

DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA LA VISUALIZACION DEL
ENCENDIDO Y TIEMPO DE USO DE UNA MÁQUINA INDUSTRIAL DE
LA RECTIFICADORA EL CIGÜEÑAL LTDA- - CÚCUTA; BASADO EN
UN SERVIDOR WEB IMPLEMENTADO EN UN KIT RABBIT
RCM5400W Y UNA RED INALAMBRICA WLAN

MANUEL ALEJANDRO MALDONADO ROJAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES

2.011

DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA LA VISUALIZACION DEL
ENCENDIDO Y TIEMPO DE USO DE UNA MÁQUINA INDUSTRIAL DE
LA RECTIFICADORA EL CIGÜEÑAL LTDA- - CÚCUTA; BASADO EN
UN SERVIDOR WEB IMPLEMENTADO EN UN KIT RABBIT
RCM5400W Y UNA RED INALAMBRICA WLAN

MANUEL ALEJANDRO MALDONADO ROJAS

Monografía presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Telecomunicaciones

Director

Ing. IRINA MARCELA DIAZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES

2.011

DEDICATORIA

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo, a la Virgen; porque comprendí que solo colocando nuestros proyectos en su nombre, se hacen realidad.

A mi Madre Romelia que siempre ha da todo y mi Padre Manuel Antonio (Q.E.P.D), que me enseñó tantas cosas en especial la paciencia y el amor a Dios.

A mis tíos Isabel y Jesús, por creer en mí y apoyarme; y toda mi familia que es maravillosa.

A mi esposa Jessica, mi hija Sthefany y nuestro próximo hijo que viene en camino, pues son la bendición más grande que me ha dado Dios.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Industrial de Santander, por ser una Institución no solo forjadora de Profesionales, sino también de sueños, libertad y autonomía.

A todo nuestros Profesores que compartieron experiencias y conocimientos, y nos motivaron para seguir formándonos en nuestras profesiones.

A la Ingeniera Irina Díaz, por su colaboración, orientación y amistad, como directora de este proyecto.

Al Ingeniero y amigo Javier Esparza, quien creyó y apoyo desde el inicio este proyecto.

Al Ingeniero Olmedo Guzmán por su motivación, colaboración y amistad.

Al señor Gilberto Moncada, por sus consejos que hicieron posible la realización de este proyecto.

Y finalmente a mis especiales, queridos y respetados gañanes Marilyn, Paola, Elber, Manuel y especialmente a Héctor Fabio.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	12
GLOSARIO	14
1. IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DEL ESTADO, LA HORA DE ENCENDIDO Y EL TIEMPO DE USO DE UNA MAQUINA INDUSTRIAL DE LA RECTIFICADORA EL CIGÜEÑAL LTDA.....	17
1.1 Identificación y adaptación de las variables eléctricas de control de encendido y tiempo de operación de la maquina industrial.	17
1.2 Definición del tipo, tasa y modo de transferencia de los datos de supervisión al kit RMC5400W.....	18
1.3 Elaboración de código C bajo el software Dynamic C del kit Rabbit RCM5400W, para el registro de datos de estado, la hora de encendido y el tiempo de uso de la máquina Industrial	19
2. PLANTEAMIENTO Y MODELADO DE UNA RED INALÁMBRICA WLAN ENTRE EL KIT RCM5400W Y UN DISPOSITIVO DE RED INALÁMBRICA.....	31
2.1 Análisis del Medio de la rectificadora el cigüeñal Ltda. – Cúcuta.	31
2.2 Modelado de la red inalámbrica en el software RPS	32
2.3 Modelado del diseño lógico	37
2.3 Modelado del diseño lógico de la red LAN de producción como: Direcciones IP, máscaras de subred y direcciones de red.	42
2.4 Selección del dispositivo inalámbrico según las características planteadas.	44
3. ELABORACIÓN DE UNA PÁGINA WEB QUE MUESTRE EL ESTADO, LA HORA DE ENCENDIDO Y EL TIEMPO DE USO DE UNA MAQUINA INDUSTRIAL	45
3.1 Elaboración del código C bajo el software Dynamic C, para la configuración del tipo de estándar, canal de operación, topología, dirección IP y mascara de subred, entre el kit RCM5400W y el dispositivo inalámbrico.....	45
CONCLUSIONES	53
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Circuito de simulación del sensado del accionamiento del contacto principal de la maquina alesadora	18
Figura 2. Partes de ensamble del Módulo RCM5400W fuente.....	20
Figura 3. Configuración del COM del software Dynamic C	22
Figura 4. Configuración de la tarjeta rabbit	23
Figura 5 Configuración de puerto y librería del Modulo	25
Figura 6. Configuración de puertos para adquirir señal de sensado	26
Figura 7. Código de encendido de LED señalizador de encendido de motor.....	27
Figura 8. Código para mostrar en la ventana STUDIO de la hora y fecha del instantante en el llamado.	29
Figura 9. Utilizando la ventana STUDIO de se muestra la hora de encendido y apagado del motor.....	30
Figura 10. Selección de material de concreto para la inclusión de las paredes.....	32
Figura 11 Simulación de las paredes del galpón en 2D.....	33
Figura 12 Configuración del transmisor	34
Figura 13 Configuración de la recepción	35
Figura 14 Vista Superior Simulación	36
Figura 15 Vista en tres dimensiones	37
Figura 16. Modelado del diseño lógico	37
Figura 17 Configuración de la red LAN.....	43
Figura 18 Habilitar DHCP para la asignación de IP'S.....	44
Figura 19. Configuración de Router Inalámbrica Netgear	46
Figura 20. Programa para escanear la red.....	47
Figura 21. Código para configurar la conexión a la Red Inalámbrica	48
Figura 22. Ping al Módulo Rabbit.....	49
Figura 23. Configuración página Web.....	50
Figura 24. Muestra las líneas de código que activación del WEB Server	51
Figura 25. Index.shtml	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Router Netgear WNDR3300.....	39
Tabla 2. Servidor de cámaras web.....	40
Tabla 3. Impresora de red Láser 1020.....	41
Tabla 4. Estaciones de trabajo.....	42

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA LA VISUALIZACION DEL ENCENDIDO Y TIEMPO DE USO DE UNA MÁQUINA INDUSTRIAL DE LA RECTIFICADORA EL CIGÜEÑAL LTDA- - CÚCUTA; BASADO EN UN SERVIDOR WEB IMPLEMENTADO EN UN KIT RABBIT RCM5400W Y UNA RED INALAMBRICA WLAN¹

AUTOR: Manuel Alejandro Maldonado Rojas²

PALABRAS CLAVES: redes inalámbricas aplicadas a supervisión, kit Rabbit RCM5400W, Dynamic C, servidor web.

DESCRIPCION:

Anteriormente la empresa El cigüeñal Ltda. Contaba con una red LAN y red inalámbrica sin uso y ningún sistema de supervisión de productividad, pero debido a las remodelaciones, la rotación de equipos de alesado viejas por nuevas, produjo un constante cambio en la ubicación física de los Fresas, Tornos y máquinas de alesado; lo anterior sumado a la necesidad de supervisar el trabajo de los operarios en las respectivas máquinas, creo una oportunidad para mejorar. Por lo cual se opta por diseñar una pequeña red inalámbrica, en esta red se implementa un dispositivo de conectividad Wi-Fi de referencia Kit Rabbit RCM5400W que muestra el encendido y apagado de la maquina a través de un servidor web.

La presente monografía pretende presentar un prototipo utilizando el Kit RCM5400W de Rabbit, para presentar al supervisor dueño o persona interesada los datos de fecha y hora de encendido y apagado de una máquina alesadora, sorteando la dificultad de las continuas remodelación y cambios de equipos utilizando la practicidad de una red inalámbrica y el fácil y corto tiempo de desarrollo con estos módulos. Además propone opciones que optimizan la supervisión y desarrollos más completos que pueden llevar a obtener un completo control de la productividad de esta empresa; y porque no, aplicable a cualquier tipo de empresa de manufactura, servicios o comercial.

¹ Trabajo de Grado

² Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: Ing. Irina Marcela Díaz

ABSTRACT

TITLE: DESIGN OF A PROTOTYPE FOR DISPLAY ON TIME AND USE OF A MACHINE INDUSTRIAL, BASED ON A WEB SERVER IMPLEMENTED IN A RABBIT KIT RCM5400W AND A WIRELESS NETWORK WLAN³

AUTOR: Manuel Alejandro Maldonado Rojas⁴

KEY WORDS: wireless networks applied to monitoring, RCM5400W Rabbit kit, Dynamic C, web server.

