

n = Tamaño de la muestra

E = Error (0,05)

Desarrollo de la fórmula:

$$n = \frac{1103}{(0,05)^2 (1103 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{1103}{(0,0025) (1102) + 1}$$

$$n = \frac{1103}{2.755 + 1}$$

$$n = \frac{1103}{3.755}$$

$$n = 293.75$$

Por lo expuesto, la investigación se fundamentará con los resultados de 294 estudiantes a ser encuestados.

2.3.2. Criterios de selección de la muestra

El método a utilizarse para la selección de la muestra es el aleatorio estratificado proporcional, por tal motivo se presenta el siguiente cuadro.

CUADRO 3

ALEATORIO ESTRATIFICADO PROPORCIONAL

Estrato	Población	Fracción Distributiva	Muestra
Docentes	10	0.266545784	3
Estudiantes de la carrera de Ing. Electromecánica	390	0.266545784	104
Estudiantes de la carrera Ing. Eléctrica	283	0.266545784	75
Estudiantes de la carrera de Ing. en Sistemas	420	0.266545784	112
Total	1103		294

Realizado por: Figueroa Pincay Armando Xavier.

$$F^2 = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{294}{1103}$$

$$f = 0.266545781$$

Dónde:

f= Factor de Proporcionalidad

n= Tamaño de la Muestra

N=Población Universo

Por tanto, se debe aplicar 3 encuestas a docentes, 104 encuestas a estudiantes de la carrera de Ing. Electromecánica, 75 encuestas a estudiantes de la carrera Ing. Eléctrica y 112 encuestas a los estudiantes de la carrera de Ing. Sistemas según los datos que se presentan en el cuadro.

2.3.3. Métodos y técnicas a ser empleadas.

La investigación aplicó inducción por cuanto los resultados de la encuesta se generalizaran para todas las carreras donde se utilizó estos beneficios del laboratorio, en la Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná, además los aspectos positivos que se obtendrán, serán recomendados para su aplicación a lo largo de todas las instituciones del país.

Se utilizó deducción debido a que todas las universidades del Ecuador deben tener laboratorios para las carreras técnicas basándose en los siguientes razonamientos:

- Los proyectos basados en el diseño de sistemas digitales, entonces la implementación del laboratorio debe complementarse con lineamientos que mitiguen los efectos negativos de los resultados de circuitos electrónicos en la instalación del laboratorio debe complementarse con las necesidades de los estudiantes de la institución que satisfagan el nivel de conocimientos.
- La tecnología electromecánica es la base para la elaboración del proyecto, por tanto la electromecánica será la base para el diseño de los circuitos lógicos en los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná.

Es importante que la investigación trabaje con el método de análisis, para identificar las partes del funcionamiento de los diseños lógicos y las relaciones existentes entre ellas, con la finalidad de realizar adecuadamente el experimento.

- Se considera que los elementos son: control y estos pueden ser analógicos o digitales.

- Y las principales relaciones entre los elementos son: El tipo de fuente que va a utilizar y variables de entrada del sistema de control.

Finalmente mediante la síntesis, se estudió los elementos establecidos del Diseño e Implementación del Laboratorio de Sistemas Digitales. (Se hace necesario incluir las guías y manuales de especificaciones técnicas), con el fin de verificar que cada uno de ellos, reúna los requerimientos necesarios para llegar a cumplir con los objetivos totalizadores que se persigue.

2.4. Posibles alternativas de interpretación de los resultados

Los cálculos de tabulación de datos levantados en el campo y gráficos serán realizados con en el programa computacional Microsoft Excel, la redacción del anteproyecto y tesis con en el programa Microsoft Word y la presentación del proyecto con el programa Microsoft Power Point.

El diseño del montaje del laboratorio y los criterios técnicos serán elaborados con el programa de diseño de ingeniería donde van a estar descritos todos los aspectos para la instalación de todos los elementos del sistema de circuitos digitales.

También se usaran referencias estandarizadas serán presentadas en la tesis previo una investigación pertinente.

2.5. Análisis e Interpretación de Resultados

2.5.1. Encuesta realizada a los estudiantes

Pregunta 1

¿Considera que los laboratorios actuales son lo suficientes eficientes para realizar sus prácticas?

CUADRO N° 4
LABORATORIOS PARA REALIZARLAS PRÁCTICAS

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	0	0
NO	294	100
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según la encuesta realizada el 100% de los estudiantes encuestados manifiesta que no es suficiente eficiente los laboratorios actuales de la Institución para realizar las prácticas.

Pregunta 2

¿Cree que es necesario la implementación de un laboratorio de sistemas digitales en la UTC-La Maná?

CUADRO N° 5
IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	294	100
NO	0	0
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dados los resultados de la encuesta realizada al 100% de los estudiantes encuestados el 100% considera que si es necesario la implementación de un laboratorio de sistemas digitales en la UTC-La Maná.

Pregunta 3

¿Considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales mejoraría su aprendizaje?

CUADRO N° 6
MEJORAS EN EL APRENDIZAJE

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	294	100
NO	0	0
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según la encuesta realizada a los estudiantes podemos determinar que el 100% de los encuestados si considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales mejoraría su aprendizaje.

Pregunta 4

¿Considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales obtendrán más alumnos para la carrera?

**CUADRO N° 7
OBTENER MAS ALUMNOS**

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	294	100
NO	0	0
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según los estudiantes encuestados podemos determinar que el 100% de los encuestados si considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales obtendrán más alumnos para la carrera.

Pregunta 5

¿Cómo considera la implementación de un laboratorio de sistemas digitales para la práctica en las clases de electrónica?

**CUADRO N° 8
PRÁCTICA EN LAS CLASES DE ELECTROMECAÁNICA**

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
BUENO	271	92
MALO	0	0
REGULAR	23	8
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según la encuesta realizada a los estudiantes podemos determinar que del 100% de los encuestados el 92% considera que es buena la implementación de un laboratorio de sistemas digitales para la práctica en las clases de electromecánica, mientras que el 8% lo considera regular.

Pregunta 6

¿Cómo considera la implementación de un laboratorio de circuitos electrónicos en la UTC sede La Maná?

CUADRO N° 9
LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
BUENO	285	97
MALO	0	0
REGULAR	9	3
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dado los resultados de la encuesta determinamos que del 100% de los estudiantes encuestados el 97% manifiesta que considera bueno la implementación de un laboratorio de circuitos electrónicos en la UTC sede La Maná, mientras que al 3% le parece regular.

Pregunta 7

¿Usted ha tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de sistemas digitales?

CUADRO N° 10
INGRESO A UN LABORATORIO DE SISTEMA DIGITAL

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	257	87
NO	37	13
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según la encuesta realizada al 100% de los estudiantes encuestados el 87% manifiesta que si ah tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de sistemas digitales, mientras que el 13% no ah tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de sistemas digitales.

Pregunta 8

¿Está usted de acuerdo que se implemente un nuevo laboratorio en la UTC sede La Maná?

CUADRO N° 11
IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIO

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	294	100
NO	0	0
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dado los resultados de la encuesta podemos determinar que el 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que si está de acuerdo que se implemente un nuevo laboratorio en la UTC sede La Maná

Pregunta 9

¿Los trabajos mediante sistemas digitales han sido de mucha utilidad en su especialidad?

CUADRO N° 12
UTILIZACIÓN DE SISTEMAS DIGTALES

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	273	89
NO	21	11
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dado los resultados de la encuesta podemos determinar que el 89% de los estudiantes encuestados manifiestan que si es de mucha utilidad en su especialidad los trabajos asistidos por computadoras, mientras que el 11% dice que no es de mucha utilidad en su especialidad.

Pregunta 10

¿Es importante generar espacios adecuados para la práctica de los estudiantes de la carrera de electromecánica

CUADRO N° 13

ESPACIOS ADECUADOS PARA PRÁCTICAS

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE %
SI	273	89
NO	21	11
Total	294	100

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Figueroa Pincay Armando Xavier

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Dado los resultados de la encuesta podemos determinar que el 89% de los estudiantes encuestados manifiestan que si es de mucha utilidad en su especialidad los trabajos asistidos por computadoras, mientras que el 11% dice que no es de mucha utilidad en su especialidad.

2.5.2. Verificación de la Hipótesis

Una vez realizada la investigación de campo, se procede a verificar la hipótesis, tomando en consideración los principales elementos del problema correspondiente a la falta de utilización de sistemas digitales.

La implementación de laboratorio de sistemas digitales favorecerá la práctica y mejorara el desempeño de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Al realizar un análisis de la encuesta podemos establecer la importancia de la implementación de este laboratorio ya que el mismo permitirá que exista mayor conocimiento práctico.

Al diagnosticar el problema, en base a la interpretación de los resultados obtenidos se detectó que los docentes el interés de los estudiantes por la aplicación de sistemas digitales para mejorar su desempeño profesional.

Por esta razón, se plantea como alternativa de solución al problema una guía que permita mejorar el desarrollo de la práctica de los estudiantes de las carreras técnicas brindándoles facilidades y mejorando significativamente sus conocimientos.

2.6. Conclusiones

Después de haber realizado las encuestas a los estudiantes y docentes podemos concluir lo siguiente:

- La investigación según los datos emitidos en la encuesta concluye que los conocimientos de los estudiantes de la carrera de electromecánica son limitados en lo que se refiera a sistemas digitales.
- Desde la perspectiva de docentes y estudiantes, es necesario la creación de este laboratorio porque es factible y permitirá desarrollar habilidades y conocimientos oportunos para el desarrollo de su profesión.
- Es prioritario la implementación de un laboratorio de sistemas digitales que ayude a la profesionalización de los estudiantes de la carrera de electromecánica.

2.7. Recomendaciones

En base a las conclusiones del trabajo investigado se establece las siguientes recomendaciones:

- Una vez realizada la implementación se debe dar mantenimiento al laboratorio de sistemas digitales para fortalecer los conocimientos de los estudiantes de la carrera de ingeniería electromecánica electromecánica.
- Considerando que los elementos involucrados en el problema, es necesaria la seguridad que se brinde a los laboratorios para que el desarrollo de la práctica sea más eficiente y facilite la adquisición de conocimientos.
- El diseño e implementación de un laboratorio requiere de un control más eficiente del uso adecuado de los equipos.

2.8. Objetivos

2.8.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un laboratorio de uso de sistemas digitales para el conocimiento de los estudiantes de la carrera de ingeniería electromecánica

2.8.2 Objetivos Específicos

- Generar de manera oportuna temática relacionada a las necesidades de la comunidad docente y docente beneficiaria del proyecto
- Aprender a manejar instrumentos electrónicos que serán manipulados durante el desempeño de las prácticas que se llevaran a cabo en el laboratorio
- Diseñar guías sobre sistemas digitales para facilitar los conocimientos de los estudiantes con el desarrollo de esta práctica

2.9. Justificación

La propuesta se justifica en la necesidad de implementar un laboratorio de sistemas digitales para la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, que satisfaga las necesidades de los estudiantes para una mejor preparación académica, además ayudará a poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad y así obtener un título profesional.

Teniendo la plena convicción que los resultados obtenidos del laboratorio permitirán mejorar significativamente los conocimientos, este sistema tiene gran aplicación práctica en cualquier lugar o fuentes de trabajo, ya que es muy eficiente y contribuye desempeño de los estudiantes.

Las razones de utilizar instrumentos metodológicos en el desarrollo del tema de estudio son muchas, por la importancia que han obtenido los sistemas electrónicos en los últimos tiempos, razón por la cual para la realización de la investigación se necesitara un gran índice de información precisa y confiable que relativamente será adquirida que servirán como punto de partida para ser mejorados mediante métodos y técnicas en nuestro medio se encuentran proyectos similares implementados con nuestro estudio, se utilizaran instrumentos tales como: encuestas, observaciones, entrevistas, entre otros.

