

Desarrollo e Implementación de un Sistema de Monitoreo del Clima

Rafael Arturo Colorado Micán 041065

Abstract—Este documento muestra como se implemento un sistema de monitoreo para cuatro variables meteorológicas con la herramienta de programación Labview, con la finalidad de describir el clima que acontece en la zona norte de Bogotá.

Index Terms— Rosa de vientos, PHY, Actinógrafo, XCTU, DSSS.

I. INTRODUCCIÓN

LOS sistemas de monitoreo del clima o estaciones meteorológicas tienen como finalidad conocer el comportamiento y medir las variables climatológicas para así lograr establecer probabilidades futuras y tendencias climatológicas.

Existen dos tipos de estaciones meteorológicas; estación meteorológica convencional, la cual cuenta con un observador quien, es la persona encargada de tomar mediciones de los instrumentos que allí se encuentren como anemómetros, sensores de temperatura, humedad, actinógrafos, pluviómetros entre otros. El observador tiene horarios establecidos para la toma de esta información las cuales son 7:00, 12:00 y 19:00 horas de esta manera se lleva un registro de datos para su posterior utilización.

La estación meteorológica automática, cuenta con una serie de sensores de última tecnología los cuales arrojan información de las variables las 24 horas del día a un computador donde el usuario final puede ingresar a consultar la información.

La característica más relevante de este sistema será la portabilidad ya que no presenta estructuras de gran peso y complejidad que requieran gran trabajo para su movilidad.

II. MARCO REFERENCIAL

A. Estaciones meteorológicas

Las estaciones climatológicas son aquellas en las cuales se obtienen datos meteorológicos de una calidad y duración tales que permitan describir o explicar el clima de una región.

Existen dos tipos de estaciones meteorológicas las cuales de ilustran a continuación.

En la figura 1 se ilustra una estación meteorológica convencional.



Fig.1 Estación Meteorológica convencional.[1]

En la figura 2 se ilustra una estación meteorológica automática.



Fig.2 Estación Meteorológica automática.[1]

B. Sensor de velocidad y dirección de viento

El sensor de viento llamado anemómetro es un instrumento meteorológico y dispositivo electrónico, el cual transforma la energía generada por el viento en señales eléctricas, determinando el recorrido del viento, en algunos anemómetros se puede determinar, además, la dirección del flujo de aire.

En la figura 3 se ilustra físicamente el sensor de velocidad y dirección de viento un anemómetro de ultrasonido windobserver II, para información técnica se puede remitir a los anexos.



Fig.3 Implementación de una fuente con distribuciones Exponencial, Constante y Uniforme.[2]

C. Sensor de humedad

El sensor de humedad es un instrumento que absorbe, la cantidad de moléculas de agua que el aire puede tener. La evaporación será mayor cuanto menor sea la humedad.

En la figura 4 se ilustra el sensor de humedad de fabricante Rotronic ara mayor información técnica se puede remitir a los anexos.



Fig.4 Sensor de Humedad. [3]

D. Sensor de temperatura

El sensor de temperatura será el encargado de tomar una medida del calor o energía térmica de las partículas del aire para que pueda ser representado mediante un número conocido y visible para el usuario.

En la figura 5 se ilustra el sensor de temperatura de fabricante Rotronic para mayor información técnica se puede remitir a los anexos.



Fig.5 Sensor de temperatura [4]

E. Módulos comunicación Xbee

Protocolo de comunicaciones inalámbrico basado en el estándar de comunicaciones para redes inalámbricas IEEE_802.15.4. Creado por Zigbee Alliance, baja tasa de envío de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, permite que dispositivos electrónicos de bajo consumo puedan realizar sus comunicaciones inalámbricas, siendo especialmente útil para redes de sensores en entornos industriales, médicos y, sobre todo, domóticos.

En la figura 6 se ilustra físicamente un módulo comunicación Xbee.



Fig.6 Módulo de comunicación inalámbrica Xbee. [5]

F. Labview

Labview se estructura en dos partes, la primera una interfaz interactiva (panel frontal), en la cual el usuario encuentra botones, indicadores, pulsadores, etc. Para manipular la aplicación y todos aquellos canales por los cuales se permite la comunicación entre el ser humano y la computadora(interfaz) y la segunda el diagrama de bloques o código fuente en cual recibe las instrucciones de la interfaz interactiva las cuales fueron ingresadas por teclado o mouse.

En la figura 7 se ilustra la ventana de programación gráfica de Labview.