DESCRIPTION:

Previously the company's El Cigueñal Ltda. It had a LAN and wireless network without using any monitoring system and productivity, but because of renovations, the rotating equipment signals with new ones, was a constant change in the physical location the milling, turning machines and ales; the above plus the need to monitor the work of operators in the respective machines, created an opportunity for improvement. Therefore you choose to design a small wireless network, this network device implements a Wi-Fi Rabbit Kit RCM5400W reference showing on and off the machine via a web server.

This paper aims to present a prototype using the RCM5400W Kit Rabbit, to present to the owner or supervisor concerned the date and time data on-off signals of a machine, avoiding the difficulty of continued remodeling and changes in equipment using convenience of a wireless network easy and short development time with these modules. Also provides options to optimize the monitoring and further development may lead to gain complete control of the productivity of the company, and why not, applicable to any manufacturing company, services or commercial.

³ Grade Project

⁴ Physique-Mechanics Engineering Department, Specialization in Telecommunications.
Director: Eng Irina Marcela Diaz

INTRODUCCION

Las redes inalámbricas han tenido un auge y éxito por la practicidad de su implementación, siendo la oportunidad para poder desarrollar aplicaciones y transporte de datos que en redes normalmente cableadas sería muy tedioso y costoso. Además la idea de agregarle a sistemas de microcontroladores o sistemas de desarrollo a microprocesadores de la pila del protocolo TCP/IP inunda de ideas y aplicaciones que se pueden realizar teniendo como base lo práctico y confiable que es utilizar ya una tecnología completamente establecido y estandarizada que permita portabilidad y ahorra tiempo y dinero en la implementación, es de estas oportunidades que surgió la idea de aprovechar las características de los módulos Rabbit que incluyen la pila de protocolo TCP/IP completa, sin recortes y las tecnologías Ethernet e inalámbrica; para utilizarla en una aplicación muy sencilla pero que puede ser el comienzo de un sistema completo e innumerables aplicaciones que se pueden llevar a cabo al tener un punto de red, como es el caso de mostrar los datos de encendido y apagado de un motor en una máquina alesadora en un empresa de rectificación de motores.

Inicialmente se presenta un glosario que incluye algunos términos más usados en el ambiente de tecnologías inalámbricas y los Módulos rabbit.

El primer capítulo describe como se puede adquirir la variable en la cual se sensa el encendido y apagado el motor, luego detalla los pasos que se realizaron para la implementación de aplicaciones en el módulo

RCM5400W hasta la captura y muestra de los datos de hora y fecha del encendido y apagado del motor de la máquina alesadora.

El capítulo dos describe los elementos de la red de datos e inalámbrica, análisis del medio, modelado, diseño físico y finalmente detalla las características del dispositivo inalámbrico.

El capítulo tres describe la implementación de una página web que se ofrece desde el Módulo rabbit RCM5400W, inicia con la configuración del router inalámbrico, seguido analiza el comportamiento de la red con el dispositivo de desarrollo, luego la configuración del kit rabbit para integrarse a la red y finalmente mostrando el llamado a funciones que despliegan el servidor en el Módulo

GLOSARIO

MAQUINA INDUSTRIAL DE RECTIFICACIÓN DE MOTORES

Es una máquina que se basa en el alesado de piezas y que según las herramientas que se coloquen realiza diferentes tareas como son: cepillado, alesado de cilindros, bancadas, bielas y asientos de culatas.

CONTACTO O RELEVO

Un aparato mecánico de conexión y desconexión eléctrica, accionado por cualquier forma de energía, menos manual, capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito, incluso las de sobrecarga.

KIT RABBIT RCM5400W

Es un kit de desarrollo que permite incrustar el Módulo o subsistema RCM5400W, y contiene el adaptador de energía, fuente, baterías de respaldo, pulsadores para pruebas, leds de indicación, botón de reset y puertos de conexión Análogos, digitales y seriales.⁵

MODULO RCM5400W

Contiene un procesador Rabbit 5000 (velocidad de 73.73 Mhz, memoria Flash de programa de 512 Kb, SRAM 512Kb, memoria serial flash para datos de 1Mb) que es la nueva versión de los Z80, tiene todas las

⁵ Digi, Manual's User Rabbit core RCM5440w [2011]. Disponible en Internet <http://www.digi.com/pdf/ds_rcm5400w.pdf>

características de un microcontrolador (6 puertos de 8 bits de alta velocidad compartidos compatibles con tecnología C-MOS, 6 puertos seriales configurables en modo asincrónico, 4 puertos SPI, 2 Puertos SDLC/HDLC, PWM-I/O-Temporizadores-WatchDog o perro guardián). Permite programarse a través de cable serial con el software de desarrollo basado en ANSI C llamado Dynamic C que proporciona Edición, compilación, programación y depuración, desarrollo multitarea, incluye las librerías completas de la pila de protocolo TCP/IP y un módulo de conectividad para tecnología Wi-fi 802.11.b/g.

DYNAMIC C

Es un sistema integrado de desarrollo con operación de: Edición, compilación, Linkeado, Carga en el procesador y depuración.

Está basado en el ANSI C, pero difiere de la programación tradicional en C de sistemas UNIX, debido a que se necesitan adaptaciones para sistemas dedicados (módulos de corta memoria, sin sistema operativo preinstalado y expuestos a cortes de energía en cualquier momento). Por tal motivo tiene algunas características especiales en la declaración, inicialización y uso de variables, uso de librerías, declaración de puntero a función y la compilación se hace directamente a la memoria del sistema objeto, y procesamiento multitarea.⁶

PROCESAMIENTO MULTITAREA

⁶ Digi. Manual's User Dynamic C [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/019-0167_F.pdf>

Se utiliza en Dynamic C y es sacar provecho de las demoras naturales de cada tarea para mejorar el desarrollo general del sistema, utilizando este tiempo en desarrollar otras tareas. Este procesamiento multitarea se puede hacer de dos formas una con tiempos específicos y control de uso del procesador a la fuerza llamado Prentive; la otro forma es en el uso del procesador se hace voluntariamente y en el control se usan unas sentencias especiales, a este forma se llama Cooperativa.

TOPOLOGIA

Es la forma física o aquella estructura de interconexión establecida para el establecimiento de comunicación y transmisión de datos entre los diferentes dispositivos de red pertenecientes a una red.

VENTANA STUDIO

La ventana STUDIO del software de desarrollo del Dynamic es una herramienta parecida a un hyperterminal de Windows a través del puerto serie, pero al que no hay necesidad de configurarlo ni hacer adaptaciones, simplemente llamando las funciones para mostrar en pantalla.

1. IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DEL ESTADO, LA HORA DE ENCENDIDO Y EL TIEMPO DE USO DE UNA MAQUINA INDUSTRIAL DE LA RECTIFICADORA EL CIGÜEÑAL LTDA.

1.1 Identificación y adaptación de las variables eléctricas de control de encendido y tiempo de operación de la maquina industrial.

La forma de sensor el encendido y apagado de la máquina alesadora se realiza a través del contactor principal D25-10 Sassin que maneja el motor trifásico principal de 220V a 25Hp; con el fin de no realizar maniobras de sensado de corriente ni voltaje con las líneas eléctricas de potencia, se agrega al contacto un circuito que al momento de accionar el motor cierra un relevo normalmente abierto y este activa un circuito con optoacoplador, de esta manera se aísla eléctricamente el circuito de sensado del contacto principal del motor y el circuito receptor del kit rabbit RCM5400W. Este circuito es acoplado al puerto DS3 del kit Rabbit y este es leído por el procesador en las rutinas de la actividad siguiente.

En la figura siguiente se muestra el contacto normalmente abierto del cual se toma la señal eléctrica para el sensado del arranque y parada del motor principal.

Con este contacto se activa un relevo que a su vez activa un circuito con un optoacoplador de tal manera que eléctricamente se encuentran aislados. La señal de salida al puerto del Kit rabbit se encuentra en el nodo de la resistencia 1.5KOhmnios.