La implementación de un laboratorio de sistemas digitales en los últimos tiempos se ha desarrollado de una manera paralela a la tecnología, uno de los objetivos del estudio es hacer uso de los últimos avances tecnológicos de instrumentos de control eléctrico y electrónico, para que el objeto de estudio implementado interactúe de manera correcta, para lo cual se debe implementar una programación eficaz a los instrumentos a pruebas de fallas

Garantizar a los docentes y estudiantes que con el seguimiento y la aplicación de este manual podrán ofrecer las condiciones de seguridad y bienestar en un medio ambiente de trabajo adecuado y seguro, propicio para el desarrollo de sus facultades físicas y mentales en todas y cada una de las actividades que les sean encomendadas así como realizar los trabajos de acuerdo a los procedimientos que se estipulan en el manual para eliminar los peligros que existen al trabajar en el ámbito eléctrico y mecánico.

2.9.1. Importancia de la Propuesta

Según los resultados de la investigación de campo, el problema de que radica en las instalaciones de la Universidad es la falta de implementación de un laboratorio sin embargo aún instalado el mismo es necesario que se haga capacitaciones a los docentes y estudiantes brindándoles un manual adecuado para que la aplicación de nuevas técnicas sea factible

CAPÍTULO III

3. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 Sistemas digitales

El término digital se deriva de la forma en que las computadoras realizan las operaciones contando dígitos. Durante muchos años, las aplicaciones de la electrónica digital se limitaron a los sistemas informáticos.

Hoy día, la tecnología digital tiene aplicación en un amplio rango de áreas además de la informática. Aplicaciones como la televisión, los sistemas de comunicaciones, de radar, sistemas de navegación y guiado, sistemas militares, instrumentación médica, control de procesos industriales y electrónica de consumo, usan todos ellos técnicas digitales. A lo largo de los años, la tecnología digital ha progresado desde los circuitos de válvulas de vacío hasta los transistores discretos y los circuitos integrados, conteniendo algunos de ellos millones de transistores.

Este capítulo presenta la electrónica digital y proporciona una extensa introducción a muchos conceptos, componentes y herramientas muy importantes.

3.1.1. Presentación de la aplicación a los sistemas digitales

Todos los sistemas se han simplificado para hacerlos manejables dentro del contexto del tema. Aunque están basados en los requisitos reales del sistema, están diseñados para adecuarse al contenido y no pretenden representar el método más eficiente o más moderno para dicha aplicación.

Está diseñado para incorporar todas las funciones lógicas presentadas, de forma que se pueda ver cómo se utilizan y cómo interaccionan para conseguir un objetivo de utilidad

3.1.2. Transferencia de datos

Son grupos de bits que transportan algún tipo de información. Los datos binarios, que se representan mediante señales digitales, deben transferirse de un circuito a otro dentro de un sistema digital o desde un sistema a otro, para poder servir a un propósito determinado. Por ejemplo, los números almacenados en formato binario en la memoria de una computadora se deben transferir a la unidad central de procesamiento de la computadora para poder sumarse. El resultado de la suma debe entonces transferirse a la pantalla para visualizarse y/o enviarse de nuevo a la memoria.

3.1.3. Operaciones lógicas básicas

En su forma más simple, la lógica es la parte del razonamiento humano que nos dice que una determinada proposición (sentencia de asignación) es cierta si se cumplen ciertas condiciones. Las proposiciones se pueden clasificar como verdaderas o falsas. Muchas situaciones y procesos que encontramos en nuestra vida cotidiana pueden expresarse como funciones proposicionales o lógicas. Dado que tales funciones son sentencias verdaderas/falsas o afirmativas/negativas, pueden aplicarse a los circuitos digitales, ya que éstos se caracterizan por sus dos estados.

El término lógico se aplica a los circuitos digitales que se utilizan para implementar funciones lógicas. Existen varios tipos de circuitos lógicos que son los elementos básicos que constituyen los bloques sobre los que se construyen los sistemas digitales más complejos, como por ejemplo una computadora.

3.1.4. Circuitos integrados de función fija

Todos los elementos y funciones lógicos que hemos tratado están disponibles como circuitos integrados (CI). Los sistemas digitales han incorporado circuitos integrados a lo largo de los años debido a su reducido tamaño, su alta fiabilidad, su bajo coste y su bajo consumo de potencia.

Es importante ser capaz de reconocer los encapsulados de los CI y saber cómo se numeran sus pines, así como estar familiarizado con la forma en que la complejidad de los circuitos y su tecnología determinan las distintas clasificaciones de circuitos integrados.

3.1.5. Aplicación a los sistemas digitales

En esta sección se presenta una aplicación simplificada de un sistema que contiene los elementos y funciones lógicas.

Es importante que el lector comprenda cómo varias funciones digitales pueden operar conjuntamente como un sistema completo para llevar a cabo una tarea específica. También es importante empezar a pensar en términos de funcionamiento a nivel de sistema, en la práctica, gran parte de su trabajo va a implicar el tratar con sistemas y no con funciones individuales. Por supuesto, para comprender los sistemas, primero se deben entender las funciones y elementos básicos que los conforman.

Esta sección introduce el concepto de sistema. El ejemplo le mostrará cómo pueden operar conjuntamente las funciones lógicas para realizar una tarea de alto nivel, y le permitirá comenzar a pensar a nivel de sistema. El sistema específico que se va utilizar aquí para ilustrar el concepto de sistema sirve como modelo y no es necesariamente el método que se usaría en la práctica, aunque podría serlo.

3.2. Descripción de materiales utilizados en las guías

3.2.1. Diodos de propósito general (1N4001 – 1N4004)

El 1N4001 y el 1N4004 son diodos, que son componentes electrónicos parecidos a los interruptores. Cuando un diodo recibe voltaje en una dirección, la electricidad fluye a través de él, y cuando recibe voltaje en la dirección opuesta el flujo de la electricidad es bloqueado. Debido a esta direccionalidad, los diodos crean un patrón coherente de electricidad y se usan a menudo en fuentes de alimentación para dispositivos electrónicos.

3.2.2 Resistencias 330 Ω

Las resistencias de precisión o de hojas metálicas, conocidas también por su nombre en inglés foil resistors, son aquellas cuyo valor se ajusta con errores de 100 partes por millón o menos y tienen además una variación muy pequeña con la temperatura, del orden de 10 partes por millón entre 25 y 125 grados Celsius. Este componente tiene una utilización muy especial en circuitos analógicos, con ajustes muy estrechos de las especificaciones. La resistencia logra una precisión tan alta en su valor, como en su especificación de temperatura, debido a que la misma debe ser considerada como un sistema, donde los materiales que la comportan interactúan para lograr su estabilidad.

3.2.3. Transistor 2N2222.

Es un transistor de silicio y baja potencia, diseñado para aplicaciones de amplificación lineal y conmutación. Uno de sus principales fabricantes es la Philips Semiconductors. Identificado también como PN2222 por otros fabricantes. Puede amplificar pequeñas corrientes a tensiones pequeñas o medias y trabajar a frecuencias medianamente altas.

Es fabricado en diferentes formatos, los más comunes son los TO-92, TO-18, SOT-23, y SOT-223.

3.2.4. Compuerta NOT 74LS04

En la electrónica digital, no se podrían lograr muchas cosas si no existiera la compuerta NOT, también llamada compuerta inversora.

La compuerta NOT como la compuerta AND y la compuerta OR es muy importante. Esta compuerta entrega en su salida el inverso (opuesto) de la entrada.

La salida de una compuerta NOT tiene el valor inverso al de su entrada.

3.2.5. Compuerta XOR 74LS86

La compuerta lógica XOR realiza una comparación de las entradas siendo el resultado 0 si las entradas son iguales o 1 cuando son diferentes. Debemos prestar atención para no confundir el funcionamiento porque esperamos que el resultado sea 1 cuando son iguales.

3.2.6. Multímetro

El multímetro digital es un instrumento electrónico de medición que generalmente calcula voltaje, resistencia y corriente, aunque dependiendo del modelo de multímetro puede medir otras magnitudes como capacitancia y temperatura. Gracias al multímetro podemos comprobar el correcto funcionamiento de los componentes y circuitos electrónicos.

3.2.7. Osciloscopio

El osciloscopio es un instrumento que permite visualizar fenómenos transitorios así como formas de ondas en circuitos eléctricos y electrónicos. Por ejemplo en el caso de los televisores, las formas de las ondas encontradas de los distintos puntos de los circuitos están bien definidas, y mediante su análisis podemos diagnosticar con facilidad cuáles son los problemas del funcionamiento.

3.2.8. Generador de funciones

El generador de funciones es un equipo capaz de generar señales variables en el dominio del tiempo para ser aplicadas posteriormente sobre el circuito bajo prueba, para evitar deformaciones en las señales de alta frecuencia es indispensable cuidar la carga de salida, evitar capacidades parásitas elevadas y cuidar las características de los cables.

3.2.9. Fuentes de alimentación

La fuente de alimentación o fuente de poder es el dispositivo que convierte la corriente alterna (CA), en una o varias corrientes continuas (CC), que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta (computadora, televisor, impresora, router, etc.). Las fuentes de alimentación para dispositivos electrónicos, pueden clasificarse básicamente como fuentes de alimentación lineal y conmutada.

3.2.10. Leds (operacionales, con resistencias de 330 ω)

Las resistencias están formadas por carbón y otros elementos resistivos y se utilizan para disminuir la corriente que pasa por el otro punto. La corriente máxima en un resistor viene condicionada por la máxima potencia que puede disipar su cuerpo.

Estas resistencias se utilizan comúnmente para distintas conexiones de LEDs de alto brillo.

3.2.11. Protoboard

Un protoboard o también llamado Tabla de pruebas, es una herramienta indispensable para un electrónico, tanto así que cuando se inicie en la carrera en los 3 primeros semestres ya tendrás por lo menos 1 protoboard y cuando llegues a séptimo tendrás entre 4 y 7 de estas herramientas, como su nombre lo indica su función principal es hacer pruebas del funcionamiento de los diferentes circuitos electrónicos que creamos. Tiene la ventaja de que permite armar con facilidad un circuito, sin la necesidad de realizar soldaduras.

3.2.12. Puntas de prueba

La punta de prueba es el nexo entre la fuente de señal a visualizar y la entrada del osciloscopio, y sus características pueden afectar a la señal que se está midiendo.

Una punta de prueba ideal tiene las siguientes características:

- Facilidad de conexión al punto de prueba
- Fidelidad absoluta de la señal que mide
- Carga nula presentada a la fuente de señal
- Inmunidad completa al ruido

3.2.13. Diodos led varios colores.

El LED (Light-Emitting Diode: Diodo Emisor de Luz), es un dispositivo semiconductor que emite luz incoherente de espectro reducido cuando se polariza de forma directa la unión PN en la cual circula por él una corriente eléctrica . Este fenómeno es una forma de electroluminiscencia, el LED es un tipo especial de diodo que trabaja como un diodo común, pero que al ser atravesado por la corriente eléctrica, emite luz . Este dispositivo semiconductor está comúnmente encapsulado en una cubierta de plástico de mayor resistencia que las de vidrio que usualmente se

emplean en las lámparas incandescentes. Aunque el plástico puede estar coloreado, es sólo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida.

3.2.14. Resistencias de 330Ω , a $1/2w$.

Las resistencias son el componente electrónico más común. Son una pieza crítica en casi todos los circuitos. Y juegan un rol muy importante en nuestra ecuación preferida, la Ley de Ohm.

Las resistencias son componentes electrónicos que tienen una resistividad eléctrica específica que nunca cambia. La resistividad de la resistencia limita el flujo de electrones en un circuito.

Las resistencias son componentes pasivos, lo que significa que ellos solo consumen energía (y no la pueden generar). Las resistencias generalmente se agregan a los circuitos como complemento de los componentes activos tales como los amplificadores operacionales, microcontroladores y otros circuitos integrados. Generalmente las resistencias se ocupan para limitar la corriente, dividir los voltajes, y como resistencias pull-up en las líneas de entrada y salida (I/O).

3.2.15. Generador de señales

Un generador de señales, de funciones o de formas de onda es un dispositivo electrónico de laboratorio que genera patrones de señales periódicas o no periódicas tanto analógicas como digitales. Se emplea normalmente en el diseño, prueba y reparación de dispositivos electrónicos; aunque también puede tener usos artísticos.