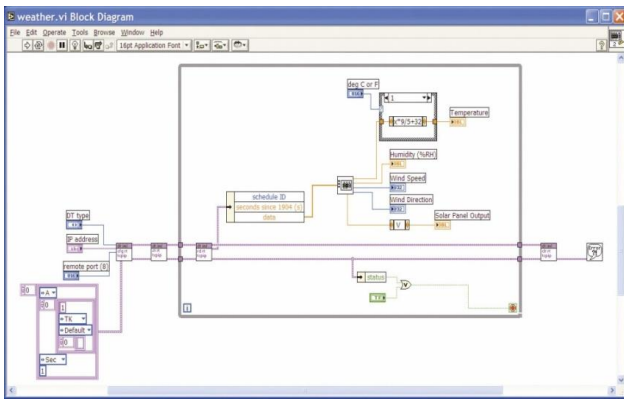


Fig. 7 ventana de interfaz gráfica G de Labview. [6]

G. Sistema de alimentación de respaldo

Este circuito tiene como objetivo conmutar en forma automática la alimentación de 12 VDC suministrada mediante un transformador el cual permanece conectado a la red eléctrica (120 Vrms) a la alimentación de DC (batería 12 VDC), para que un sistema con microcontrolador PIC siga funcionando cuando se corte la alimentación de AC, sin perder los datos almacenados en la RAM, o reinicio de los sensores etc. Además cuando la alimentación de AC vuelva, este circuito conmuta de DC a AC continuando con la carga de la batería.

En la figura 8 se ilustra el circuito de alimentación y respaldo el cual se diseña y se implementa.

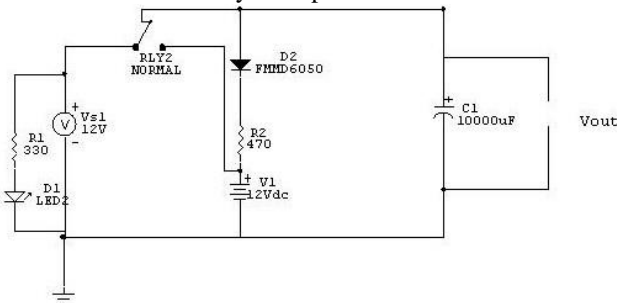


Fig. 8. Circuito de alimentación y respaldo.

III. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DEL CLIMA

A. Configuración de los módulos de comunicación Xbee

Estos módulos son configurados mediante el software de fabricante llamado XCTU en el cual se asignan un número de identificación de red llamada PAN ID, para la transmisión y recepción para la comunicación entre los módulos.

En la figura 9 se ilustra la asignación de las direcciones de los módulos.

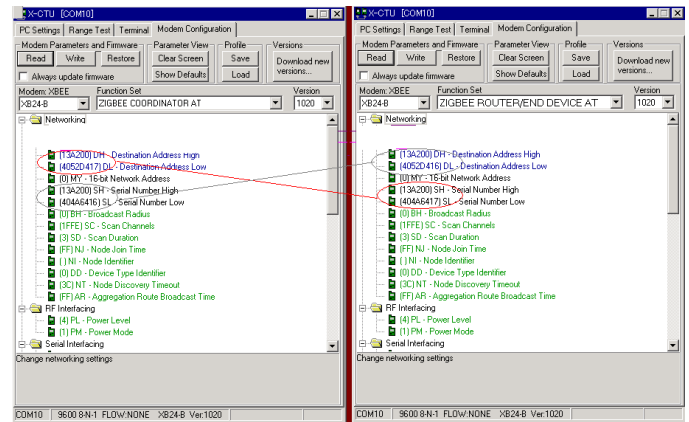


Fig. 9. Asignación de direcciones de los módulos. [7]

B. Interfaz en Labview

Interfaz final que permite al usuario observar de manera numérica y gráfica los datos obtenido de los sensores de humedad, temperatura, velocidad y dirección de viento, permite ajustar velocidad de visualización de las gráficas, asignar el puerto por el cual se va a recibir la información y un botón de pausa para la aplicación.

En la figura 10 se observa la interfaz final que se muestra al usuario final.

