

CONCLUSIONES

Al analizar los sistemas actuales de monitoreo y registro de la calidad de energía, se determinó que existe un amplio conocimiento sobre el tema, pero que muy pocos organismos, instituciones y empresas toman esto en cuenta para su productividad.

Se determinaron las variables para el monitoreo de energía en las instalaciones de baja tensión, estas como principales son el voltaje, la corriente y la frecuencia, ya que de ellas se determinan variables secundarias como son los flicker, armónicos, etc.

Como secuencia lógica para el análisis del monitoreo y registro se desarrollo de forma continua y lineal el software para la visualización de las variables en estudio como lo son el voltaje, la corriente, la frecuencia y la potencia.

De forma paralela al software se construyó el prototipo (hardware) ya que de forma continua se evaluó su comunicación y capacidad de respuesta siendo esto de gran importancia para la culminación de este proyecto.

Se verificaron de forma satisfactoria todos los resultados obtenidos en este trabajo final, donde se observaron las variables medidas, y que bajo pruebas realizadas se simularon las diferentes fallas para comprobar su correcto funcionamiento.

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan una serie de recomendaciones surgidas a partir del desarrollo de este proyecto.

Para un mejor análisis del sistema de monitoreo y registro se recomienda hacer un estudio más detallado sobre otros factores, que de forma indirecta pueden afectar el resultado de la calidad de energía provista por la red eléctrica, como sería la conexión de cargas indebidas o erróneamente distribuida en un área determinada de un consumidor final.

Se recomienda ampliar las variables a evaluar, así se observarían de forma aislada o en conjunto la influencia de ellas en la variación de la calidad de energía provista en la red eléctrica.

Para mejorar la velocidad de respuesta de los valores obtenidos se sugiere para futuras investigaciones el empleo de microcontroladores de una velocidad mayor y de una capacidad más amplia en sus convertidores ADC para que el envío de datos al software empleado sea más eficiente.

Se sugiere el empleo de sensores tanto de corriente como de voltajes de mayor precisión, para así obtener valores más precisos y obtener una respuesta más rápida.

Se sugiere fomentar la concientización del uso racional energético con el apoyo de organizaciones para este tipo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LIBROS

Alvarado y Gastón (2008). Calidad de energía eléctrica y el análisis armónico de sistemas eléctricos de potencia. Tesis no publicada. Universidad de Texas en Arlington USA.

Coupeao Ignacio (2005). Característica de la tensión suministrada por las redes generales de distribución (UNE-EN). Ed. AENOR. España

Cuenca y Salt (2005). Sistemas de Control en Ingeniería. 2ª edición. Alfaomega Grupo Editor

Flores Guzmán (2007). Organización y Arquitectura de Computadores. Corporación Universitaria del Caribe (CECAR). Facultad de Ingeniería

Matthew N. O. Sadiku (2004). Reference Current Computation Methods for Active Power Filters: Accuracy Assessment in the Frequency Domain. IEEE TransactionsonPowerElectronics. Vol: 20, March.

Mejía (2001). Seguimiento y evaluación: Argentina”, documento al Seminario Regional sobre Seguimiento y Evaluación para un Desarrollo Sostenido, Quito, noviembre.

Meritt y Deán (1998), Reingeniería de sistemas de monitoreo. Bogotá, Norma.

Ogata K (2004). Ingeniería de Control Moderna”, 3ª edición. Prentice-Hall Hispanoamericana.

Palacio Enrique (2004). Microcontroladorespic, diseño de aplicaciones, angulo y otros, Mcgrawhill. Colombia.

Ramírez (2009). Metodología de la investigación científica. Enfoque práctico: como formular proyectos. Edición 8va. Editorial Pramer. Barcelona

Regules R (2000). Programación gráfica con LabVIEW. Táchira, República Bolivariana de Venezuela: UNET, Departamento de Electrónica, Computación III.

Ribernis (2011). Monitoring and Evaluation as Management Tools: A

Handbook for NGOs in Malawi. Washington, D.C.: World Learning/SHARED Project.

2. TRABAJOS DE GRADO

Sarmiento y Sánchez (2007). Análisis de la Calidad de la Energía Eléctrica y estudio de la Carga. Trabajo de Grado no publicada. Universidad Politécnica Salesiana.