Hay diferentes tipos de generadores de señales según el propósito y aplicación que corresponderá con el precio. Tradicionalmente los generadores de señales eran dispositivos estáticos apenas configurables, pero actualmente permiten la conexión y control desde un PC. Con lo que pueden ser controlados mediante software hecho a medida según la aplicación, aumentando la flexibilidad.

3.2.16. Juego de cables para conexión

Los Cables es un componente indispensable para los amantes de la música, del sonido, instaladores personalizados y amantes del cine en casa. En electrónica aumentan la claridad, la dinámica y la potencia de las señales de audio que viaja a través de ellos.

3.2.17. DIP Switch (8bits).

Un interruptor DIP es un manual de interruptor eléctrico que se empaqueta con otros en un grupo en un estándar de paquete en línea dual (DIP). El término puede referirse a cada interruptor individual, o a la unidad como un todo. Este tipo de interruptor está diseñado para ser utilizado en una placa de circuito impreso junto con otros electrónicos componentes y se utiliza comúnmente para personalizar el comportamiento de un dispositivo electrónico para situaciones específicas.

Interruptores DIP son una alternativa a puentear bloques. Sus principales ventajas son que son más rápido a los cambios y no hay partes que perder.

3.2.18. CI 555, 74LS273 o los necesarios

El temporizador IC 555 es un circuito integrado (chip) que se utiliza en la generación de pulsos y de oscilaciones. El 555 puede ser utilizado para proporcionar retardos de tiempo, como un oscilador, y como un circuito integrado flip flop. Sus derivados proporcionan hasta cuatro circuitos de sincronización en un solo paquete.

3.2.19. Capacitores de 0.01 μF

El capacitor es un dispositivo eléctrico que permite almacenar energía en forma de campo eléctrico. Es decir, es un dispositivo que almacena cargas en reposo o estáticas. Consta en su forma más básica de dos placas de metal llamadas armaduras enfrentadas unas a otras, de forma que al conectarlas a una diferencia de potencial o voltaje una de ellas adquiere cargas negativas y la otra positivas.

Se puede aumentar la capacitancia de un condensador si se introduce un aislante o dieléctrico entre las placas, llenando todo el espacio existente entre éstas. Esto se debe a un efecto conocido como polarización del dieléctrico.

3.2.20. Push-button

Un push-button es un interruptor momentáneo, que de inicio esta “normalmente abierto” y cuando se presiona se cierran los contactos en su interior. Existen también los interruptores “normalmente cerrados” donde los contactos en su interior están cerrados y cuando se presionan momentáneamente se abren los contactos. En ambos casos cuando se deja de presionar el interruptor éste vuelve a su posición original, esta es la diferencia entre este tipo de interruptores y los interruptores dip, vistos en los artículos pasados.

3.2.21. Oscilador de cristal

Un oscilador de cristal es aquel oscilador que incluye en su realimentación un resonador piezoeléctrico.

El oscilador de cristal se caracteriza por su estabilidad de frecuencia y pureza de fase, dada por el resonador.

La frecuencia es estable frente a variaciones de la tensión de alimentación. La dependencia con la temperatura depende del resonador, pero un valor típico para cristales de cuarzo es de 0'005% del valor a 25 °C, en el margen de 0 a 70 °C.

PRÁCTICA No. 1

SISTEMAS DIGITALES: PRINCIPIOS BÁSICOS

Objetivo general

Conocer la aplicación de dispositivos semiconductores DIODO Y TRANSISTOR, como conmutadores, así como las compuertas lógicas básicas y sus tablas de verdad .

Introducción

El funcionamiento del diodo, transistor BJT y CMOS, no solamente puede ser lineal, sino que puede ser utilizado como elemento no lineal, es decir como conmutador controlado

En un conmutador digital se utilizan varios transistores como conmutadores, en la actualidad, en el diseño de este tipo de circuitos es muy importante la velocidad de conmutación. Para que un elemento no lineal, opere como conmutador, se diseña su circuito de tal forma que el componente este en la zona de CORTE o SATURACIÓN, en el caso de los transistores; en el caso de los diodos de CONDUCCIÓN o NO CONDUCCIÓN

En CORTE, el transistor es considerado como conmutador “abierto”, ya que no hay corriente en el colector. En SATURACIÓN, el transistor es considerado como conmutador “CERRADO”, ya que se tiene la máxima corriente que circula por el colector. La corriente aplicada a la base del transistor es el medio “controlador” del transistor como conmutador .

En el diodo, de igual manera la corriente es el medio controlador, pero solo con el sentido del flujo de la misma. Por otra parte, las compuertas lógicas son elementos básicos en los sistemas digitales, las cuales operan con números binarios; es decir, “ceros y unos”; un “cero” representa un voltaje BAJO ó 0 Volts, mientras que un “uno” representa un voltaje ALTO ó V_{cc} .

Existen diferentes tipos de compuertas lógicas, y en los sistemas digitales se opera con las básicas como son :

◆ AND (“Y”)

◆ OR (“O”)

◆ NOT (“N”)

Existiendo otras derivadas de la combinación de las anteriores: ◆ NAND (“N-Y”)

◆ NOR (“N-O”)

Material y equipo utilizado

- 4 Diodos de proposito general (1N4001 – 1N4004)
- 2 Resistencias 330 Ω
- 4 Resistencias de 2.1 K Ω y 2.5 K Ω
- 5 Transistores 2N2222
- 5 Transistores BC557/2N3906
- 1 Compuerta NOT 74LS04
- 1 Compuerta AND 74LS08
- 1 Compuerta NAND 74LS00
- 1 Compuerta OR 74LS32
- 1 Compuerta NOR 74LS02
- 1 Compuerta XOR 74LS86
- 1 Compuerta NXOR 74LS266
- Multimetro
- Osciloscopio
- Generador de funciones
- Fuente de alimentación
- LEDs (opcionales, con resistencias de 330 Ω)
- Protoboard

Desarrollo experimental

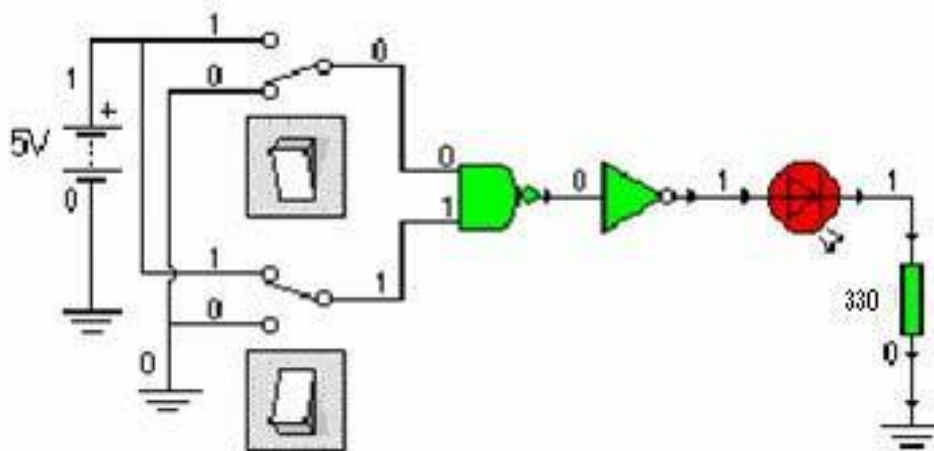
Experimento 1.- Compuertas Lógicas.

a) Para cada una de las compuertas lógicas mostradas en las figura 1, 2, 3, 4 y 5, construir su circuito y comprobar la tabla de verdad característica, teniendo en cuenta que para niveles lógicos de entrada “0” = 0 volts y “1” = 5 volts y medir los voltajes que se tienen a la salida como niveles lógicos.

Experimento 2. Combinación de compuertas lógicas

a) Arme el circuito mostrado en la figura 6.

FIGURA 6.
CIRCUITO LÓGICO



Elaborado por Manual del fabricante

b) Mida con el multímetro los voltajes de salida para:

- Nivel lógico uno (LED encendido)
- Nivel lógico cero (LED apagado).

c) Llene la tabla 1, combinando el estado de las entradas A y B

- Exprese la señal de salida en términos de la entrada: **F(A, B)**.

- ¿A qué conclusión llega?
- Está bien el diagrama lógico del circuito mostrado?

TABLA 1 Combinación de entradas

A	B	F= SALIDA
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 2 ALGEBRA DE BOOLE

Objetivo general

Analizar los postulados del Algebra de Boole para el diseño y optimización de circuito lógicos.

Introducción

Muchos componentes utilizados en sistemas de control, como contactores y reléadores, presentan dos estados claramente diferenciados (abierto o cerrado, conduce o no conduce). A este tipo de componentes se les denomina componentes todo o nada o también componentes lógicos .

Para estudiar de forma sistemática el comportamiento de estos elementos, se representan los dos estados por los símbolos 1 y 0 (0 abierto, 1 cerrado). De esta forma podemos utilizar una serie de leyes y propiedades comunes con independencia del componente en sí; da igual que sea una puerta lógica, un relé, un transistor

Atendiendo a este criterio, todos los elementos del tipo todo o nada son representables por una variable lógica, entendiendo como tal aquella que sólo puede tomar los valores 0 y 1. El conjunto de leyes y reglas de operación de variables lógicas se denomina álgebra de Boole, ya que fué George Boole el que desarrolló las bases de la lógica matemática .

Operaciones lógicas básicas

Sea un conjunto formado por sólo dos elementos que designaremos por 0 y 1. Llamaremos variables lógicas a las que toman sólo los valores del conjunto, es decir 0 o 1.

En dicho conjunto se definen tres operaciones básicas:

SUMA LOGICA.- Denominada también operación "O" (OR). Esta operación responde a la siguiente tabla:

TABLA 3
SUMA LÓGICA

a	b	a+b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

PRODUCTO LOGICO.- Denominada también operación "Y" (AND). Esta operación responde a la siguiente tabla:

TABLA 4
PRODUCTO LOGICO

a	b	a*b
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NEGACION LOGICA.- Denominada también operación "N" (NOT). Esta operación responde a la siguiente tabla:

TABLA 5
NEGACIÓN LÓGICA

a	a'
0	1
1	0

Propiedades del álgebra de boole

Las propiedades del conjunto en el que se han definido las operaciones (+, *, ') son las siguientes:

PROPIEDAD CONMUTATIVA:

De la suma: $a+b = b+a$

Del producto: $a*b = b*a$

PROPIEDAD ASOCIATIVA:

De la suma: $(a+b)+c = a+(b+c) = a+b+c$

Del producto: $(a*b)*c = a*(b*c) = a*b*c$

LEYES DE IDEMPOTENCIA:

De la suma: $a+a = a$; $a+a' = 1$

Del producto: $a*a = a$; $a*a' = 0$

PROPIEDAD DISTRIBUTIVA:

De la suma respecto al producto: $a*(b+c) = (a*b) + (a*c)$

Del producto respecto a la suma: $a + (b*c) = (a+b) * (a+c)$

LEYES DE DE MORGAN:

$(a+b+c)' = a'*b'*c'$

$(a*b*c)' = a'+b'+c'$

Material y equipo utilizado

- 4 CI Compuertas lógicas 74LS10, 74LS11, 74LS04, 74LS32,74LS21
- Diodos LED varios colores.
- Resistencias de 330Ω , a $1/2W$.
- Protoboard.
- Fuente de alimentación de 15VCD.
- Multímetro.
- Generador de señales.

- Osciloscopio.
- 3 Pares de puntas para osciloscopio
- Juego de cables para conexión

Desarrollo experimental

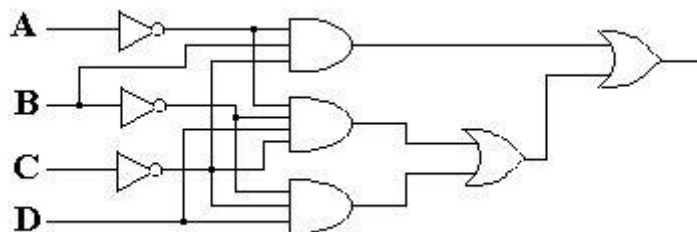
Experimento 1.- Simplificación por algebra de Boole

- Dada la proposición 1, construya el circuito que se muestra en la figura 1.
- Obtenga su tabla de la verdad para todas las combinaciones posibles a la entrada.
- Por medio del algebra de Boole simplifique la proposición y obtenga el nuevo lógigrama, obtenga su tabla de la verdad para todas las combinaciones posibles a la entrada.
- Compare sus tablas de la verdad.