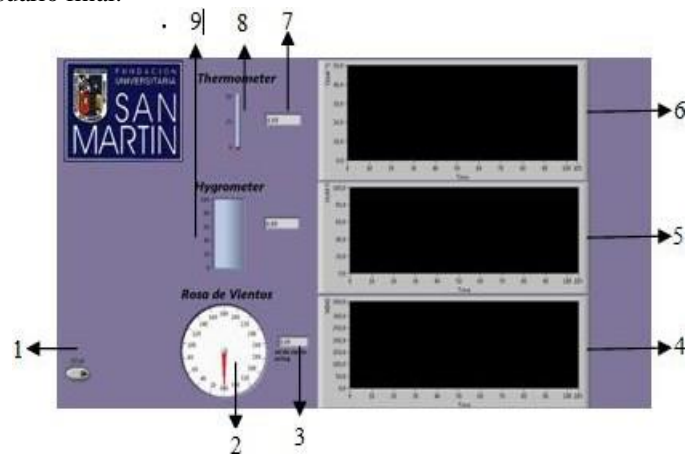


Fig. 10. Interfaz de usuario. [6]

Descripción de la interfaz de usuario

1. STOP: Botón para detener la aplicación.
2. Rosa de vientos: este indicador muestra la dirección numérica por la cual el viento está ingresando esta es por los 360 grados geográficos.
3. Velocidad de dirección de viento: en esta ventana se muestra numéricamente la velocidad que el viento alcanza en n rango de 0 hasta 50 metros por segundo.
4. Gráfica de velocidad de viento: en esta gráfica se observa gráficamente la velocidad que presenta el viento en un instante de tiempo.
5. Gráfica de temperatura: en esta gráfica se observa gráficamente la temperatura que presenta el ambiente en un instante de tiempo en un rango de



Fig. 14. Gráfica que ilustra las estaciones climatológicas del IDEAM en la parte derecha y la es implementada parte izquierda.

En la figura 15 se ilustra el comportamiento que presenta el sensor de dirección de viento de la estación automática y de la estación implementada.

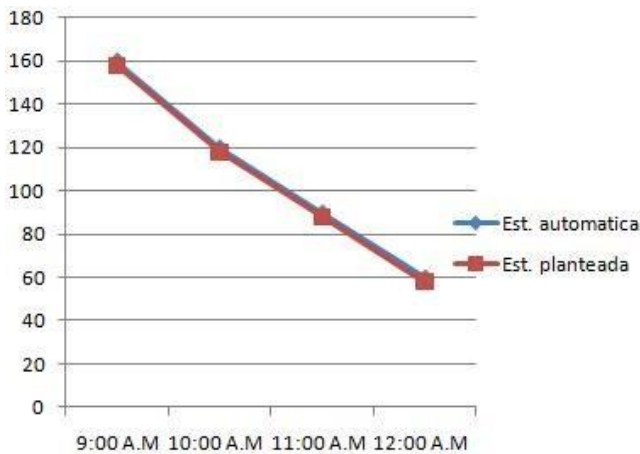


Fig. 15. Gráfica que ilustra el comportamiento de la dirección del viento de las estaciones. [1]

En la figura 16 se ilustra el comportamiento que presenta el sensor de humedad de la estación automática y de la estación implementada.

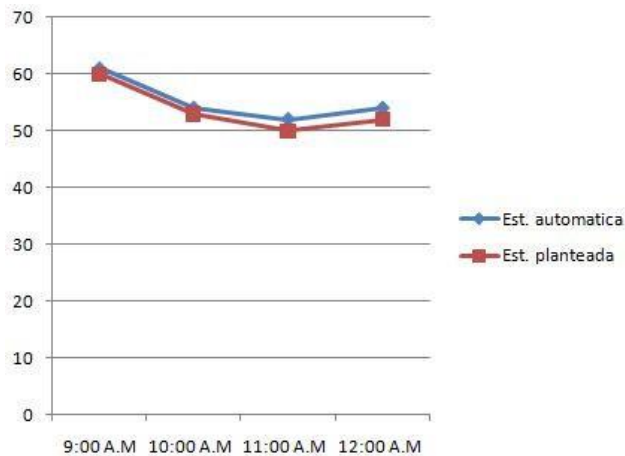


Fig. 16. Gráfica que ilustra el comportamiento de humedad relativa de las estaciones. [1]

En la figura 17 se ilustra el comportamiento que presenta el sensor de temperatura de la estación automática y de la estación implementada.