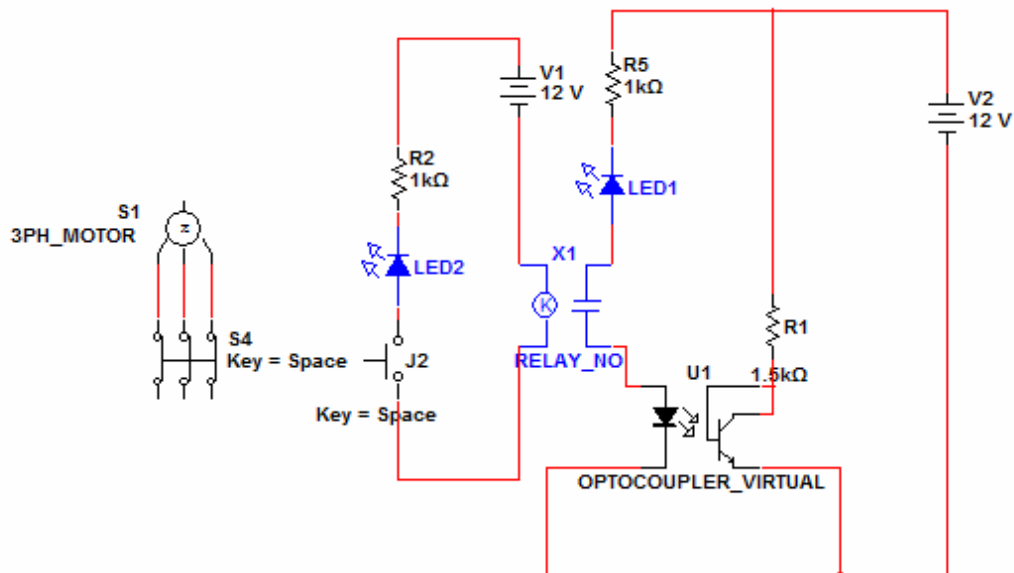


Figura 1. Circuito de simulación del sensado del accionamiento del contacto principal de la maquina alesadora

1.2 Definición del tipo, tasa y modo de transferencia de los datos de supervisión al kit RMC5400W.

En esta paso solo se conectan dos cables desde el circuito de sensado al puerto del kit rabbit RCM5400W. Este paso se concluyó no hacerlo porque no había ninguna necesidad de digitalizar la señal ni crear modos de transferencia de datos de este circuito de sensado al kit rabbit RCM5400W. Anteriormente se había planteado en el prototipo que se tendría que conectar las señales del motor a un microcontrolador que las digitalizara y que luego a través de un puerto serial este se comunicara con el modulo RCM5400W, este planteamiento era tomado si se asumía que se conectarían varias máquina en diferentes lugares de la empresa y si el circuito de sensado incluía algún sensor de corriente que necesitara ser procesada la señal

para ser enviada al módulo RCM5400W, pero por la ubicación del módulo cerca de la máquina alesadora y la simplicidad del circuito de sensado, no se dio la necesidad de realizar esta actividad.

1.3 Elaboración de código C bajo el software Dynamic C del kit Rabbit RCM5400W, para el registro de datos de estado, la hora de encendido y el tiempo de uso de la máquina Industrial

Se inicia armando y configurando el kit Rabbit RCM5400W con el software integrado desarrollo Dynamic C, para ello se dio uso al manual de usuario del módulo. En este manual se realizaron pasos correspondientes al ensamble del Kit y la configuración inicial del dispositivo.

A continuación se muestra el ensamble final del kit que se desarrolla en el manual de usuario.

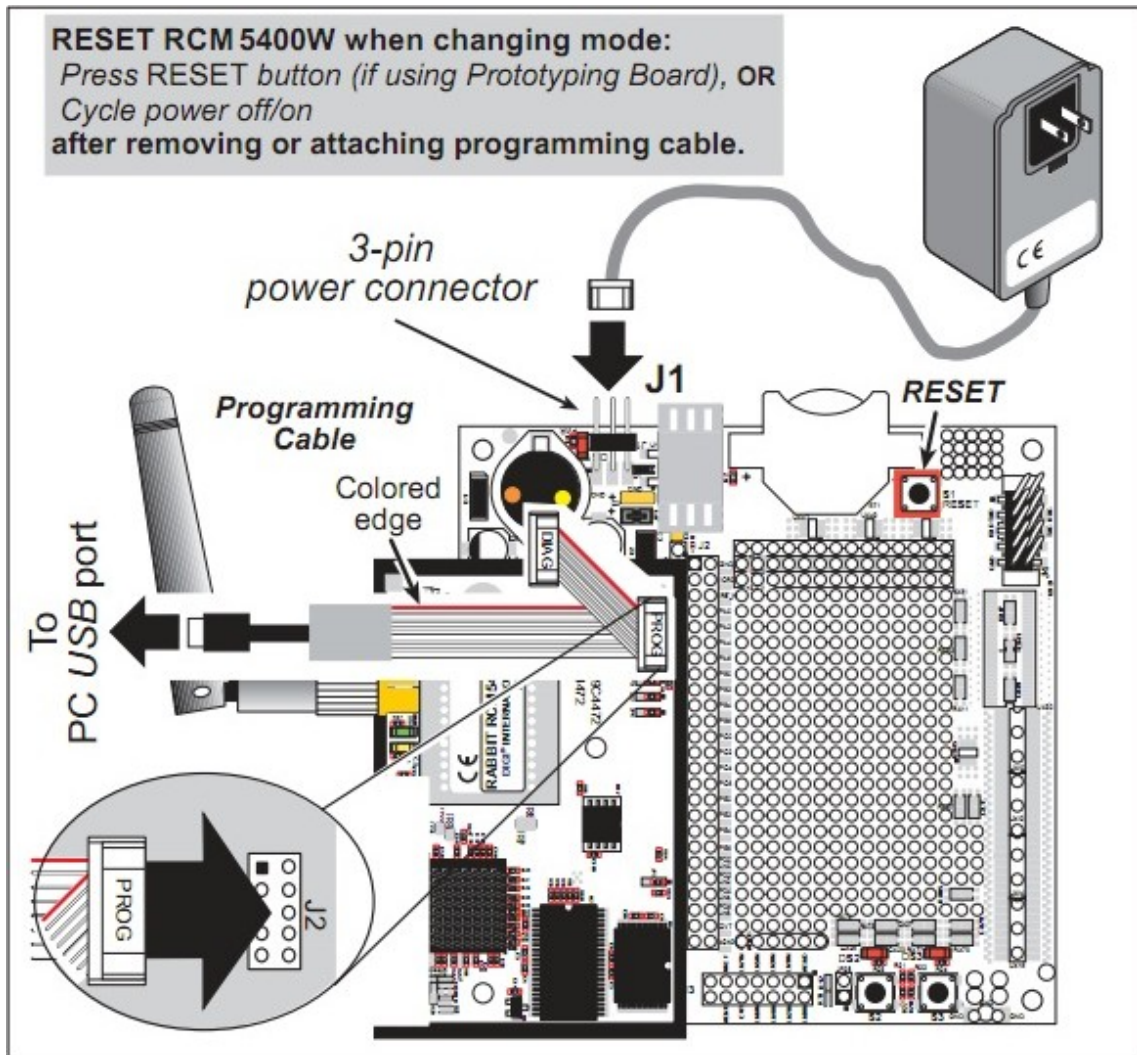


Figura 2. Partes de ensamble del Módulo RCM5400W fuente

Luego se procede en configurar en el software el com para el Dynamic, en este paso se presentaron algunas dificultades por varios motivos como; configuración incorrecta del COM adecuado para el adaptador usb-serial que trae el kit RCM5400W. Deshabitación de procesos de negociación y verificación que crean conflictos, y por último el más importante que es cuando se dejan cargados programas en la memoria FLASH con anterioridad y que se encuentran respaldo con la batería; y

el modulo se enciende o después de un ON/OFF; hay que dejar que el procesador arranque con su programa previo y luego si tratar de comunicarse con el Dynamic para que puede hacer transmisión de datos con la interfaz, de lo contrario el módulo se queda en stamby o en espera y no se conecta.

Con respecto a los demás es una herramienta muy fácil de usar y configurar siguiendo los pasos de configuración del manual, además de tener suficiente material de apoyo.

A continuación se muestra en la figura la ventana de configuración del Proyecto, en el que se selecciona los baudios de transferencia, el com para el puerto sería el que utiliza el conversor serial y se deshabilita la verificación del procesador.