Figura 1
LOGIGRAMA CORRESPONDIENTE A LA PROPOSICION 1

$$X(A,B,C,D) = A'BC' + A'B'C'D + B'C'D$$

Proposición 1



Experimento 2.- Construcción de Lógigramas.

- Determine el lógigrama correspondiente, así como la tabla de la verdad para las siguientes formulas proposicionales.

$$X(A,B) = AB + A'$$

$$X(A,B,C) = A'B''C' + A'B$$

$$X(A,B,C) = A'' + B''C'$$

Experimento 3.- Aplique reducciones por algebra de Boole para la proposición 2, obtenga y arme el lógigrama correspondiente comprobando la tabla de la verdad para cada combinación a la entrada.

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 3 TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE EXPRESIONES LÓGICAS

Objetivo general

Reducción e implementación de circuitos lógicos mediante mapas de Karnaugh.

Introducción

Los diseñadores de circuitos integrados solucionan los problemas que se plantean en la integración, esencialmente, con el uso de transistores. Esto determina las tecnologías de integración que, actualmente existen y se deben a dos tipos de transistores que toleran dicha integración: TTL y CMOS (junto con sus variantes).

La familia lógica TTL (lógica transistor-transistor) consiste en varias subfamilias. En la tabla 1 se muestran las clases de subfamilias junto con su prefijo designado para identificar los circuitos integrados. Esta tecnología, hace uso de resistencias, diodos y transistores bipolares para obtener funciones lógicas estándar.

TABLA 1

familia lógica TTL

Subfamilias TTL	Prefijo	Ejemplo de circuitointegrado
TTL estándar	74	7404 (inversor)
TTL de alta velocidad	74H	74H04 (inversor)
TTL de bajo poder	74L	74L04 (inversor)
TTL Schottky	74S	74S04 (inversor)
TTL de bajo poder Schottky	74LS	74LS04 (inversor)
TTL advanced Schottky	74AS	74AS04 (inversor)
TTL advanced de bajo poder Schottky	74ALS	74ALS04 (inversor)

CMOS. Existen diferentes series CMOS (Complementary Metal-Oxide semiconductor) disponibles, éstas se encuentran listadas en la tabla 2. Las series

4000 y 14000 son las series CMOS mas antiguas.

Estas series contienen varias de las mismas funciones lógicas de la familia TTL, pero esta serie no fue diseñada para ser compatible con la familia TTL, sin embargo se han desarrollado algunas series que si lo son.

Esta tecnología, hace uso básicamente de transistores de efecto de campo NMOS y PMOS, y es sensible a la carga electroestática, una de las características principales que los diferencian de la familia TTL es que el rango de voltaje que utilizan es mayor siendo utilices para mayores aplicaciones en la industria tabla 2.

TABLA 2.
SERIES CMOS

Serie CMOS	Prefijo	Ejemplo de circuito integrado
CMOS puerta de metal	40 o 140	4001 o 14001 (NOR)
Puerta de metal compatible con TTL	74C	74C02 (NOR)
Puerta de silicón compatible con TTL de alta velocidad	74HC	74HC02 (NOR)
Puerta de silicón compatible eléctricamente con TTL	74HCT	74HCT02 (NOR)

Las diferencias más importantes entre ambas familias son:

- a) En la fabricación de los circuitos integrados se usan transistores bipolares par el TTL y transistores MOSFET para la tecnología CMOS.
- b) Los CMOS requieren de mucho menos espacio (área en el CI) debido a lo compacto de los transistores MOSFET. Además debido a su alta densidad de integración, los CMOS están superando a los CI (circuitos integrados) bipolares

en el área de integración a gran escala, en LSI memorias grandes, CI de calculadora, microprocesadores-, así como VLSI.

- c) Los circuitos integrados CMOS es de menor consumo de potencia que los TTL.
- d) Los CMOS son más lentos en cuanto a velocidad de operación que los TTL.
- e) Los CMOS tienen una mayor inmunidad al ruido que los TTL
- f) Los CMOS presenta un mayor intervalo de voltaje y un factor de carga más elevado que los TTL.

Material y equipo utilizado

- 4 CI Compuertas lógicas 74LS08, 74LS86, 74LS04, 74LS32,74LS21
- Diodos LED varios colores.
- Resistencias de 330Ω , a 1/2W.
- Protoboard.
- DIP Switch (8bits).
- Fuente de alimentación de 5VCD.
- Multímetro.
- Osciloscopio.
- Puntas para osciloscopio
- Juego de cables para conexión
- DIP Switch (8bits)

Desarrollo experimental

Experimento 1.- Simplificación por Mapas de Karnaugh

- e) Dada las proposiciones, simplifique por mapas de Karnaugh, determine el lógigrama y arme el circuito correspondiente comprobando las tablas de verdad correspondiente antes de simplificar y una vez simplificadas.

$$1.- \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA}$$

$$2.- \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA}$$

$$3.- \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA}$$

$$4.- \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA}$$

$$5.- \overline{CBA} + \overline{CBA} + \overline{CBA}$$

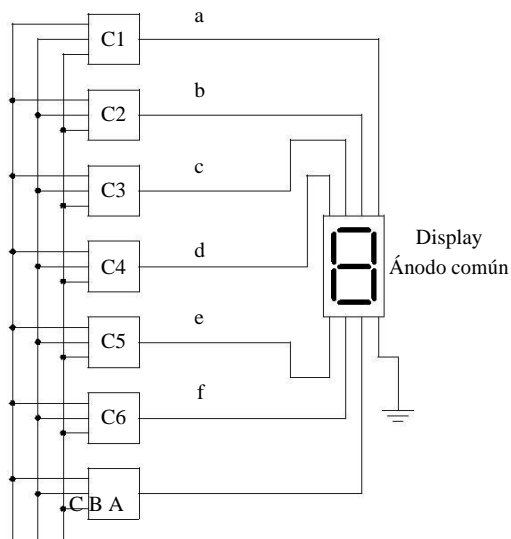
Experimento 2.- Implementación mediante C.I. a un display de siete segmentos.

1. Se implementaran los circuitos realizados anteriormente, conectando las salidas de dichos circuitos a un display Catodo común de 7 segmentos figura 1, corroborando la tabla de verdad para cada dígito.

TABLA DE VERDAD

Entradas			Salidas							Número
C	B	A	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7

FIGURA 1.
CONEXIÓN ENTRE LOS DIFERENTES CIRCUITOS Y EL DISPLAY.



Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 4 DISEÑO DE CIRCUITOS COMBINATORIOS

Objetivo general

Aplicar metodologías de análisis para el diseño de circuitos combinatorios.

Introducción

Mapas de Karnaugh

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales, un circuito combinacional consta de compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas en forma directa por la combinación presente de las entradas sin tomar en cuenta las entradas previas.

Un circuito combinacional realiza una operación específica de procesamiento de información, especificada por completo en forma lógica por un conjunto de funciones booleanas, los circuitos secuenciales emplean elementos de memoria además de las compuertas lógicas.

El estado de los elementos de memoria, a su vez, es una función de las entradas previas, como consecuencia, las salidas de un circuito secuencial dependen no solo de las entradas presentes, sino también de las entradas del pasado y el comportamiento del circuito debe especificarse en una secuencia de tiempo de entradas y de estados internos.

Material y equipo utilizado

- 2 CI Compuertas lógicas 74LS08, 74LS86, 74LS04, 74LS32 o las necesarias.
- Resistencias de 330 , a W.
- Diodos LED diferente color
- Protoboard.
- DIP Switch (8bits).
- Fuente de alimentación de 5VCD.
- Multímetro.
- Juego de cables para conexión
- 2 DIP Switch (8bits)

Desarrollo experimental

1.-Diseñe un sistema de iluminación para un corredor que dirige a un laboratorio, en la entrada del pasillo se encuentra el interruptor A y al otro extremo del pasillo el interruptor B. Si al ingresar se conecta el interruptor A, las luces del pasillo deben encenderse, al llegar al otro extremo se pulsa el interruptor B las luces deben apagarse (recuerda que ambos interruptores han sido conectados), si se presiona nuevamente al interruptor A(cambia de estado) las luces deben encenderse de nuevo, y apagarse con el interruptor B(se mantiene el ultimo estado del interruptor A y cambia en B) que se encuentra en el otro extremo.

2.- Diseñe una cerradura electrónica con clave para una puerta a fin de que la cerradura se pueda abrir, hay que pulsar al mismo tiempo los botones A, B y C, cuando se pulse un botón o cuando se opriman los botones A y B.

3.- Añada a la cerradura una alarma, la señal debe actuar cuando a la entrada de la cerradura se hace llegar una combinación diferente a la mencionada en el punto1, la señal de alarma deberá descubrir al que intente ingresar.

4.- Diseñe un sistema para conectar y desconectar una luz que se encuentra en el

interior de un habitación, existe un interruptor A en la entrada y otros dos interruptores B y C en el interior de la habitación, al entrar, mediante el interruptor A se enciende la lámpara, una vez dentro con cualquiera de los interruptores B o C se puede apagar la luz, posteriormente basta con conectar cualquiera de los interruptores A, B o C para que la lámpara se encienda nuevamente.

5.- Se desea diseñar una red lógica para instrumentar una alarma necesaria en todos los automóviles nuevos de la marca FAW de dos puertas, se cuenta con un conjunto de conmutadores sensores para proporcionar las entradas a la red. Un interruptor o conmutador se activara cuando la palanca esté en velocidad (no este en neutral). Se coloca un interruptor debajo de cada asiento delantero, se fija un interruptor a cada cinturón igualmente delantero, así como a los seguros de las puertas, se debe escuchar el sonido de una alarma cuando se enciende el motor y los cambios entran a una velocidad, siempre que cualquiera de los dos asientos delanteros esté ocupado y el cinturón correspondiente no se haya abrochado o que se encuentre una puerta sin seguro.

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 5 OPERACIONES BÁSICAS ARITMÉTICAS DIGITALES

Objetivo general

Comprobar el funcionamiento de diseño de un sumador, un semi sumador, un restador y un semi restador, utilizando compuertas básicas.

Introducción

Mapas de Karnaugh

Los circuitos lógicos para sistemas digitales pueden ser combinacionales o secuenciales, un circuito combinacional consta de compuertas lógicas cuyas salidas en cualquier momento están determinadas en forma directa por la combinación presente de las entradas sin tomar en cuenta las entradas previas.

Un circuito combinacional realiza una operación específica de procesamiento de información, especificada por completo en forma lógica por un conjunto de funciones booleanas, los circuitos secuenciales emplean elementos de memoria además de las compuertas lógicas.

El estado de los elementos de memoria, a su vez, es una función de las entradas previas, como consecuencia, las salidas de un circuito secuencial dependen no solo de las entradas presentes, sino también de las entradas del pasado y el comportamiento del circuito debe especificarse en una secuencia de tiempo de entradas y de estados internos.

Material y equipo utilizado

- 2 CI Compuertas lógicas 74LS08, 74LS86, 74LS04, 74LS32
- Resistencias de 330Ω , a $1/2W$.
- Diodos LED diferente color

- Protoboard.
- DIP Switch (8bits).
- Fuente de alimentación de 5VCD.
- Multímetro.
- Juego de cables para conexión
- 2 DIP Switch (8bits)

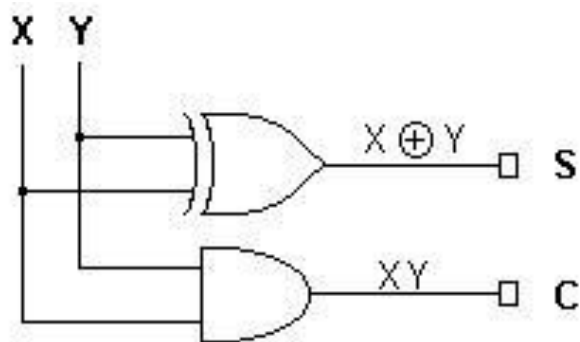
Desarrollo experimental

Experimento 1.- Implementación mediante C.I. de un semisumador y un sumador completo.

