

TIE
M 24
2010

0 9 4 2

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE PROTOTIPO DE MONITOREO REMOTO DE UPS'S EN LA
EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA**

(EBSA)/

BIBLIOTECA - USTA
TUNJA

TATIANA MEJIA LEMUS

0 9 4 2

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO✓

FACULTAD INGENIERIA ELECTRONICA✓

TUNJA✓

2010✓

**PROTOTIPO PARA MONITOREO DE ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE UPS's DESDE LA
RED WIRELESS DE LA EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA**

(EBSA)

TATIANA MEJIA LEMUS

*Trabajo de monografía que presenta los
Resultados de la investigación realizada en la pasantía
Para obtener el título de Ingeniera Electrónica*

Director

*Jorge Armando Mojica
Profesional Telemática EBSA*

*Mónica Rocío Páez Roa
Esp. Redes de telecomunicaciones.*

*MSc José Ricardo Casallas Gutiérrez
Ing. Electrónico*

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

FACULTAD INGENIERIA ELECTRONICA

TUNJA

2010

Solamente la autora de este libro es responsable de las ideas expuestas en este trabajo.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedico este trabajo a Dios y la virgen

*Por ser la luz que ilumino mi camino profesional,
en la compañía de mis padres y excelentes docentes
que me han educado para responder con dedicación
ante las necesidades de mi carrera, con un compromiso
Investigativo y analítico de manera efectiva en pro del desarrollo tecnológico y humano.*

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES Y HERMANA

Benjamín Mejía Garcés

Azucena Lemus Murcia

Tania Alejandra Mejía Lemus

Por su esfuerzo y comprensión en pro de mi desarrollo profesional y humano, gracias a sus consejos y ejemplo diario.

A LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

En especial a los Ingenieros

José Ricardo Casallas Gutiérrez

Andrés Gutiérrez Cáceres

A LA EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA

En especial a los Ingenieros

Roosevelt Mesa Martínez

Jorge Eliecer Suarez

Jorge Armando Mojica

RESUMEN

En este documento se presenta el resultado final del trabajo de pasantía realizada en la Empresa de Energía de Boyacá (EBSA S.A E.S.P) en la ciudad de Tunja Boyacá, referente al diseño e implementación de un prototipo de monitoreo por Ethernet para las UPS's que se encuentran distribuidas en las subestaciones de la empresa ,las cuales sirven de respaldo de energía de los equipos de comunicaciones utilizando sistemas embebidos e interfaces serial/Ethernet , sistema inversor de acople de voltajes , sistema de batería y aplicativo para base de datos de la información en tiempo real, para cualquier tipo de UPS teniendo en cuenta flexibilidad en el prototipo y facilidad en el manejo y mantenimiento.

Hoy en día se ve la necesidad de supervisar procesos a distancia para ahorrar tiempo y costos en cualquier industria como las electrificadora donde toma prioridad la calidad del servicio, por esto es de gran importancia Ethernet y las comunicaciones inalámbricas basadas en modelos como TCP/IP que permiten llegar a controlar procesos en cualquier parte remota.

PALABRAS CLAVES

Ethernet, TCP/IP, UPS, comunicaciones, interfaz, calidad del servicio, flexibilidad, control, aplicativo, microcontrolador, LCD, switch, router, LAN, protocolo, embebido, servidor, módulo conversor SERIAL / ETHERNET.

PROLOGO

Documento escrito por estudiante de Ingeniería Electrónica como trabajo de monografía, resultado de la pasantía desarrollada en la Empresa de Energía de Boyacá para obtener el título profesional como ingeniera electrónica en la USTA Tunja, a través del trabajo e investigación constante en la empresa consiente de la prioridad de esta por prestar una excelente calidad del servicio eléctrico tomando importancia las labores desempeñadas en la oficina Telemática con disciplina y sacrificio, alcanzando las expectativas deseadas.

Dirigido a los estudiantes e ingenieros de Electrónica, Electricidad y Telecomunicaciones, y todo aquel que sienta afinidad con el tema en particular en pro de acortar distancias y mejorar desarrollos.

El libro Contiene temas concernientes principalmente a Ing.Electrónica en las aéreas de Comunicaciones y Control referente a la telemática.

Cada tema abordado presenta una descripción detallada de sus referentes teóricos y prácticos que permiten un fácil análisis y comprensión del equipo desarrollado, puede ser usado de base para otras aplicaciones como la demótica.

La instrumentación electrónica utilizada en el acople de las señales entre el equipo y las UPS, los sistemas de respaldo y protección.

Las comunicaciones en el entorno industrial teniendo en cuenta la comunicación por Ethernet y los respectivos modelos OSI y TCP/IP, los servidores embebidos.

El control, donde toma un papel importante el micro controladorpic, el reloj en tiempo real y las memorias de almacenamiento de historial de datos.

El aplicativo que me permite visualizar de manera organizada el histórico en una base de datos.

Bases teóricas sobre la función desempeñada por las UPS siemens de la empresa, circuito eléctrico interno, Protocolo de comunicaciones SNMP.

Trabajos en la empresa en la oficina Telemática encargada de las comunicaciones por Fibra óptica, Wifi y VHF.

Visitas a las Subestaciones para conocer la adquisición de datos del histórico de los reconectores y sus diferentes componentes entre ellos los puertos de comunicación para posible monitoreo remoto.

CONTENIDO

CAPITULO 1.INTRODUCCION.....	15
1. INTRODUCCION	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 JUSTIFICACION	17
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
CAPITULO 2.....	20
2. MARCO REFERENCIAL.....	20
2.1 ESTADO DEL ARTE	20
2.2 MARCO HISTORICO	21
2.2.1 HISTORIA DE LAS REDES.....	21
2.3 MARCO TEORICO.....	25
2.3.1 CONCEPTO ELEMENTAL DE RED	25
2.3.2 ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE UNA RED.....	25
<i>Fig.1. Network Interface Card</i>	<i>26</i>
<i>Fig.2.Switch Cisco.....</i>	<i>28</i>
<i>Fig.3.Repetidor</i>	<i>28</i>
<i>Fig.4.Puente</i>	<i>29</i>
2.3.3 MODELO OSI.....	30
<i>Fig.5. Capas Modelo OSI</i>	<i>34</i>
2.3.4 ETHERNET	34
2.3.4.1 HISTORIA RED ETHERNET	34
2.3.4.1.1 Cronología de Ethernet.....	34
<i>Tabla1. Cronología Ethernet</i>	<i>36</i>
2.3.4.2 CARACTERÍSTICAS DE ETHERNET.....	37
2.3.4.3 FORMATO DE LA TRAMA	37
<i>Fig.6. Trama Ethernet.....</i>	<i>38</i>
2.3.4.4 DENOMINACIÓN DE ETHERNET	38
2.3.4.5 EL MODELO TCP/IP.....	39
<i>Fig.7. Modelo TCP/IP.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla2.Modelo TCP/IP</i>	<i>40</i>

2.3.5 Protocolo de datagramas de usuario (UDP)	41
Fig.8. Trama UDP.....	41
2.3.5.1 Puertos UDP	41
Tabla 3. puertos DNS	42
2.3.6 DIFERENCIA ENTRE UDP y TCP	42
Tabla 4.Diferencias entre UDP y TCP.....	43
2.3.7 Protocolo de control de transporte (TCP).....	43
2.3.7.1 Cómo funciona TCP.....	43
Fig.9.Datagrama IP.....	44
2.3.7.2 Puertos TCP	44
Fig.10. Puertos TCP	44
Tabla 5. Puertos de servidor TCP conocidos que utilizan programas basados en TCP estándar.	45
2.4 INTRODUCCIÓN AL MICROCONTROLADOR	45
2.4.1 ¿QUÉ ES UN MICROCONTROLADOR?	45
Fig.19.Diagrama de bloques de Microcontrolador.....	46
Fig.11.microcontroladores.....	46
2.4.2 MICROCONTROLADORES PIC.....	46
2.4.3 TIPOS DE MICROCONTROLADORES PIC	47
2.4.4 SERVIDORES EMBEBIDOS.....	49
2.4.5 SISTEMA DE ALIMENTACION INTERRUMPIDA (SAI)	49
Fig.12.UPS Siemens	50
2.4.6 POTENCIA	50
2.4.7TIPOS DE UPS'S	50
SAI de continua.....	50
SAI de alterna.....	51
2.4.8DEFECTOS DE LA ENERGÍA ELECTRICA	51
2.4.9 TECNOLOGIAS DE UPS'S.....	52
2.5 PROTOCOLO SNMP	52
Fig.13. Protocolo SNMP.....	53
2.6 BUS I2C.....	53
Fig.14.Bus I2C.....	53
Fig.15.Inicio y paro I2C	54
Fig.16. Reconocimiento de datos Bus I2C.....	54

<i>Fig.17. Transferencia completa de datos</i>	<i>55</i>
<i>Fig.18. Maestro trasmitiendo datos a un esclavo.....</i>	<i>55</i>
<i>Fig.19. El master lee datos de un esclavo.</i>	<i>56</i>
3. DISEÑO METODOLOGICO	56
3.1 DEFINICION DE HIPOTESIS	56
3.2 INTERFAZ DE POTENCIA.....	56
<i>Fig.20. Simulacion Fuente Reguladora a 5 voltios D.C.....</i>	<i>57</i>
<i>Fig.21. Tarjeta de Potencia.....</i>	<i>58</i>
3.3 ETAPA DE CONEXIÓN A LA RED	59
3.3.1 DISPOSITIVOS.....	60
<i>Fig.22. Modem D-Link.....</i>	<i>60</i>
<i>Fig.23. Puertos del Router</i>	<i>61</i>
3.4 TARJETA DE DESARROLLO EMBEBIDA.....	62
<i>Fig.24. Modulo conversor serial Ethernet.....</i>	<i>62</i>
<i>Fig.25. Servidor Pt202.....</i>	<i>63</i>
<i>Fig.26. Partes de la tarjeta de monitoreo por Ethernet</i>	<i>64</i>
<i>Fig.27. Partes de la tarjeta de monitoreo por Ethernet</i>	<i>64</i>
3.5 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA TARJETA:.....	66
<i>Fig.28. Estado de encendido de los leds</i>	<i>68</i>
<i>Fig.29. Teclado Matricial impreso Orcad Layout</i>	<i>69</i>
<i>Fig.30. Pila Respaldo Reloj ds1307.....</i>	<i>69</i>
<i>Fig.31. Bateria Yuasa a 12 v DC para respaldo del equipo</i>	<i>70</i>
3.6 CONEXIÓN FINAL DEL SISTEMA y aplicativo.....	70
<i>Fig.32. UPS Diseñada por Siemens a 50w.....</i>	<i>71</i>
<i>Fig.33. Conexion Cliente servidor</i>	<i>71</i>
<i>Fig.34. DS (Device Server) manager settings.....</i>	<i>72</i>
<i>Fig.35. Ds manager settings ip, port.....</i>	<i>73</i>
<i>Fig.36. Propiedades del WinSock de VB6.0</i>	<i>73</i>
<i>Fig.37. Aplicativo.....</i>	<i>74</i>
<i>Fig.38. Aplicativo conectado</i>	<i>75</i>
<i>Fig.39. Capturar datos con hyperterminal</i>	<i>76</i>
4. APLICACIONES FUTURAS	82
5. FACTIBILIDAD Y RECURSOS DISPONIBLES	82

5.1 RECURSOS HUMANOS.....	82
5.2 RECURSOS FISICOS.....	82
6. RECURSOS ECONOMICOS.....	83
7. CRONOGRAMA	83
TABLA.6. CRONOGRAMA ACTIVIDADES PRIMER BIMESTRE.....	83
TABLA.7. CRONOGRAMA ACTIVIDADES SEGUNDO BIMESTRE	84
Tabla.8. Cronograma de Actividades TERCER BIMESTRE	84
8. PRESUPUESTO	85
Tabla.9. Presupuesto.....	85
9. CONCLUSIONES	86
10.BIBLIOGRAFIA.....	89
11. ANEXOS	93
11.1 DATASHEET PIC18F452	93
FIG.40.PINES DE PIC 18F452	93
11.2. 256K I2C™ CMOS Serial EEPROM.....	94
FIG.41.PDIP EEPROM24LC256.....	94
11.3 PANTALLA LCD 4 x 20	96
11.4. Ds 1307 RTC.....	96
FIG.42.DS1307.....	97
FIG.43.CR2032.....	97
FIG.44.REGISTROS DEL DS1307	98
FIG.45.REGISTRO DE FECHA y hora DS1307.....	99
11.5. Aplicativo código visual BASIC WinSock.....	99
11.6 DIAGRAMA DE FLUJO CODIGO FUENTE	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Fig.1. Network Interface Card	¡Error! Marcador no definido.
Fig.2.Switch Cisco.....	¡Error! Marcador no definido.
Fig.3.Repetidor	¡Error! Marcador no definido.
Fig.4.Puente	¡Error! Marcador no definido.
Fig.5. Capas Modelo OSI.....	¡Error! Marcador no definido.
Fig.6. Trama Ethernet.....	¡Error! Marcador no definido.

CAPITULO 1.INTRODUCCION

1. INTRODUCCION

Con el paso del tiempo ha venido incrementando el uso de las redes de internet, que permite el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en aplicaciones sobre Ethernet.

Ethernet es un protocolo/interfaz asíncrono CSMA/CD (Asynchronous Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect), con una carga útil de tamaño de 46 a 1500 octetos. Además tiene una tasa de transferencia de datos de decenas a centenas de Megabits/segundo que no es muy propia para aplicaciones de baja potencia. Sin embargo con el despliegue adecuado, conectividad a internet, alta velocidad de transmisión de datos e ilimitada gama de expansión Ethernet puede contener casi todos los tipos de comunicaciones inalámbricas. Con aplicaciones potenciales como sensado y vigilancia remota, mando, control y actualización de firmware a distancia, transferencia de datos en masa, emisión en vivo de audio, video y multimedia, adquisición publica de datos, etc.

Es de gran importancia resaltar el papel de Ethernet en sistemas Embebidos, donde se integra a otras herramientas y tecnologías para diversas aplicaciones tanto en el hogar como en la industria.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseño de un prototipo de comunicaciones que permita adquirir y transmitir datos que brinden información en tiempo real sobre el estado de alimentación de las UPS's que no poseen puertos de comunicación, través de la red wireless de la Empresa de Energía de Boyacá (E.B.S.A S.A E.S.P).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ *Diseñar e implementar prototipo de comunicación teniendo en cuenta compatibilidad de protocolos, para esto se estudiara a fondo protocolos comúnmente usados para este fin como el Tcp/Ip, y OSI.*
- ❖ *Trabajar en conjunto al prototipo su respectivo software de aplicación en visual basic 6.0 el cual permitirá visualizar el estado de funcionamiento de los equipos.*
- ❖ *Estado del dispositivo a monitorear (UPS)*
- ❖ *Estudiar las especificaciones técnicas y ambientales a las cuales el dispositivo tendrá que someterse teniendo en cuenta que debe ser diseñado para permanecer en lugares remotos con variedad en condiciones climáticas.*
- ❖ *Diseñar un sistema de respaldo para el prototipo previniendo que la información de la base de datos se pierda ante posibles fallas en la alimentación del dispositivo.*
- ❖ *Estudiar un sistema que además de confiable y de fácil manejo también sea económico.*

1.3 JUSTIFICACION

La expansión de las empresas lleva consigo el crecimiento de equipos y de información que estos equipos suministran desde cualquier lugar remoto, lo que implica inversión en tiempo y dinero si no tomamos en cuenta el desarrollo tecnológico de las comunicaciones inalámbricas.

La Empresa de Energía de Boyacá tiene gran cantidad de equipos tanto de instrumentación como de comunicaciones que deben permanecer en estado óptimo las 24 horas del día para proveer a los usuarios de energía un servicio de excelente calidad, por lo tanto cualquier falla en estos puede causar grandes pérdidas económicas, materiales e incluso humanas para la empresa, es por esto que la empresa debe suplir cualquier caída de tensión en sus equipos con fuentes de alimentación ininterrumpidas UPS que actúan como baterías de respaldo en caso de cualquier falla en la red eléctrica previniendo que los equipos queden fuera de servicio lo que conllevaría a la pérdida de información acerca del estado de las subestaciones que se encuentran distribuidas por todo el departamento de Boyacá.

Hasta el momento la Empresa de energía de Boyacá posee un sistema efectivo que le permite monitorear de manera adecuada la mayoría de sus equipos desde Sogamoso con el sistema SCADA que fue implementado por SIEMENS , pero existen muchos equipos los cuales no ingresan a esta red para ser monitoreados debido a su estado de antigüedad o a la falta de puertos necesarios para conectarlos a la red ya que en estos sitios remotos no se encuentra RTU (Unidad de Terminal Remota), se ve la necesidad que un técnico de mantenimiento se desplace hasta estos lugares con una determinada frecuencia sin poder acceder a la información en tiempo real para prevenir posibles daños o actuar ante estos de manera inmediata.

Por otro lado lo que se quiere es acceder a esta información desde cualquier punto de la red wireless de EBSA Tunja directamente no solamente desde el Centro de Control de Sogamoso.

Los costos de implementación de un sistema como el SCADA son accesibles para la empresa pero se desea diseñar un prototipo de comunicación no tan sofisticado pero que cumpla una función muy similar de comunicación a un costo muy bajo para monitorear las UPS.

Es importante conocer el estado de operación de las UPS en tiempo real, lo cual lleva a diseñar un sistema para acceder a esta información de manera remota teniendo en cuenta que estos dispositivos en su mayoría se encuentran localizados en zonas rurales del departamento; algunas de difícil acceso para los técnicos de mantenimiento ya sea por desplazamiento o malas condiciones climáticas.

El tiempo es un factor económico importante en el monitoreo de los equipos debido al suministro de energía a todo el departamento, a hogares boyacenses y empresas , por lo cual necesita estar monitoreando las UPS en tiempo real para actuar de manera inmediata en caso de falla de estos sistemas de respaldo de los armarios de comunicaciones .

Las UPS o SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) modernas cuentan con puertos de comunicaciones y su respectivo software para acceder a la información de manera remota ya sea por puerto serial o puerto USB , pero también existen una buena cantidad de UPS's que posee la empresa, las cuales no poseen ningún puerto de comunicación por su antigüedad por lo tanto lo que se pretende diseñar es un prototipo de monitoreo para adquirir los datos acerca del estado de operación de estas UPS's que aun están en funcionamiento en muchas subestaciones de la empresa con sistemas embebidos que integran la adquisición de datos por medio de PIC's (Controladores de interfaz embebidos) de gama alta y el envío de esta información a un aplicativo remoto, ya que aun tienen un período de vida valido para su uso.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Que tan importante es supervisar el trabajo de los dispositivos de una empresa de manera remota? Con el paso del tiempo se hace necesario la automatización de los sistemas de control en cualquier procedimiento a corta y larga distancia para lo cual requiere de monitoreo remoto donde toman gran importancia las comunicaciones inalámbricas que nos permiten inspeccionar los equipos desde nuestra computadora conectada a una red fácilmente accesible y en tiempo real facilitándonos un mantenimiento preventivo.

Se puede tomar la información del estado de los equipos ahorrando tiempo y dinero? si, por esto se ha visto en la Empresa de Energía de Boyacá la necesidad de obtener la información en tiempo real de los sistemas de alimentación ininterrumpida indispensables para el buen funcionamiento de los equipos de comunicación que posee la empresa en cada una de sus subestaciones y de esta manera acceder a la información que relaciona el estado de los reconectores, equipos de comunicación y en general de la red eléctrica, en la que toman un papel importante los sistemas ininterrumpidos de alimentación (UPS). Si los equipos son antiguos de que manera se pueden conectar a la red?, los sistemas de alimentación ininterrumpida varían en marca y modelo por lo cual se hace necesario diseñar un prototipo estándar que permita monitorear tanto los equipos que poseen puerto serial, como aquellos que no poseen ningún puerto de comunicación.

Contar con información es clave para mejorar la calidad del producto, incrementar al máximo la eficiencia en la producción, y conservar la inversión de capital realizada en la subestación. Por eso es importante poseer una herramienta que permita adquirir, transmitir y almacenar los datos necesarios del estado de funcionamiento de las UPS's.

Hoy en día con el avance continuo en la administración de redes, se pueden diseñar sistemas de monitoreo que permitan a la persona autorizada (administrador de red), obtener información de la planta prácticamente desde cualquier lugar donde se tenga acceso a Internet, sin limitaciones de distancia, en forma económica y en cualquier momento, lo que evita la necesidad de encontrarse físicamente en el lugar donde se está desarrollando el proceso. Considerando lo antes dicho se planteó como objetivo desarrollar un sistema que permita monitorear en tiempo real el estado de las UPS's (sistema de poder ininterrumpido), teniendo en cuenta la diversidad de marcas y modelos de estos sistemas, adquiriendo la información vía wireless desde la red wifi¹ EBSA con un sistema que consta de una etapa de adquisición de datos, una etapa de transmisión basada en el protocolo tcp/ip y la visualización de la información transmitida, teniendo en cuenta sistema de alimentación ante posibles fallas en la alimentación del dispositivo. La investigación se encuentra enmarcada en el campo de la telemática, en el área de las comunicaciones y se realizó durante el período comprendido entre diciembre del 2008 y enero del 2010.

¹Wifi: Tecnología de comunicación inalámbrica de buena velocidad y alcance (100-150 m) para el acceso a Internet sin cables. WiFi es una abreviatura de Wireless Fidelity, también llamada WLAN (wireless lan) o estándar IEEE 802.11.

CAPITULO 2

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 ESTADO DEL ARTE

En el año 2003 JOSEP MARIA GUERRERO ZAPATA realizo su tesis de doctorado titulada "CONTROL DESCENTRALIZADO DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE ALIMENTACIÓN". Esta tesis tenía como principal objetivo el establecimiento de nuevas estrategias de control para sistemas complejos de la electrónica de potenciay en concreto de sistemas distribuidos de alimentación.

En el año 2004 APOLINAR GONZALEZ POTES de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, Universidad de Colima, México realiza su trabajo de doctorado titulado: Arquitectura para el Control y Monitoreo Remoto en Tiempo Real Utilizando Redes Inalámbricas En este trabajo se aborda la problemática de comunicación en tiempo real para sistemas de control y monitoreo remoto. Se propone una arquitectura orientada a aplicaciones donde los requerimientos de tiempo real sean relevantes, dedicando interés especial en el protocolo de comunicaciones para una red ad-hoc², que cubra las necesidades de la comunicación mixta en aplicaciones de estas características. El protocolo se implementó en los nodos sobre RT-Linux portado a la arquitectura StrongArm.

En agosto del 2009 realizan su tesis para optar por el título de ingeniero electrónico y de telecomunicaciones CLAUDIO IVAN DURAN MARROQUIN y EMMANUEL GUTIERREZ ROJAS titulado: DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y TRANSMISIÓN DE DATOS VÍA ETHERNET.

²Ad-Hoc:Grupo de dispositivos inalámbricos que se comunican directamente entre ellos (punto a punto) sin la utilización de un punto de acceso.

2.2 MARCO HISTORICO

2.2.1 HISTORIA DE LAS REDES

La historia de la red se puede remontar al principio del siglo XIX. El primer intento de establecer una red amplia estable de comunicaciones, que abarcara al menos un territorio nacional, se produjo en Suecia y Francia a principios del siglo XIX.