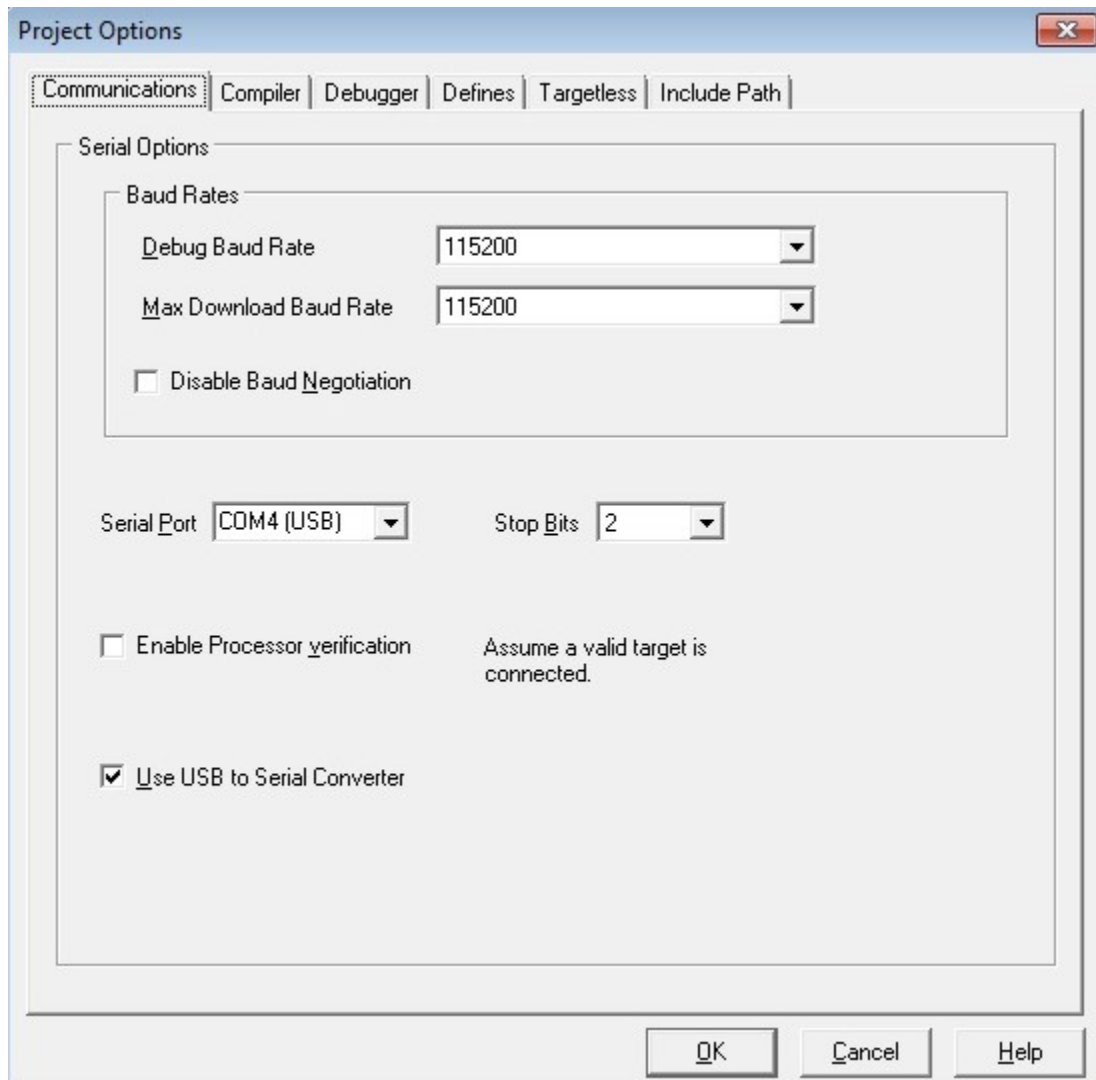


Figura 3. Configuración del COM del software Dynamic C

Luego en la misma ventana en la pestaña de "Targtless", Se verifica la correcta configuración del software con la versión del módulo que se utiliza, como muestra la siguiente figura.

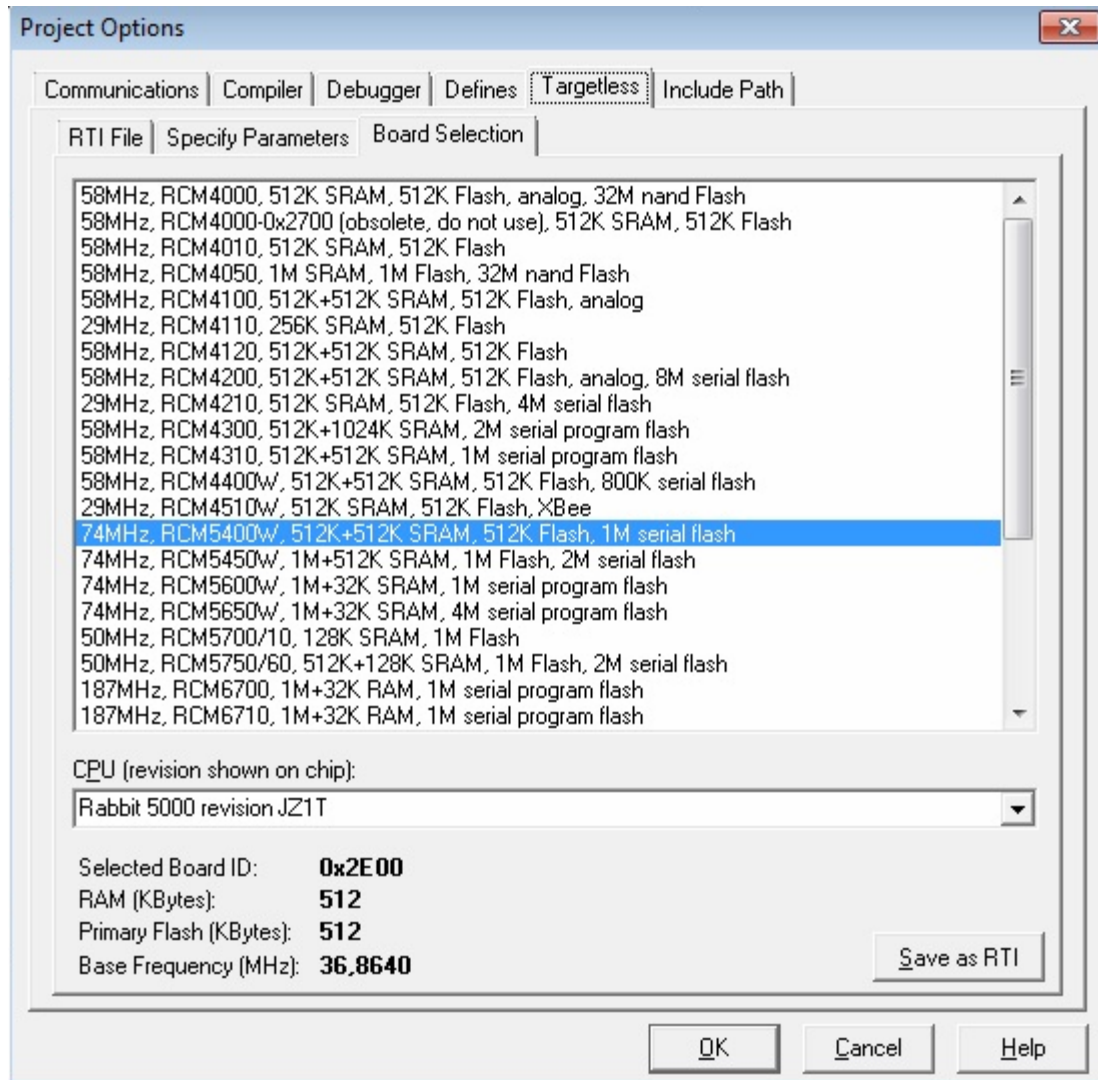


Figura 4. Configuración de la tarjeta rabbit

Una vez realiza el proceso de configuración se ejecutan los ejemplos guía para familiarizarse con el entorno de trabajo y lograr habilidad en el manejo de librerías y el de Cofunciones y cosentencias, características principales del Dynamic, con ello se habitúa al uso de los cambios que

realiza el software de desarrollo al estándar del ANSI C, que normalmente conocemos.⁷

Después se efectúa ejemplos de manejo de puertos y aplicaciones con LED's del módulo que se utilizan en el sensado del motor de la máquina alesadora.