1.- Armar el circuito mostrado en la figura 1, compruebe la tabla de la verdad para dicho circuito.

FIGURA 1.

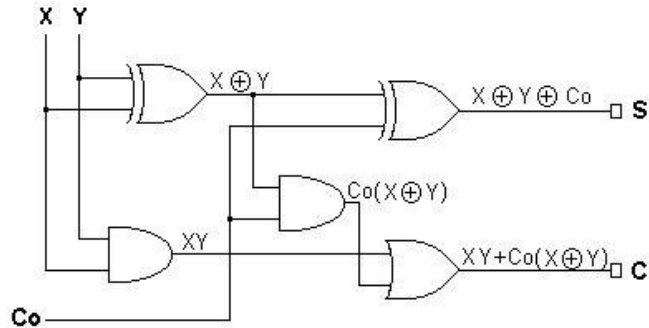
LÓGIGRAMA DE SEMISUMADOR



3.- Construya el circuito correspondiente y compruebe la veracidad de dicha tabla.

4.- Construya el circuito mostrado en la Figura No. 2.

FIGURA 2.
LÓGIGRAMA DEL SUMADOR COMPLETO.

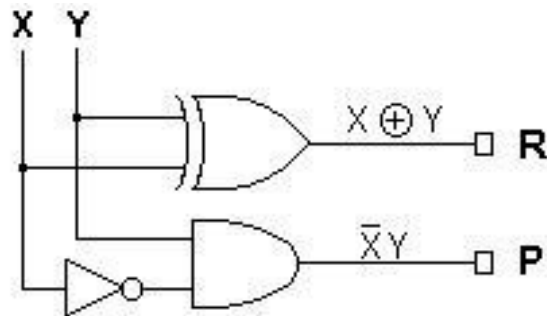


5.- Obtenga la correspondiente tabla de la verdad

Experimento 2.- Implementación mediante C.I. de un semirestador y un restador completo.

1.- Armar el circuito mostrado en la Figura No. 3, compruebe la tabla de la verdad para dicho circuito.

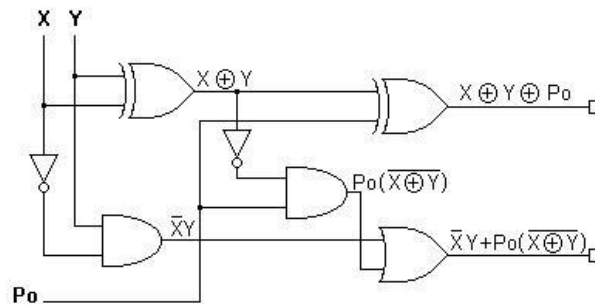
FIGURA 3.
LÓGIGRAMA DEL SEMIRESTADOR



0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0
2	1	0	0	0	1
3	1	0	1	0	0
	1	1	0	0	0
4	1	1	1	1	1

4.- Construya el circuito mostrado en la Figura No. 4.

FIGURA NO.4
LÓGIGRAMA DEL SUMADOR COMPLETO.



Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 6

MULTIPLICACIÓN BINARIA

Objetivo general

Comprobar el funcionamiento de diseño mediante compuertas Lógicas para la construcción de un multiplicador de dos bits.

Introducción

Las operaciones de sumar, restar, multiplicar y dividir en el sistema binario se hacen de igual forma que en decimal, sin embargo, es normal que la electrónica interna de las máquinas digitales solo tenga capacidad para sumar. Otras operaciones diferentes a la suma se consiguen mediante un conjunto de sumas: La resta de dos valores se consigue sumando a uno de los valores el complemento del otro, es un truco muy ingenioso que veremos en el siguiente apartado.

El producto se hace sumando a sí mismo uno de los factores, tantas veces como indique el otro factor. Su eficacia radica en la gran velocidad de cálculo de los procesadores, siendo frecuente además un coprocesador matemático dedicado solo para operaciones, lo que reduce la carga del procesador central. Por último, una división solo es una cuestión de repartir a partes iguales que se puede conseguir por aproximaciones sucesivas. A título informativo se describen a continuación los 4 tipos de operaciones básicas pero como ya se ha indicado, solo presenta interés la suma.

Ejemplo de producto binario: La multiplicación es tan sencilla que no se necesita explicación. Si sabemos multiplicar en sistema decimal no encontraremos ningún problema para hacerlo en binario. Si el número de cifras es grande, es posible que se junten muchos unos en las sumas finales, por ejemplo 5 unos cuya suma binaria es 101, en cuyo caso queda 1, se arrastra un 0 a la izquierda (que no afecta) y se arrastra un 1 dos lugares a la izquierda.

Material y equipo utilizado

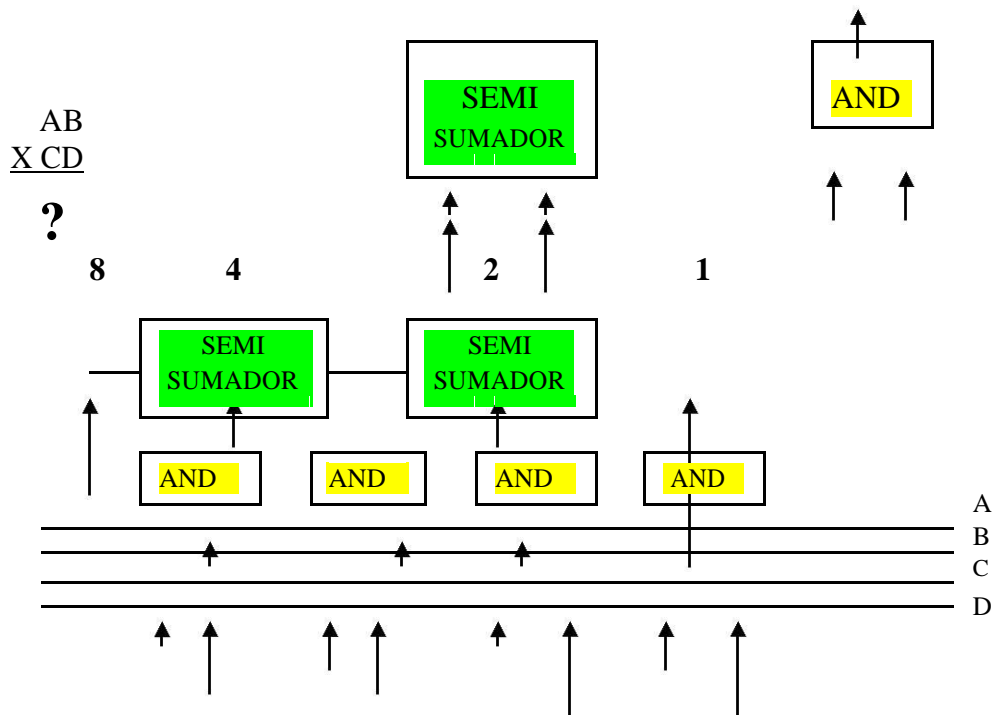
- 2 CI Compuertas lógicas 74LS08, 74LS86, 74LS04, 74LS32
- Resistencias de 330Ω , a $1/2W$.
- Diodos LED diferente color
- Protoboard.
- DIP Switch (8bits).

Desarrollo experimental

Experimento 1.- implementación mediante semisumadores un multiplicador C.I.

1.- Obtenga la tabla de verdad y su implementación mediante compuertas lógicas del siguiente modelo correspondiente a un multiplicador de segundo orden.

Observación: El sistema tiene cuatro entradas y cuatro salidas, dos entradas para la primera cifra AB, dos entradas para la segunda cifra CD y cuatro salidas para el producto.



Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 7 REGISTROS BINARIOS

Objetivo general

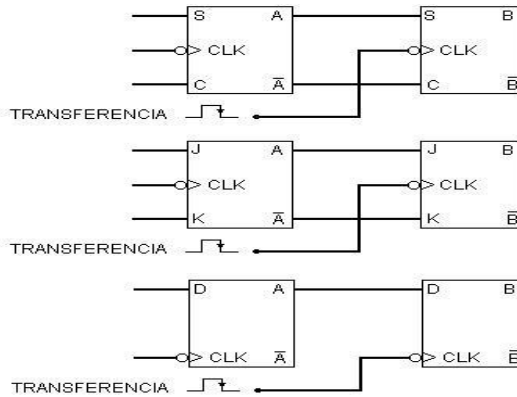
Identificar y analizar los elementos que conforman a un circuito basado en registros binarios.

Introducción

El uso más común de los flip-flops es para almacenamiento de datos o información, los datos pueden representar valores numéricos

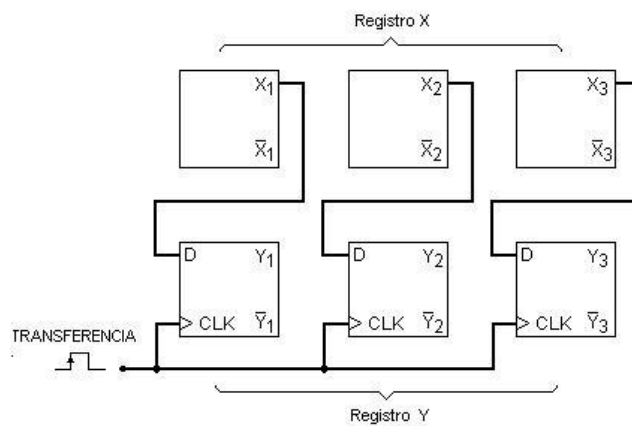
La operación que se realiza con más frecuencia sobre los datos almacenados en un FF o registro es la transferencia, esta operación comprende la transferencia de datos de un FF o registro a otro, la figura 1, muestra la forma en que la transferencia de datos puede llevarse a cabo entre dos FF mediante el uso de flip-flops S-C, J-K y D, en cada caso el valor lógico que está almacenado normalmente en el FF A es transferido al FF B en la TPN del pulso transferencia, de este modo, después de esta TPN la salida B será la misma que la salida A.

FIGURA 1.
OPERACIÓN DE TRANSFERENCIA SINCRÓNIA DE POR DIVERSOS TIPOS DE FLIP FLOPS.



La figura 2, muestra la transferencia de datos de un registro a otro mediante el uso de multivibradores tipo D. El registro X consta de los multivibradores X1, X2 y X3; el registro Y consta de los MVB Y1, Y2 y Y3. Cuando se aplique el pulso de transferencia, el valor almacenado en X1 será transferido a Y1, X2 a Y2 y X3 a Y3. La transferencia del contenido de registro X al registro Y es una transferencia sincrónica. También se le conoce como transferencia paralela, ya que el contenido de X1, X2 y X3 se transfiere simultáneamente a Y1, Y2 y Y3. Si se efectuara una transferencia serial, el contenido del registro X sería transferido al registro Y, un bit a la vez.

FIGURA 2.
TRANSFERENCIA PARALELA DEL REGISTRO X AL REGISTRO Y.



Es importante comprender que la transferencia paralela no cambia el contenido del registro que sirve como fuente de datos.

Material y equipo utilizado

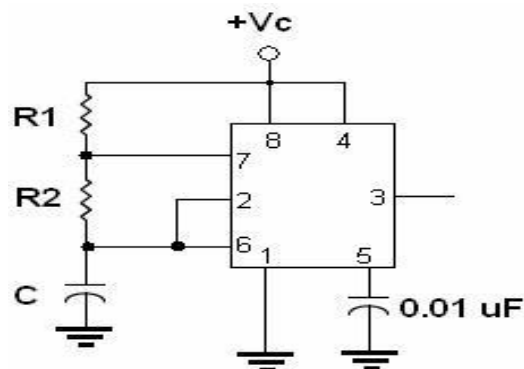
- 2 CI 555, 74LS273, o los necesarios.
- Resistencias las necesarias a 1/2W.
- 4 Capacitores de 0.01 μ F o los necesarios
- Diodos LED diferente color
- Protoboard.
- DIP Switch (8bits).
- Fuente de alimentación de 5VCD.
- Multímetro.

