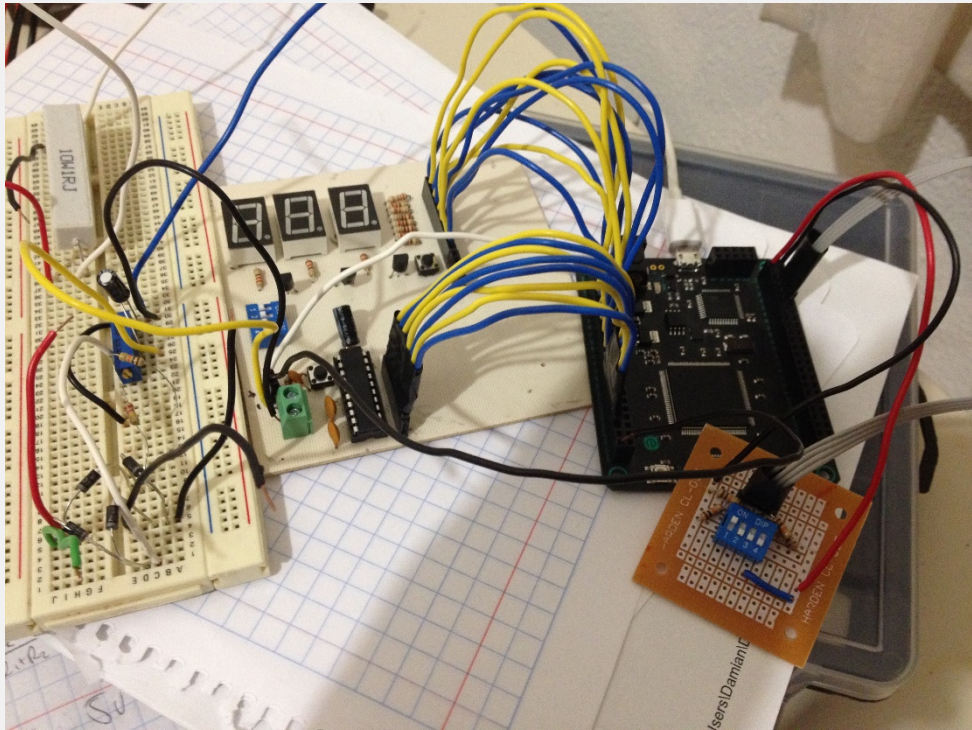




	Integrantes	DAMIÁN SOLÍS ROSAS		
	Exp.	178176		
	Título del proyecto	Multímetro		
	Fecha	11-Dic-2014		
				

## ÍNDICE

1 Portada

2 Índice

3 Introducción

4 Marco teórico

5 Metodología

6 Resultados

7 Conclusiones

8 Listado de componentes y Costo

## INTRODUCCIÓN

### OBJETIVO GENERAL

Realizar un proyecto didáctico en el que se apliquen los conocimientos obtenidos en el curso y en la carrera, a la vez promover la investigación de temas extracurriculares para la realización de dicho proyecto.

El proyecto debe ser implementado en una FPGA “programada o descrita” con VHDL, con ayuda de elementos digitales y/o electrónicos.

### OBJETIVOS PARTICULARES

Aplicar los conocimientos obtenidos en el curso y en las demás materias para conjuntarlos y hacer un “buen proyecto”, en este busco comprender mejor el funcionamiento de los sistemas digitales, y como manipularlos para un fin. Con ayuda del conocimiento previo y de otras materias (programación y electrónica) desarrollar el proyecto, aplicando tanto conocimiento teórico como empírico.

Escogí un Multímetro para medir corriente y potencial, conjuntando dispositivos electrónicos y sistemas digitales este pudo ser hecho. Lo escogí debido a que todas estas “medidas” comienzan siendo señales que hay que analizar y después convertir a digital, después de esto manipularlas de manera digital para su comprensión. Todo esto requiere conocimiento en electrónica, programación y sistemas digitales, por eso me pareció un buen proyecto final.

El multímetro medirá voltaje y corriente alterna y directa, en un rango de 0-123volts y de 0-5 amperes, los resultados se desplegaran en 3 lcd de 7 segmentos, el multímetro tendrá un switch de selección para las diferentes medidas.

## MARCO TEÓRICO

**MULTÍMETRO.-** Un multímetro es un instrumento electrónico para medir magnitudes eléctricas activas como corrientes y potenciales o pasivas como resistencias, etc.

Las medidas pueden realizarse tanto como para corriente alterna como para corriente continua.

Existen dos tipos de Multímetros, los digitales y los analógicos.

**VOLTAJE.-** Magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre 2 puntos.

**CORRIENTE.-** Es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material.

**LEY DE OHM.-** La intensidad de la corriente que circula por un conductor es proporcional a la diferencia de potencial que existe en los extremos de dicho conductor.