A principios de los años 70 surgieron las primeras redes de transmisión de datos destinadas exclusivamente a este propósito, como respuesta al aumento de la demanda del acceso a redes a través de terminales para satisfacer las necesidades de funcionalidad, flexibilidad y economía. Se comenzaron a considerar las ventajas de permitir la comunicación entre computadoras y entre grupos de terminales, ya que dependiendo del grado de similitud entre computadoras es posible permitir que compartan recursos en mayor o menor grado.

Internet viene de interconexión de redes, y el origen real de la Internet se sitúa en 1972, cuando, en una conferencia internacional, representantes de Francia, Reino Unido, Canadá, Noruega, Japón, Suecia discutieron la necesidad de empezar a ponerse de acuerdo sobre protocolos, es decir, sobre la forma de enviar información por la red, de forma que todo el mundo la entendiera.

La primera red comercial fue la TransCanada Telephone System's Dataroute, a la que posteriormente siguió el Digital Data System de AT&T. Estas dos redes, para beneficio de sus usuarios, redujeron el costo y aumentaron la flexibilidad y funcionalidad.

España fue, uno de los primeros países de Europa que instaló una red de conmutación de paquetes, la IBERPAC, que todavía está en servicio. Esta red la utilizan principalmente empresas con múltiples sucursales, como los bancos, oficinas del gobierno, y, evidentemente, como soporte para la rama de Internet en España, que se conectó por primera vez a la Internet en 1985.

En 1987 la cantidad de Host de internet supera los 10.000; en 1989 ya hay más de 100.000 Host's, en 1990 ARPANET se convierte en INTERNET, en 1991 se crea la WWW (World Wide Web) TIM BERNERS LEE desarrolla el código para la WWW.

En 1995 se conocieron Sergey Brin y Larry Page, cofundadores de Google, en ese mismo año empezaron a trabajar en un algoritmo para búsqueda de datos, Larry llamó a este

algoritmo "Pagerank". En 1996 comenzaron a desarrollar "Backrub", en 1997 este proyecto se convirtió en "Google" y se registró el dominio google.com. Esto un pequeño resumen de Los comienzos de Google

Desde entonces hasta ahora, podemos decir que Google ha evolucionado hasta convertirse en La herramienta de búsqueda de información indispensable de Internet.

Hagamos un repaso a la trayectoria de Google, en cuestión de pocos años hemos conocido, aparte de los diferentes servicios, algunas herramientas que ya son bastante importantes:

Gmail - Correo electrónico de google

Google Earth - Base de datos de imágenes de satélites, con información geográfica del mundo entero

Google Maps - Base de datos de mapas del mundo

Adsense - Publicidad de Google, raro es el site en donde no nos la encontramos

Adwords - Para anunciarse con Google

Soluciones empresariales Google - La tecnología de Google para uso empresarial o particular

Google News - Noticias

Pero lo último es esto, software aplicado:

Google Picassa - Completo organizador de fotos

Google Video - Reproductor de vídeo

Google Talk - Mensajería instantánea

Google Spreadsheets - Hoja de cálculo

Google Writely - Procesador de texto, recientemente adquirido por Google

Google Pagecreator - Editor web

Google Reader - Lector de feeds

Google SketchUp - Software de modelizado 3D

Google Checkout - Herramienta de pagos online

Y no se detiene, los siguientes proyectos están en camino:

Google Jockey - Una aplicación realmente interesante

Google para TV - No, no estoy loco, Google en la televisión

Google Music - Descarga de música al estilo iTunes

En 1996 la Internet abarca todo el planeta con más de 10'000.000 de Hosts, en 1999 la RED BACKBONE INTERNET 2 implanta IPV6, Las empresas más importantes inician la convergencia de redes de video, voz y datos.

En el Año 1999 El tremendo crecimiento de la red, unido a la autonomía de su funcionamiento, hacen que grandes zonas de sus contenidos estén en la penumbra: según datos de 1999 el conjunto de los grandes buscadores de páginas en la Malla Mundial sólo conoce el contenido de menos del 50% e la red. La Última iniciativa, Internet 2, propone crear un espacio aparte y de más calidad de comunicaciones para instituciones de investigación

En el año 2000 Internet está formada, no solamente de restos de la ARPANet original, sino que también incluye redes como la Academia Australiana de Investigación de redes (AARNET), la NASA Science Internet (NSI), la Red Académica de Investigación Suiza (SWITCH), por no mencionar las miles de redes de mayor o menor tamaño de tipo educativo y de investigación.

En el año 2003, Skype es lanzado al público, proporcionando una interfaz fácil de usar para realizar llamadas de voz sobre IP.

También en 2003, MySpace abre sus puertas y se convierte en la red social más popular durante un tiempo, hasta ser superada por Facebook.

Aunque acuñado en 1999 por Darcy DiNucci, el término "Web 2.0" hace referencia a los sitios web y aplicaciones dinámicas de Internet altamente interactivas y orientadas a los usuarios. Se hizo popular alrededor de 2004 y fue durante la primera conferencia Web 2.0, donde John Batelle y Tim O'Reilly, describen el concepto de "la Web como una plataforma" aplicaciones de software diseñado para tomar ventaja de la conectividad a Internet, y su alejamiento del escritorio (que tiene inconvenientes tales como la dependencia del sistema operativo y la falta de interoperabilidad).

En 2009, La ICANN³, el organismo oficial que regula los registros de dominio estaba rígidamente gestionado por los EE.UU., debido a lo cual la los reguladores europeos mostraron su descontento ya que los Estados Unidos tenían demasiado poder sobre una tecnología que usaban millones de personas de miles nacionalidades diferentes. La resolución final, fue que el Gobierno Americano flexibilizó su implicación en el organismo para idiomas de habla no inglesa.

³ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) es una organización sin fines de lucro que opera a nivel internacional, responsable de asignar espacio de direcciones numéricas de protocolo de Internet (IP), identificadores de protocolo y de las funciones de gestión [o administración] del sistema de nombres de dominio de primer nivel genéricos (gTLD) y de códigos de países (ccTLD), así como de la administración del sistema de servidores raíz. Aunque en un principio estos servicios los desempeñaba Internet Assigned Numbers Authority (IANA) y otras entidades bajo contrato con el gobierno de EE.UU., actualmente son responsabilidad de ICANN.

2.3 MARCO TEORICO

2.3.1 CONCEPTO ELEMENTAL DE RED

Una RED de computadoras es cualquier sistema de computación que enlaza dos o más computadoras.

¿Por qué son importantes las REDES? Las respuestas a esta pregunta giran alrededor de los tres componentes esenciales de todo sistema de computación:

- **HARDWARE:** Las redes permiten compartir hardware de computación, reduciendo el costo y haciendo accesibles poderosos equipos de cómputo.
- **SOFTWARE:** Con las redes es posible compartir datos y programas de software, aumentando la eficiencia y la productividad.
- **SERES HUMANOS** Las redes permiten a la gente colaborar en formas que sin ellas, serían difíciles o imposibles.

Ventajas que ofrece la red

- Flujo oportuno de información
- Reducción de costos administrativos
- Reducción de costos operativos
- Ganancia de velocidad para la ejecución de procesos
- Compartición de programas y archivos
- Compartición de los recursos de la red
- Compartición de bases de datos
- Posibilidad de ejecutar software de red
- Uso del correo electrónico
- Creación de grupos de trabajo
- Gestión centralizada
- Seguridad
- Mejoras en la organización de la empresa.

2.3.2 ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE UNA RED

Una red de computadoras consta tanto de hardware como de software. En el hardware se incluyen: estaciones de trabajo, servidores, tarjeta de interfaz de red, cableado y equipo de

conectividad. En el software se encuentra el sistema operativo de red (Network Operating System, NOS).

A) ESTACIONES DE TRABAJO

Cada computadora conectada a la red conserva la capacidad de funcionar de manera independiente, realizando sus propios procesos. Asimismo, las computadoras se convierten en estaciones de trabajo en red, con acceso a la información y recursos contenidos en el servidor de archivos de la misma. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras. Esta puede ser desde una PC XT hasta una Pentium, equipada según las necesidades del usuario; o también de otra arquitectura diferente como Macintosh, Silicon Graphics, Sun, etc.

B) SERVIDORES

Son aquellas computadoras capaces de compartir sus recursos con otras. Los recursos compartidos pueden incluir impresoras, unidades de disco, CD-ROM, directorios en disco duro e incluso archivos individuales.

C) TARJETA DE INTERFAZ DE RED

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta por medio de un puerto serial o paralelo. La tarjeta de interfaz obtiene la información de la PC, la convierte al formato adecuado y la envía a través del cable a otra tarjeta de interfaz de la red local. Esta tarjeta recibe la información, la traduce para que la PC pueda entender y la envía a la PC.



FIG.1. NETWORK INTERFACE CARD

Fuente:<http://images.google.com.co/=tarjeta+de+re&start=0>

Son ocho las funciones de la NIC:

1. *Comunicaciones de host a tarjeta*
2. *Buffering*
3. *Formación de paquetes*
4. *Conversión serial a paralelo*
5. *Codificación y decodificación*
6. *Acceso al cable*
7. *Saludo*
8. *Transmisión y recepción*

Estos pasos hacen que los datos de la memoria de una computadora pasen a la memoria de otra.

D) CABLEADO

La LAN debe tener un sistema de cableado que conecte las estaciones de trabajo individuales con los servidores de archivos y otros periféricos. Si sólo hubiera un tipo de cableado disponible, la decisión sería sencilla. Lo cierto es que hay muchos tipos de cableado, cada uno con sus propios defensores y como existe una gran variedad en cuanto al costo y capacidad, la selección no debe ser un asunto trivial.

Cable de par trenzado: Medio para trabajar conexión de redes basadas en Ethernet.

Cable coaxial: Es tan fácil de instalar y mantener como el cable de par trenzado, y es el medio que se prefiere para LAN's de mayores extensiones encontrados en sitios como campus.

Cable de fibra óptica: Tiene mayor velocidad de transmisión que los anteriores, es inmune a la interferencia de frecuencias de radio y capaz de enviar señales a distancias considerables sin perder su fuerza. Tiene un costo mayor.

E) EQUIPO DE CONECTIVIDAD

Por lo general, para redes pequeñas, la longitud del cable no es limitante para su desempeño; pero si la red crece, tal vez llegue a necesitarse una mayor extensión de la longitud de cable o exceder la cantidad de nodos especificada. Existen varios dispositivos que extienden la longitud de la red, donde cada uno tiene un propósito específico. Sin embargo, muchos dispositivos incorporan las características de otro tipo de dispositivo para aumentar la flexibilidad y el valor.

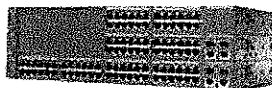


FIG.2.SWITCH CISCO

Fuente:[http://images.google.com.co/image=0Switch Cisco](http://images.google.com.co/image=0Switch+Cisco)

1.Un conmutador o switch:

Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

Los conmutadores se utilizan cuando se desea conectar múltiples redes, fusionándolas en una sola. Al igual que los puentes, dado que funcionan como un filtro en la red, mejoran el rendimiento y la seguridad de las LANs (Local Area Network- Red de Área Local).

Los switches Store-and-Forward guardan cada trama en un buffer antes del intercambio de información hacia el puerto de salida. Mientras la trama está en el buffer, el switch calcula el CRC⁴ y mide el tamaño de la misma. Si el CRC falla, o el tamaño es muy pequeño o muy grande (un cuadro Ethernet tiene entre 64 bytes y 1518 bytes) la trama es descartada. Si todo se encuentra en orden es encaminada hacia el puerto de salida.

2. Repetidores: Un repetidor es un dispositivo que permite extender la longitud de la red; amplifica y retransmite la señal de red.

Repetidor

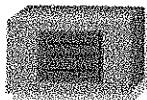


FIG.3.REPETIDOR

Fuente: Imagenes Google, Repetidor

⁴La comprobación de redundancia cíclica (CRC) es un tipo de función que recibe un flujo de datos de cualquier longitud como entrada y devuelve un valor de longitud fija como salida. El término suele ser usado para designar tanto a la función como a su resultado. Pueden ser usadas como suma de verificación para detectar la alteración de datos durante su transmisión o almacenamiento

3. Puentes: Un puente es un dispositivo que conecta dos LAN separadas para crear lo que aparenta ser una sola LAN.

Los puentes convierten los formatos de transmisión de datos de la red además de realizar la administración básica de la transmisión de datos. Los puentes, tal como su nombre lo indica, proporcionan las conexiones entre LAN. Los puentes no sólo conectan las LAN, sino que además verifican los datos para determinar si les corresponde o no cruzar el puente. Esto aumenta la eficiencia de cada parte de la red, el símbolo usado para su representación se muestra en la figura.

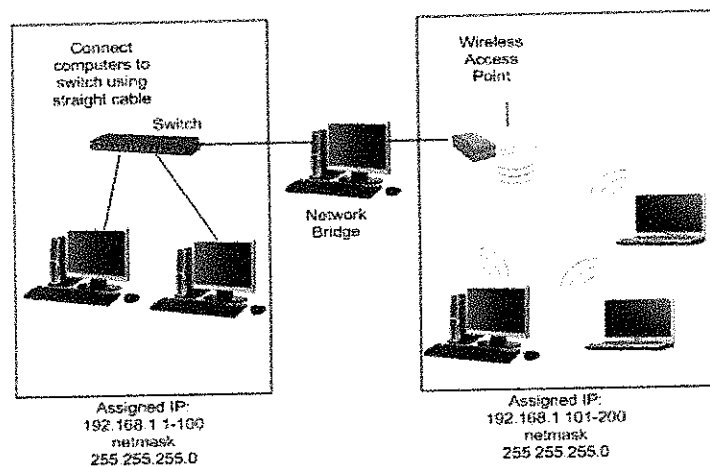


FIG.4.PUENTE

Fuente: <http://www.home-network-help.com/images/bridged-network.jpg>

4. Enrutadores: Los enrutadores son similares a los puentes, sólo que operan a un nivel diferente. Requieren por lo general que cada red tenga el mismo sistema operativo de red, para poder conectar redes basadas en topologías lógicas completamente diferentes como Ethernet y Token Ring.

Los routers poseen todas las capacidades indicadas arriba. Los routers pueden regenerar señales, concentrar múltiples conexiones, convertir formatos de transmisión de datos, y manejar transferencias de datos. También pueden conectarse a una WAN, lo que les permite conectar LAN que se encuentran separadas por grandes distancias.

5. Compuertas: Una compuerta permite que los nodos de una red se comuniquen con tipos diferentes de red o con otros dispositivos. Podrá tenerse, por ejemplo, una LAN que consista en computadoras compatibles con IBM y otra con Macintosh.

F) SISTEMA OPERATIVO DE RED

Después de cumplir todos los requerimientos de hardware para instalar una LAN, se necesita instalar un sistema operativo de red (Network Operating System, NOS), que administre y coordine todas las operaciones de dicha red. Los sistemas operativos de red tienen una gran variedad de formas y tamaños, debido a que cada organización que los emplea tiene diferentes necesidades. Algunos sistemas operativos se comportan excelentemente en redes pequeñas, así como otros se especializan en conectar muchas redes pequeñas en áreas bastante amplias.

Los servicios que él NOS realiza son:

Soporte para archivos: Esto es, crear, compartir, almacenar y recuperar archivos, actividades esenciales en que el NOS se especializa proporcionando un método rápido y seguro.

Comunicaciones: Se refiere a todo lo que se envía a través del cable. La comunicación se realiza cuando por ejemplo, alguien entra a la red, copia un archivo, envía correo electrónico, o imprime. Servicios para el

2.3.3 MODELO OSI

El Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos, conocido mundialmente como Modelo OSI (Open System Interconnection), fue creado por la ISO (Organización Estandar Internacional) y en él pueden modelarse o referenciarse diversos dispositivos que reglamenta la ITU (Unión de Telecomunicación Internacional), con el fin de poner orden entre todos los sistemas y componentes requeridos en la transmisión de datos, además de simplificar la interrelación entre fabricantes. Así, todo dispositivo de cómputo y telecomunicaciones podrá ser referenciado al modelo y por ende concebido como parte de un sistema interdependiente con características muy precisas en cada nivel.

Esta idea da la pauta para comprender que el modelo OSI existe potencialmente en todo sistema de cómputo y telecomunicaciones, pero que solo cobra importancia al momento de concebir o llevar a cabo la transmisión de datos.

El Modelo OSI cuenta con 7 capas o niveles:

1. Nivel de Aplicación:

Es el nivel más cercano al usuario y a diferencia de los demás niveles, por ser el más alto o el último, no proporciona un servicio a ningún otro nivel.

Cuando se habla de aplicaciones lo primero que viene a la mente son las aplicaciones que procesamos, es decir, nuestra base de datos, una hoja de cálculo, un archivo de texto, etc., lo cual tiene sentido ya que son las aplicaciones que finalmente deseamos transmitir. Sin embargo, en el contexto del Modelo de Referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos, al hablar del nivel de Aplicación no nos estamos refiriendo a las aplicaciones que acabamos de citar. En OSI el nivel de aplicación se refiere a las aplicaciones de red que vamos a utilizar para transportar las aplicaciones del usuario.

FTP (File Transfer Protocol), Mail, Rlogin, Telnet, son entre otras las aplicaciones incluidas en el nivel 7 del modelo OSI y sólo cobran vida al momento de requerir una comunicación entre dos entidades. Es por eso que al principio se citó que el modelo OSI tiene relevancia en el momento de surgir la necesidad de intercomunicar dos dispositivos disímiles, aunque OSI vive potencialmente en todo dispositivo de cómputo y de telecomunicaciones.

En Resumen se puede decir que la capa de Aplicación se dice que es una sesión específica de aplicación (API), es decir, son los programas que ve el usuario.

2. Nivel de Presentación:

Se refiere a la forma en que los datos son representados en una computadora. Proporciona conversión de códigos y reformato de datos de la aplicación del usuario. Es sabido que la información es procesada en forma binaria y en este nivel se llevan a cabo las adaptaciones necesarias para que pueda ser presentada de una manera más accesible. Códigos como ASCII (American Standard Code for Information Interchange) y EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code), que permiten interpretar los datos binarios en caracteres que puedan ser fácilmente manejados, tienen su posicionamiento en el nivel de presentación del modelo OSI.

Los sistemas operativos como DOS y UNIX también se ubican en este nivel, al igual que los códigos de comprensión y encriptamiento de datos. El nivel de Presentación permite la sintaxis de la transferencia de datos hacia el nivel de aplicación.

En Resumen se dice que la capa de Presentación es aquella que provee representación de datos, es decir, mantener la integridad y valor de los datos independientemente de la representación.

3. Nivel de Sesión:

Este nivel es el encargado de proveer servicios de conexión entre las aplicaciones, tales como iniciar, mantener y finalizar una sesión. Establece, mantiene, sincroniza y administra el diálogo entre aplicaciones remotas.

Cuando establecemos una comunicación y que se nos solicita un comando como login, estamos iniciando una sesión con un host remoto y podemos referenciar esta función con el nivel de sesión del modelo OSI. Del mismo modo, cuando se nos notifica de una suspensión en el proceso de impresión por falta de papel en la impresora, es el nivel de sesión el encargado de notificarnos de esto y de todo lo relacionado con la administración de la sesión. Cuando deseamos finalizar una sesión, quizá mediante un logout, es el nivel de sesión el que se encargará de sincronizar y atender nuestra petición a fin de liberar los recursos de procesos y canales (lógicos y físicos) que se hayan estado utilizando.

NetBIOS (Network Basic Input/Output System) es un protocolo que se referencia en el nivel de sesión del modelo OSI, al igual que el RPC (Remote Procedure Call) utilizado en el modelo cliente-servidor.

En Resumen se puede decir que la capa de Sesión es un espacio en tiempo que se asigna al acceder al sistema por medio de un login en el cual obtenemos acceso a los recursos del mismo servidor conocido como "circuitos virtuales". La información que utiliza nodos intermedios que puede seguir una trayectoria no lineal se conoce como "sin conexión".

4. Nivel de Transporte:

En este nivel se realiza y se garantiza la calidad de la comunicación, ya que asegura la integridad de los datos. Es aquí donde se realizan las retransmisiones cuando la información fue corrompida o porque alguna trama (del nivel 2) detectó errores en el formato y se requiere volver a enviar el paquete o datagrama.

El nivel de transporte notifica a las capas superiores si se está logrando la calidad requerida. Este nivel utiliza reconocimientos, números de secuencia y control de flujo.

Los protocolos TCP (Transmission Control Protocol) y UDP (User Datagram Protocol) son característicos del nivel del transporte del modelo OSI, al igual que SPX (Sequenced Packet Exchange) de Novell.

En Resumen se dice que la capa de Transporte es la integridad de datos de extremo a extremo o sea que se encarga el flujo de datos del transmisor al receptor verificando la integridad de los mismos por medio de algoritmos de detección y corrección de errores, la capa de Red es la encargada de la información de enrutador e interceptores y aquella que maneja el Hardware(HW), ruteadores, puentes, multiplexores para mejorar el enrutamiento de los paquetes.

5. Enlace de Datos:

Conocido también como nivel de Trama (Frame), es el encargado de preparar la información codificada en forma binaria en formatos previamente definidos por el protocolo a utilizar.

Tiene su aplicación en el contexto de redes WAN y LAN ya que como se estableció previamente la transmisión de datos no es más que el envío en forma ordenada de bits de información. Podríamos de hecho concebir a ésta como una cadena de bits que marchan en una fila inmensa (para el caso de transmisiones seriales), cadena que carece de significado hasta el momento en que las señales binarias se agrupan bajo reglas, a fin de permitir su interpretación en el lado receptor de una manera constante.

Este nivel ensambla los datos en tramas y las transmite a través del medio (LAN o WAN). Es el encargado de ofrecer un control de flujo entre tramas, así como un sencillo mecanismo para detectar errores. Es en este nivel y mediante algoritmos como CRC(Cyclic Redundancy Check), donde se podrá validar la integridad física de la trama; mas no será corregida a este nivel sino que se le notificará al transmisor para su retransmisión.

Como se ha expuesto hasta este momento, en el nivel dos del modelo OSI o nivel de enlace, vienen los protocolos que manejan tramas como HDLC, SDLC, LAP B, direcciones MAC, LLC, estándares de red como Token Ring, Ethernet, FDDI, ya que estos últimos manejan tramas específicas que involucran direcciones MAC. (Las topologías de Bus, Anillo o Estrella se pueden referenciar al nivel físico del modelo OSI, ya que son infraestructuras de transmisión más que protocolos y carecen de direcciones. Aunque cierto es que están relacionadas con formatos como Ethernet y como no habrían de estarlo si son capas adyacentes que necesitan comunicarse entre sí, siendo este uno de los principios de intercomunicación dentro del modelo OSI.)

6. Nivel Físico:

Es el primer nivel del modelo OSI y en él se definen y reglamentan todas las características físicas-mecánicas y eléctricas que debe cumplir el sistema para poder operar. Como es el nivel más bajo, es el que se va a encargar de las comunicaciones físicas entre dispositivos y de cuidar su correcta operación. Es bien sabido que la información computarizada es procesada y transmitida en forma digital siendo esta de bits: 1 y 0. Por lo que, toda aplicación que se desee enviar, será transmitida en forma serial mediante la representación de unos y ceros.

En este nivel, se encuentran reglamentadas las interfaces de sistemas de cómputo y telecomunicaciones (RS-232 o V.24, V.35) además de los tipos de conectores o ensambles

mecánicos asociados a las interfaces (DB-24 y RJ-45 para RS-232 o V.24, así como Coaxial 75 ohm para G703)

En Resumen se dice que la capa Física transmite el flujo de bits sobre un medio físico y aquella que representa el cableado, las tarjetas y las señales de los dispositivos.