Desarrollo experimental

Experimento 1.- Circuito multivibrador Astable.

1.-Diseñe un circuito Multivibrador Astable mostrado en la figura 3, calcule los valores correspondientes de R1, R2 y C para generar a la salida formas de onda cuadradas de frecuencia, 200 Hz y 1 KHz, posteriormente mida con el osciloscopio el ancho del pulso y el periodo .

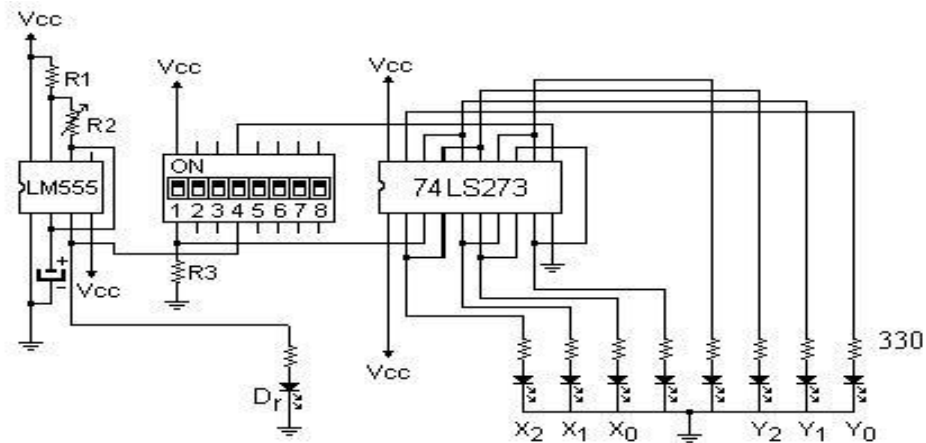
FIGURA 3.
CIRCUITO MULTIVIBRADOR ASTABLE.



Experimento 2.-

- a) Arme el circuito mostrado en la figura 3.

FIGURA 3.
CIRCUITO MULTIVIBRADOR ASTABLE:



- b) Ajustar el *preset* a su máxima resistencia para obtener una frecuencia baja de reloj.
- c) Cerrar el canal 1 del *DIP* y observar lo que sucede en los *LED*.
- d) Abrir el canal 1 del *DIP*.
- e) Abrir y cerrar el canal 1 del *DIP* a la misma frecuencia del reloj para obtener en los 3 primeros *LED* (X_2 , X_1 , X_0) 101, ya obtenido este registro, abrir el canal 4 del *DIP* para evitar la llegada del pulso del reloj al circuito integrado 74LS273 y prevenir que siga el recorrido del registro.
- f) Ya observado el registro en los 3 primeros *LED*, cerrar el canal 4 del *DIP* y contar 5 pulsos de reloj y volver a abrir el canal 4.
- g) Observar como se recorrió el registro 101 (X_2 , X_1 , X_0) a los 3 últimos *LED* (Y_1 , Y_1 , Y_0)
- h) Anexar una conexión: conectar la terminal 3 con la terminal 19.
- i) Observar y explicar lo que sucede.

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 8

CONTADORES BINARIOS

Objetivo general

Analizar el comportamiento de los circuitos contadores síncronos y asíncronos.

Introducción

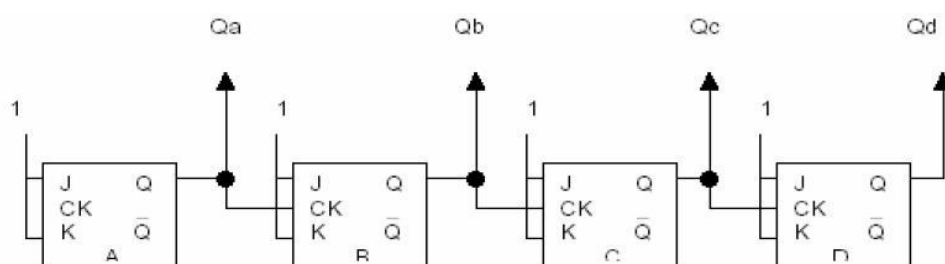
En casi todos los tipos de equipo digital se encuentran flip-flops programados o conectados como contadores, usándose no solamente como contadores sino como equipo para dar la secuencia de operación, división de frecuencias, así como para manipulación matemática.

En el sentido más elemental, los contadores son sistemas de memoria que “recuerdan” cuántos pulsos de reloj han sido aplicados en la entrada. La secuencia en que esta información se almacena depende de las condiciones de la aplicación y del criterio del diseñador de equipo lógico. Muchos de los contadores más comunes se encuentran disponibles en paquetes de circuitos integrados.

El contador tipo rizado es un contador básico comúnmente implementado con circuitos integrados. De todos los contadores éste es el más sencillo en lógica y, por lo tanto, el de diseño más fácil, sin embargo este contador está limitado por su velocidad de operación. Puesto que los flip-flops en el contador tipo rizado no están bajo el mando de un solo pulso de reloj, este contador es asíncrono.

FIGURA 1.

CONTADORES ASÍNCRONOS



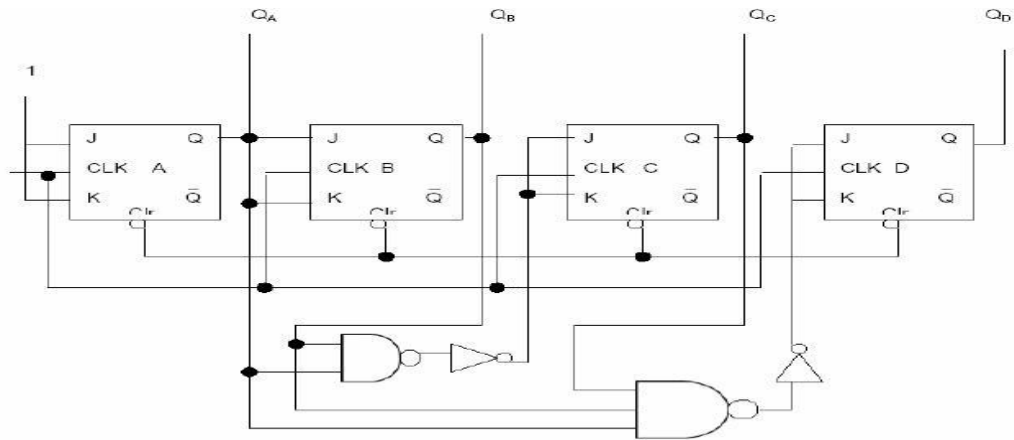
En la figura 1, se muestra un contador binario tipo rizado de 4 dígitos. Inicialmente todos los flip-flops están en el estado lógico 0 ($Q_A = Q_B = Q_C = Q_D = 0$). Se aplica un pulso de reloj en la entrada de reloj del flip-flop A causando que Q_A cambie de 0 lógico a 1 lógico, el flip-flop B no cambia de estado, ya que es disparado por la transición negativa del pulso, o sea, cuando la entrada de reloj cambie de 1 lógico a 0 lógico. Con la llegada del pulso del reloj al flip-flop A, Q_A cambia de 1 a 0; este cambio de estado crea la transición negativa del pulso necesario para disparar el flip-flop B y, por lo tanto, Q_B cambia de 0 a 1.

Contador Síncrono.- El contador síncrono elimina los retrasos acumulativos de los flip-flops que se vieron en los contadores tipo rizado. Todos los flip-flops en el contador síncrono están bajo el control del mismo pulso de reloj. La velocidad de repetición está limitada sólo por el retraso de uno de los flip-flops, más el retraso introducido por los bloques de control. El diseño de contadores síncronos para cualquier base numérica diferente de alguna potencia de 2 se dificulta más que los contadores tipo rizado, pero el diseño se simplifica mediante el uso de la técnica de mapas de Karnaugh.

En la Figura 2, muestra un contador síncrono de 4 dígitos binarios con cargo en paralelo. El cargo en paralelo, también conocido como “cargo adelantado” es el más rápido de los dos métodos de control de flip-flops. De acuerdo con la tabla de estados, el flip-flop A se requiere que cambie de estado con la ocurrencia de cada pulso de reloj, el flip-flop B cambia cuando $Q_A = 1$; C cambia de estado cuando $Q_A = Q_B = 1$, y D cambia de estado cuando $Q_A = Q_B = Q_C = 1$.

El control del flipflop A se puede lograr mediante la conexión de J_A y K_A a un 1 lógico; el control del flip-flop B se logra con la conexión de J_B y K_B a Q_A ; el control del flip-flop C se logra mediante la salida invertida de un bloque NAND de 2 entradas, cuyas entradas son Q_A y Q_B . El flip-flop D se controla en la misma forma que C, excepto que las entradas del bloque NAND son Q_A , Q_B y Q_C .

FIGURA 2.
ESTRUCTURA DE UN CONTADOR SINCRONO



Entre los circuitos analógicos y los digitales existe una clase de dispositivos que poseen características de ambos tipos, dentro de esta clase se encuentran los circuitos de reloj y los generadores de señales que tienen muchos usos tanto en circuitos analógicos como digitales.

La característica principal de estos circuitos es que el tiempo (periodo) se puede fijar ya sea por tensión externa o por una combinación resistor-capacitor, con frecuencia estos dispositivos tienen líneas de control externas de tal forma que la frecuencia o el ancho de pulso se pueden controlar muy fácilmente por medio de una fuente externa.

Material y equipo utilizado

- Resistencias las necesarias a 1/2W.
- 2 Presets de 1MΩ
- 2 Capacitores de 1μF o los necesarios
- 15 Diodos LED diferente color
- 2x CI LM555, 3x 74LS76, 2x 74LS273, 2x74LS193, 2x74LS47, 2x74LS04, 2x74LS21 o las necesarias.
- Protoboards suficientes para el armado.
- DIP Switch (8bits).

- 3 push botton.
- Fuente de alimentación de 5VCD.
- Multímetro.
- Juego de cables para conexión
- Juego de cables para Osciloscopio y generador de señales.

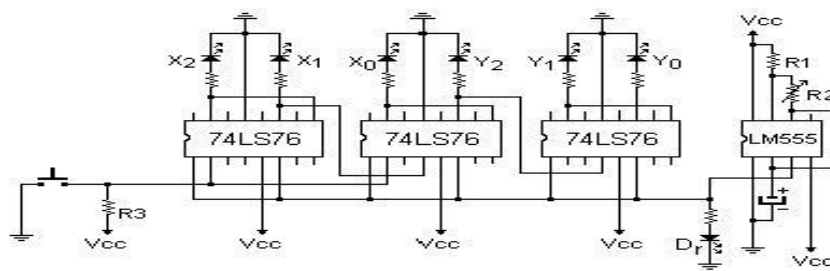
Desarrollo experimental

Experimento 1.-

- Arme el circuito mostrado en la figura 1.

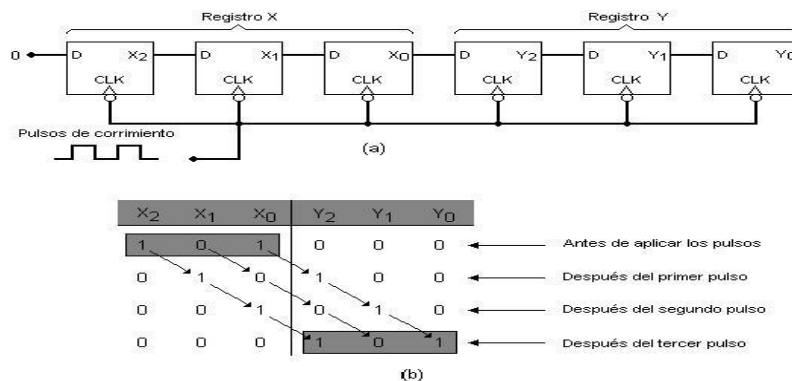
FIGURA 1
CIRCUITO TOPOLÓGICO .