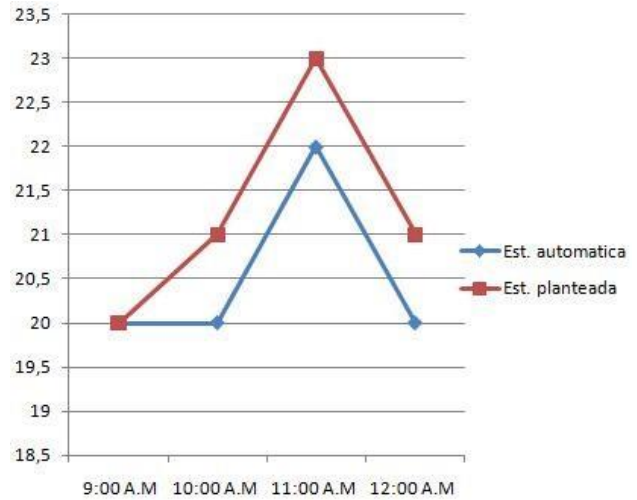


Fig. 17. Gráfica que ilustra el comportamiento de temperatura de las estaciones [1]

En la figura 18 se ilustra el comportamiento que presenta el sensor de velocidad de viento de la estación automática y de la estación implementada.

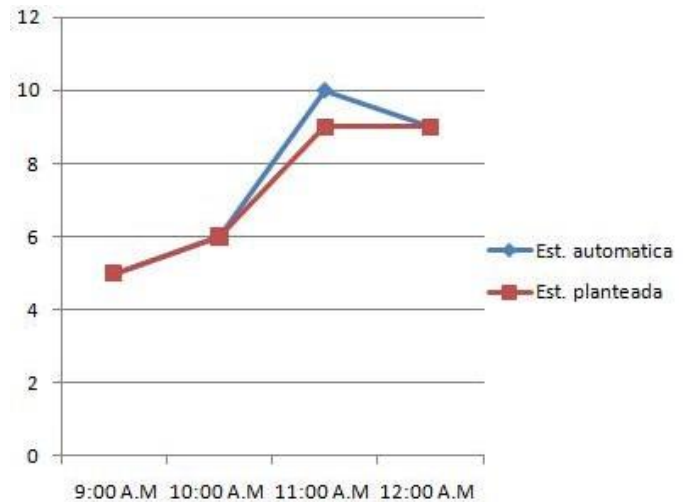


Fig. 18. Gráfica que ilustra el comportamiento de la velocidad del viento de las estaciones. [1]

En conclusión Las variaciones observadas en los datos se debe a materiales de construcción de la implementación, puesto que tiene materiales como el hierro que pueden absorber el calor y esto altera las mediciones, los anemómetros presentan diferentes alturas, el viento varía en su velocidad debido a colisiones con obstáculos presentes en las instalaciones del IDEAM.

V. CONCLUSION

- El envío de datos se puede realizar en cualquier dirección, bajo cualquier condición climática siempre y cuando la distancia entre el equipo remoto (estación) y el equipo base (computador) no superen la cobertura de los módulos de comunicación en este caso 60 metros con línea de vista y de 12 metros con obstáculos.
- Los módulos Xbee resultan una solución viable debido a que su consumo de corriente para un uso constante al enviar los datos es de 40mA contra otros módulos como RPL-434 y TLP-434 donde su consumo es de 200mA, al ser un sistema que puede funcionar con baterías es de vital importancia el consumo de cada uno de los componentes del sistema para una buena autonomía del sistema.
- Dependiendo el ambiente, cantidad, y características físicas de los obstáculos entre el sistema remoto y sistema base, la distancia de cobertura de los módulos de comunicación se ve afectada.
- Existe una gran cantidad de sensores de humedad en el mercado, para elegir el más adecuado se deberán tener en cuenta varios factores, como rangos de medición, robustez, durabilidad, repuestos, precisión, precio, etc. Y optar por el más apropiado para el tipo de aplicación en la cual se va a utilizar.

REFERENCIAS

- [1] Instituto de Hidrología, M. y. E. A., & IDEAM (Eds.). (diciembre de 2001). Manual del Observador Meteorológico. Medellín, Colombia..
- [2] Co.KG, A. T. G. (2009). OTT LATINOAMÉRICA UT
- [3] rotronic. (2010). *hygromer series*. Recuperado el 1 de mayo de 2010, de rotronic: http://www.acin.nl/NL/PDF/RV&T/sensoren/Overview_HygroMer.pdf.
- [4] ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS. Retrieved 29 agosto, 2009, from <http://www.ideam.gov.co/RED/equipos%20suizos.pdf>
- [5] García, C. P. (2007a). Zigbee, Comunicación para Dispositivos. Retrieved 20 de agosto, 2009, from <http://www.sg.com.mx/content/view/392>
- [6] Datataker, B. P. L. T. a. (2009). DataTaker Instrument driver for LabVIEW. Australia.
- [7] XCTU . (2010). programa para configuracionde modulos Xbee. estados unidos.