FIG.5. CAPAS MODELO OSI

Fuente: world-of-dino.blogspot.com/2007/02/modelo-osi...

2.3.4 ETHERNET

2.3.4.1 HISTORIA RED ETHERNET

2.3.4.1.1 CRONOLOGÍA DE ETHERNET

1970	Abramson realiza primeras experiencias de redes broadcast en Hawaii (ALOHANET) mediante el protocolo MAC Aloha.
1972	Roberts propone el protocolo MAC Aloha ranurado
22/5/1973	Robert Metcalfe y David Boggs conectan dos ordenadores Alto con cable coaxial a 2,94 Mb/s en el Xerox Palo Alto Research Center, mediante una red denominada Ethernet.
5/1975	Metcalfe y Boggs escriben un artículo describiendo Ethernet, y lo envían para su publicación a Communications of the ACM.
1976	Xerox crea SSD, una división para el desarrollo de los ordenadores personales y la red X-wire (nuevo nombre de Ethernet).
1979	Se constituye la alianza DIX (DEC-Intel-Xerox) para impulsar el desarrollo

	técnico y comercial de la red. Se vuelve al nombre original de Ethernet. Metcalfe abandona Xerox y crea 3Com.
2/1980	El IEEE crea el proyecto 802.
4/1980	DIX anuncia al IEEE 802 que está desarrollando una tecnología de red local que pretende estandarizar.
9/1980	DIX publica Ethernet (libro azul) versión 1.0. Velocidad 10 Mb/s.
1981	3Com fabrica las primeras tarjetas Ethernet para PC (10BASE5).
1982	DIX publica Ethernet (libro azul) versión 2.0. 3Com produce las primeras tarjetas 10BASE2 para PC.
24/6/1983	IEEE aprueba el estándar 802.3, que coincide casi completamente con DIX Ethernet. El único medio físico soportado es 10BASE5.
1/1/1984	AT&T se subdivide en AT&T Long Lines y 23 BOCs (Bell Operating Companies). Los tendidos de cable telefónico internos de los edificios pasan a ser propiedad de los usuarios.
1984	DEC comercializa los primeros puentes transparentes
21/12/1984	ANSI aprueba el estándar IEEE 802.3.
1985	Se publica el estándar IEEE 802.3 ISO/IEC aprueba el estándar 8802-3, versión adaptada del IEEE 802.3. IEEE añade al estándar el cable 10BASE2. Primeros productos 10BASE-T de Synoptics.
1987	IEEE estandariza StarLAN (1BASE5, Ethernet a 1 Mb/s con cable UTP). Comienza la estandarización de los puentes transparentes
1989	IEEE estandariza FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link)
1990	IEEE estandariza 10BASE-T. Primeros conmutadores Ethernet de Kalpana Se aprueba el estándar 802.1D (puentes transparentes)
1992	Primeros productos Fast Ethernet, fabricados por Grand Junction

	IEEE crea el grupo de estudio para redes de alta velocidad (100 Mb/s)
1993	Primeros conmutadores Full Dúplex
6/1995	Se estandariza Fast Ethernet (100BASE-FX, 100BASE-TX y 100 BASE-T4)
10/1995	IEEE crea el grupo de estudio para redes de 1 Gbps
7/1996	Se aprueba el grupo de trabajo 802.3z para la estandarización de Gigabit Ethernet
3/1997	Se escinde del grupo de trabajo 802.3z el 802.3ab para la estandarización de 1000BASE-T (Gigabit Ethernet sobre cable UTP categoría 5).
1997	Se aprueba el estándar Ethernet full-dúplex (802.3x), incluyendo en el estándar el formato de trama DIX. Se publican los drafts 802.1p y 802.1Q (VLANs y prioridades) Primeros productos comerciales Gigabit Ethernet
29/6/1998	Se estandariza Gigabit Ethernet (802.3z) que comprende los medios físicos 1000BASE-SX, 1000BASE-LX y 1000BASE-CX.
6/1999	Se estandariza 1000BASE-T (Gigabit Ethernet sobre cable UTP-5).
1/2000	Se crea un grupo de estudio de altas velocidades para valorar la posibilidad de estandarizar una Ethernet de 10 Gigabits
2001	El primer producto de 10-Gigabit Ethernet se lanza durante el segundo semestre de 2001.
2005	Primera transmisión de Ethernet a 100-Gbps
2010	IEEE 802.3 Ethernet creado para oficinas inicialmente, hoy en día es el estándar más usado en la industria que corre a largas distancias.

TABLA1. CRONOLOGÍA ETHERNET

FUENTE: WWW.MECATRONICA-PORTAL.COM/.../

Todos los estándares son básicamente compatibles con el estándar original de Ethernet. Una trama de Ethernet puede partir desde una antigua NIC de 10 Mbps de cable coaxial de un PC, subir a un enlace de fibra de Ethernet de 10 Gbps y terminar en una NIC de 100

Mbps. Siempre que permanezca en redes de Ethernet, el paquete cambia. Por este motivo, se considera que Ethernet es muy escalable. El ancho de banda de la red podría aumentarse muchas veces sin cambiar la tecnología base de Ethernet. El estándar original de Ethernet ha sufrido una cantidad de enmiendas con el fin de administrar nuevos medios y mayores velocidades de transmisión. Estas enmiendas sirven de estándar para las tecnologías emergentes y para mantener la compatibilidad entre las variaciones de Ethernet (Black, 2003).

2.3.4.2 CARACTERÍSTICAS DE ETHERNET

Las características primordiales que ayudaron al desarrollo de la tecnología Ethernet se han convertido ahora en los requerimientos básicos para el desarrollo y uso de redes LAN. Las características de Ethernet son :

- Bajo Costo. El soporte a múltiples medios de transmisión en la capa física hace que se pueda escoger de acuerdo a los presupuestos financieros el más conveniente.*
- Compatibilidad. Todas las implementaciones de Ethernet son capaces de intercambiar datos a nivel de capa de enlace de datos.*
- Direccionamiento Flexible. El mecanismo de direccionamiento provee la capacidad de dirigir datos a un único dispositivo, a un grupo de dispositivos, o alternatively, difundir el mensaje a todos los dispositivos conectados a la red.*
- Equidad. Todos los dispositivos conectados tienen acceso a la red, si el administrador de esta así lo permite.*
- Estabilidad. La red es estable bajo casi todas las condiciones de carga. Los mensajes entregados independientemente de la carga en la red, mantienen un porcentaje constante de la totalidad del tráfico de la red.*
- Mantenimiento. El diseño de Ethernet simplifica el mantenimiento de la red, operaciones y planeamiento.*
- Arquitectura de capas. El diseño Ethernet esta especificado en término de capas para separar las operaciones lógicas de los protocolos de capa de enlace de las especificaciones de comunicaciones físicas del canal de comunicación.*

2.3.4.3 FORMATO DE LA TRAMA

El formato de la trama del estándar IEEE 802.3 tiene diferencias con el formato original diseñado para Ethernet producto de las constantes mejoras a la tecnología (ver figura 18), lo que muchas veces es un problema para la compatibilidad entre equipos nuevos y viejos (Sanguanpong, 2000).

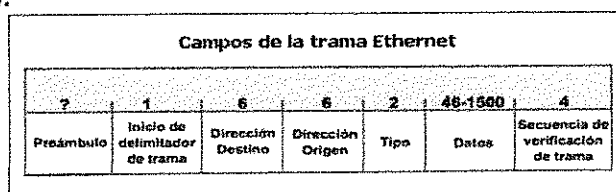


FIG.6. TRAMA ETHERNET

Fuente: cursoredlocal.wordpress.com/.../25/red-ethernet/

El propósito del preámbulo es anunciar la trama y permitir a todos los receptores en la red sincronizarse a sí mismos a la trama entrante. El preámbulo en Ethernet tiene una longitud de 8 bytes pero en IEEE 802.3 la longitud del mismo es de 7 bytes, en este último el octavo byte se convierte en el comienzo del delimitador de trama. La segunda diferencia entre el formato de las tramas es en el campo tipo de trama que se encuentra en la trama Ethernet. Un campo tipo es usado para especificar al protocolo que es transportado en la trama. Esto posibilita que muchos protocolos puedan ser transportados en la trama. El campo tipo fue reemplazado en el estándar IEEE 802.3 por un campo longitud de trama, el cual es utilizado para indicar el número de bytes que se encuentran en el campo de datos. La tercera diferencia entre los formatos de ambas tramas se encuentra en los campos de dirección tanto de destino como de origen. Mientras que el formato de IEEE 802.3 permite el uso tanto de direcciones de 2 como de 6 bytes, el estándar Ethernet permite solo direcciones de 6 bytes (Ibídem).

2.3.4.4 DENOMINACIÓN DE ETHERNET

Ethernet no es una tecnología para redes, sino una familia de tecnologías para redes que incluye Legacy, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet. Las velocidades de Ethernet pueden ser de 10, 100, 1000 ó 10000 Mbps. El formato básico de la trama y las subcapas del IEEE de las Capas OSI 1 y 2 siguen siendo los mismos para todas las formas de Ethernet (UTEZ, 2003).

Cuando es necesario expandir Ethernet para agregar un nuevo medio o capacidad, el IEEE publica un nuevo suplemento del estándar 802.3. Los nuevos suplementos reciben una designación de una o dos letras, como por ejemplo: 802.3u. También se asigna una descripción abreviada (identificador) al suplemento. La descripción abreviada consta de (Caballero, 2000):

- Un número que indica el número de Mbps que se transmiten.

- La palabra "base", que indica que se utiliza la señalización banda base.
- Una o más letras del alfabeto que indican el tipo de medio utilizado (F = cable de fibra óptica, T = par trenzado de cobre no blindado).

Ethernet emplea señalización banda base, la cual utiliza todo el ancho de banda del medio de transmisión. La señal de datos se transmite directamente por el medio de transmisión. Los datos se transmiten directamente sobre el medio de transmisión (Ibídem). El IEEE no puede forzar a los fabricantes de equipamiento para redes a cumplir con todas las particularidades de ningún estándar. El IEEE espera que se logre lo siguiente (Pérez, 2006):

- Proporcionar la información de ingeniería necesaria para fabricar dispositivos que cumplan con los estándares de Ethernet.
- Promover que los fabricantes introduzcan innovaciones.

El formato de trama que predomina actualmente en los ambientes Ethernet es el de IEEE 802.3, pero la tecnología de red continua siendo referenciada como Ethernet.

2.3.4.5 EL MODELO TCP/IP

TCP/IP está basado en un modelo de referencia de cuatro niveles. Todos los protocolos que pertenecen al conjunto de protocolos TCP/IP se encuentran en los tres niveles superiores de este modelo.

Tal como se muestra en la siguiente ilustración, cada nivel del modelo TCP/IP corresponde a uno o más niveles del modelo de referencia Interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open Systems Interconnection) de siete niveles, propuesto por la Organización internacional de normalización (ISO, International Organization for Standardization).

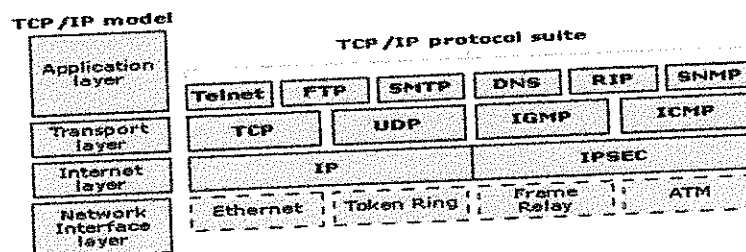


FIG.7. MODELO TCP/IP

Fuente: cabg.wordpress.com/2008/08/13/protocolos-tcpip/

Los tipos de servicios realizados y los protocolos utilizados en cada nivel del modelo TCP/IP se describen con más detalle en la siguiente tabla.

Nivel	Descripción	Protocolos
Aplicación	Define los protocolos de aplicación TCP/IP y cómo se conectan los programas de host a los servicios del nivel de transporte para utilizar la red.	HTTP, Telnet, FTP, TFTP, SNMP, DNS, SMTP, X Windows y otros protocolos de aplicación
Transporte	Permite administrar las sesiones de comunicación entre equipos host. Define el nivel de servicio y el estado de la conexión utilizada al transportar datos.	TCP, UDP, RTP
Internet	Empaqueta los datos en datagramas IP, que contienen información de las direcciones de origen y destino utilizada para reenviar los datagramas entre hosts y a través de redes. Realiza el enrutamiento de los datagramas IP.	IP, ICMP, ARP, RARP
Interfaz de red	Especifica información detallada de cómo se envían físicamente los datos a través de la red, que incluye cómo se realiza la señalización eléctrica de los bits mediante los dispositivos de hardware que conectan directamente con un medio de red, como un cable coaxial, un cable de fibra óptica o un cable de cobre de par trenzado.	Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, Frame Relay, RS-232, v.35

TABLA2.MODELO TCP/IP

Fuente: cabg.wordpress.com/2008/08/13/protocolos-tcpip/

2.3.5 PROTOCOLO DE DATAGRAMAS DE USUARIO (UDP)

El Protocolo de datagramas de usuario (UDP) es un estándar TCP/IP que está definido en RFC 768, "User Datagram Protocol (UDP)". Algunos programas utilizan UDP en lugar de TCP para el transporte de datos rápido, compacto y no confiable entre hosts TCP/IP.

UDP proporciona un servicio de datagramas sin conexión que ofrece entrega de mejor esfuerzo, lo que significa que UDP no garantiza la entrega ni comprueba la secuencia de los datagramas. Un host de origen que necesita comunicación confiable debe utilizar TCP o un programa que proporcione sus propios servicios de secuencia y confirmación.

Los mensajes UDP están encapsulados y se envían en datagramas IP, como se muestra en la siguiente ilustración.

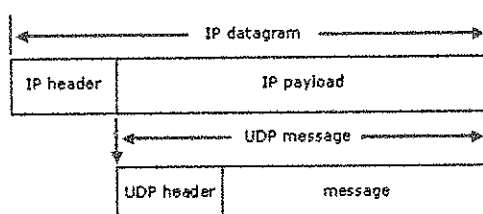


FIG.8. TRAMA UDP

Fuente: www.une.edu.ve/~iramirez/tesis/inicio.html

2.3.5.1 PUERTOS UDP

Los puertos UDP proporcionan una ubicación para enviar y recibir mensajes UDP. Un puerto UDP funciona como una única cola de mensajes que recibe todos los datagramas destinados al programa especificado mediante cada número de puerto del protocolo. Es decir, los programas basados en UDP pueden recibir varios mensajes a la vez.

El lado de servidor de cada programa que utiliza UDP atiende los mensajes que llegan a su número de puerto conocido. Todos los números de puerto de servidor UDP inferiores a 1.024 (y algunos números superiores) están reservados y registrados por la Autoridad de números asignados de Internet (IANA, Internet Assigned Numbers Authority).

Cada puerto de servidor UDP se identifica mediante un número de puerto conocido o reservado. En la siguiente tabla se muestra una lista parcial de los números de puerto de servidor UDP conocidos que utilizan programas basados en UDP estándar.

Número de puerto UDP	Descripción
53	Consultas de nombres DNS
69	Protocolo trivial de transferencia de archivos (TFTP)
137	Servicio de nombres NetBIOS
138	Servicio de datagramas NetBIOS
161	Protocolo simple de administración de redes (SNMP)
520	Protocolo de información de enrutamiento (RIP, Routing Information Protocol)

TABLA 3. PUERTOS DNS

Fuente: www.adslzone.net/tutorial-18.1.html

2.3.6 DIFERENCIA ENTRE UDP Y TCP

UDP	TCP
Servicio sin conexión; no se establece una sesión entre los hosts.	Servicio orientado a la conexión; se establece una sesión entre los hosts.
UDP no garantiza ni confirma la entrega, y no	TCP garantiza la entrega mediante

secuencia los datos.

el uso de confirmaciones y la entrega secuenciada de datos.

Los programas que utilizan UDP son responsables de proporcionar la confiabilidad necesaria para el transporte de datos.

Los programas que utilizan TCP proporcionan la seguridad del transporte de datos confiable.

UDP es rápido, tiene requisitos de carga pequeños y puede admitir la comunicación punto a punto y de un punto a varios puntos.

TCP es más lento, tiene requisitos de carga mayores y sólo admite la comunicación punto a punto.

TABLA 4.DIFERENCIAS ENTRE UDP Y TCP

Fuente: xilef325.wordpress.com/category/tech/

UDP y TCP utilizan puertos para identificar las comunicaciones para cada programa TCP/IP.

2.3.7 PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSPORTE (TCP)

El Protocolo de control de transporte o transmisión (TCP, Transport Control Protocol) es un estándar TCP/IP necesario definido en RFC 793, "Transport Control Protocol (TCP)", que proporciona un servicio confiable de entrega de paquetes orientado a la conexión. El Protocolo de control de transporte:

2.3.7.1 CÓMO FUNCIONA TCP

TCP está basado en la comunicación punto a punto entre dos hosts de red. TCP recibe datos de programas y procesa estos datos como una secuencia de bytes. Los bytes se agrupan en segmentos que después TCP enumera y secuencia para la entrega.

Para que dos hosts TCP puedan intercambiar datos, primero deben establecer una sesión entre sí. Una sesión TCP se inicializa mediante un proceso conocido como negociación de protocolos tridireccional. Este proceso sincroniza los números de secuencia y proporciona la información de control necesaria para establecer una conexión virtual entre ambos hosts.

Una vez completada la negociación de protocolos tridireccional inicial, los segmentos se envían y confirman de manera secuencial entre el host remitente y el host destinatario. TCP utiliza un proceso de negociación similar antes de cerrar una conexión para comprobar que ambos hosts han terminado de enviar y recibir todos los datos.

Los segmentos TCP están encapsulados y se envían en datagramas IP, como se muestra en la siguiente ilustración.

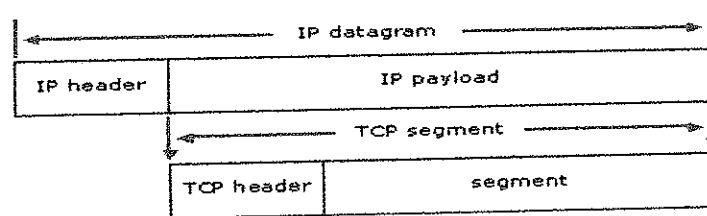


FIG.9.DATAGRAMA IP

Fuente: technet.microsoft.com

2.3.7.2 PUERTOS TCP

Los puertos TCP utilizan un puerto de programa específico para la entrega de datos enviados mediante el Protocolo de control de transporte (TCP). Los puertos TCP son más complejos y funcionan de manera distinta que los puertos UDP.

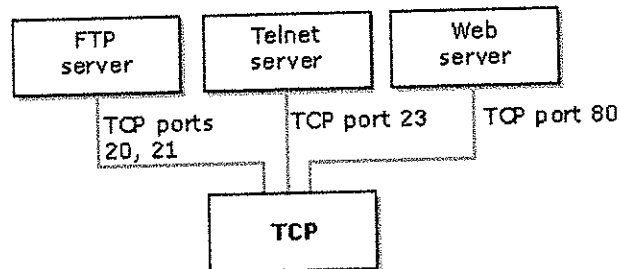


FIG.10. PUERTOS TCP

Fuente: www.programacion.com/java/tutorial/red/2/

Número de puerto TCP	Descripción
----------------------	-------------

20	Servidor FTP (canal de datos)
----	-------------------------------

21	<i>Servidor FTP (canal de control)</i>
23	<i>Servidor Telnet</i>
53	<i>Transferencias de zona del Sistema de nombres de dominio</i>
80	<i>Servidor Web (HTTP)</i>
139	<i>Servicio de sesiones NetBIOS</i>

TABLA 5. PUERTOS DE SERVIDOR TCP CONOCIDOS QUE UTILIZAN PROGRAMAS BASADOS EN TCP ESTÁNDAR.

Fuente: www.taringa.net/posts/info/1597953/Tutorial-Y...

2.4INTRODUCCIÓN AL MICROCONTROLADOR

2.4.1 ¿QUÉ ES UN MICROCONTROLADOR?

Un microcontrolador es un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos, como se puede observar en la figura 2.26. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora. Se puede decir con toda propiedad que un microcontrolador es una microcomputadora completa encapsulada en un circuito integrado. El microcontrolador es un computador dedicado a diversas aplicaciones. En su memoria sólo reside un programa destinado a gobernar una aplicación determinada; sus líneas de entrada/salida soportan el conexionado de los sensores y actuadores del dispositivo a controlar, y todos los recursos complementarios disponibles tienen como única finalidad atender sus requerimientos. Una vez programado y configurado el microcontrolador solamente sirve para gobernar la tarea asignada (Ponce, 2000).

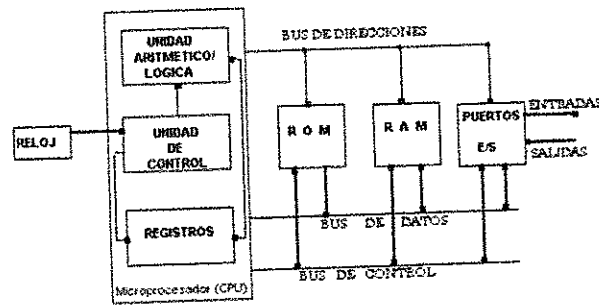


FIG.19.DIAGRAMA DE BLOQUES DE MICROCONTROLADOR

Fuente: dongualo.tripod.com/micros/micros.htm

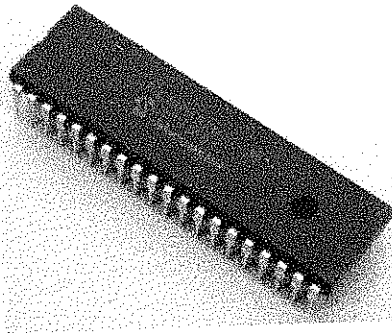


FIG.11.MICROCONTROLADORES

Fuente: www.msebilbao.com/tienda/product_info.php?pro

Como se ha visto anteriormente, un microcontrolador es un circuito integrado

2.4.2 MICROCONTROLADORES PIC

Las aplicaciones más habituales (casi un 90%) la elección de una versión adecuada de PIC es la mejor solución; sin embargo, dado su carácter general, otras familias de microcontroladores son más eficaces en aplicaciones específicas, especialmente si en ellas predomina una característica concreta, que puede estar muy desarrollada en otra familia. Las razones que se tomaron en cuenta para el uso de los PIC en el presente trabajo son los siguientes (Microchip, 2009):

- *Sencillez de manejo: Tienen un juego de instrucciones reducido; 35 en la gama media.*

- Buena información, fácil de conseguir y económica.
- Precio: Su coste es comparativamente inferior al de sus competidores.
- Poseen una elevada velocidad de funcionamiento. Buen promedio de parámetros: velocidad, consumo, tamaño, alimentación, código compacto, etc.
- Herramientas de desarrollo fáciles y baratas. Muchas herramientas software se pueden recoger libremente a través de Internet desde Microchip.
- Existe una gran variedad de herramientas hardware que permiten grabar, depurar, borrar y comprobar el comportamiento de los PIC.
- Rápido diseño.
- La gran variedad de modelos de PIC permite elegir el que mejor responde a los requerimientos de la aplicación.

Una de las razones del éxito de los PIC se basa en su utilización. Cuando se aprende a manejar uno de ellos, conociendo su arquitectura y su repertorio de instrucciones, es muy fácil emplear otro modelo.