Circuito topológico de transferencia en serie del registro X al registro Y utilizando FF J-K.



- justar el *preset* a una frecuencia que sea observable en los *LED*.
- Oprimir el *pushbutton* y observar a los 3 pulsos de reloj, como el registro X ha quedado en el registro Y, como lo ilustra la Figura 2.

FIGURA 2.
OBSERVABLE EN LOS *LED*



- d) Al oprimir el botón, se está pre-iniciando X2 y X0 de tal forma que se obtiene 101 en el registro X.
- e) Oprimir nuevamente el botón cuando el LED se encuentre apagado y posteriormente cuando se encuentre encendido.
- f) Anotar lo observado.

NOTA: El registró X como el registro Y son de 3 bits, este primer registro se debe desplazar tal como lo indica la Figura 9.5, si no es así, ajustar otra frecuencia en el preset.

Experimento 3.-

- a) Arme el circuito mostrado
- b) Ajustar la resistencia en el *preset* de tal forma que se pueda observar el *conteo binario* en los *LED*.
- c) Comprobar la numeración binaria de 0 a 15.
- d) Conectar P1 y P2 (terminales 1 y 10) a VCC.
- e) Desconectar PL' (terminal 11) de VCC y conectarla a TC'U (terminal 12).
- f) Observar y anotar lo que sucede en los *LED*.
- g) Regresar P1 y P2 a GND (tierra) y desconectar PL' de TC'U y conectar PL' a VCC.
- h) Conectar la señal de reloj a CPD (terminal 4, *conteo descendente*) y CPU (terminal 5, *conteo ascendente*) a VCC.
- i) Observar y comprobar el *conteo binario descendente* de 15 a 0.
- j) Conectar P1 y P2 a VCC (terminales 1 y 10), desconectar PL' de VCC (terminal 11) y conectarla a TC'D (terminal 13).
- k) Anotar lo que sucede.

Experimento 4.-

- a) Arme el circuito mostrado en la figura 5.

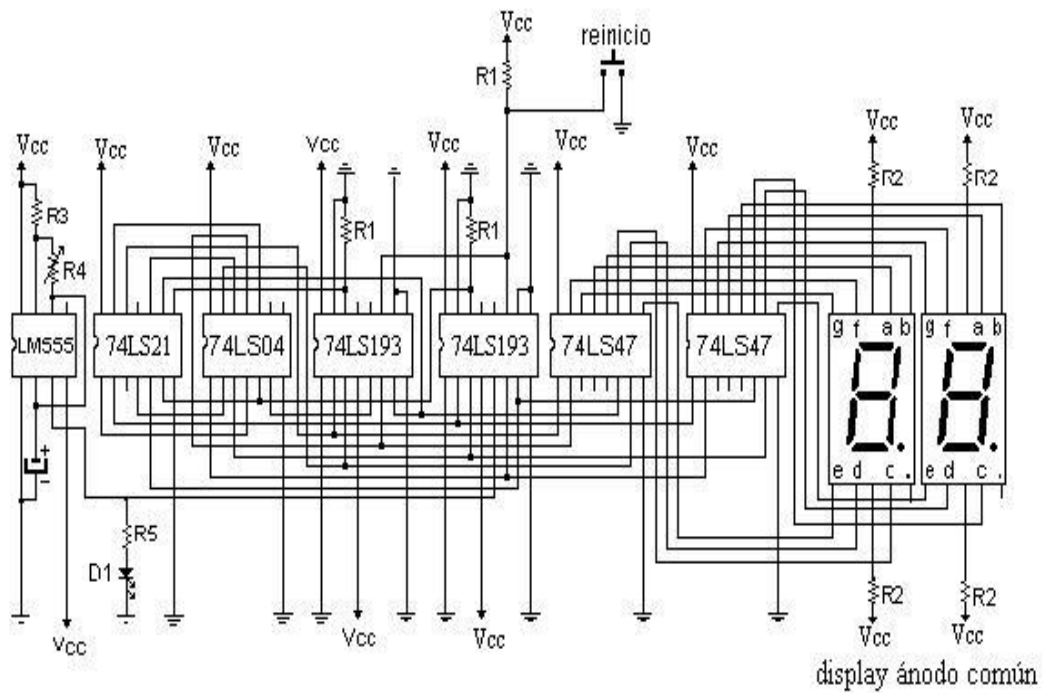


Figura 5. DISPLAY

- b) Ajuste el preset para modificar el valor de la frecuencia de salida y al mismo tiempo que observar el *display*.
- c) Anote sus observaciones.

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 9 MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES

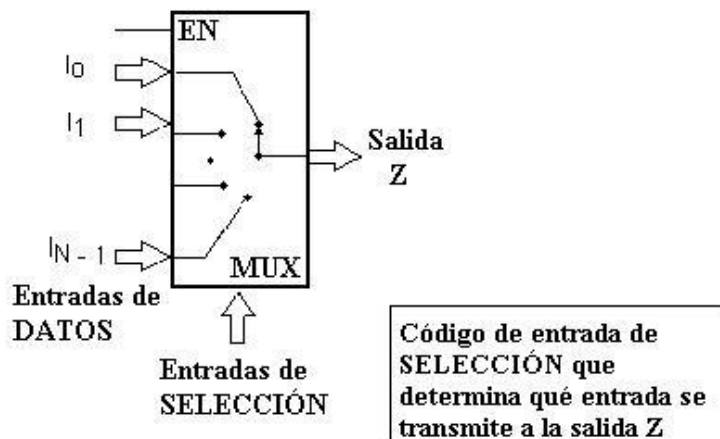
Objetivo general

Comprender el uso de los Multiplexores y Demultiplexores

Introducción

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. El encauzamiento deseado de los datos de entrada hacia la salida es controlada por entradas de SELECCIÓN (que algunas veces se conocen como entradas de *enrutamiento*). La figura 1 muestra el *diagrama funcional* de un multiplexor general (*MUX*). En este diagrama las entradas y salidas se trazan como flechas grandes para indicar que pueden ser una o más líneas de señales. Existe una señal de entrada, EN, para permitir al multiplexor realizar su función. Cuando $EN = 0$, todas las salidas son 0.

FIGURA 1.
DIAGRAMA FUNCIONAL DE UN MULTIPLEXOR



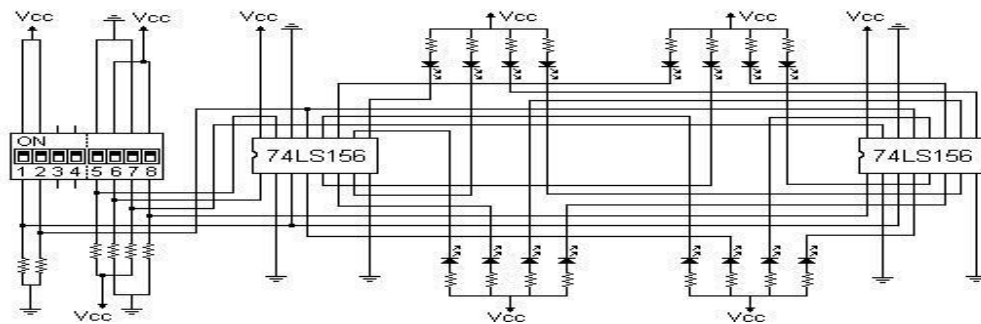
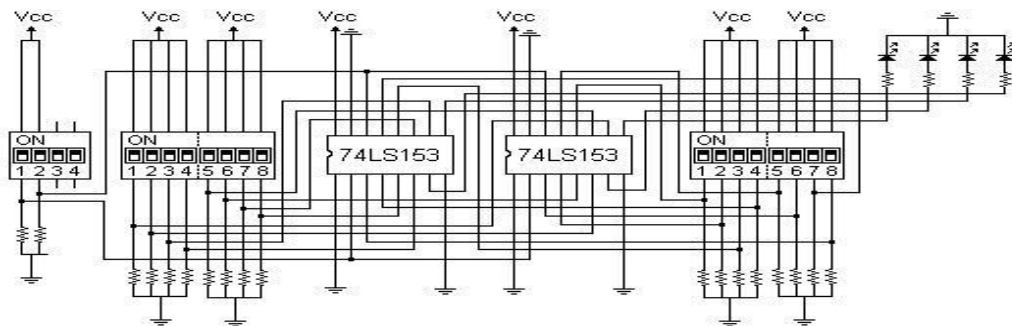
Material y equipo utilizado

- Fuente de voltaje de 5 V.
- **Dos** tablillas para conexiones (protoboard).

- **Tres** DIP de 8 y uno de 4.
- **Veinte** diodos LED (cinco grupos de 4 LED, cada grupo de un solo color).
- 52 resistencias de 470 W.
- Dos 74LS156, dos 74LS153.

Desarrollo experimental

1.- Armar los dos circuitos siguientes.



1.- Entregar en el reporte correspondiente a esta práctica el diagrama de la configuración interna de los circuitos integrados utilizados.

2.- Explicar detalladamente que sucede con cada uno de los circuitos realizados.

Resultado y conclusiones

Enuncie sus resultados a partir del análisis del experimento previo discuta si estos se encuentran dentro de los valores aceptables para considerar el experimento bien realizado.

PRÁCTICA No. 10

PIC16F84

Objetivo general

Comprender la operación del microcontrolador PIC 16f84 en el diseño de sistemas digitales.

Introducción

Los microcontroladores se emplean en circuitos electrónicos comerciales desde hace unos años de forma masiva, debido a que permiten reducir el tamaño y el precio de los equipos, un ejemplo de éstos son los teléfonos celulares, las cámaras de video, televisores digitales, algunos electrodomésticos inclusive automóviles.

En los últimos años se ha facilitado enormemente el trabajo con los microcontroladores al bajar los precios, aumentar las prestaciones y simplificar los montajes combinándolas con elementos de lógica discreta.

Diversos fabricantes ofrecen amplias gamas de microcontroladores para todas las necesidades, pero sin duda, hoy en día los microcontroladores más aceptados son los microcontroladores PIC fabricados por *Micro Chip Inc*, en este auge a influido decisivamente la política de Micro Chip al ofrecer la documentación y todo el software necesario de forma gratuita en la pagina web www.microchip.com. Esto, junto con otras cuestiones técnicas, ha hecho que resulte muy fácil incluir los microcontroladores PIC en diseños de complejos sistemas digitales.

El PIC16F84 es un dispositivo básico para entender las técnicas de software y del microprocesador, entendiéndose que un microcontrolador es un dispositivo independiente y programable; cuya finalidad es complementar un sistema electrónico de control en operación conjunta con diversos elementos electrónicos analógicos y discretos.

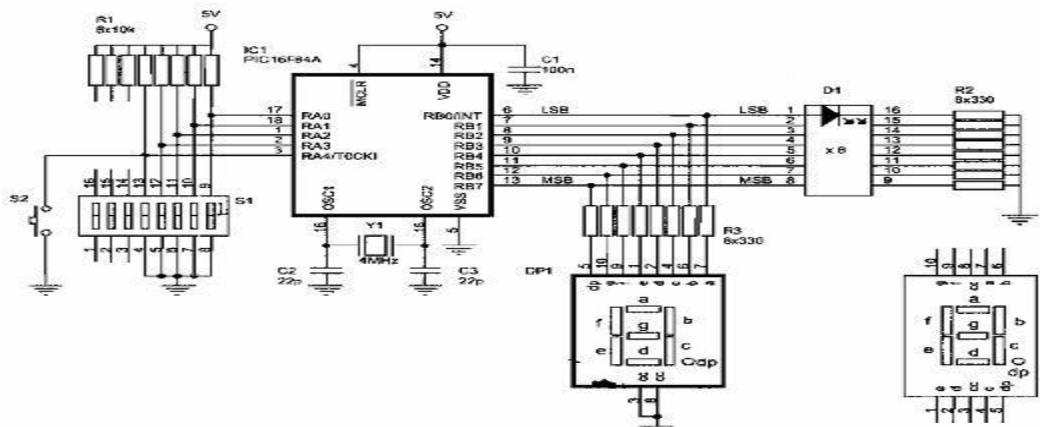
- 2 CI. PIC 16F84.
- Diodos LED varios colores.
- Multímetro.
- Juego de cables para conexión
- 1 Oscilador de cristal de 4mHz

Desarrollo experimental

Experimento 1.- Programador de PIC'S.