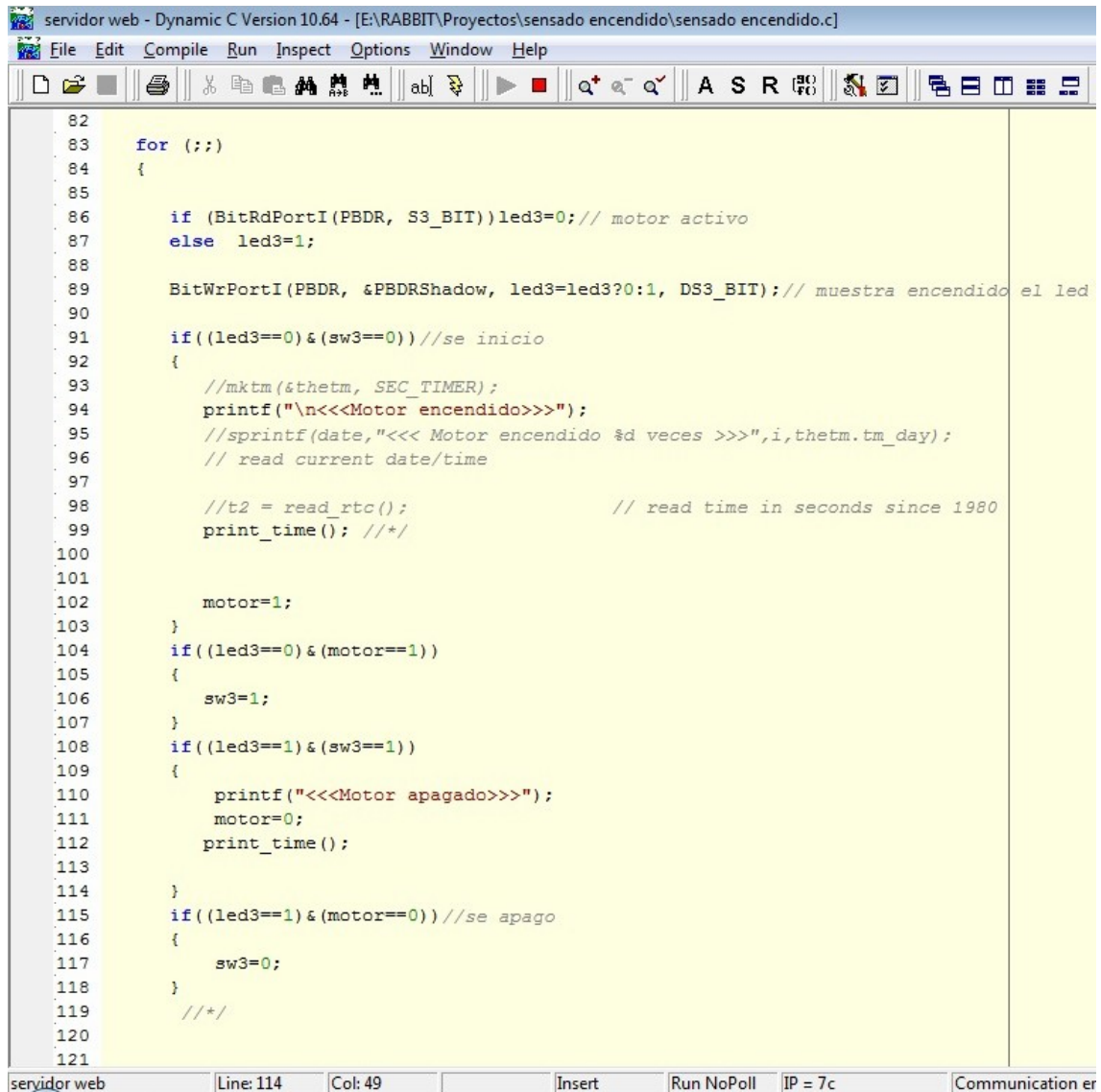
En la figura se muestra el código que incluye el llamado a la librería del módulo que maneja todas las características de hardware, la descripción de los puertos para el sensado y la salida para encendido de LED's.

⁷ SAVITCH, WALTER. Resolución de problemas con C++, Walter Savitch, México 2007. 960p. ISBN 10: 970-26-0806-6.

```
servidor web - Dynamic C Version 10.64 - [E:\RABBIT\Proyectos\sensado encendido\sensado encendido.c]
File Edit Compile Run Inspect Options Window Help
1 /*****
2
3     sensado encendido.c
4
5     manuel maldonado
6
7     marzo 21 de 2011
8
9     programa desarrollado para board RCM5400W
10
11     Descripcion
12     =====
13
14     Simular el encendido de la maquina utilizando el switch de la board,
15     para este caso utilizaremos el switch que esta hacia el orillo
16
17
18
19     I/O control      descripcion sobre el proto-board
20     -----
21     Port B bit 2     DS2, LED
22     Port B bit 3     DS3, LED
23     Port B bit 4     S2, switch
24     Port B bit 5     S3, switch
25
26     Instrucciones
27     =====
28     1. Compile and run this program.
29     2. Press and release S2 switch to toggle DS2 LED on/off.
30     3. Press and release S3 switch to toggle DS3 LED on/off.
31     *****/
32
33 #class auto
34 #use RCM54xxW.LIB
35
36 #define DS2_BIT 2    //
37 #define DS3_BIT 3    //
38 #define S2_BIT 4     //
39 #define S3_BIT 5     //
40
```

Figura 5 Configuración de puerto y librería del Modulo

En la siguiente figura se muestra las rutinas que captura el encendido del motor y se visualiza con el encendido de un Led del Kit de desarrollo. En este caso y por el diseño del prototipo se simula la acción del sensor con el switch normalmente cerrado que trae el kit.

The image shows a screenshot of the Dynamic C IDE interface. The title bar reads "servidor web - Dynamic C Version 10.64 - [E:\RABBIT\Proyectos\sensado encendido\sensado encendido.c]". The menu bar includes "File", "Edit", "Compile", "Run", "Inspect", "Options", "Window", and "Help". The toolbar contains various icons for file operations, editing, and execution. The main window displays C code for controlling an LED and a motor. The code starts with a loop (lines 83-84) that checks the state of a bit (S3_BIT) on port PBDR. If the bit is 0, the motor is active (line 86), and if it's 1, the LED is active (line 87). Line 89 writes the LED state to a shadow register. Lines 91-92 check for a start condition (LED=0 and SW=0). Lines 93-96 initialize a timer and print a message when the motor starts. Lines 98-99 read the current time. Lines 102-103 set a motor flag. Lines 104-107 check for a stop condition (LED=0 and motor=1) and set SW=1. Lines 108-113 check for a start condition (LED=1 and SW=1) and print a message when the motor stops. Lines 115-118 check for a stop condition (LED=1 and motor=0) and set SW=0. The code ends at line 121. The status bar at the bottom shows "servidor web", "Line: 114", "Col: 49", "Insert", "Run NoPoll", "IP = 7c", and "Communication er".

```
82
83     for (;;)
84     {
85
86         if (BitRdPortI(PBDR, S3_BIT))led3=0;// motor activo
87         else led3=1;
88
89         BitWrPortI(PBDR, &PBDRShadow, led3=led3?0:1, DS3_BIT);// muestra encendido el led
90
91         if((led3==0)&(sw3==0))//se inicio
92         {
93             //mktm(&thetm, SEC_TIMER);
94             printf("\n<<<Motor encendido>>>");
95             //sprintf(date,"<<< Motor encendido %d veces >>>",i,thetm.tm_day);
96             // read current date/time
97
98             //t2 = read_rtc();           // read time in seconds since 1980
99             print_time(); /**/
100
101
102             motor=1;
103         }
104         if((led3==0)&(motor==1))
105         {
106             sw3=1;
107         }
108         if((led3==1)&(sw3==1))
109         {
110             printf("<<<Motor apagado>>>");
111             motor=0;
112             print_time();
113         }
114
115         if((led3==1)&(motor==0))//se apago
116         {
117             sw3=0;
118         }
119         /**/
120
121
```

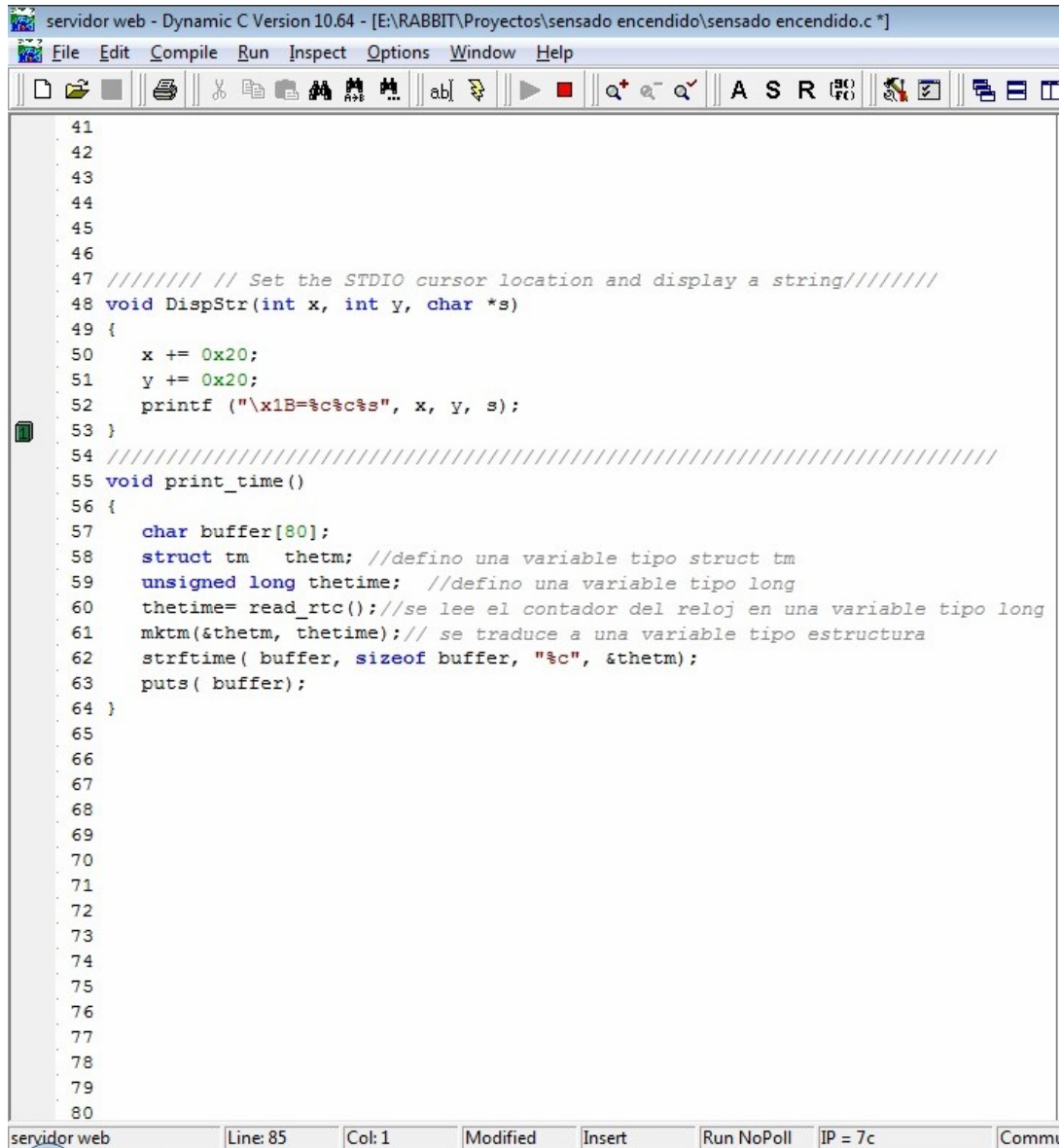
Figura 7. Código de encendido de LED señalizador de encendido de motor