## METODOLOGÍA

Las señales a medir son introducidas en un circuito, en dicho circuito se hace la adquisición y tratamiento de la señal, debido a que se trabaja con Corriente alterna y directa se usó un puente de diodos, después esta señal es “atenuada” mediante un divisor de voltaje, ya que estaremos trabajando con voltajes de 0-127. Una vez que la señal fue atenuada pasa a un convertidor analógico-digital, a la salida de este la señal ya es digital. La salida del ADC va a la FPGA donde se hace la manipulación de las señales digitales. Ya que la señales fueron manipuladas se obtienen nuevas señales digitales para que estas puedan salir a dispositivos en los que podamos desplegar los resultados, en este caso use 3 displays de 7 segmentos.

El proyecto consta de 3 partes:

1. La FPGA.- Donde se manipulan las señales, mediante VHDL, en esta se usó una base tiempo, una máquina de estados, y procesos para la manipulación de las señales de entrada y salida.
2. Una tarjeta donde se envían, reciben y se muestran las señales digitales.- En esta se encuentra el ADC, y los displays de 7 segmentos para mostrar los resultados, cada parte con su circuito correspondiente.
3. El circuito para la adquisición de señales.- Consta de un puente de diodos, y un divisor de voltaje.

## RESULTADOS

Se logró medir voltaje y corriente tanto en alterna como directa, la precisión a consideración propia es buena ya que los resultados no varían más de 1.5 Volts en el rango de aprox. 50 – 120 Volts, esta variación es debida a la rectificación de los diodos y la división de voltaje en el cual los valores de las resistencias no son exactos.

El adc0804 tiene una resolución de 8 bits lo que equivale a  $2^8-1$  bits (255), el  $V_{in}$  máx de entrada es de 5v, cada 19.6mV equivalen a 1 bit, nuestros voltajes a medir son en el rango de 0-125 por lo tanto se tuvo que hacer un tratamiento de la señal, ya que esta no pude rebasar los 5 v al llegar al adc, este tratamiento y equivalencia se llevó acabo en la FPGA. La equivalencia se llevó acabo con operaciones básicas y con números enteros (se redondeó el valor de 19.6mV a 2mV).

Una vez que se había interpretado la señal, esta fue desplegada mediante una máquina de estados, una base de tiempo y un código correspondiente para desplegarla en forma de dígito todo esto se lleva a cabo en la FPGA. Tenemos 8 bits de salida de la FPGA que son desplegados en los displays, con ayuda de la base de tiempo y la máquina de estados se logró “mostrar dígitos diferentes” en cada display, desplegando así una cantidad fácil de comprender, todo esto solo con un vector de 11 bits (8 bits para los display y los otros 3 para “prender y apagar” cada display”). La velocidad con la cual se alterna cada display es de 10ms, el cambio cada 10ms no es perceptible para el ojo humano, de esta manera se logra simular que los 3 displays están prendidos al mismo tiempo, desplegando cada uno un dígito diferente y todo esto solo con “11 cables” en lugar de 27.

## CONCLUSIONES

El proyecto dio los resultados esperados, este fue planeado para comprender la diferencia entre señales digitales y señales analógicas, manipular las señales digitales, usar y diseñar circuitos electrónicos y complementar el conocimiento acerca del VHDL.

Se logró medir las magnitudes con poco error.

Se adquirieron más conocimientos acerca del VHDL.

Se aplicaron conocimientos en electrónica.

Se diseñaron circuitos eléctricos y electrónicos.

Fue necesario investigar e innovar.

Todas nuestras señales analógicas podemos “discretizarlas”, o sea tratarlas como valores discretos (unos y ceros), en pocas palabras una señal continua podemos hacerla discontinua tomando solos dos valores o estados: 0 y 1, apagado o encendido, abierto o cerrado, de esta manera podemos manipularlas con todos los sistemas y dispositivos digitales, ya que estos se basan en álgebra Booleana.

Es impresionante saber lo que se puede hacer con 0's, 1's y algunas operaciones lógicas, estos y otros elementos componen los sistemas digitales, con los cuales podemos llevar a cabo un sinnúmero de funciones, procesos, etc.

## LISTA DE COMPONENTES

- 4 diodos 1n4007
- 1 res 22k Ohms
- 2 res 10k Ohms
- 1 potenciómetro 10k Ohms
- 2 capacitores de 10microF a 25 V
- 1 resistencia de potencia de 1Ohm a 10W
- 3 transistores BC548b
- 2 capacitores de 1pF
- 1 dip swtich
- 11 resistencias 330 Ohms
- 3 displays 7 segmentos ánodo común
- Aprox. 1 metro de cable
- Pines de entrada y salida
- 1 placa fenólica de 10x10 cm
- 1 clema
- 1 MOJO

## COSTO APROXIMADO

\$200 pesos MXN ( sin contar la MOJO )