2.4.3 TIPOS DE MICROCONTROLADORES PIC

Entre casi un centenar de fabricantes de microcontroladores que existen en el mundo es muy difícil seleccionar el mejor. En realidad no existe, porque en cada aplicación son sus características específicas las que determinan el más conveniente. A continuación se describen las familias de PIC (Microchip, 2007):

- Gama baja o básica: PIC16C5X con instrucciones de 12 bits. Se trata de una serie de PIC de recursos limitados, pero con una de las mejores relaciones coste/prestaciones. Sus versiones están encapsuladas con 18 y 28 patitas y pueden alimentarse a partir de una tensión de 2,5 V lo que les hace ideales en las aplicaciones que funcionan con pilas. Tienen un repertorio de 33 instrucciones cuyo formato consta de 12 bits. No admiten ningún tipo de interrupción y la pila sólo dispone de dos niveles.
- Gama media: PIC16CXXX con instrucciones de 14 bits. Es la gama más variada y completa de los PIC. Abarca modelos con encapsulado desde 18 pines hasta 68, cubriendo

varias opciones que integran abundantes periféricos. Dentro de esta gama se halla el fabuloso PIC 16F84. El repertorio de instrucciones es de 35 a 14 bits cada una y compatible con el de la gama baja. Sus distintos modelos contienen todos los recursos que se precisan en las aplicaciones de los microcontroladores de 8 bits. También dispone de interrupciones y una Pila de 8 niveles que permite el anidamiento de subrutinas.

- *Gama alta: PIC17CXXX con instrucciones de 16 bits. Se alcanzan las 58 instrucciones de 16 bits en el repertorio y sus modelos disponen de un sistema de gestión de interrupciones vectorizadas muy potente. También incluyen variados controladores de periféricos, puertas de comunicación serie y paralelo con elementos externos y un multiplicador hardware de gran velocidad. Quizás la característica más destacable de los componentes de esta gama es su arquitectura abierta, que consiste en la posibilidad de ampliación del microcontrolador con elementos externos. Para este fin, las patitas sacan al exterior las líneas de los buses de datos, direcciones y control, a las que se conectan memorias o controladores de periféricos. Esta filosofía de construcción del sistema es la que se empleaba en los microprocesadores y no suele ser una práctica habitual cuando se emplean microcontroladores.*

- *Gama mejorada: PIC18C(F)XXX con instrucciones de 16 bits. En los inicios del tercer milenio de nuestra era Microchip presentó la gama mejorada de los microcontroladores PIC con la finalidad de soportar las aplicaciones avanzadas en las áreas de automoción, comunicaciones, ofimática y control industrial. Sus modelos destacaron por su alta velocidad (40 MHz) y su gran rendimiento (10 MIPS a 10 Mhz). Entre las aportaciones más representativas de esta serie de modelos que crece cada año, destacan:*

- *Un espacio de direccionamiento para la memoria de programa que permite alcanzar los 2 MB, y 4 KB para la memoria de datos.*

- *Inclusión de la tecnología FLASH para la memoria de código.*

- *Potente juego de 77 instrucciones de 16 bits cada una. Permiten realizar una multiplicación 8 x 8 en un ciclo de instrucción, mover información entre las memorias y modificar el valor de un bit en un registro o en una línea de E/S.*

- *Orientación a la programación en lenguaje C con la incorporación de compiladores muy eficientes para este lenguaje.*

- *Nuevas herramientas para la emulación.*

2.4.4 SERVIDORES EMBEBIDOS

Un servidor Web embebido es un componente de un software (generalmente escrito en C++) en un dispositivo con características limitadas que implementa el uso del protocolo HTTP, el cual provee una interfaz sencilla con características y funciones mínimas a comparación de los servidores en computadoras (SourceForge, 2008).

Sus características son:

- Una interfaz mínima para aplicaciones tradicionales.
- Contiene herramientas de indexado, reporte y depuración para la etapa de desarrollo.
- Implementa un protocolo de distribución y adquisición de información para ser mostrada en una interfaz regular como un servicio web o uso de XML.
- Permite el desarrollo de aplicaciones Web y Ethernet.

Las limitaciones de las plataformas o dispositivos donde un servidor HTTP será embebido contribuyen a la lista de los requisitos para su funcionamiento (Ibídem). Sin embargo los requisitos más comunes son:

- Una cantidad pequeña de RAM y ROM.
- Utilización mínima de CPU.
- Compilación y soporte de múltiples CPU's y combinaciones de sistemas operativos.
- Fácil integración con aplicaciones existentes, incluyendo vínculos con distintos sistemas operativos y aplicaciones.
- Servicio de páginas para aplicaciones con el uso de una memoria externa.
- Modularidad.
- Soporte de tareas simples y múltiples.

2.4.5 SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA (SAI)

Un SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), también conocido por sus siglas en inglés UPS (Uninterruptible Power Supply: 'suministro de energía ininterrumpible'), es un dispositivo que gracias a sus baterías, puede proporcionar energía eléctrica tras un apagón a todos los dispositivos que tenga conectados. Otra de las funciones de los SAI es la de mejorar la calidad de la energía eléctrica que llega a los aparatos, filtrando subidas y

bajadas de tensión y eliminando armónicos de la red en el caso de usar Corriente Alterna. Los SAI dan energía eléctrica a equipos llamados cargas críticas, como pueden ser aparatos médicos, industriales o informáticos que, como se ha dicho antes, requieren tener siempre alimentación y que ésta sea de calidad, debido a la necesidad de estar en todo momento operativos y sin fallos (picos o caídas de tensión).

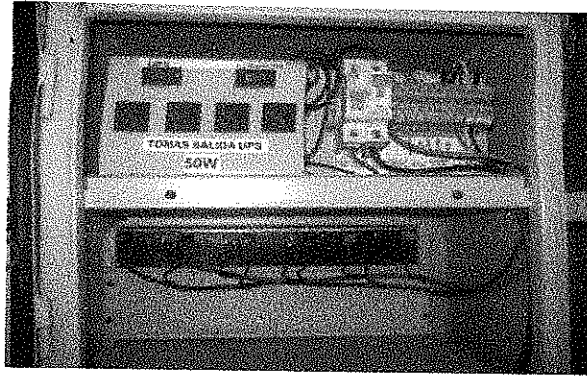


FIG.12.UPS SIEMENS

Fuente: Autor

2.4.6 POTENCIA

La unidad de potencia para configurar un SAI es el voltamperio (VA), que es potencia aparente consumida por el sistema. Para calcular cuanta energía requiere su equipo, busque el consumo en la parte trasera del aparato o en el manual del usuario. Si está la potencia activa, en vatios, multiplica la cantidad de vatios por 1,4 (esto dependiendo del equipo, ya que algunos son más grandes, esto quiere decir que el factor de potencia es variable) para tener en cuenta el factor de potencia, por ejemplo: $200 \text{ vatios} \times 1,4 = 280 \text{ VA}$. Si lo que encuentra es la tensión y la corriente nominales, para calcular la potencia aparente (VA) hay que multiplicar la corriente (amperios) por la tensión (voltios), por ejemplo: $3 \text{ amperios} \times 220 \text{ voltios} = 660 \text{ VA}$.

2.4.7 TIPOS DE UPS'S

SAI DE CONTINUA

Las cargas conectadas a los SAI requieren una alimentación de corriente continua, por lo tanto éstos transformarán la corriente alterna de la red comercial a corriente continua y la usarán para alimentar a la carga y almacenarla en sus baterías. Por lo tanto no requieren convertidores entre las baterías y las cargas.

SAI DE ALTERNA

Estos SAI obtienen a su salida una señal alterna, por lo que necesitan un inversor para transformar la señal continua que proviene de las baterías en una señal alterna.

2.4.8 DEFECTOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Un corte de energía se define como una condición de tensión cero en la alimentación eléctrica que dura más de dos ciclos (40 ms). Puede ser causado por el encendido de un interruptor, un problema en la instalación del usuario, un fallo en la distribución eléctrica o un fallo de la red comercial. Esta condición puede llevar a la pérdida parcial o total de datos, corrupción de archivos y daño del hardware.

Una baja tensión es un estado continuo de baja tensión de la red. Un ejemplo de ello es la baja tensión producida durante la gran demanda energética del verano, que las centrales generadoras no alcanzan a satisfacer, bajando entonces la tensión para limitar la potencia máxima requerida. Cuando esto sucede, los sistemas de computación pueden experimentar corrupción de datos y fallos en el hardware.

Una variación de frecuencia involucra un cambio en la frecuencia nominal de la alimentación del equipo, normalmente estable en 50 ó 60 Hz dependiendo esto de la ubicación geográfica. Este caso puede ser causado por el funcionamiento errático de grupos de electrógenos o por inestabilidad en las fuentes de suministro eléctrico. Para equipos electrónicos sensibles, el resultado puede ser la corrupción de datos, apagado del disco duro, bloqueo del teclado y fallos de programas.

Los sistemas electrónicos y de información son necesarios en nuestra vida diaria. Cada vez más procesos de nuestro entorno están controlados electrónicamente y la información es necesaria para nuestro trabajo diario.

Las compañías eléctricas tienen una demanda creciente de energía y no pueden asegurarnos la calidad ni suministro constante de la misma. Esto resulta en una media de 280 micro cortes por día, variaciones en la tensión y corte de suministro generando posibles averías en los equipos conectados o paradas en la producción. Por tanto si estamos hablando de cualquier sistema o producto electrónico que juegue un papel importante en nuestra vida debemos protegerlo. Tanto si se trata de un ascensor para asegurarnos que no nos quedaremos parados entre dos plantas o para asegurarnos que no perderemos el trabajo de todo un día o una semana realizado en nuestro ordenador.

Los SAIs (sistemas de alimentación ininterrumpidos) son sistemas que acumulan energía y supervisan la tensión suministrada. Consisten básicamente en una batería que almacena energía, un cargador para cargar la batería y un inversor para convertir la energía continua acumulada en energía alterna además de los diferentes filtros que pueda incluir.

Según la tecnología utilizada el producto se adaptará mejor a nuestras necesidades y podemos encontrar distintas soluciones para distintas aplicaciones.

2.4.9 TECNOLOGIAS DE UPS'S

Tecnología online: Estos sistemas alimentan las cargas conectadas siempre desde la energía acumulada en la batería. Si hay presencia de red eléctrica cargan la batería a la vez que alimentan las cargas conectadas desde la misma. En caso de ausencia de red no realizan la carga y siguen alimentando el equipo desde la batería. No existe tiempo de corte y por tanto son más fiables que los equipos de tecnología Interactiva. Habitualmente siempre ofrecen una señal de salida con forma senoidal. Además la tensión de salida ofrecida suele ser más precisa. Se utilizan habitualmente para servidores, instalaciones completas y máquinas con gran consumo o críticas.

Tecnología Interactiva: Estos sistemas utilizan normalmente la propia corriente eléctrica para suministrarla al equipo conectado al SAI. Cuando detectan una anomalía en el fluido eléctrico pasan a generar ellos la energía suministrada a partir de la batería.

La principal característica es que existe un pequeño tiempo en el cual el sistema está sin suministro eléctrico. Este momento se llama normalmente tiempo de corte. Suele tener una magnitud de pocos milisegundos y la mayoría de sistemas informáticos y electrónicos no se ven afectados por este corte ya que suelen tener una pequeña energía acumulada (tiempo de mantenimiento sin tensión de entrada o hold-up time).

Dentro de esta tecnología también podemos encontrar diferencias en función del tipo de onda de salida generada.

Así tenemos equipos con onda de salida senoidal pura y modificada. Los equipos con onda senoidal modificada generan una onda trapezoidal. La mayoría de equipos electrónicos aceptan este tipo de señal. No obstante algunos equipos como osciloscopios, analizadores, etc. pueden requerir una onda senoidal pura. Además estos equipos tienen un pequeño sistema de filtrado de la señal de entrada. Se utiliza principalmente en ordenadores personales y pequeñas máquinas.

2.5 PROTOCOLO SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol), en sus distintas versiones, es un conjunto de aplicaciones de gestión de red que emplea los servicios ofrecidos por TCP/IP, protocolo del mundo UNIX, y que ha llegado a convertirse en un estándar. Surge a raíz del interés mostrado por la IAB (Internet Activities Board) en encontrar un protocolo de gestión que fuese válido para la red Internet, dada la necesidad del mismo debido a las grandes dimensiones que estaba tomando. Los tres grupos de trabajo que inicialmente se formaron

llegaron a conclusiones distintas, siendo finalmente el SNMP (RFC 1098) el adoptado, incluyendo éste algunos de los aspectos más relevantes presentados por los otros dos: HEMS (High-Level Management System) y SGMP (Simple Gateway Monitoring Protocol).

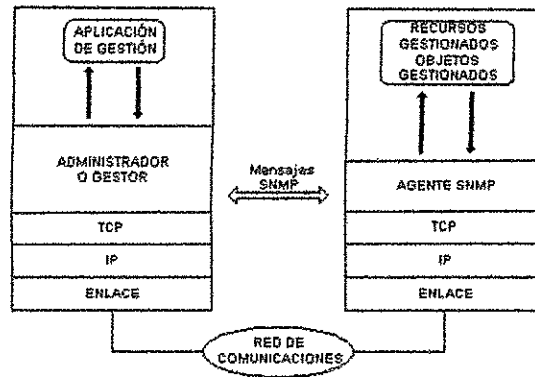


FIG.13. PROTOCOLO SNMP

Fuente: www.btwsa.com.ar/siteDocs/_snmp.asp

2.6 BUS I²C

Para simplificar la interconexión de dispositivos al microprocesador, Philips desarrolló un sencillo bus bidireccional basado en dos hilos por el que se transmiten los datos vía serie.

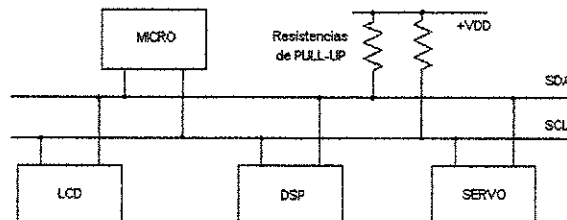


FIG.14. BUS I2C

Fuente: <http://www.comunidadelectronicos.com/articulos/i2c.htm>

Las líneas SDA y SCL son bidireccionales y están polarizadas a positivo mediante resistencia de "pull-up" de forma que en reposo están a nivel alto.

En el bus exciten maestros (que generan la señal de SCL y controlan la comunicación) y esclavos que responden a peticiones del maestro.

El dato en SDA debe estar estable durante el periodo ALTO de reloj. SDA sólo puede cambiar mientras SCL se encuentre a nivel BAJO.

La excepción a esta regla son condiciones de INICIO y PARO.

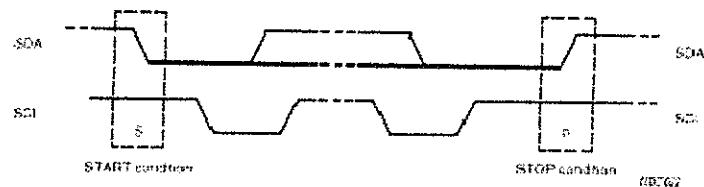


FIG.15.INICIO Y PARO I2C

Fuente: Antonio F Díaz

Trasferencia de datos:

Cada dato que se envía por SDA está formado por 8 bits.

Tras cada bloque debe recibirse una señal de reconocimiento.

Reconocimiento:

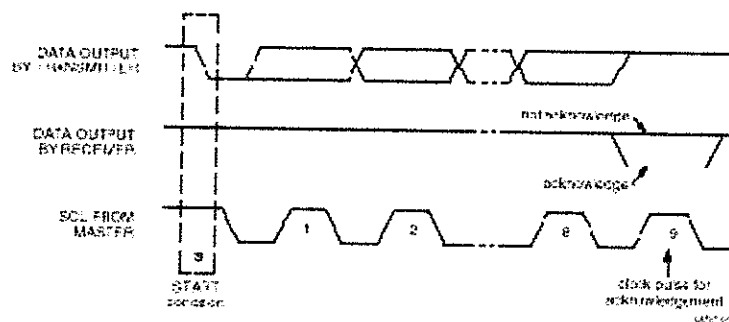


FIG.16. RECONOCIMIENTO DE DATOS BUS I2C

Fuente: Antonio F Díaz

Trasferencia completa:

Tras el envío de inicio, en los siguientes 7 bits se codifica la dirección del dispositivo. El siguiente bit indica lectura (1) o escritura (0). Tras cada 8 bits, el master debe esperar una señal de reconocimiento por parte del esclavo. A continuación sigue transmitiendo la secuencia correspondiente, hasta que finalmente se envía la condición de parada.

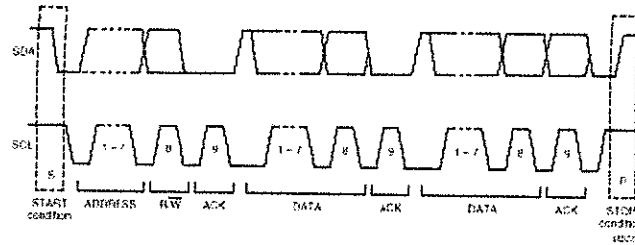


FIG.17. TRANSFERENCIA COMPLETA DE DATOS

Fuente: Antonio F Díaz

Formatos de envío:

Sólo transmitiendo:

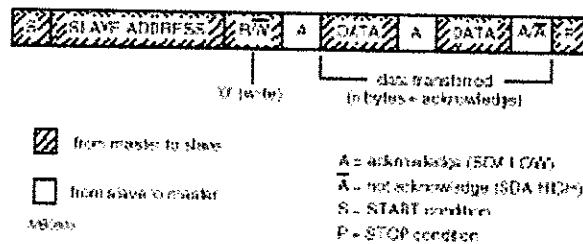


FIG.18. MAESTRO TRASMITIENDO DATOS A UN ESCLAVO

Fuente: Antonio F Díaz

Sólo recibiendo:

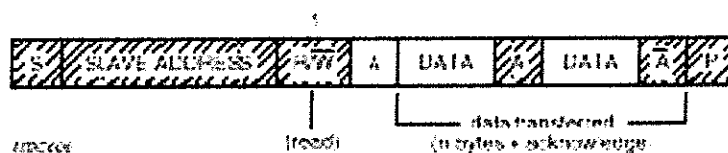


FIG.19. EL MASTER LEE DATOS DE UN ESCLAVO.

Fuente: Antonio F Díaz

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 DEFINICION DE HIPOTESIS

El prototipo se divide en tres etapas: La etapa de internet que consta de un Router que me permite ingresar a la red desde cualquier lugar donde exista conexión a esta, una etapa de Ethernet que me permite realizar la interfaz entre el router y la etapa de potencia del sistema, donde toma importancia la sincronía de los datos transmitidos, además de poseer una memoria interna que almacenara el historial de los eventos, esta etapa de potencia busca obtener la información del estado de operación de las UPS por medio de un circuito que me detectara el estado on/off de las UPS; de esta manera el usuario podrá ingresar por medio de una dirección ip al historial en hyperterminal que brindara los datos del estado de operación de las UPS, ahorrando tiempo dinero y de una manera segura.

3.2 INTERFAZ DE POTENCIA

Esta interfaz de potencia es un circuito que permite el acoplamiento entre la tarjeta de monitoreo y las entradas de Ups y Red que se van a monitorear. A continuación se describen las características de este circuito así como su funcionamiento e implementación.

Como lo que se desea sensar es el voltaje de la UPS se toma la señal de voltaje A.C que alimenta la UPS, para detectar si la UPS está activada, donde se realiza un sistema que convierta los 110 voltios AC a 5 voltios D.C los cuales pasaran por un sistema de aislamiento óptico entre la red AC y la tarjeta de monitoreo.

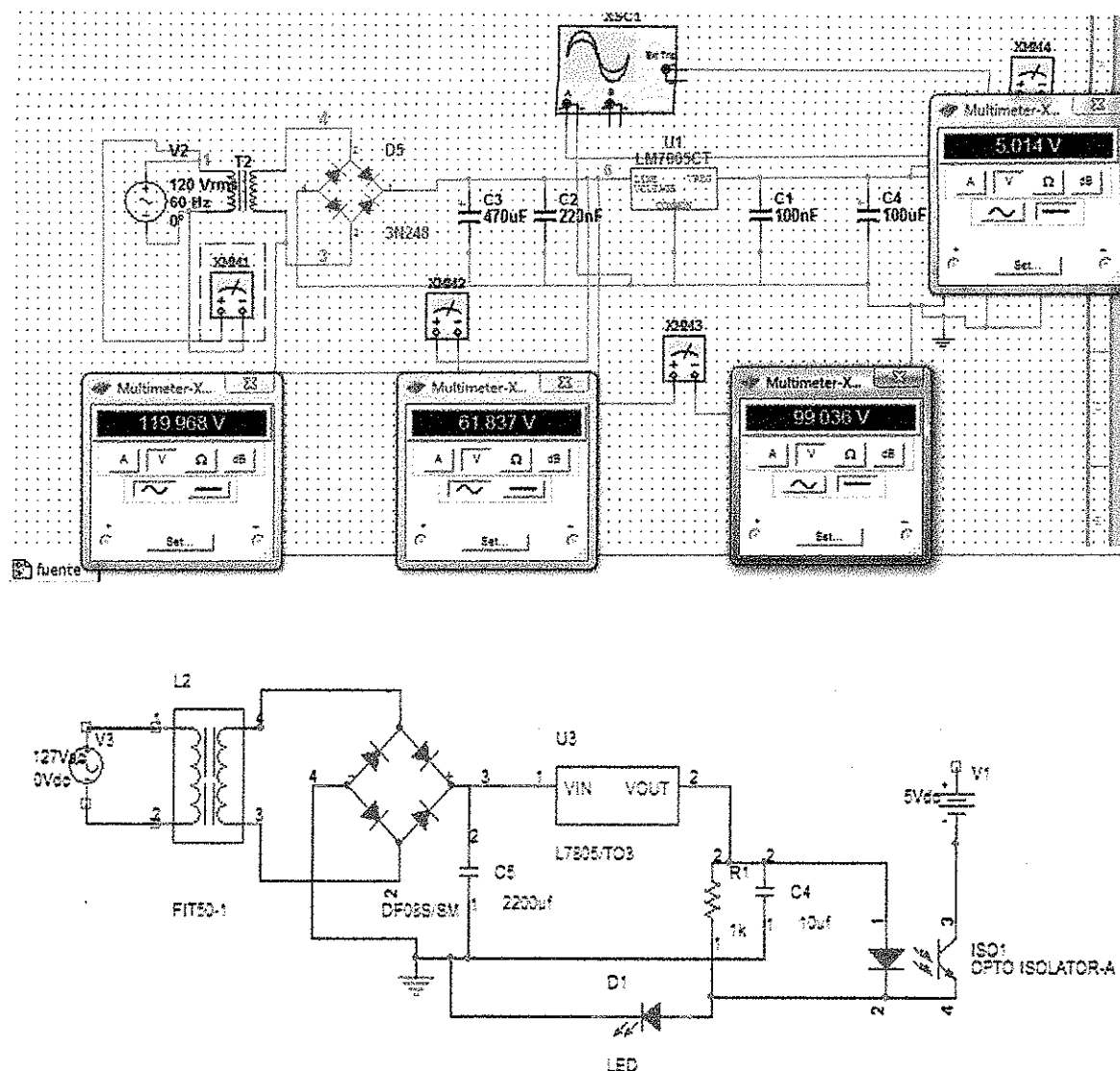


FIG.20.SIMULACION FUENTE REGULADORA A 5 VOLTIOS D.C

Fuente: Autor

En la gráfica anterior se encuentra el circuito de potencia, que es un sistema que reduce 120 voltios AC a 5 voltios DC que alimentan la tarjeta embebida la cual se aísla por medio de un opto acoplador; de tal manera que cuando el sistema detecta los 120 voltios a la salida me muestra 0 voltios, en el caso contrario indica 5 voltios lo que me indica que no hay alimentación al circuito por consiguiente la UPS entra a trabajar.