En la siguiente figura muestra el código para la utilización de la ventana STDIO, que es una herramienta del software integrado de desarrollo de Dynamic C, útil porque permite mostrar en pantalla las variables del proceso tal como el hyperterminal de Windows a través del puerto serie,

sin necesidad de configurarlo ni hacer adaptaciones, simplemente llamando las funciones para mostrar en pantalla.

También muestra el código que llama la función que devuelve la hora y fecha en el momento del llamado y luego es mostrado en la ventana STDIO.⁹

⁹ Caprile, Sergio. Desarrollo con procesadores y módulos Rabbit. Buenos Aires: Sergio Caprile. 2005. 236P, ISBN 987-21834-2-2.



```
servidor web - Dynamic C Version 10.64 - [E:\RABBIT\Proyectos\sensado encendido\sensado encendido.c *]  
File Edit Compile Run Inspect Options Window Help  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47 ////////////// // Set the STDI0 cursor location and display a string/////////  
48 void DispStr(int x, int y, char *s)  
49 {  
50     x += 0x20;  
51     y += 0x20;  
52     printf ("\x1B=%c%c%s", x, y, s);  
53 }  
54 ///////////////////////////////////////////////////////////////////  
55 void print_time()  
56 {  
57     char buffer[80];  
58     struct tm  thetm; //defino una variable tipo struct tm  
59     unsigned long thetime; //defino una variable tipo long  
60     thetime= read_rtc();//se lee el contador del reloj en una variable tipo long  
61     mktime(&thetm, thetime);// se traduce a una variable tipo estructura  
62     strftime( buffer, sizeof buffer, "%c", &thetm);  
63     puts( buffer);  
64 }  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
servidor web Line: 85 Col: 1 Modified Insert Run NoPoll IP = 7c Commi
```

Figura 8. Código para mostrar en la ventana STDI0 de la hora y fecha del instantante en el llamado.

En esta sección es importante resaltar que, para mantener la hora y fecha ajustadas en el módulo Rabbit hay que soldarle un pin al circuito de la batería o cambiar un jumper en las los pines del módulo, de esta

manera en ausencia de energía la batería respalda el circuito del oscilador 37.2 KHz.

En la siguiente figura se muestra la ventana STDIO en la que aparece un título de descripción y la señalización de la fecha y hora del inicio y el apagado del motor.

Se resalta que en el momento de la captura de la imagen no había configurado la hora y fecha de la actualidad.

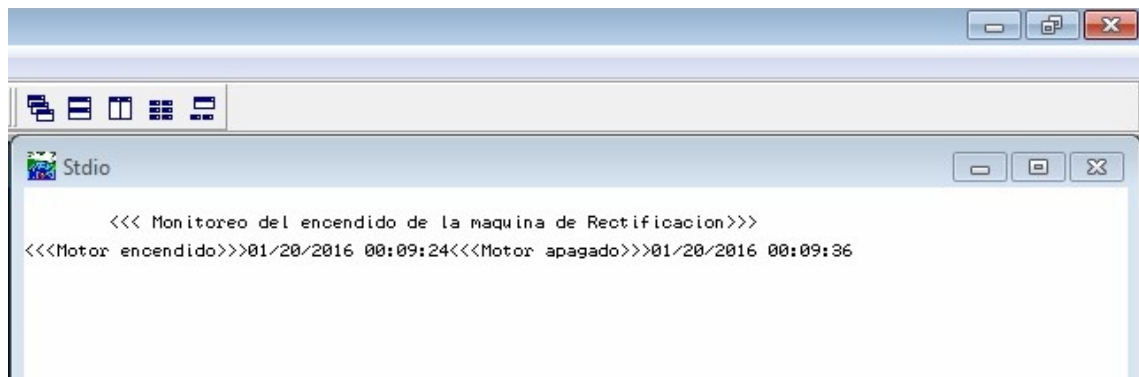


Figura 9. Utilizando la ventana STDIO de se muestra la hora de encendido y apagado del motor.

2. PLANTEAMIENTO Y MODELADO DE UNA RED INALÁMBRICA WLAN ENTRE EL KIT RCM5400W Y UN DISPOSITIVO DE RED INALÁMBRICA.

2.1 Análisis del Medio de la rectificadora el cigüeñal Ltda. – Cúcuta.

La empresa El Cigüeñal Ltda. Está ubicada en el centro de la ciudad de Cúcuta en la dirección Calle 2 #5-02 Esquina del barrio Callejón, con cercanía al Terminal de transportes y vecina a variedad de almacenes de repuestos y talleres automotrices, y de la principal vía que atraviesa la ciudad que es la Diagonal Santander. Por este motivo el área que normalmente está ubicada la rectificadora está sometida a continuos cambios de ubicación para aprovechar el lugar para la construcción de locales comerciales; lo cual ha generado el continuo desplazamiento de los motores sin dejar el funcionamiento o el cierre de la empresa. La última reubicación se llevó a colocar todas las máquinas en un solo galpón o salón con de 10 mts por 20 mts, generando un área de 200 mts cuadrados.

En este espacio la empresa cuenta con una red LAN, una red inalámbrica sin uso y el servicio de Internet de Telefónica. La propagación de red inalámbrica es propicia porque no cuenta con ningún obstáculo en este ambiente; los equipos de red se encuentran a corta distancia y el kit RCM5400W y el dispositivo de red inalámbrica se pueden ubicar para quedar en línea de vista.

2.2 Modelado de la red inalámbrica en el software RPS

En el modelado de la red inalámbrica se utilizó el software RPS, en la siguiente figura se muestra la adición de material de concreto para simulación de las paredes.