- Arme el circuito mostrado en la figura 1, correspondiente a un programador básico para el Microcontrolador PIC 16F84.

Figura 1.
PIC16F84



- Implemente al circuito anterior la fuente de alimentación que se muestra en la figura 2.

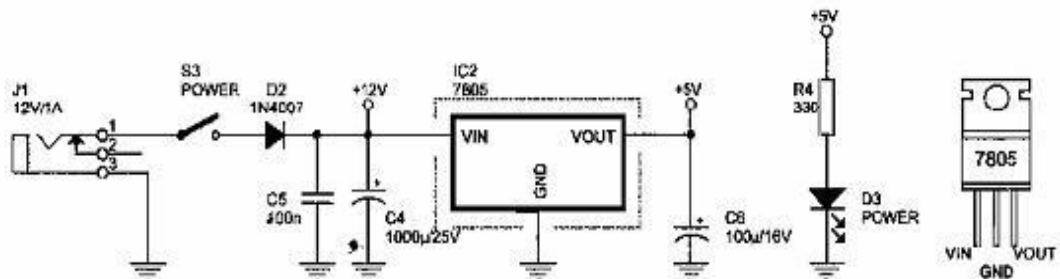


Figura 2,

Nota: Tenga cuidado en respetar la polaridad del voltaje de alimentación y la polaridad de los componentes para evitar daños en el PIC.

CAPÍTULO IV

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones.

- Durante la investigación se logró obtener los equipos y materiales necesarios, para que el estudiante tenga la facilidad de demostrar lo aprendido en clase, evitando que el tiempo en adquirir los mismos sea desaprovechado para realizar la práctica.
- Con el manejo diseño e implementación de un laboratorio de sistemas digitales en la Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná se mejora de manera significativa la práctica de los estudiantes. Ya que aprendió a manejar instrumentos electrónicos que serán manipulados durante el desempeño de las prácticas que se llevaran a cabo en el laboratorio
- Con el uso de las guías prácticas permite que los estudiantes tengan mayor experiencia sobre lo que les espera en el ejercicio profesional

4.2 Recomendaciones.

- Dar un buen uso a los instrumentos, herramientas y dispositivos del laboratorio ya que servirán de mucha utilidad para futuras prácticas, pues dispone de todos los medios para ejecutar cualquier proyecto.
- Utilizar de manera adecuada los recursos del laboratorio de sistemas digitales para el mejoramiento de las actividades de los estudiantes
- La elaboración de guías de utilización de sistemas digitales provee una herramienta básica para los futuros profesionales

4.3. Bibliografía

- BECERRA Jhonatan. (2010). *Automatización, control y supervisión remota del sistema central*. Mexico tercera edicion ISBN 6-1352-8218-2
- BLANCO Viejo. (2009). *Fundamentos de electrónica digital*. Venezuela: San Juan Bosco ISBN 1-4221-0168-1
- CAMPS Valls Gustavo. (2011). *Fundamentos de electrónica analógica*. Argentina: publicaciones campo verde ISBN 8420-2580-4
- CIROVIC, Michael M. (2010). *Electrónica fundamental: dispositivos, circuitos y sistemas*. Madrid: Antesana. ISBN 978-1-4633-8172-1
- GARZA G. Juan. (2011). *Sistemas digitales y electrónica digital*. Argentina: Ediciones republicana ISBN 0-87727-521-1
- HERMOSA. Donate. (2010). *Electrónica Digital Fundamental*. Mexico: America., Primera edicion ISBN 978-9972-2948-0-8
- LORENZO, Couto. (2011). *Auditoría de la cultura empresarial*. cali:Editorial Pacifico Decimo sexta edicion ISBN 9-5074-3262-0,
- MANDADO Enrique. (2010). *Electrónica Aplicada*. colombia: editotial Andina. tercera edicion ISBN 956-16-0343-8
- MARIÑO Espiñeira Perfecto. (2009). *Instrumentacion electronica*. Brasil: Porto mundo ISBN 84-638-1726-5
- RODRIGUEZ, Ernesto. (2010). *mantenimiento de logo*. Mexico: Editorial Antares ISBN 978-84-9778-865-0
- SALOMON, Kalmanovitz. (2012). *Electrónica Digital Fundamental*. Cali: Grupo Editorial Norma ISBN 970-26-0082-0
- SANCHEZ G. Luis. (2009). *Introducción a la electrónica digital*. Toledo: Ediciones Moderna ISBN 970-26-0786-8

SANCHIS Enrique. (2010). *Sistemas electrónicos digitales: Fundamentos*. Colombia: Panamericana ISBN 1-1091-8835-8

SLOSSE, Carlos . (2010). *Electrónica Digital básica Fundamental..* Buenos Aires: Editorial. La Ley ISBN 84-957-6241-5

TIMOTHY. Maloney. (2010). *Electrónica industrial moderna*. Aegentina: Editorial nuevo mundo ISBN 970-98-8747-8

VAZQUEZ Diego. (2010). *Electrónica Digital Fundamental..* . Chile: Biblioteca de Estudios del Congreso Nacional de Chile, 2-4 ISBN 970-67-7345-7

APENDICE A

REGLAMENTO INTERNO DE LOS LABORATORIOS

- 1) Para tener acceso al laboratorio en horas de clase y tiempo libre, es indispensable el uso de bata, material de trabajo y herramienta mínima necesaria.
- 2) La tolerancia de entrada al laboratorio es de 10 min. Posteriormente se prohibirá el acceso.
- 3) Colocar las mochilas en los anaqueles correspondientes. Prohibido colocarlas en pasillos y mesas de trabajo.
- 4) Al inicio de la sesión de laboratorio se deberá revisar el correcto funcionamiento de los equipos electrónicos, reportando de inmediato cualquier anomalía a los profesores encargados del laboratorio.
- 5) Prohibido fumar, consumir alimentos y bebidas en el interior del laboratorio.
- 6) No se permitirá la estancia de alumnos, sin que haya un profesor responsable en los laboratorios del departamento en horas fuera de las asignadas oficialmente.
- 7) No se permiten visitas durante la sesión de trabajo y actitudes fuera de lugar.
- 8) Prohibido escuchar música.
- 9) En las sesiones que se lleven acabo en los laboratorios de Electrónica y

Circuitos, se deberá traer de manera individual como material indispensable:

- a) Multimetro.
- b) Protoboard.
- c) Pinzas y desarmadores necesarios.
- d) 3 puntas de osciloscopio (sin atenuar).
- e) 3 pares de puntas banana – caimán.
- f) Traer un trozo de franela por equipo. correspondiente

10) Utilizar solo las puntas adecuadas para cada equipo de laboratorio.

11) Será responsabilidad de los usuarios cualquier daño a los equipos y la reparación de los mismos, causado por mal uso y negligencia en el manejo.

12) No se permite la salida de equipo de medición, herramientas y computadoras de los laboratorios del departamento.

13) Se prohíbe hacer uso del cautín en las mesas de trabajo, para ello, existen mesas asignadas.

14) Prohibido dejar pertenencias en el laboratorio y equipo encendido por más de 10 minutos, sin que esté presente algún integrante del grupo de trabajo, de lo contrario, serán sancionados sin derecho a préstamo.

15) El préstamo de material solo se realizará por el interesado mostrando la credencial oficial y vigente de UPIBI. No se aceptarán credenciales de otra índole.

16) Se multará cada vez que NO se devuelva el material prestado en un período máximo de dos días hábiles, entregando en cantidad, el doble del mismo.

17) Al término de la sesión:

- Limpiar el lugar de trabajo y pizarrón.
- Apagar el equipo y los contactos múltiples.
- Colocar las sillas en su respectivo lugar.
- Cerrar las ventanas.
- No olvidar sus pertenencias.

ANEXOS

Anexo 1

FORMATO DE ENCUESTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
LA MANÁ

SEÑORES:
ESTUDIANTES

“Proyecto de tesis”: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI SEDE LA MANÁ DEL CANTÓN LA MANÁ PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2013”.**

Para efectos de la realización de este proyecto se requiere recabar información para lo cual necesitamos conocer su opinión, por tal razón le agradecemos se digne contestar la siguiente encuesta.

1. ¿Considera que los laboratorios actuales son lo suficientes eficientes para realizar sus prácticas?

Bueno ()

Malo ()

Regular ()

2. ¿Cree que es necesario la implementación de un laboratorio de sistemas digitales en la UTC-La Maná?

Si ()

No ()

3. ¿Considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales mejoraría su aprendizaje?

10% ()

30% ()

50% ()

75% ()

100% ()

4. ¿Considera que al implementar el laboratorio de sistemas digitales obtendrán más alumnos para la carrera?

Bueno ()

Malo ()

Regular ()

5. ¿Cómo considera la implementación de un laboratorio de sistemas digitales para la práctica en las clases de electrónica?

Si ()

No ()

6. ¿Cómo considera la implementación de un laboratorio de circuitos electrónicos en la UTC sede La Maná?

Bueno ()

Malo ()

Regular ()

7. ¿Usted ha tenido la oportunidad de ingresar a un laboratorio de sistemas digitales?

Bueno ()

Malo ()

Regular ()

8. ¿Está usted de acuerdo que se implemente un nuevo laboratorio en la UTC sede La Maná?

Si ()

No ()

9. ¿Los trabajos mediante sistemas digitales han sido de mucha utilidad en su especialidad?

Si ()

No ()

10. ¿Mantiene usted como estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana, conocimiento sobre laboratorio de sistemas digitales

Si ()

No ()

Anexo 2

Instalación de equipos



Anexo 3
Verificación de equipos



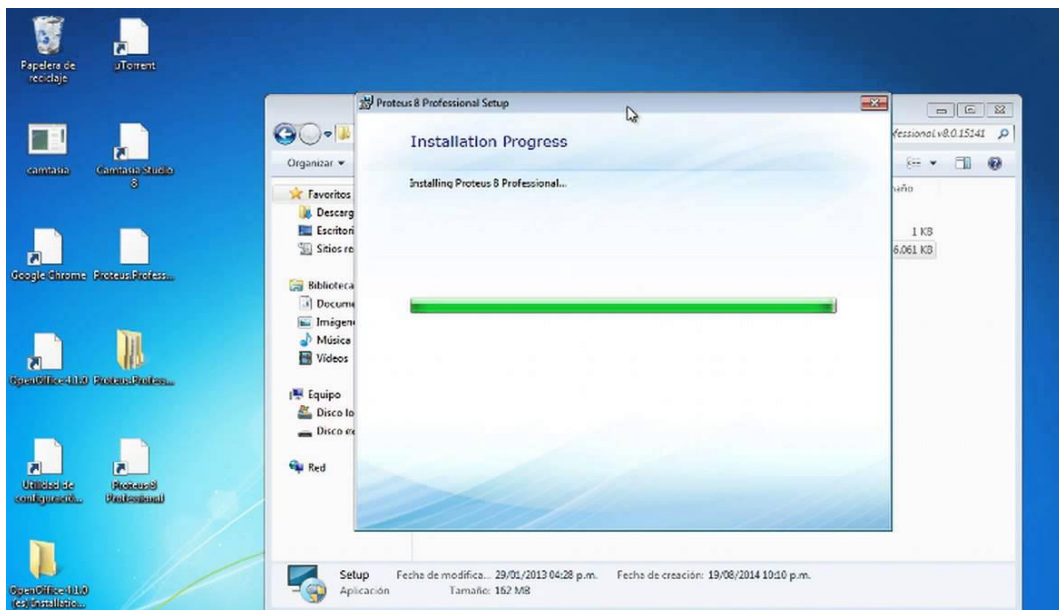
Anexo 4

Dispositivo (Compuertas lógicas)



Anexo 5

Instalación de programa (Proteus)



Anexo 6

Abriendo programa



Anexo 7

Programa en proceso