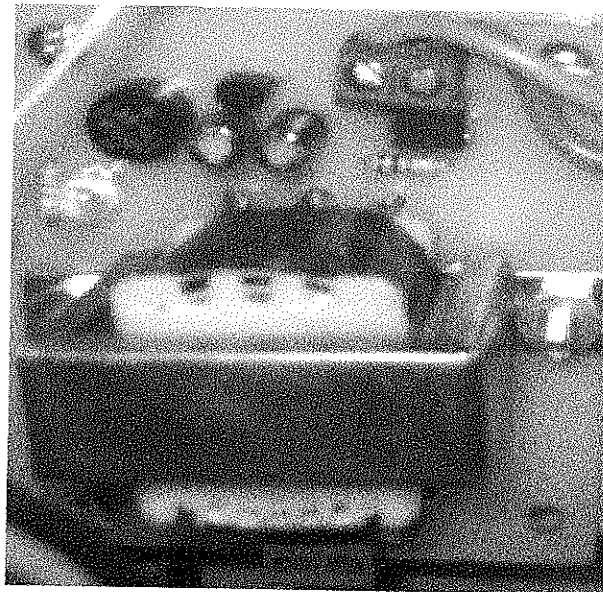
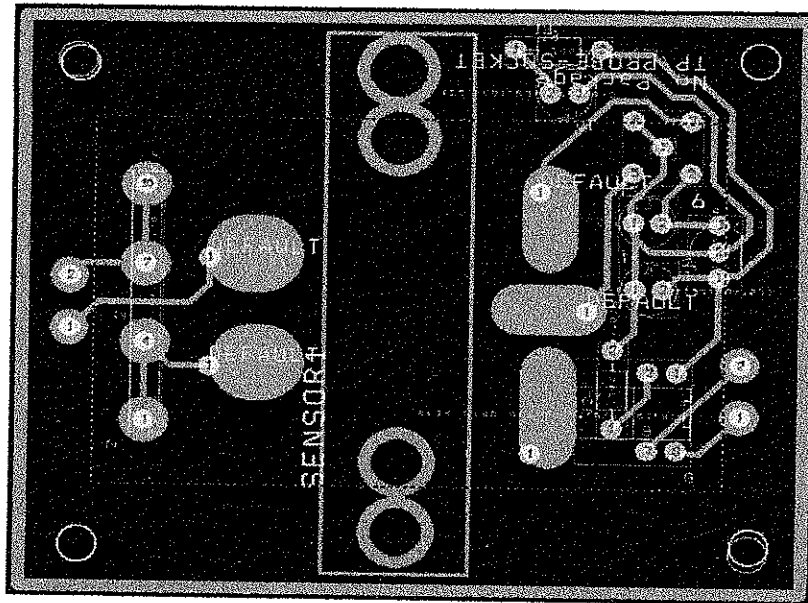


FIG.21. TARJETA DE POTENCIA

Fuente: Autor

Los elementos utilizados para cada circuito anterior son: (Dos circuitos, uno para UPS, el otro para la Red)

- 1 Transformador Reductor de 110v A.C / 9v D.C
- Puente de diodos
- 1 Condensador de 2200uF
- 1 Condensadores de 10uF
- 1 Regulador a 5 voltios D.C LM7805
- 1 optoacoplador Pc817
- 1 Fuente externa conmutada de 5Vdc fijos
- 1 Fusible

Es necesario comparar el estado de alimentación de la red de 120 voltios A.C, con el voltaje suministrado a la salida de la UPS, por lo tanto se debe implementar dos sistemas de los mencionados anteriormente.

Teniendo la señal de 5voltios DC o cero voltios del optoacoplador, ingresamos este dato a dos entradas análogas de la tarjeta, una entrada será la del estado de la UPS y la otra suministrara el estado de la red alterna de alimentación de la subestación, esta tarjeta se programara de tal manera que almacene la información en tres variables ****VARIABLE ESTADO HORA FECHA****.

Cuando el sistema detecta 5 voltios DC en una de sus entradas análogas enviara la fecha y hora correspondiente y su estado será OFF, ya sea de la UPS o de la alimentación de voltaje alterno, Cuando detecta 0 voltios DC su estado será ON.

3.3 ETAPA DE CONEXIÓN A LA RED

El prototipo se divide en tres etapas: La etapa de monitoreo en red consta de un Router que permite ingresar a la red desde cualquier lugar donde exista conexión a esta, una etapa de Ethernet que permite realizar la interfaz entre el Router y la etapa de potencia del sistema, donde toma importancia la sincronía de los datos transmitidos y la confirmación de recepción de la trama completa de datos por medio del protocolo tcp/ip, además posee una memoria interna que almacena el historial de los eventos. En la etapa de potencia se busca obtener la información del estado de operación de las UPS por medio de un circuito que detecta el estado on/off de las UPS; de esta manera el usuario podrá ingresar por medio de una dirección ip al historial en un aplicativo realizado con el programa Visual Basic 6.0 que brindara los datos del estado de operación de las UPS en

tiempo real tomando el servicio de WinSock de este programa y un temporizador entre otros, ahorrando tiempo dinero y de una manera segura.

3.3.1 DISPOSITIVOS

MODEM

El Modem D-Link es de uso común por su bajo costo y fácil configuración



FIG.22. MODEM D-LINK

Fuente: www.D-Link.com

Especificaciones Técnicas:

Marca: D-Link

Modelo: DSL-2640B

Plataforma de Hardware: PC

Factor de forma: Externo

Conectividad Tecnología inalámbrica, con conexión de cable

Característica de red: router inalámbrico

Número de puertos: 4

Protocolo de enlace de datos: Ethernet, Fast Ethernet, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g

protocolo de enlace: Ethernet

protocolo de transporte: PPTP, L2TP, ICMP / IP, IPSec, PPPoE, PPPoA

protocolo de configuración remota: SNMP 1, SNMP 2c, HTTP

Tasa de transferencia de datos de red: 24 megabits por segundo

Ancho: 7.7 pulgadas

Profundidad: 4.8 pulgadas

Altura: 1.3 pulgadas

Peso: 11.5 Onzas

Detalles del producto:

- ✓ Producto Dimensiones: 10,9 x 8,3 x 2,7 pulgadas, 1,9 libras
- ✓ Peso: 2 libras (Ver tarifas de envío y políticas)
- ✓ ASIN: B000OWNPVK

- ✓ Tema número de modelo: DSL-2640B
- ✓ 1 antena extraíble (conector SMA inverso, hembra).

Descripción del producto:

El DSL-2640B soporta los últimos ADSL2 / 2 de las normas para proporcionar un mayor rendimiento y más largo alcance de su proveedor de servicios de Internet de Internet (ISP) Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM). Con el DSL-2640B, puede crear una red inalámbrica para conectar dispositivos 802.11g/802.11b así como una red cableada para conectar hasta cuatro dispositivos Ethernet 10/100. Comparta su DSL de alta velocidad de conexión a Internet, fotos, música, vídeos, impresoras y Network Attached Storage (NAS) con múltiples usuarios. Además, el DSL-2640B incluye un motor de QoS que ayuda a priorizar el tráfico de Internet para permitir llamadas de teléfono sin problemas de Internet (VoIP) y sin retraso de juego en línea. Este dispositivo también incluye doble cortafuegos activo (SPI y NAT) para ayudar a proteger su red contra posibles ataques desde el otro lado de la Internet.

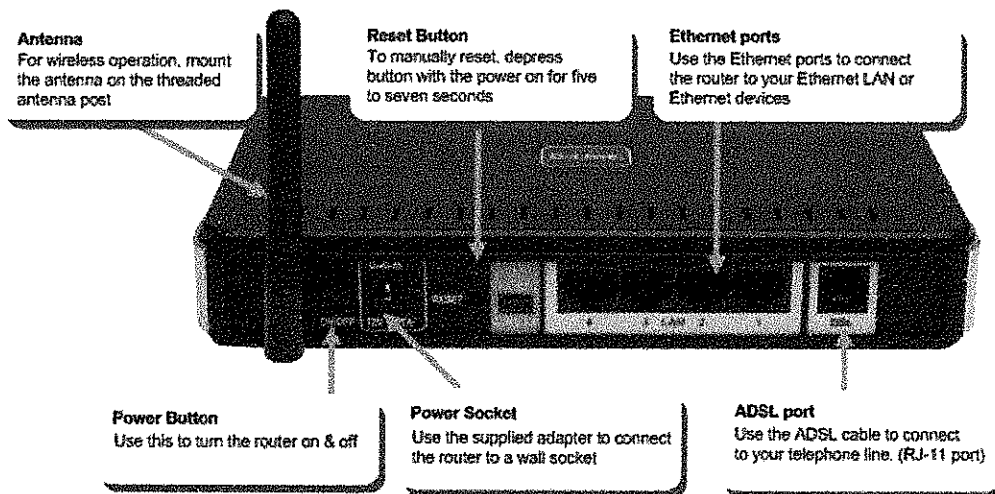


FIG.23.PUERTOS DEL ROUTER

Fuente: www.D-Link.com

3.4 TARJETA DE DESARROLLO EMBEBIDA

La tarjeta de desarrollo embebida planteada para diseño, es una tarjeta de adquisición y transmisión de datos por Ethernet basada en el PIC 18f452 y el modulo conversor serial - Ethernet PT202.

El módulo conversor SERIAL / ETHERNET PT202 es el dispositivo ideal para desarrolladores de hardware que quieran llevar sus aplicaciones basadas en comunicaciones seriales a un nivel TCP/IP. Con el módulo PT202 las comunicaciones seriales podrán ser llevadas a redes LAN ETHERNET en diversas aplicaciones como:

- INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.
- SENSADO REMOTO DE VARIABLES.
- INTERFAZ PARA REDES INALÁMBRICAS.
- SISTEMAS ESPECÍFICOS DE CAPTURA DE DATOS SERIALES.
- SISTEMAS DE SEGURIDAD.
- ETC.

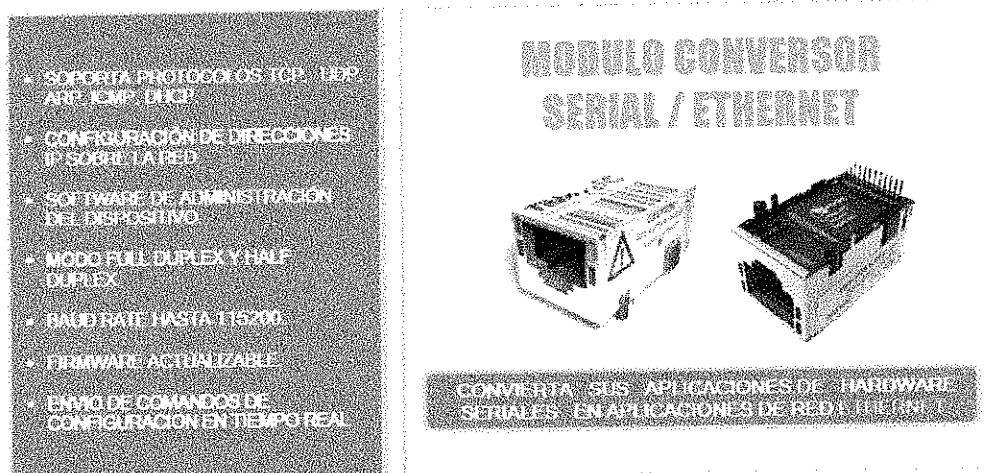


FIG.24. MODULO CONVERSION SERIAL ETHERNET

Fuente: www.plintec.com

El PT202 es un módulo a nivel de circuito impreso que integra un conector RJ45 directamente de fábrica. Con una medida de solo 32x19x16 mm, el PT202 añade un puerto Ethernet 10/100BaseT a cualquier dispositivo serial. El PT202 es altamente integrado y no requiere componentes externos, dado que el conector RJ45 y los estándares magnéticos están contruidos dentro del módulo. El puerto serial del módulo PT202 es de tipo TTL y se

interconecta directamente a los pines del puerto serial de dispositivos UART, microprocesadores y microcontroladores

CARACTERÍSTICAS

Esta tarjeta cuenta con diversas características que pueden ser útiles para realizar diversas aplicaciones mediante el uso de un servidor, algunas de ellas son:

- *Modulo conversor Serial Ethernet PT202*

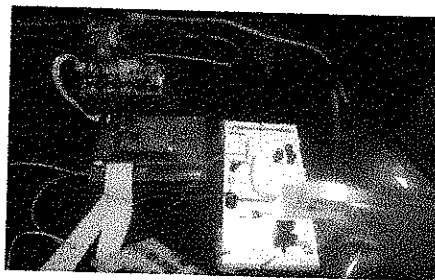


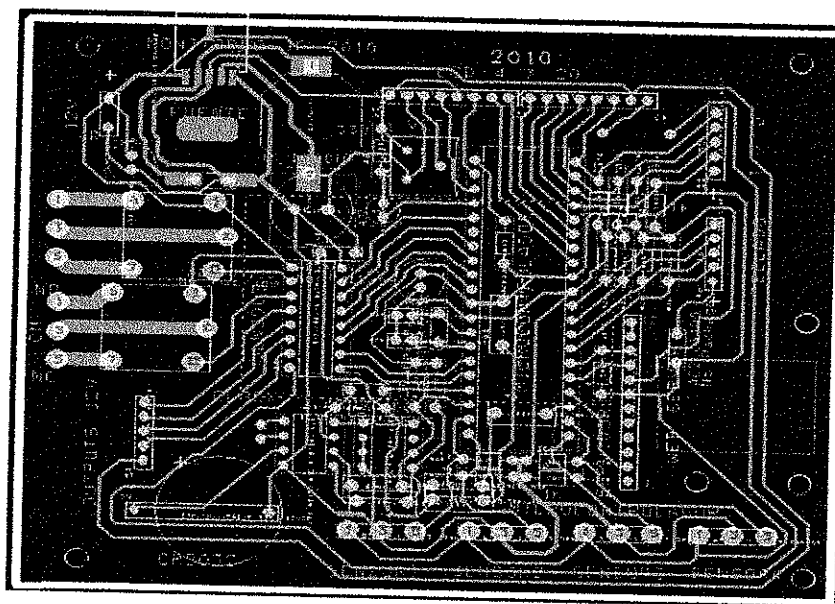
FIG.25.SERVIDOR PT202

Fuente: Autor

- *Protocolo Tcp/Ip.*
- *1 Interfaz Ethernet (conector RJ-45).*
- *Borneras para 4 variables*
- *LCD*
- *Botones y LEDs Programables.*
- *Programación de microcontrolador pic 18f452 con MPLAB*
- *Bus de comunicaciones I2c*
- *Reloj de tiempo real.*
- *Memoria EEprom de 32Kbytes*
- *Teclado Matricial para configuraciones iniciales*
- *Pila de soporte para el Reloj Ds1307*
- *Amplificador de corriente ULN2003, para escalabilidad del prototipo junto a los relevos.*
- *Batería de respaldo de hasta 24 Horas de autonomía para la tarjeta.*

[illegible]

Fuente: Autor



Fuente: Autor

1. **MICROCONTROLADOR** El microcontrolador PIC16f877 .El dispositivo esta en sincronizado a 20 MHz y puede programarse en MPLAB 8.3. Los jumper JP1 – JP4 pueden usarse para monitorear y controlar 4 variables de entrada (UPS's)
2. **PANTALLA LCD 4 x 20:** Dos líneas de 16 caracteres, una matriz de punto muestra diagnósticos y mensajes de error con el firmware de fabrica. Puede ser reprogramada para otras aplicaciones.
3. **MODULO CONVERSION SERIAL/ETHERNET TIBBO PT202:** La tarjeta de desarrollo está equipada con un módulo de conector (ICMs). Este proporciona un jack modular así como las transformaciones necesarias. EMI de supresión y LEDs de estado para la conectividad Ethernet. Su LED a los lados izquierdo y derecho del ICM respectivamente, muestra si una aplicación Ethernet está recibiendo o transmitiendo un paquete, y si la conexión de Ethernet esta activa.
4. **CLOCK DS1307:** Reloj de tiempo real (RTC) de 8 pines, 56 Bytes de NVRAM (memoria RAM no volátil), con opción de programarla en 12/24 horas, para fallas de VCC cambia automáticamente a operar con la batería, consumo menor a 500nA (pila 3v).
5. **PILA CR2032:** Pila de 3V para soporte del reloj Ds1307
6. **MEMORIA EEPROM 24LC256:** Memoria EEPROM para almacenamiento de historial de eventos en caso de falla de la red eléctrica de 256000 bps y 32Kbytes.
7. **BUFFER ULN2003:** Amplificador de corriente para adaptar a relevos de 12 v para ampliar a algún sistema de control
8. **DOS RELÉ NO CON SALIDA A 12V**
9. **LEDs DEFINIDOS POR EL USUARIO:** 2 Leds de estado, uno en cada tarjeta de acondicionamiento de potencia a la tarjeta de monitoreo, 1 Led de estado de funcionamiento del equipo.
10. **ÁREA DE BOTONES DEFINIDA POR EL USUARIO:** Estos switches son conectados a pins de I/O digital del microcontrolador (PORTB), y puede ser utilizada para simular una entrada digital en una aplicación de control.
11. **POTENCIÓMETRO DEFINIDO POR EL USUARIO:** Potenciómetro de 1 a 10 KOhm es conectado a un pin de I/O analógica del microcontrolador. Puede ser usado para simular una entrada analógica en una aplicación de control.

12. BOTÓN PARA REINICIAR: Este interruptor está ligado al pin 1 del microcontrolador, y es usado para reiniciar la tarjeta.

13. ENTRADA DE ALIMENTACIÓN: Dos Tarjetas reguladoras de tensión que proveen de 5 VDC, 3.3 CC a 500 mA de corriente común para obtener los estados de la ups red, Con protecciones de fusibles, magnética transformador reductor y óptica con el opto pc817.

14. TECLADO MATRICIAL: Para configuraciones iniciales del sistema.

15. GABINETE : Evita interferencias externas

Microchip ofrece una pila de software TCP/IP optimizado. La pila es un conjunto de programas que proveen de los servicios TCP/IP a las aplicaciones. Los usuarios no necesitan conocer todas las complejidades de las especificaciones TCP/IP para poder hacer uso de ellas. Basada en el modelo de referencia TCP/IP, la pila se divide en múltiples capas, la misión de cada capa es proveer servicios a las capas superiores, haciéndoles transparentes el modo en que esos servicios se llevan a cabo. De esta manera, cada capa debe ocuparse exclusivamente de su nivel inmediatamente inferior, a quien solicita servicios, y del nivel inmediatamente superior, a quien devuelve resultados. Por especificaciones, muchas de las capas están "vivas", en el sentido de que no sólo actúan cuando se solicita un servicio, sino también cuando los eventos como el tiempo de espera o la llegada de un nuevo paquete se producen.

3.5 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA TARJETA:

La tarjeta de monitoreo, está diseñada para demostrar sus posibilidades de conexión en red con los controladores embebidos a través de Ethernet e Internet. Antes de comenzar con la instalación se deben tomar en cuenta algunas precauciones.

El nuevo hardware o software cuando se va a añadir a una red, siempre es aconsejable crear una red de prueba que está aislada de la LAN. Esto permite probar el nuevo sistema en un entorno controlado y minimiza las posibilidades de interferencia en la red de los nuevos equipos. Las principales fuentes de posibles interferencias son (User's Guide, 2007):

- **Direccionamiento:** Cada dispositivo de red debe tener una dirección única. Si el Protocolo de Configuración Dinámica Host (DHCP) está en uso, la tarjeta de monitoreo adquiere automáticamente una dirección IP válida. Si el DHCP no está utilizado, o se requiere de una dirección fija, añadir la tarjeta a la red sin asignar una dirección, puede crear conflictos de red.

- *Niveles de tráfico: Mientras que el controlador Ethernet de la tarjeta filtra los mensajes no deseados, una gran carga de red con muchos envíos de mensajes pueden colocar una carga considerable en la placa de desarrollo.*
- *Seguridad de datos: Aunque es poco probable que la adición de un solo dispositivo ponga en peligro la integridad o privacidad de la información, siempre es una buena idea llevar acabo extensas pruebas antes de añadirlo a una red segura.*
- *Experimentación: Incluso como un simple dispositivo basado en un microcontrolador, la tarjeta de desarrollo es capaz de generar un gran volumen de tráfico en la red que puede perturbar gravemente las operaciones normales de la red.*

Hay dos configuraciones básicas para la tarjeta de monitoreo: la conexión directa a una red, o la conexión a un host local a través de un cable cruzado.

En este caso se utiliza la conexión directa a una red. Esta configuración es el método básico para la conexión de la tarjeta de desarrollo a la red. Esto asume que hay una red estable de Ethernet usando TCP/IP para las comunicaciones y que por lo menos un servidor DHCP está presente en la red

Para configurar la tarjeta mediante una conexión directa

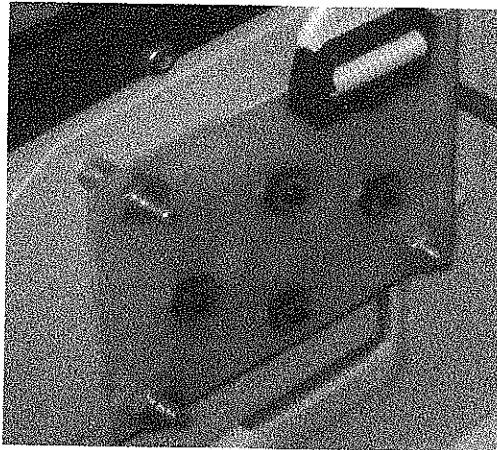
- *Coloque la tarjeta cerca del ordenador host sobre una superficie no conductora. (Usar gabinete de protección)*
- *Conecte el cable de Ethernet (cable cruzado) a la tarjeta al conector J1, después a la red Ethernet. Esto puede ser en un puerto de red, o en un puerto disponible en algún dispositivo de red (como un switch, hub, router o modem).*
- *Para iniciar la transmisión se configura el software TIBBO DS MANAGER, donde ingresamos la dirección ip para establecer el enrutamiento y la conexión con Ethernet.*
- *Aplicar Voltaje a la tarjeta conectándola a la red alterna para de esta manera poner a cargar la batería de respaldo. Para confirmar que la tarjeta está operando, una vez que esté conectada y encendida se deben de ver las siguientes características:*

- *El LED azul de la puerta del gabinete debe estar encendido.*
- *Los LED's de las tarjetas de potencia en J1 y J3 encendidos*
- *El LED verde del servidor tibbo encendido*
- *La LCD muestra dato de hora y fecha real, en caso contrario se debe configurar con el teclado matricial: para inicializar el sistema se oprime la tecla círculo, con ayuda de las flechas se cambia la información inicial.*



FIG.28. ESTADO DE ENCENDIDO DE LOS LEDS

Fuente: Autor



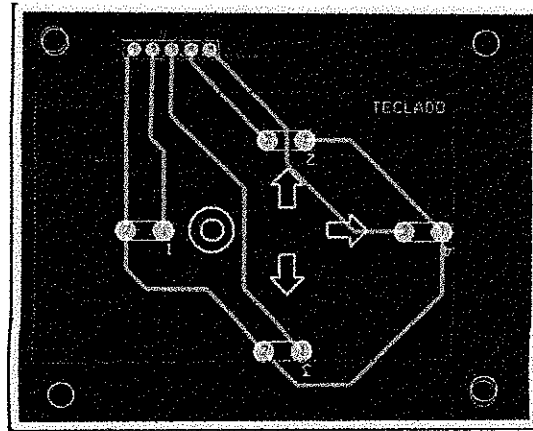


FIG.29. TECLADO MATRICIAL IMPRESO ORCAD LAYOUT

Fuente: Autor

Como el sistema debe estar almacenando información constantemente en tiempo real se debe usar la memoria EEPROM 24lc256 la cual se puede borrar desde el aplicativo sin necesidad de extraerla de la tarjeta.