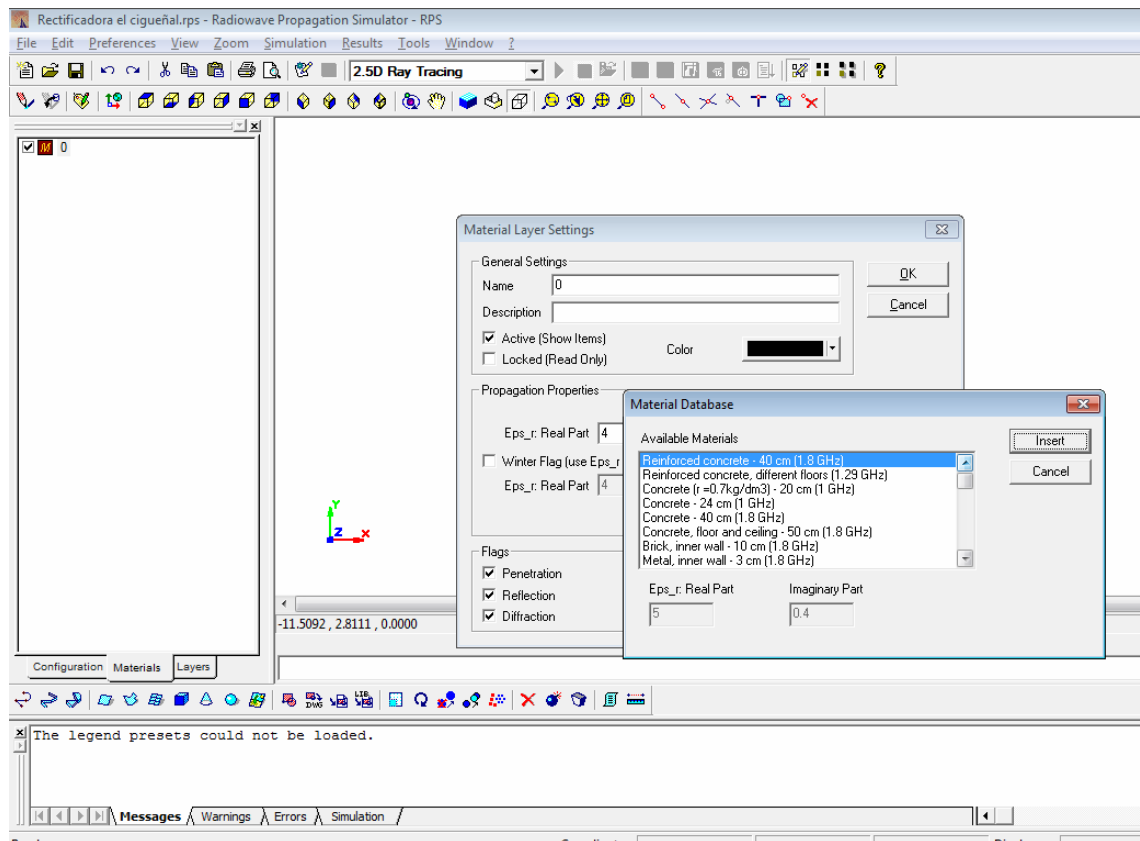


Figura 10. Selección de material de concreto para la inclusión de las paredes

En la siguiente figura la ubicación en dos dimensiones del las paredes que simulan el galpón donde se ubicaran las maquinas y los dispositivos inalámbricos. La altura se tomo a 3 metros y el ancho a 10 metros y lo largo a 20 metros.

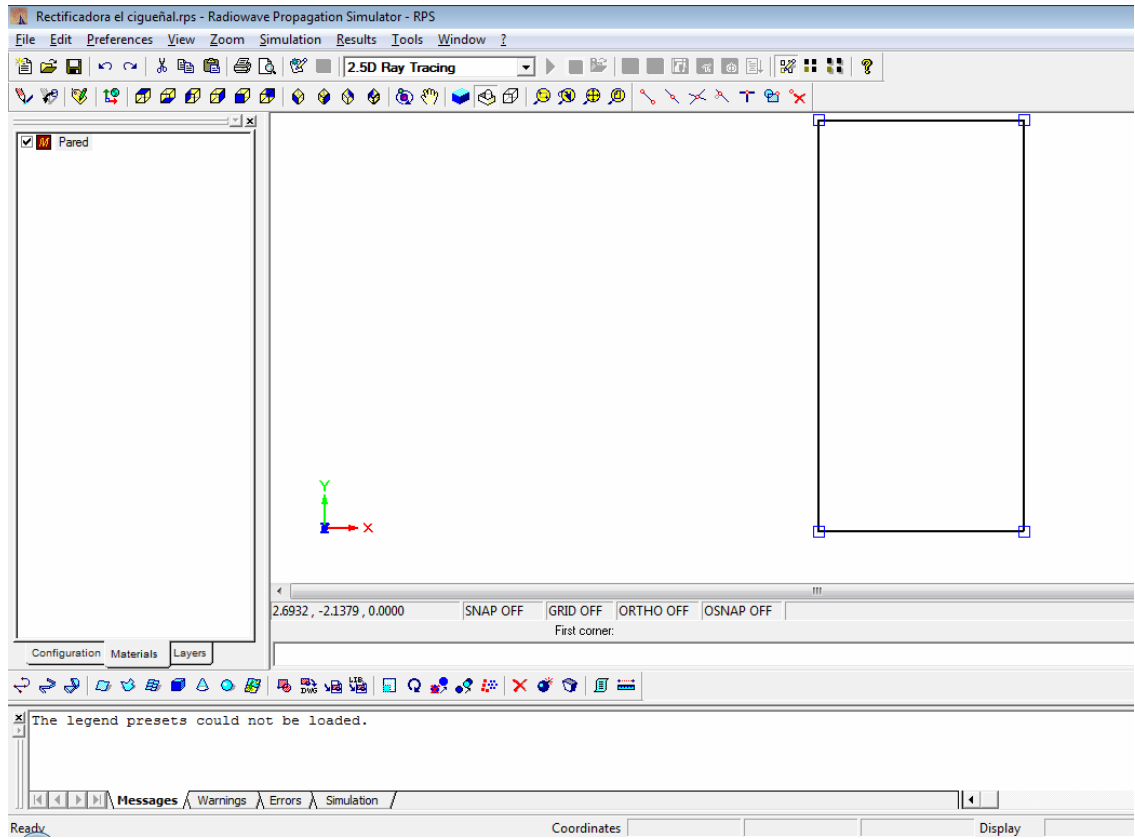


Figura 11 Simulación de las paredes del galpón en 2D

A continuación se muestra en la figura la configuración del transmisor que en nuestro caso será un el Router Netgear WND3300, con características similares a los de su configuración.

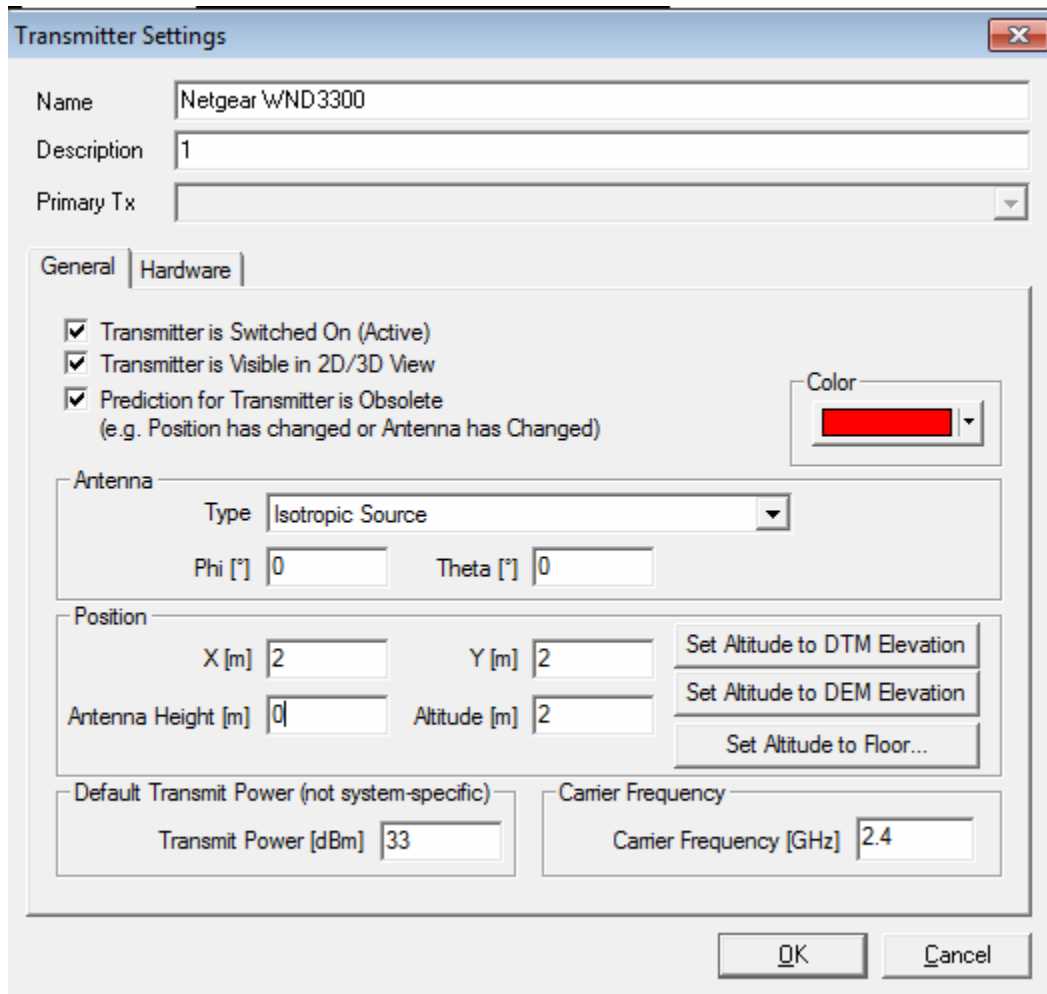


Figura 12 Configuración del transmisor

En la siguiente figura se adiciona diferentes puntos de recepción para mostrar los diferentes niveles de señal dentro y fuera del galpón o salón donde se encuentran ubicados los equipos y maquinas