Saucedo y Taxis (2008). Factores que afectan la calidad de la energía y su solución. Trabajo de Grado de Maestría no publicado. Instituto Politécnico Nacional Adolfo Pérez Mateos. Escuela superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.



ANEXOS

ANEXO A
PROGRAMACIÓN DEL PIC 18F4550

Programacion del microcontrolador PIC 18F4550:

```

// voltmetro AC con pic hasta 180Vac
//monitoreado desde la PC via USB
#include<18F4550.h>    //pic a utilizar
#DEVICE ADC=8        //bits para la conversión ADC
#fuses
MCLR,NOWDT,NOPROTECT,NOLVP,NODEBUG,VREGEN,NOPBADEN,H
SPLL,PLL5,USBDIV,CPUDIV2 //configuración de oscilador
#use delay(clock=4800000) //frecuencia de trabajo del pic

#include<usb.c>      //handlesusbsetuptokens and get descriptor reports
                    //librería interna del CCS para usar USB

//Asignacion de variables
#define LEDV  PIN_e1
#define LEDR  PIN_e0
#define LED_ON output_high
#define LED_OFF output_low

//declaramos variables globales
void ADC (void);
int8recibe[7];
int8envia[8];
int8i;

void ADC (void) {    //rutina para conversión del ADC Voltaje y
                    corriente

for (i=0;i<5;i++) // 4 = numero de ADC a usar
{
set_adc_channel(i); // Tomamos datos del canal 5 (Pin2 RA0/AN0)
delay_us(4);      // Hacemos un retardo de 4 ms
    ENVIA[i]=read_adc(); // Leemos el dato y se guarda
}
// envia[0]=(180.0*valor)/255;
lcd_gotoxy(2,2);
printf(lcd_putc,"volt:%u",envia[0]);

}                    //fin de rutina

voidmain(void)      //configuración de puertos del pic
{
lcd_init();

```

```

set_tris_c(0X00);           //Configuracion para el puerto c como
salida/entrada
output_c(0x00);           //Limpiamos el puerto c
set_tris_d(0x00);         //Configuracion para el puerto D como salida
output_d(0x00);
set_tris_e(0B00001100);   //Configuracion para el puerto E como
salida/ENTRADA
output_e(0x00);

    setup_timer_0(RTCC_INTERNAL);
setup_timer_1(T1_DISABLED);
    setup_timer_2(T2_DIV_BY_16,255,1);   //configuración del datos
analógicos
disable_interrupts(GLOBAL); //deshabilitamos todas las interrupciones
    setup_ccp1(CCP_pwm);

    //al conectar el pic al pc se prende el led rojo
LED_OFF(LEDV);           //Apagamos led Verde
    LED_ON(LEDV);         //Encendemos led Rojo
lcd_putc("Esperando para conectar USB");

usb_task();              //habilita perifericousb e interrupciones
usb_wait_for_enumeration(); //esperamos hasta que el PicUSB sea
configurado por el host

setup_port_a(AN0_TO_AN4); //habilitamos el puerto A para entrada
analogica
setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_16); //Utilizamos el reloj interno

    LED_OFF(LEDV);         //Apagamos el led Rojo al conectarse las
placa con la pc
LED_ON(LEDV);           //encendemos led verde

lcd_gotoxy(0,2);
lcd_putc("conectado USB");
while (1)
{
if(usb_enumerated())    //Si el PicUSB está configurado
{

ADC(); //va a sub-rutina
ENVIA[5]=INPUT_B();
if(input_state(PIN_E2)==0x01){ENVIA[6]=0X01;} else {ENVIA[6]=0X00;}
    if(input_state(PIN_A4)==0x01){ENVIA[7]=0X01;} else
{ENVIA[7]=0X00;}

```

```
usb_put_packet(1,envia,USB_TOGGLE);//enviamos el paquete de tamaño  
8bytes del EP1 y que se encuentra en envia
```

```
if (usb_kbhit(1)) //Si el endpoint de salida contiene datos del host  
{  
usb_get_packet(recibe,7);  
output_d(RECIBE[1]);  
  
if(recibe[2]==0x01){led_on (PIN_C0);} else {led_off (PIN_C0);}  
if(recibe[3]==0x01){led_on (PIN_C6);} else {led_off (PIN_C6);}  
  
}  
}  
}
```

ANEXO B

PLANTA AUTOABASTECEDORA DE ENERGIA URBE



ANEXO C
GABINETE DE CONTROL