El reloj de tiempo real DS1307 y la memoria EEPROM necesitan un soporte de alimentación en caso de falla de la red y de la ups por lo tanto se agrego al sistema una pila CR2003 de 3v, lo cual a pesar de fallas en la alimentación va a soportar el funcionamiento del reloj en el tiempo real.



FIG.30.PILA RESPALDO RELOJ DS1307

Fuente: mg-rover-radio-codes.com/mg-rover-accessories.php

Teniendo en cuenta que se va a monitorear una UPS es posible que en algún momento la tarjeta quede sin alimentación en caso de falla de la red eléctrica o de la UPS, el sistema

debe poseer una batería de larga duración, (hasta 24 horas de autonomía), esto con el fin de que la información de la memoria no se pierda.

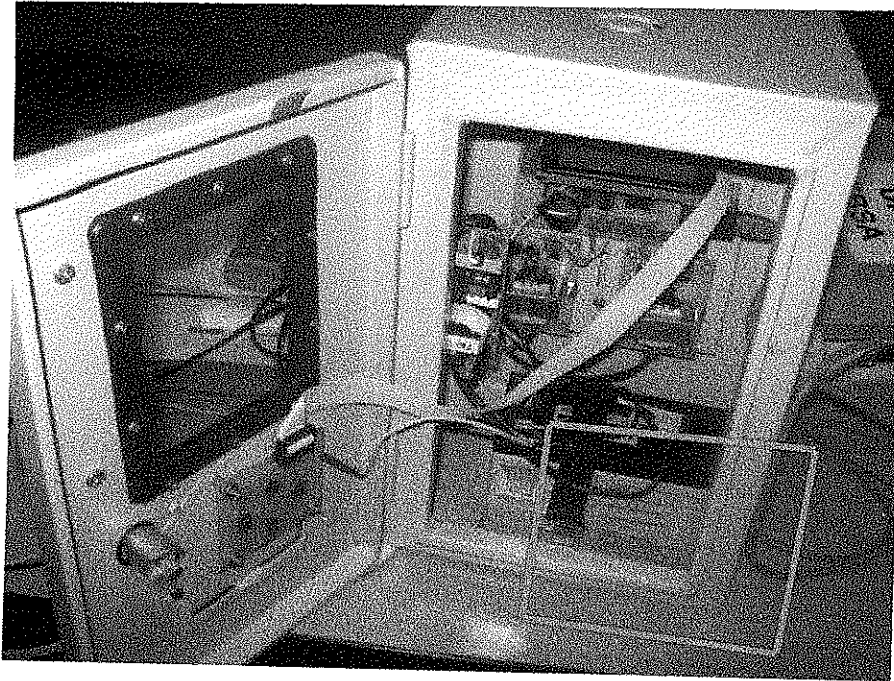


FIG.31.BATERIA YUASA A 12 V DC PARA RESPALDO DEL EQUIPO

Fuente: Autor

3.6 CONEXIÓN FINAL DEL SISTEMA Y APLICATIVO

- 1. Conecte el cable de poder del equipo a 110V A.C**
- 2. Conecte el Cable Gris a la Salida de Voltaje AC de la UPS**

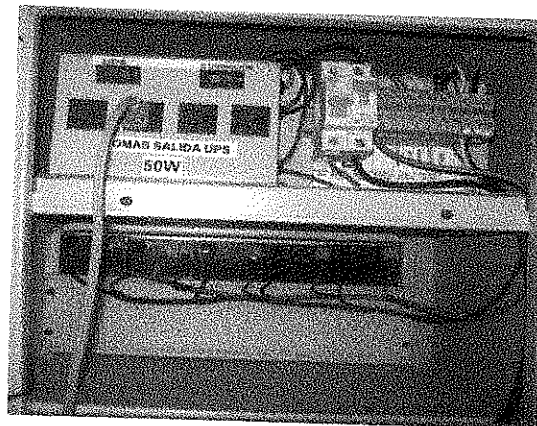


FIG.32. UPS DISEÑADA POR SIEMENS A 50W

Fuente: Autor

3. Conecte el cable negro a la red AC
4. Observe que los Led's de estado se encuentren encendidos:
Led Azul: Puerta del gabinete
2 Leds Rojos: Tarjetas de acople de Señal de Ups y de La red AC
5. Para Configuración inicial de Fecha y Hora , Use el teclado matricial que se encuentra el respaldo de la puerta del gabinete:
 - Pulse dos veces la tecla de circulo para ingresar al menú
 - Pulse la flecha hacia arriba para aumentar el valor
 - Pulse la flecha hacia la derecha para avanzar una casilla
 - Pulse la flecha hacia abajo para disminuir el valor
6. Conecte un router a el cable de red directo de color verde
7. Conecte otro puerto del router con un cable directo a su PC el cual actuara como cliente.

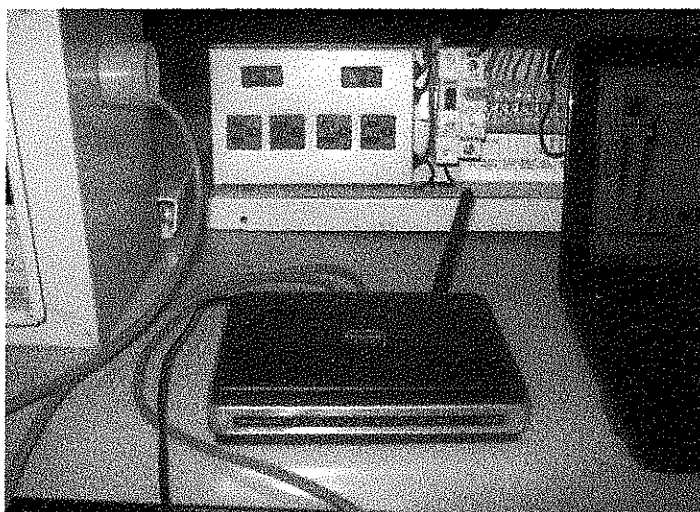


FIG.33.CONEXION CLIENTE SERVIDOR

Fuente: Autor

8. Observe que el Led verde del servidor tibbo este titilando para confirmar que hay conexión establecida con el router.
9. Utilice el programa DS manager de Tibbo para configurar la dirección ip y puerto del servidor de la siguiente manera:

Con el programa DS manager se puede reconfigurar tanto el servidor del EM100 como el puerto virtual serie del PC con la opción: SETTINGS.

Si está bien configurado según las instrucciones de programación, éste programa detectará el servidor indicando la dirección IP y MAC en modo de acceso: Servidores de Dispositivo Local por multidifusión. Si se cambiara algún parámetro como por ejemplo la dirección IP (Change IP), Se tiene que volver a detectar con la opción (Refresh).

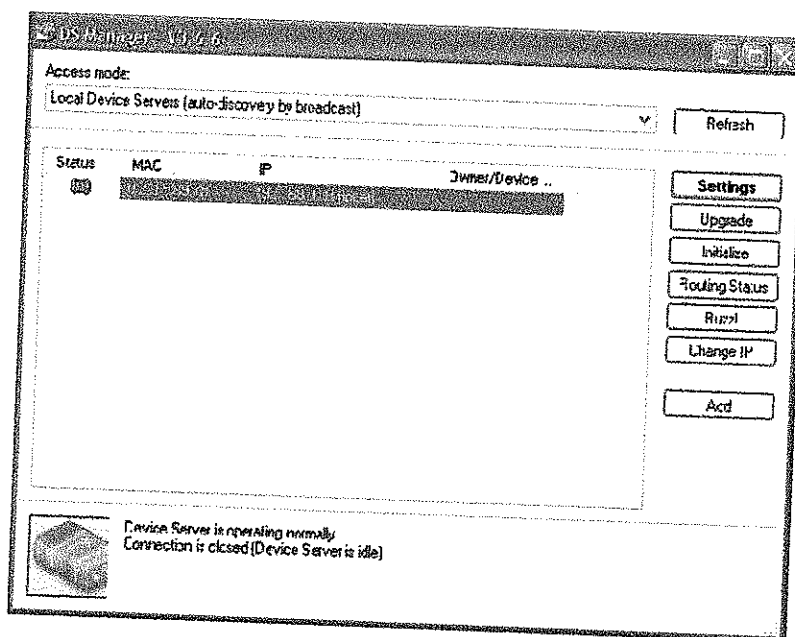


FIG.34. DS (DEVICE SERVER) MANAGER SETTINGS

Fuente: Autor

Seleccione la MAC e Ip como se muestra anteriormente e ingrese al icono settings para configurar estos valores.

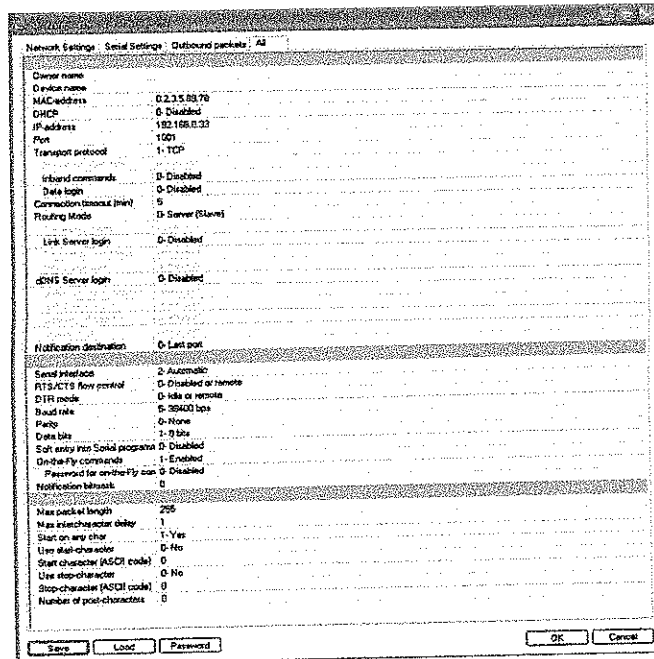


FIG.35. DS MANAGER SETTINGS IP, PORT

Fuente: Autor

Seleccione ok, de esta manera ya puede ingresar a correr el aplicativo EBSA UPSS

10. Ejecute el aplicativo de Visual Basic " EBSA UPS".

11. Para cambiar los valores de Puerto y dirección de host Remoto, de click derecho en el icono de WinSock, allí aparecen las propiedades de la conexión que se pueden modificar.

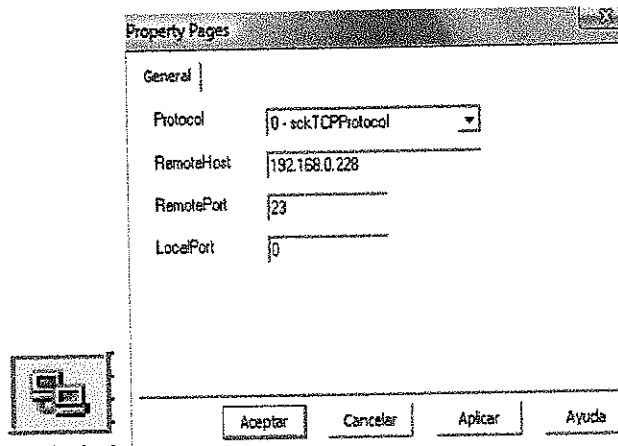


FIG.36. PROPIEDADES DEL WINSOCK DE VB6.0

Fuente: Autor

12. Luego de ingresar la dirección ip remota y el puerto local, corra el programa dando click en el icono play en las herramientas de la parte superior.
13. Maximice la ventana EBSA UPS y de clic en el icono connect, cuando este cambie a estado disconnect indica que se estableció ya la conexión y se activa el botón send.

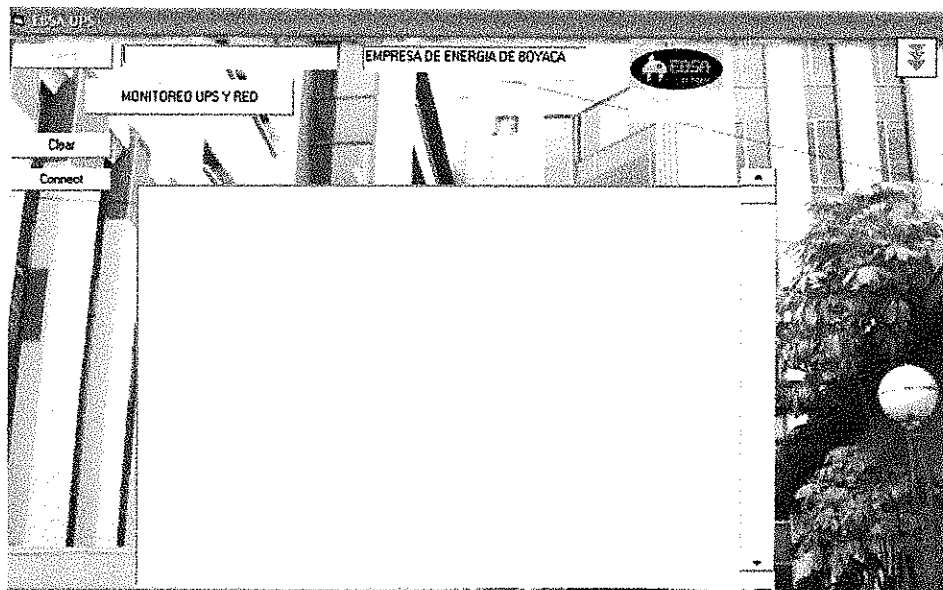


FIG.37. APLICATIVO

Fuente: Autor

14. En el botón send ingres los respectivos comandos:
 - La información de estado de la Ups se visualizara en el cuadro de texto "text2", en tiempo real cada vez que haya un cambio en las variables.
 - Para obtener el historial de la información escriba en el cuadro de texto "text1" el comando datos. y de clic en send.
 - Para Borrar la memoria EEPROM del equipo la cual se debe borrar constantemente escriba el comando "m" y visualizara en la LCD un comando que dice Format esto dura unos segundos, cuando a borrado completamente envía un "ok" de confirmación.

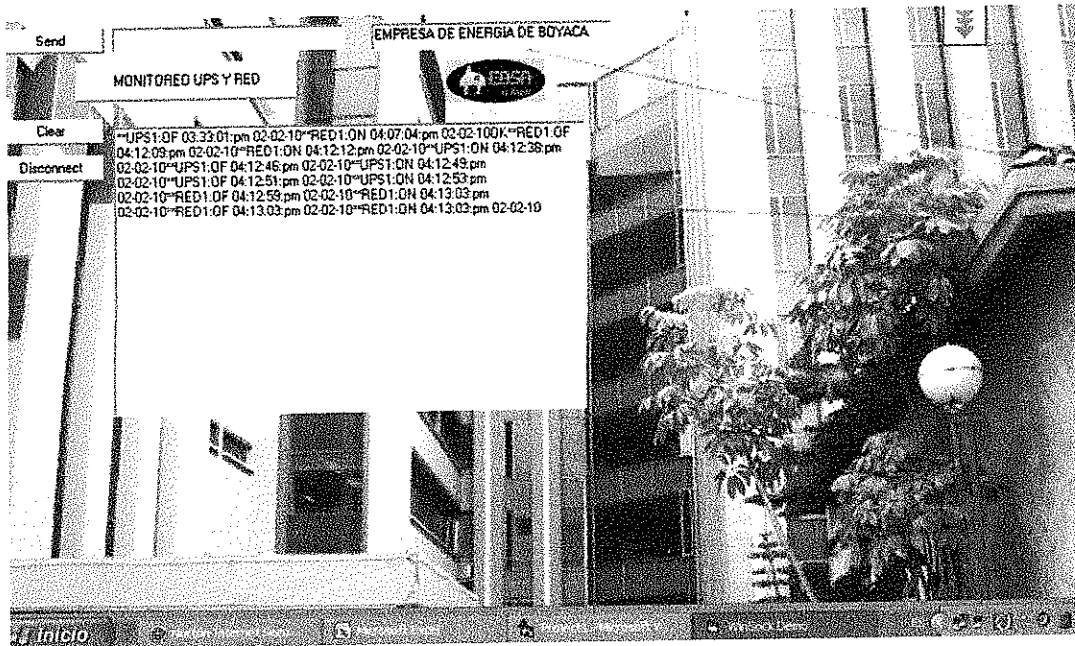


FIG.38. APLICATIVO CONECTADO

Fuente: Autor

15. Si desea obtener la información desde Hyperterminal (INICIO,ACCESORIOS,COMUNICACIONES.HYPERTERMINAL) configure las propiedades :

- Protocolo TCP/IP
- Puerto 23
- Dirección ip del servidor

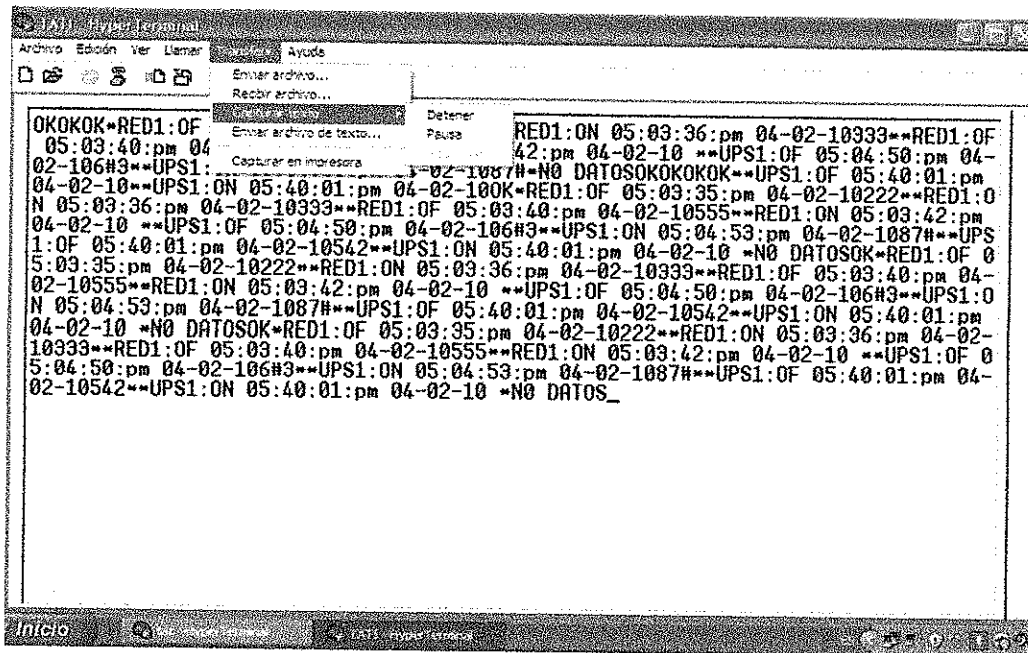
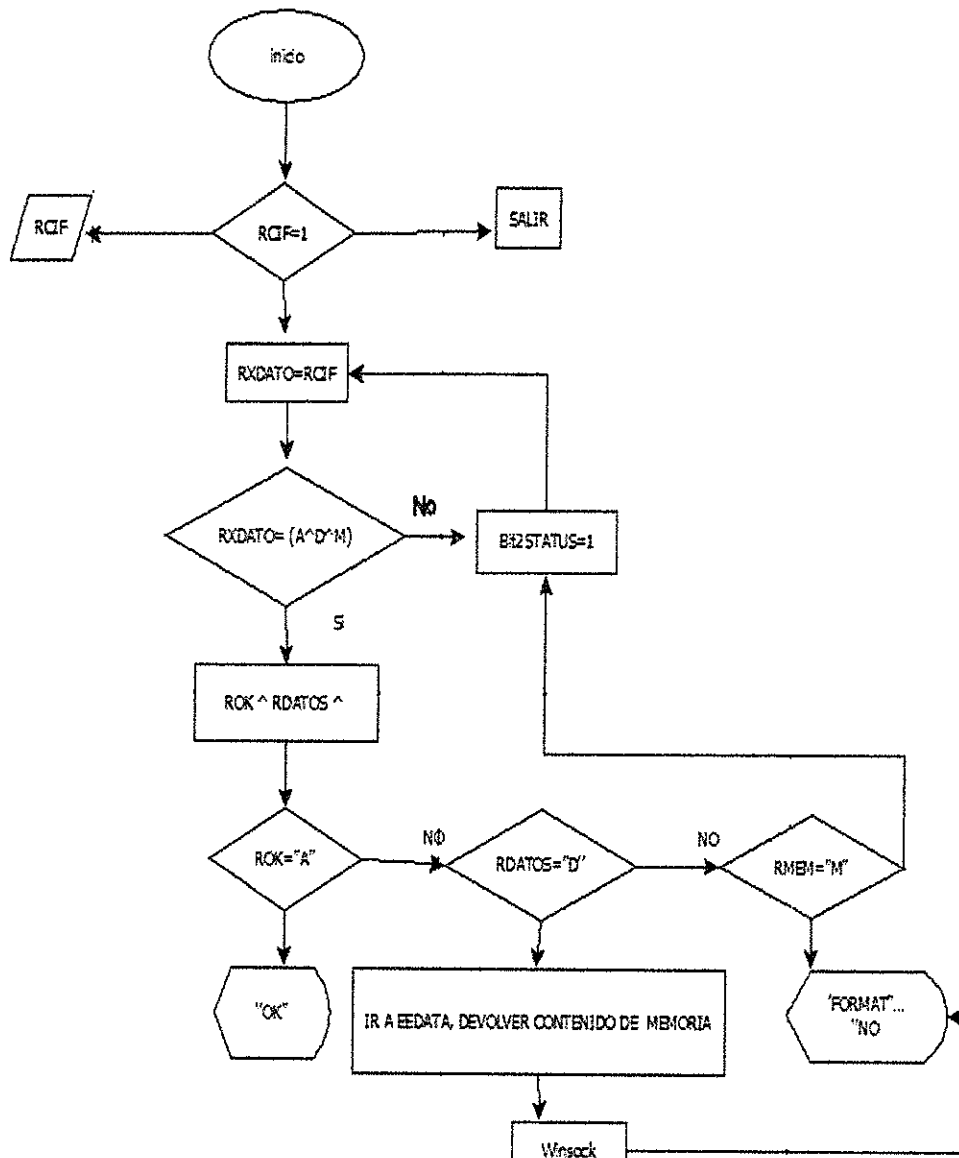


FIG.39.CAPTURAR DATOS CON HYPERTERMINAL

Fuente: Autor

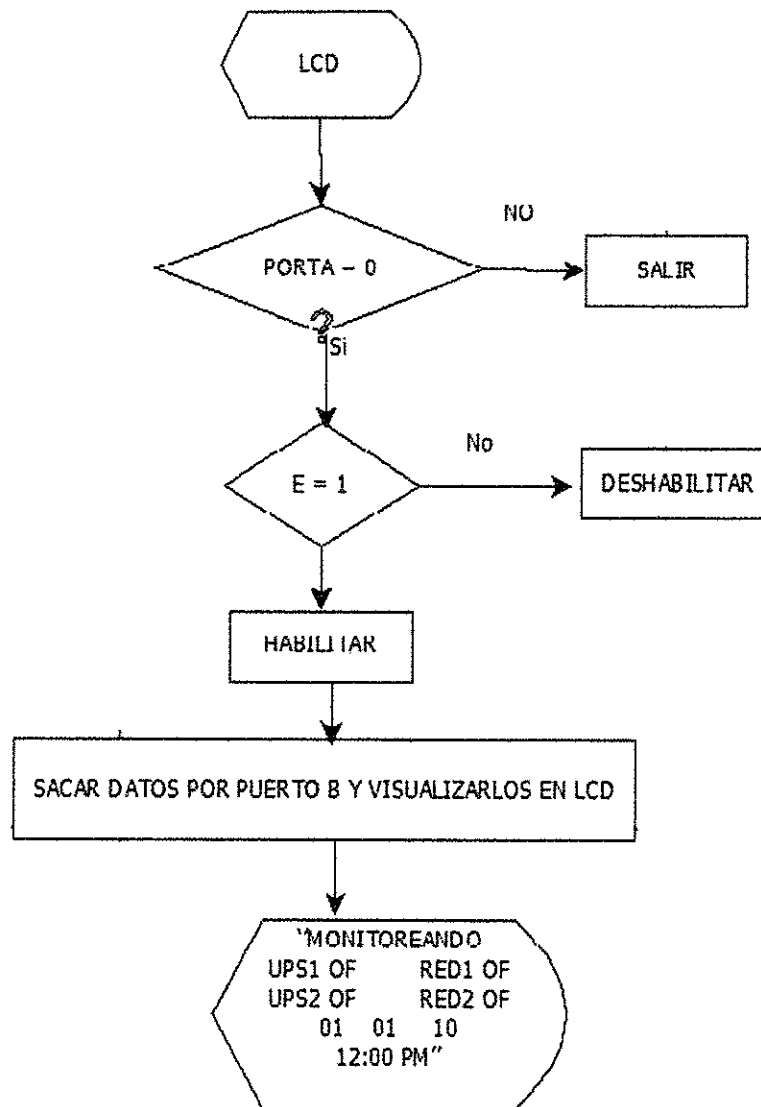
3.7 DIAGRAMA DE FLUJO CODIGO FUENTE



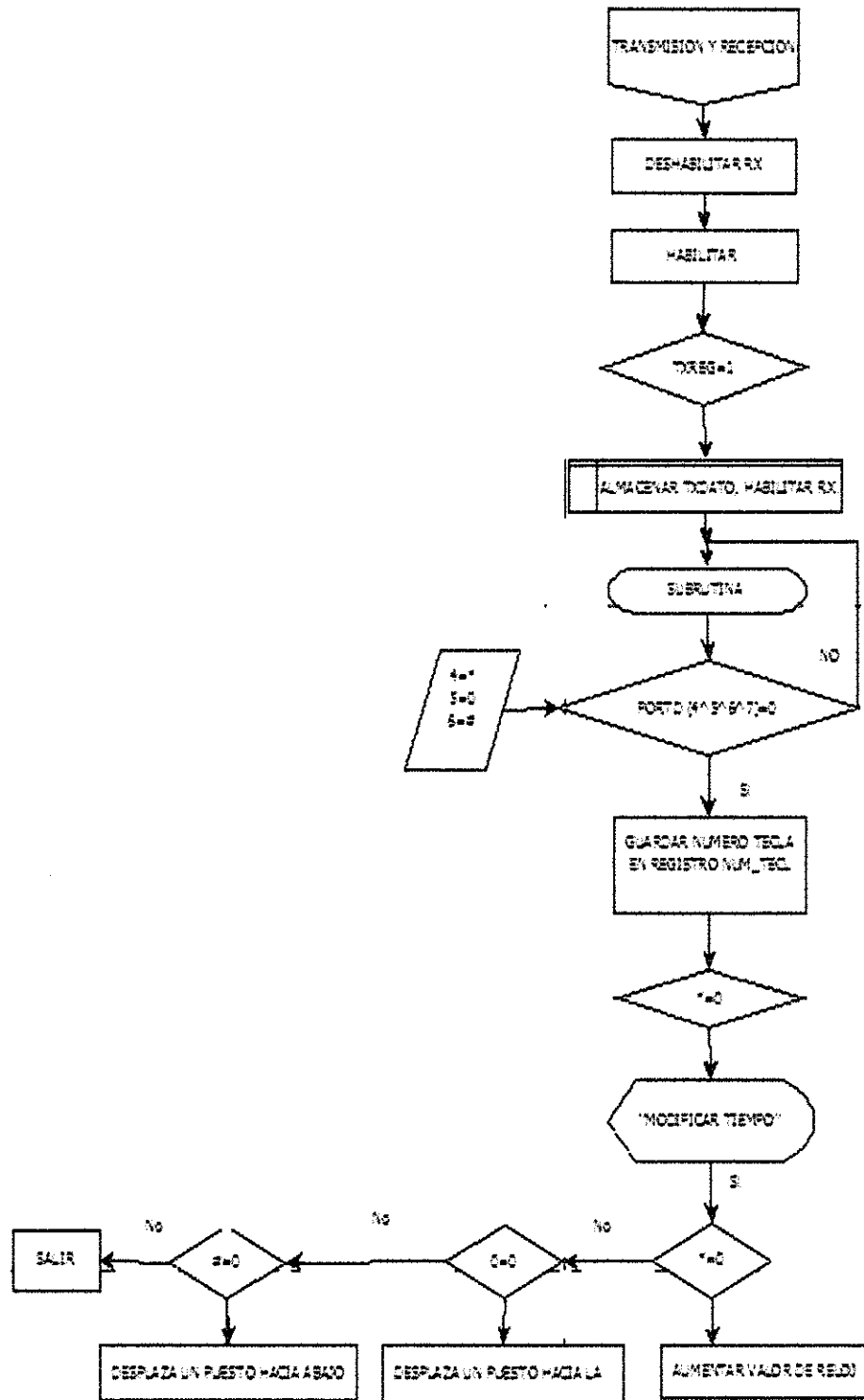
Para configurar el sistema se realiza primero que todo la declaración de registros propios del microcontrolador para detectar cuando se cambia la fecha Y hora iniciales de monitoreo (RCIF, RXDATO, STATUS). Se usa los espacios de memoria desde 0019h – 7fffh.

Se pregunta si llego el dato RCIF=1 , si llego salta una instrucción y guarda el dato recibido en un registro de trabajo W , el cual luego se almacenara en RXDATO ;lo que se ingresa

en el aplicativo "A" se le resta a lo que tiene el registro W ,si el resultado es 0 el registro BIT2STATUS queda cargado como 1 y devuelve un OK de confirmación que indica que hay conexión y los datos se están transmitiendo en tiempo real , si el resultado es otro este registro queda cargado como cero ; de la misma manera funciona D y M los cuales permiten almacenar y mostrar el historial de eventos almacenados en la memoria EEDATA y borrar este historial respectivamente ,lo anterior con los registros (REG_DATOS) Y (REG_MEMO).



Para controlar la LCD se pone en 1 el bit 0 del PORTA; E1=1 indica que se habilita la LCD , se mueve el contenido del registro W a el puerto B por donde se van a a sacar los datos para visualizarlos , para deshabilitar la LCD se pone en 0 el bit 0 del puerto A.



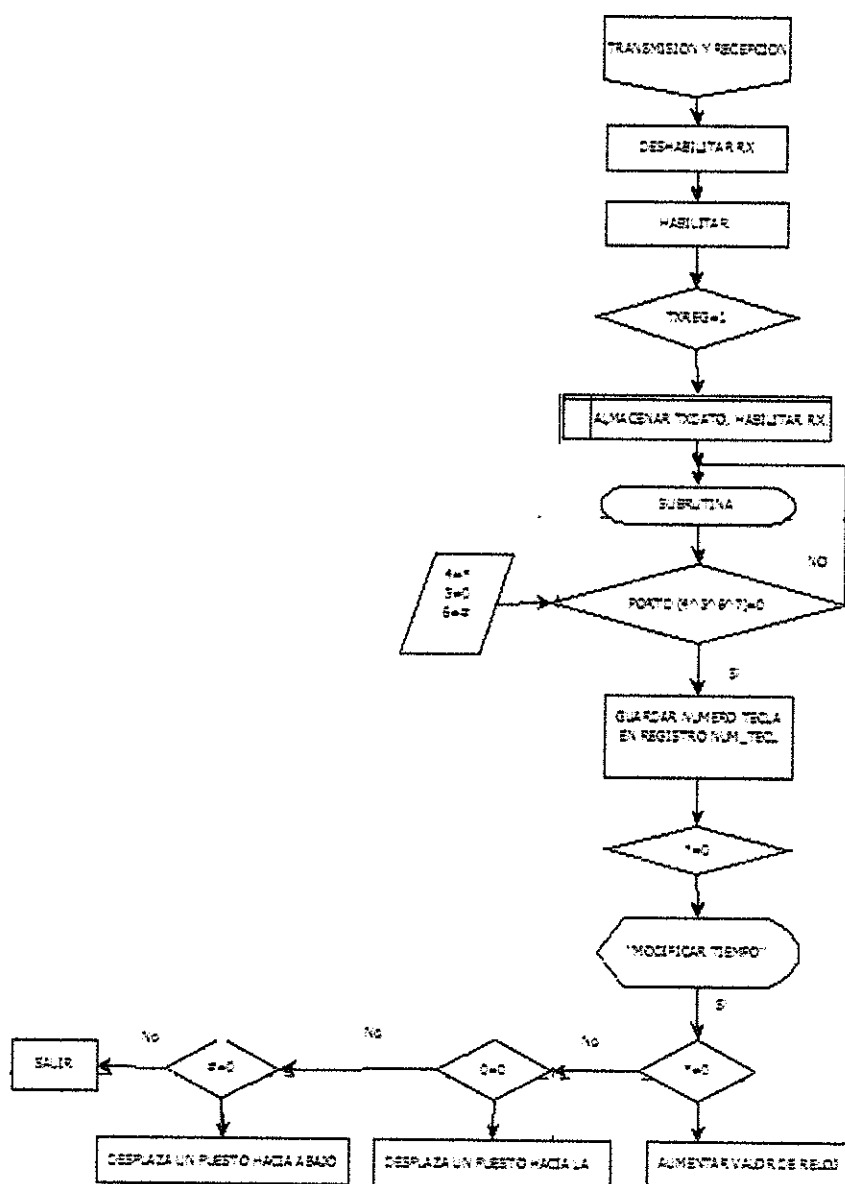
Carga el registro W con el literal 10000000 para deshabilitar la Rx y de esta manera se habilita la recepción, se pregunta si TXREG esta vacio TXREG=1 si esta vacio se inicia el envio de datos y luego se habilita la recepción RX. Se pregunta si Puerto D esta cargado como 4,5,6 o 7, donde 4=*,5=0 y 6=# se guarda el numero de la tecla en el

registro NUM_TECL y se ira desplazando el guion hacia abajo , hacia la derecha y aumenta el reloj

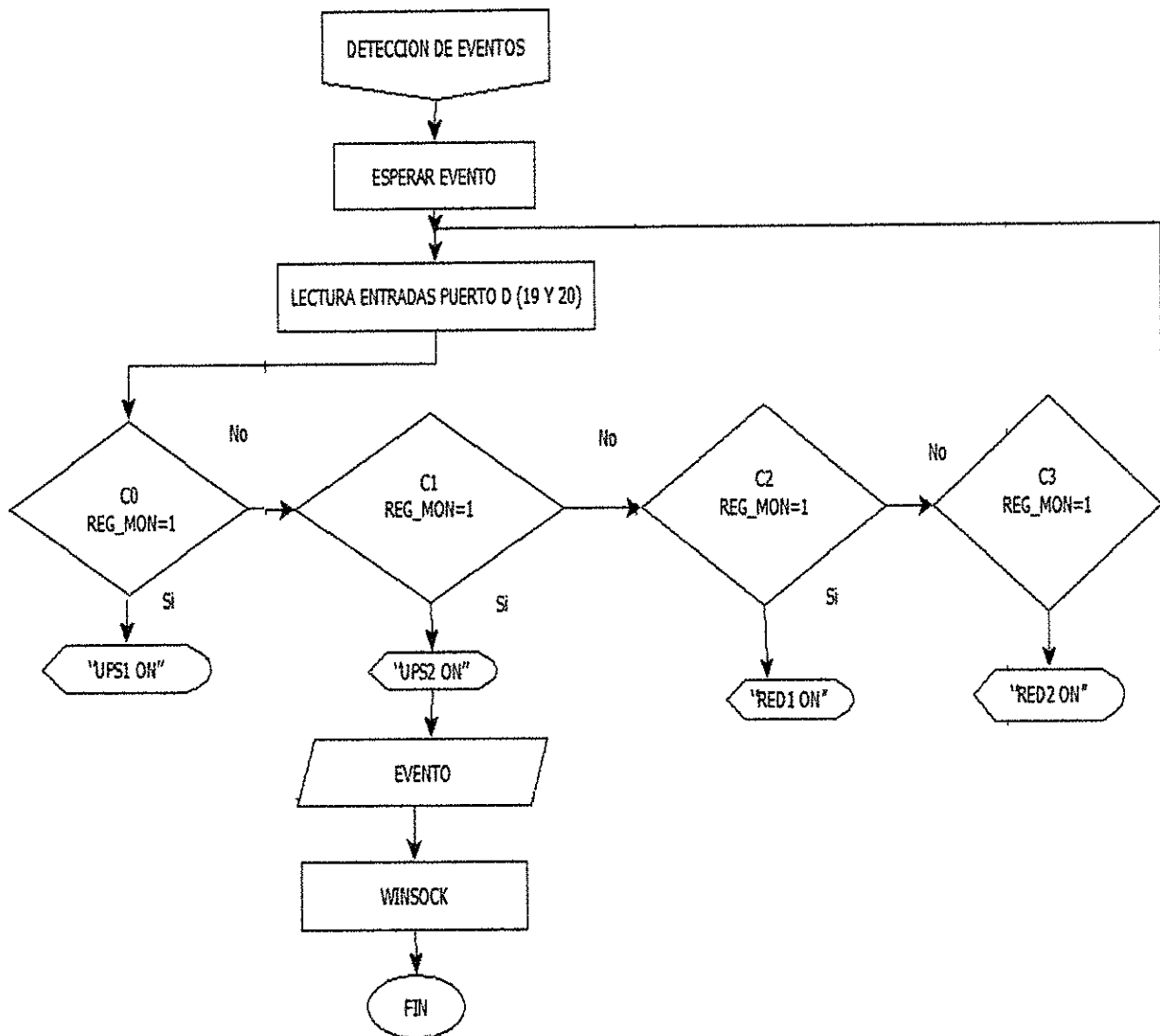
Para lectura de la EEPROM se toma el protocolo I2C, se configura el bit R/W del MMSP (master synchronus serial port) en 1 y los datos son guardados en el registro EEDATA, si R/W esta en 0 los datos son escritos.

Se toma lo del registro W y se mueve al EEADR que es la dirección para leer memoria, apunta al dato de memoria, se lee la EEPROM y carga el contenido de la EEDATA en W.

Para la escritura se va al registro que contiene el dato a escribir (PIR_EE_0) y se apunta a la Data Memory .Se pregunta si termino de escribir y cuando termina muestra un mensaje "guardando".



Para detectar los eventos, se lee las entradas 19 y 20 del puerto D del Pic, todo el tiempo el sistema cliente le va a estar pidiendo los datos al servidor sobre el estado de las ups y de la red a.c, ups1=C0,ups2=C1,red1=c2,red2=c3.El registro REG_MON=1 indica que el estado es ON.



4. APLICACIONES FUTURAS

Después del diseño y creación del Sistema de Adquisición y Transmisión de Datos vía Ethernet, es preciso hacer un análisis de sus posibilidades de expansión y mejora. De igual manera es de suma importancia la tarea de realizar una aplicación que muestre las capacidades y el potencial del sistema.

La mejor manera de realizar la aplicación es usar el Sistema de Adquisición y Transmisión de Datos vía Ethernet a su máxima capacidad, esto al hacer uso de las herramientas de Microchip, para luego como un sistema embebido formar parte de un sistema mayor, como lo es un servidor HTTP. El servidor debe poseer la capacidad de utilizar aplicaciones TCP/IP con las distintas tecnologías Web, entre las cuales se encuentran el streaming de video para vigilancia/monitoreo, contenido dinámico, uso de contenido flash, almacenamiento en línea, entre otros. Todo debe ser integrado y visualizado en un sitio Web propio con una interfaz de fácil navegación.

De igual manera una parte muy importante para las aplicaciones basadas en tecnologías Ethernet, TCP/IP y Web es la presencia en Internet. Para poder tener presencia en Internet es necesario hacer uso de las herramientas y servicios de red, lo cual asegura la conectividad a Internet que permite el acceso remoto.

5. FACTIBILIDAD Y RECURSOS DISPONIBLES

5.1 RECURSOS HUMANOS

*Ingeniero Carlos Gómez (Director Oficina Telemática EBSA)
Ingeniero Jorge Arturo Mojica (Profesional Telemática EBSA- Director de Proyecto)
Ingeniero Jorge Eliecer Suarez (Gerente comercial EBSA)
Tecnólogos oficina Telemática
Ingeniera Mónica Páez (Directora de proyecto Universidad Santo Tomas Tunja)
Ingeniero Ricardo Cazallas (Docente Ingeniería Electrónica USTA)
Tatiana Mejía Lemus (Estudiante Ingeniería Electrónica USTA Tunja)*

5.2 RECURSOS FISICOS

*Empresa de Energía de Boyacá (Área Telemática)
Laboratorios Comunicaciones USTA Tunja
Material Educativo Redes de comunicaciones*

Tecnoparque Bogotá
Switch
Computador portátil
Subestaciones EBSA

6. RECURSOS ECONOMICOS

El presente proyecto tiene como fin monitorear el funcionamiento de las UPS's de la Empresa de Energía de Boyacá, la cual brindo el costo de la interfaz tibbo.

7. CRONOGRAMA

El presente proyecto desarrollado para la empresa de Energía de Boyacá donde se realizo la pasantía como opción de grado, se inicio el 1 de Diciembre del 2008 estando cursando octavo semestre de ingeniería electrónica, el proceso de trabajo en la empresa se dividió en tres bimestres de la siguiente manera:

PRIMER BIMESTRE

(1 DE DICIEMBRE 2008 – 31 ENERO DE 2009)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Actividad								
Recopilación de información sobre Scada								
Supervisar Frame Relays								
Recorrido Fibra Optica								
Visita Subestaciones Para adquisición de datos de reconectores								
Análisis Manuales de Reconectores Ebsa								

TABLA.6. CRONOGRAMA ACTIVIDADES PRIMER BIMESTRE

SEGUNDO BIMESTRE

(1 DE JUNIO 2009 – 31 JULIO 2009)

Semana Actividad	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudio e implementación del proyecto								
Mantenimiento líneas telefónicas								
Mantenimiento Camaras Ip								

TABLA.7. CRONOGRAMA ACTIVIDADES SEGUNDO BIMESTRE

TERCER BIMESTRE

(1 DE DICIEMBRE 2009 – 31 ENERO 2010)

Semana Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8
Implementacion del proyecto								
Mantenimiento Fibra Optica								
Sustentacion del Protoipo en la EBSA								
Especificaciones Tècnicas Licitaciones								

TABLA.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TERCER BIMESTRE

FUENTE: AUTOR

8. PRESUPUESTO

TARJETA PRINCIPAL	CANTIDAD	PRECIO
Microcontrolador 18f452	1	\$21000
Ds1307	1	\$20000
Memoria EEPROM 24lc256	1	\$18000
Pila Cr 2032	1	\$3000
Relé a 12v	2	\$6000
Buffer ULN 2003	1	\$12000
Teclado Matricial	1	\$20000
LCD	1	\$20000
Interfax PT202 Tibbo serial/Ethernet	1	\$200000
impreso	1	\$50000
Otros		\$20000
Total		\$340000

TARJETAS DE POTENCIA	CANTIDAD	PRECIO
Transformador Reductor 110/9 v	2	\$12000
Condensadores	2	\$6000
Puente de diodos	2	\$3000
Regulador Lm785	1	\$3500
Fusible	2	\$2000
Optoacoplador pc817	2	\$6000
Resistencias	5	\$500
otros		\$20000
Impreso	1	\$50000
Total		\$56000

Otros	CANTIDAD	PRECIO
Switch	1	45000
Gabinete	1	\$35000
Batería Yuasa	1	\$80000
Cable cruzado	2	\$3000
RJ45	2	\$1000
Fuente conmutada	2	\$20000
otros		\$20000
Total		\$187000
Total Equipo		\$691000

TABLA.9. PRESUPUESTO

9. CONCLUSIONES

- *Para realizar un sistema de monitoreo remoto se debe tener un conocimiento a fondo sobre redes, sus protocolos de enrutamiento como lo es el TCP/IP el cual tomo gran importancia en el desarrollo de este proyecto, debido a que es un protocolo basado en el modelo OSI, comúnmente usado para comunicar redes de diferentes distancias, ya sea LAN, MAN o WAN.*
- *Se necesitaba un prototipo que se adaptara a las salidas de potencia de la red y de la ups de 120 VAC, capaces de monitorear cualquier tipo de UPS, debido a que estos sistemas de alimentación eran muy antiguos y no poseían ningún puerto de comunicación, como se ve en la mayoría de SAI hoy en día.*
- *Se implemento cuatro entradas en la tarjeta , dos de estas teniendo en cuenta no solo revisar el estado de la UPS , sino también el de la red AC de la subestación, para comparar estados, las otras dos con el fin de monitorear otra UPS y otra red dado el caso.*
- *Este sistema se implemento debido a las constantes fallas en la red eléctrica de las subestaciones que se encuentran ubicados en sitios remotos de Boyacá y las cuales muchas veces no pueden ser suplidas por las UPS debido a que estas, también fallan en muchas ocasiones, por esto la empresa debe supervisar el funcionamiento de estas desde las oficinas para tomar medidas de manera rápida y apropiada ante las caídas de tensión que se presentan.*
- *En los casos en que se suspende la energía en estos sectores remotos y la UPS tampoco funciona de manera adecuada, los equipos de comunicaciones se desenergizan, por lo tanto se vio la necesidad de instalarle un sistema de batería al equipo de monitoreo el cual suplirá la energía necesaria durante 24 horas al sistema para no perder la información que se encuentra en una memoria Externa EEPROM y de esta manera ingresar al historial de eventos cuando se reinicie el equipo.*
- *Para conocer la fecha, hora y estado de la UPS en tiempo real desde mi host local, se debió instalar en el equipo un RTC reloj serial de tiempo real Ds1307, el cual se programo de tal manera que brinda fechas con día mes y año, hora con minutos y segundos, también tiene la opción de configurarlo con 24 o 12 horas*

estableciéndole am o pm; para alimentar este reloj se utilizò una pila CR2032 de 3 voltios que tiene un tiempo de duración de aproximadamente 3 años.

- El proceso de enrutamiento de una trama TCP/IP aunque se puede programar lleva consigo mucho tiempo, se necesitaría además de esto instalar una tarjeta de red, por esto al investigar en el mercado se encontró una interfaz que convierte el protocolo serial a Ethernet, el cual tiene su respectivo software de configuración de puertos y direcciones ip para establecer la comunicación remota por medio de un cable directo a un switch, y otro cable directo a el PC local.
- El switch tomo un papel muy importante en el proceso , ubicándonos en el protocolo TCP/IP, el switch se encuentra ubicado en la capa de enlace de datos, donde se genera distintas tramas para ingresar por el medio, en este caso es el cable UTP, teniendo en cuenta la comunicación por Ethernet 802.3 para una red LAN, el cual es un medio sin control es decir de multiacceso con topología en bus donde todos los equipos pueden enviar información en cualquier momento , es un medio compartido por lo tanto la trama de datos llega a todos los host, estos revisan si es la Mac de ellos para aceptar o no la información, de igual manera el puerto que se va a utilizar, en nuestro caso el 23, cuando varios host se comunican al tiempo ocurre una colisión y deben esperar un tiempo aleatorio para reenviar mientras el canal se desocupa. La trama más pequeña de Ethernet es 64 bytes, teniendo en cuenta que cada bit ocupa 20.3cm dentro del cable la trama más pequeña de Ethernet ocupa 100 m.
- En la capa de red se encuentra la PDU llamada paquete esta capa se encarga del direccionamiento de los datos de extremo a extremo, lo cual se basa en un TTL o tiempo de vida que evita bucles cuando se está atravesando diferentes routers para llegar a la red, en esta capa configuramos una dirección estática o dinámica dependiendo de los requerimientos. En esta capa escogemos el tipo de direcciones utilizar podemos usar publicas como internet o privadas, que son direcciones locales y son las apropiadas en este sistema de monitoreo, esto de acuerdo a la cantidad de host que se vaya a manejar en la red. Un protocolo importante que se utilizo para verificar que hay conexión tcp/ip es el PING, este me brinda información acerca de la conexión física, el enlace de datos y la ip utilizada.
- En un computador, el puerto representa cada conversación con los otros equipos y es la capa de transportes la que realiza este seguimiento, la información puede ser de gran cantidad y ocupar mucho espacio por esto hay que segmentarla y fijarle una secuencia par luego verificar que llegue completa la información a el otro equipo, para nuestro caso utilizamos un puerto bien conocido que es el puerto 23 de telnet. Nos basamos en TCP debido a su alta confiabilidad.

- *Por último se llegó a la capa de aplicación la cual es la encargada de entablar la comunicación humano-maquina. Como necesitábamos una administración remota de un equipo tomamos TELNET, este aplicativo nos permite recibir la información por Hyperterminal como un archivo de texto plano, lo que nos facilitó el trabajo de la interfaz gráfica con visual, este programa incluye un icono llamado WinSock que me permite configurar envío, transmisión y recepción de información a través de un puerto específico y una dirección ip de el host remoto, Es necesario configurar en visual BASIC el reloj el cual me permitió la sincronización de los datos.*
- *Se diseñó un sistema Cliente-servidor donde el servidor es el equipo de monitoreo remoto el cual concentra la información y se encarga de administrar los usuarios por medio del software dsmanager y el cliente es nuestro host local, el cual puede pedir información sobre el histórico de eventos cuando lo desee.*

10. BIBLIOGRAFIA

Aguayo, P. (2004). *Introducción al Microcontrolador*. Página Web:
<http://usuarios.lycos.es/sfriswolkner>

Alejandre, E. (2006). *Microcontroladores PIC*. Documento Web:
www.elalejandre.net/Sg16F877.pdf

Andrew, S. (2002). *Redes de Computadoras*. Tercera Edición, Editorial Camile Trentacoste.

Angulo, J. (2003). *Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones*. Editorial McGraw Hill.

AppServNetwork (2009). *AppServ Open Project*. Página Web:
<http://www.appservnetwork.com/>

Burhart, M. (2008). *Introducción a los servidores Web Dedicados*. Página Web:
<http://www.daleya.com/?query=PILA+TCP%2FIP+MICROCHIP&chat=activo&daleyaidext%5B%5D=1&ext=>

Caballero, M. (200). *Redes de Banda Ancha*. Edición Original, Grupo Editorial.

Campos, M. (2004). *Introducción a los Microcontroladores*. Documento Web:
<http://www.todopic.com.ar/>

Castán, A. (2008). *Tuning LAMP. Red telemática educativa de Cataluña*. Documento electrónico
<http://www.xtec.es/~acastan/textos/Tuning%20LAMP.pdf>

Cuenca, E. (2003). *Microcontroladores PIC. Diseño práctico de aplicaciones*. Editorial McGraw Hill.

Douglas V. (2002). *Microprocessors and Interfacing*. Massachusetts, USA, Editorial McGraw Hill.

Duran, C. (2006). *Microcontroladores PICs*. Documento Web:
<http://www2.ing.puc.cl/~iee3912/files/pic.pdf>

DynDNS (2008). *Routers and Port Forwarding*. Dynamic Network Services Inc. Documento electrónico. http://www.dyndns.com/support/kb/routers_and_port_forwarding.html

DynDNS (2009). *DynDNS Free*. Dynamic Network Services Inc. Página Web:
<http://www.dyndns.com/services/dns/dyndns/>

Google Code University (2009). AJAX Tutorial. Google. Página Web: <http://code.google.com/intl/es-ES/edu/ajax/tutorials/ajax-tutorial.html>

González, A. (2002). *Introducción a los Microcontroladores*. Madrid, España, Editorial McGraw Hill/Internacional de España.

Groth, D. (2005). *"Guía del estudio de redes"*. Cuarta Edición. Sybex, Inc. ISBN 0-7821-4406-3.

Guerrero, E. (2003). *Sistemas Digitales III*. Documento Web: http://www.itson.mx/die/eromero/biblioelec/bsistdig3/SD3_UN1.2_%20p02.pdf.

Guzman, D. (2006). *AJAX definition and quick tutorial for JSP applications*. White Paper.

Herrera, P. (2003). *Tecnologías de Redes y Transmisión de Datos*. Segunda Edición, Editorial Limusa

ITLP (2006). *Tutorial de Redes de Computadoras*. Página Web: <http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/redes/index.htm>.

Kavelov, A. (2006). *DNS in Action*. Packt Publishing LTD.

Mandado, E. (2007). *Microcontroladores PIC: Sistema Integrado para el Auto aprendizaje*. Editorial Marcombo.

Márquez, J. (2007). *Ethernet: Su origen, Funcionamiento y Rendimiento*. Documento Web: http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/9/ethernet.pdf.

Márquez, M. (2004). *Seguridad de Redes de Computadoras*. Documento Web: http://www.ateneonline.net/datos/86_03_Marquez_Johann.pdf

Masadelante.com (2009). *¿Qué es un servidor? – Definición de servidor*. Página Web: <http://www.masadelante.com/faqs/servidor>

Matti, M (2008). *Stylish Buttons*. Webreference.com. Página Web: http://www.webreference.com/programming/css_stylish/

McQuerry, S. (2008). *Interconnecting Cisco Network Devices, Part 1 (ICND 1)*. Segunda Edición, Editorial CISCO.

Microchip (2007). *PICDEM.net.2 Internet/Ethernet Development Board User's Guide*. Página Web: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/51623b.pdf>

- Microchip (2007). PICDEM.net.2 Development Board. Página Web: http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en028217
- Microchip (2007). Microchip, The embedded control solutions company. Data Book, Microchip Technology Inc.
- Minitutorials.com (2008). Setting up DynDNS to point to your Web Server. Documento Web: <http://minitutorials.com/apache/dyndns11.shtml>
- Modelworks Software Solutions (2008). AJAX. Documento Electrónico: <http://www.modelworks.com/ajax.html>
- Module for hosting (2009). What is Apache HTTP Server?. Página Web: <http://www.modulehosting.com/apache.html>
- Mozilla Developer Center (2009). About JavaScript. Mozilla Organization. Página Web: https://developer.mozilla.org/en/about_javascript.
- NCSA (2009). The Common Gateway Interface (CGI). National Center for Supercomputing Applications, Universidad de Illinois. Página Web: <http://hoohoo.ncsa.illinois.edu/cgi/>
- Nogués, A. (2006). Instalación de Apache, PHP y MySQL. Documento electrónico: <http://www.scribd.com/doc/2912089/Instalacion-de-Apache-PHP-y-MYSQL>
- Novas, D. (2004). Microcontroladores: Arquitectura, Programación y Aplicación. Documento Web: <http://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/Despradel%20Novas%20Pe%C3%B1a.pdf>.
- Orduña, J. (2001). Arquitectura y Programación de Microcontroladores. Colección Ingeniería Informática. Universidad Politécnica de Valencia.
- Parker, T. (2001). Aprendiendo TCP/IP en 14 días. Edición en Español, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Pallas, R. (2007). Microcontroladores: Fundamentos y Aplicaciones con PIC. 1ª Edición, Ediciones Técnicas Marcombo.
- Pérez, J. (2007). 10 Funciones imprescindibles en Javascript. Maestros del Web. Artículo: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/diez-funciones-imprescindibles-en-javascript/>

Pérez, S. (2006). *Administración de Redes de Computadoras Ethernet*. Comisión Federal de Electricidad.

Ponce, F. (2000). *Introducción a los Microprocesadores*. Página Web:
<http://www.tecnologiaseso.es/indice.htm>.

PortForward.com (2006). *What is Port Forwarding?*. PortForward.com Documento Web:
<http://portforward.com/help/portforwarding.htm>

PortForward (2008). *Port Forwarding AppNameTag on the 2wire 2701HG-T*.
PortForward.com. Documento Web:
http://www.portforward.com/english/routers/port_forwarding/2wire/2701HG-T/default.htm

Peatman, J. (2003). *Design whit microcontroller*. New York, USA, Editorial McGraw Hill.

PY Software (2009). *Active WebCam*. Página Web:
<http://www.pysoft.com/ActiveWebCamMainpage.htm>.

PY Software (2008). *Active WebCam Tutorial*. Página Web:
<http://www.pysoft.com/ActWebCamHelp/ActiveWebCamHelpFrame.html>

Rajbharti, N. (2006). *Microchip TCP/IP Stack*. Notas de aplicación. Microchip.

Reynders, D. (2003). *TCP/IP and Ethernet Networking*. Segunda Edición, Editorial ELSEVIER.

Sanguanpong, A., Surasak, P. (2000). *Ethernet*. Documento Web:
<http://www.cpe.ku.ac.th/~nguan/presentations/datacom/ethernet.pdf>.

Sarmiento, I., Aguayo, P. (2007). *Tutorial PIC-WEB*. Ingeniería MCI Electronics.

SourceForge (2008). *Embedded HTTP Server*. Página Web:
<http://sourceforge.net/projects/ehttpd/>

Tanenbaum, A. (2007). *Historia de los Microcontroladores*. Documento Web:
<http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/z8plus/documentos/historia01.pdf>.

TechFAQ (2007). *What is Dynamic DNS?*. Página Web: <http://www.tech-faq.com/dynamic-dns.shtml>

Telmex (2007). *Tutoriales Telmex para la instalación de Prodigy Infinitum*. Página Web:
http://www.telmex.com/mx/seccion/video/tutoriales/insta_paqinfini.html

11. ANEXOS

11.1 DATASHEET PIC18F452

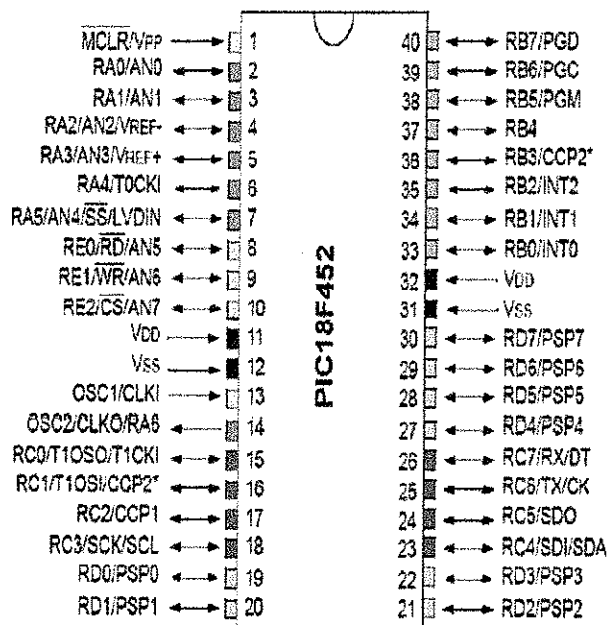


FIG.40. PINES DE PIC 18F452

Fuente: www.microchip.datasheet18f452.com

- ⊙ - Velocidad de 10 MIPS
- ⊙ - Memoria de programa y datos separados
- ⊙ - Instrucciones de 16 bits, y datos de 8 bits
- ⊙ - 32K de memoria de programa (16K instrucciones)
- ⊙ - 1.5K de memoria RAM y 256 bytes de memoria EEPROM
- ⊙ - Interrupciones con distintas prioridades
- ⊙ - 4 Temporizadores de 8 y 16 bits
- ⊙ - 2 comparadores, capturadores o generadores de PWM
- ⊙ - Puerto serie síncrono maestro, que puede funcionar como SPI o I2C
- ⊙ - Módulo de comunicaciones serie direccionable (USART)
- ⊙ - 8 Conversores A/D de 10 bits
- ⊙ - Watchdog timer

11.2. 256K I2C™ CMOS SERIAL EEPROM

- 32 Kbytes organizados en 128 bloques de 256 Bytes cada uno.
- Voltajes entre 2.5 y 5.5 voltios
- 3mA de consumo para escritura y 400uA en lectura.
- 1 millón de operaciones de borrado y escritura
- Retención de datos durante 200 años
- Las líneas de dirección A2 A1 y A0 permiten conectar varias memorias en el mismo circuito ,variando la dirección de cada una de ellas

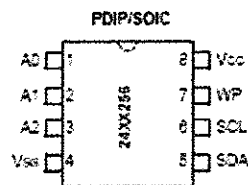


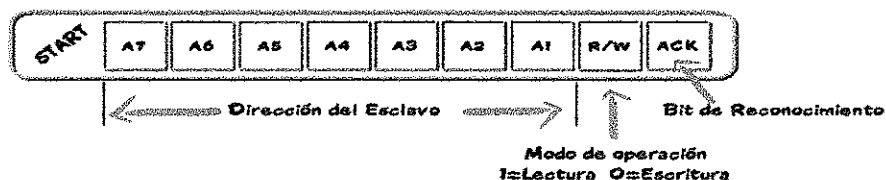
FIG.41.PDIP EEPROM24LC256

Fuente: www.Microchip.Datasheet24lc256.com

- Cada posición de memoria tiene 2 Bytes de dirección (Address Byte)
- - Address High: Identifica el numero de pagina
- -Address Low: Posición de esa palabra dentro de la pagina.

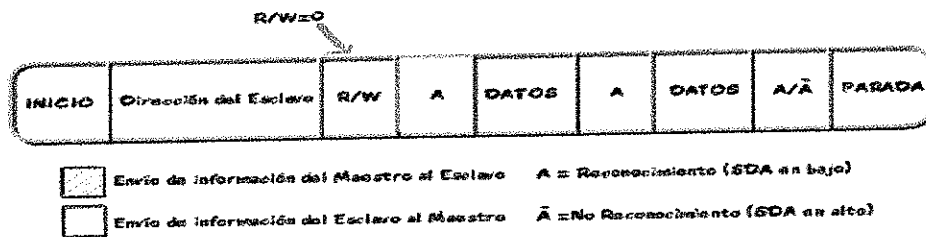
Direccionamiento como Esclavo:

- Después del bit de start , el byte de control comienza por 1010
- A Continuación viene la parte programable A2,A1,A0 definido por conexión de pines
- R/W=1 micro escribe, R/W= 0 micro lee



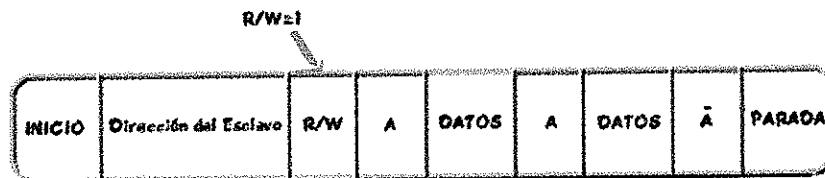
ESCRITURA EN LA MEMORIA

- Microcontrolador maestro envía condición de Start
- Envía byte de Control en modo de escritura
 - El maestro envía el numero de pagina donde se va a escribir y el numero de posición dentro de esta pagina
 - Se transmiten los datos a escribir. La dirección de la posición de memoria a escribir se incrementa automáticamente
 - Maestro envía condición de Stop.



LECTURA EN LA MEMORIA 24LC256

- El micro maestro realiza un envío de dirección como si fuera a escribir con el objetivo de indicar la dirección a partir de la cual se va a proceder a la lectura.
- El maestro vuelve a enviar la condición de start.
- Envía Byte de control en modo de lectura
- Maestro lee contenido de memoria
- Maestro envía condición de Stop.



11.3 PANTALLA LCD 4 X 20

- -Dos líneas de 16 caracteres
 - una matriz que muestra diagnósticos y mensajes de error con el firmware de fabrica.
 - Puede ser reprogramada para otras aplicaciones.
- - El controlador por bus I2C y puerto serie permite un fácil manejo del display de texto LCD 20*4. Requiriendo tan solo una alimentación de 5 voltios y dos conexiones de datos en ambos modos de funcionamiento.
- Incluye numerosas opciones de formato de texto además de la capacidad de introducir caracteres personalizados en la memoria que pueden utilizarse cuando se desee.
- Hay un buffer de 64 bytes basado en el sistema FIFO (First in First Out, primero en entrar, primero en salir) que garantiza un retardo mínimo en la escritura del display.
- El display LCD03 tiene la dirección 0XC6 dentro del bus I2C.
- Solamente necesita 1 par de resistencias para todo el bus I2C, y no específicamente para el LCD02. resistencias entre 1K y 10K .
- El LCD tiene cuatro registros, tres de los cuales son registros de información de sólo lectura.
- El Registro 0 es un registro con dos funciones, cuando es de escritura, es un registro de comandos en el que todas las instrucciones de la sección de comandos deben ser enviadas. Cuando es de lectura devolverá el número de bytes libres en el buffer FIFO.

11.4. DS 1307 RTC

Reloj Calendario de tiempo real (RTC) de 8 pines, 56 Bytes de NVRAM (memoria RAM no volátil), con opción de programarla en 12/24 horas, para fallas de VCC cambia automáticamente a operar con la batería, consumo menor a 500nA (pila 3v).

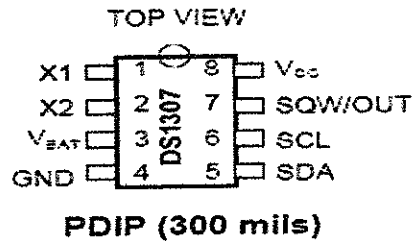
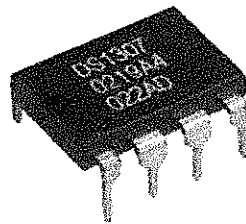


FIG.42.DS1307

Fuente: www.Microchip.Datasheet24lc256.com

- ⊙ Almacena datos en formato BCD
- ⊙ Tiene Circuitería interna de Respaldo para alimentación en caso de fallo de la alimentación principal, por lo tanto es capaz de mantener tiempo y fecha actualizados aun cuando el sistema este apagado.



FIG.43.CR2032

Fuente: www.mercadolibre.com

- ⊙ Trabaja entre 4,5 y 5,5 voltios
- ⊙ Tiene un cristal propio de 32.768 Hz para lograr tiempos exactos y no depender del microcontrolador
- ⊙ El último día del mes es automáticamente ajustado ,tiene en cuenta los años bisiestos.
- ⊙ Formato Europeo de 24 horas o formato Americano de 12 horas con am – pm.
- ⊙ Pin (SQW/OUT) proporciona onda cuadrada programable, el programa de control del pic configura esta señal cuadrada a 1Hz para que el micro sea interrumpido una vez por segundo.

REGISTROS DEL DS1307

Los registros del calendario se localizan en las direcciones 00h hasta la 07h. desde la 08h hasta la 3fh hay 56 posiciones de memoria RAM para almacenar datos

00H	SECONDS
	MINUTES
	HOURS
	DAY
	DATE
	MONTH
	YEAR
07H	CONTROL
08H	RAM
3FH	56 x 8

FIG.44.REGISTROS DEL DS1307

Fuente: www.microchip.datasheetds1307.com

- El bit 7 de 00h es el CH (clock halt) bit de puesta en marcha.
- Si Ch =0 Pone en marcha reloj
- Si Ch=1 impide marcha del reloj
- ⊙ El formato de las horas puede ser Europeo o Americano, se controla por el bit 6 del registro 02h (bit 12/24).
- ⊙ Si (bit 12/24) =0 ----- Europeo 24h
- ⊙ Si (bit 12/24) =1 ----- Americano 12h
- ⊙ El bit 5 del registro 02h determinan si es am o pm
- ⊙ AM=0 PM=1

	B/T7							B/T0	
DSH	CM	10 SECONDS				SECONDS			00-59
	C	10 MINUTES				MINUTES			00-59
	3	12 24	10 HR A/P	10 HR	HOURS			01-12 01-23	
	C	C	C	C	C	DAY			1-7
	0	0	10 DATE		DATE			01-28/29 01-30 01-31	
	0	0	0	10 MONTH	MONTH			01-12	
DPH	10 YEAR				YEAR			00-99	
	OUT	0	0	SCWE	0	C	MS1	MS0	

FIG.45.REGISTRO DE FECHA y hora DS1307

Fuente: www.microchip.datasheetds1307.com

11.5. APLICATIVO CÓDIGO VISUAL BASICWINSOCK

```

Private Sub Timer1_Timer()
    'display current connection state
    Select Case WinSock.State
        Case 0: LblState.Caption = "Closed"
        Case 1: LblState.Caption = "Open"
        Case 2: LblState.Caption = "Listening"
        Case 3: LblState.Caption = "Connection pending"
        Case 4: LblState.Caption = "Resolving host"
        Case 5: LblState.Caption = "Host resolved"
        Case 6: LblState.Caption = "Connecting"
        Case 7: LblState.Caption = "Connected"
    
```

```

        Case 8: LblState.Caption = "Peer closing"
        Case Else: LblState.Caption = "Error"
    End Select

    'set the caption of the "Connect" button
    If WinSock.State = 0 Then
        CmdConnect.Caption = "Connect"
    Else
        CmdConnect.Caption = "Disconnect"
    End If

    'enable or disable the "Send" button
    If WinSock.State = 7 Then
        CmdSend.Enabled = True
    Else
        CmdSend.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub CmdSend_Click()
    'WinSock.RemoteHost = "255.255.255.255" Comment out for TCP test
    WinSock.SendData TxtSend.Text
End Sub

Private Sub CmdConnect_Click()
    If WinSock.State = 0 Then
        WinSock.Connect
    Else
        WinSock.Close
    End If
End Sub

Private Sub WinSock_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)
    WinSock.GetData s$
    TxtRcv.Text = TxtRcv.Text + s$ ' + Chr$(13) + Chr$(10) Comment out
End Sub

```