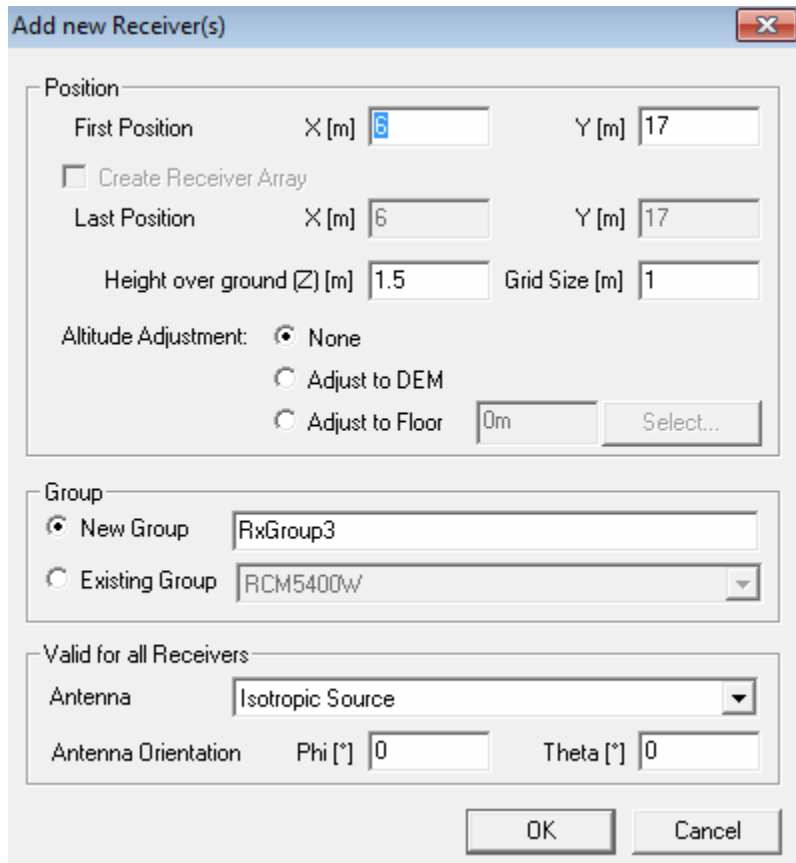


Figura 13 Configuración de la recepción

En la siguiente figura se muestran los resultados de las simulaciones tres dimensiones.

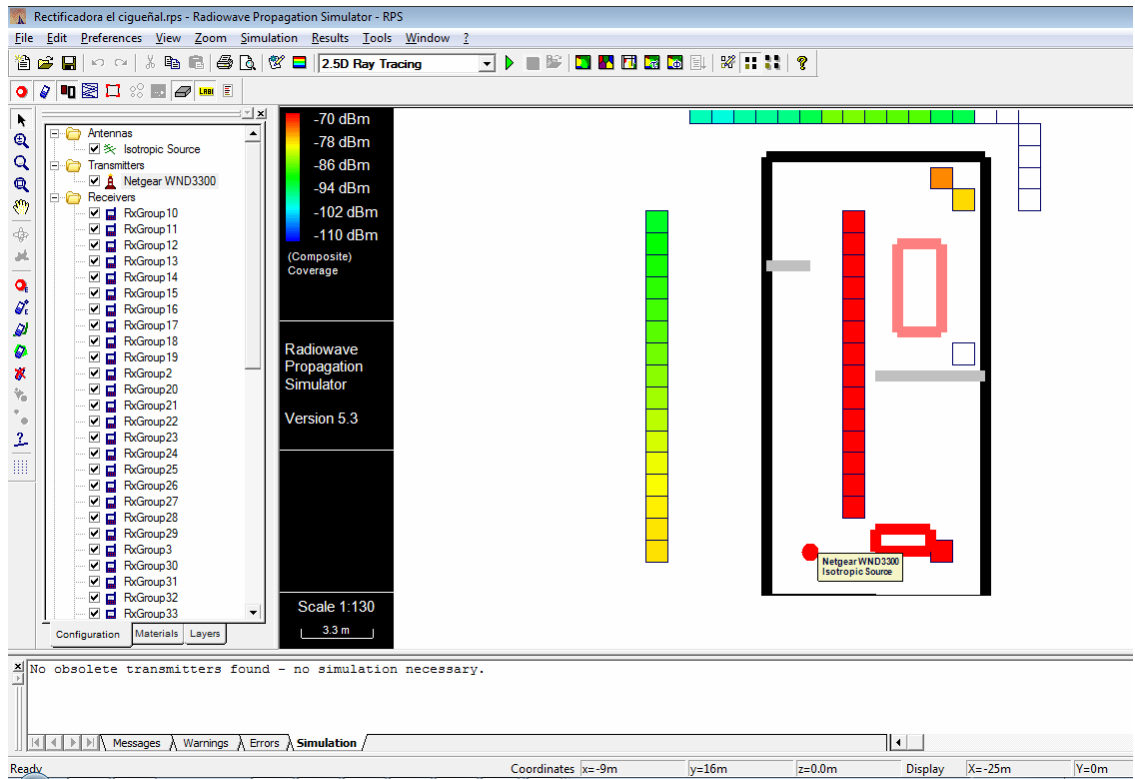


Figura 14 Vista Superior Simulación

En la siguiente figura se muestra los resultados de la simulación en tres dimensiones desde una vista lateral.

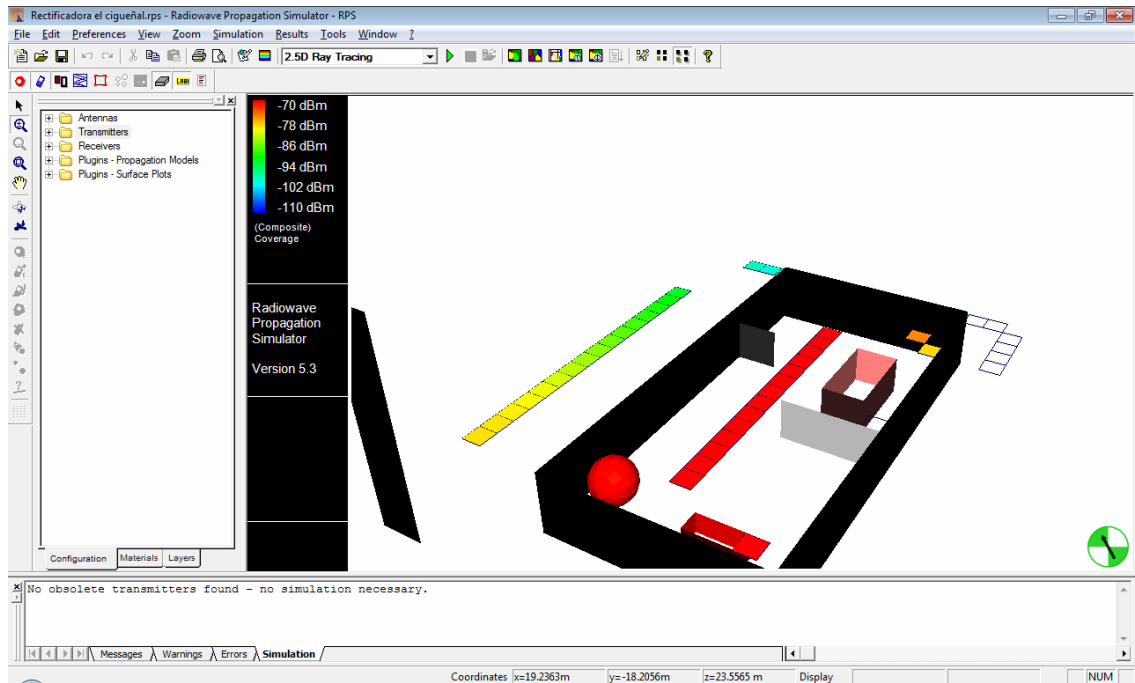


Figura 15 Vista en tres dimensiones

Del resultado de la simulaciones se puede observar que dentro del galpón la propagación de la señal es óptima y fuera del su nivel cae considerablemente

2.3 Modelado del diseño lógico

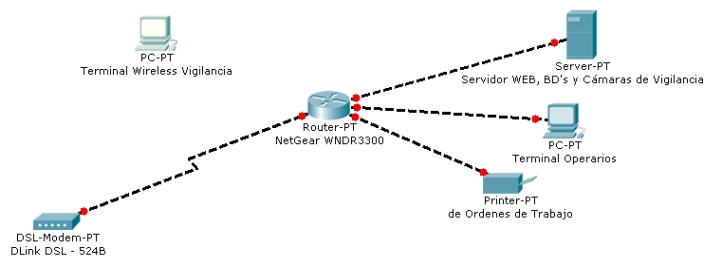


Figura 16. Modelado del diseño lógico

Esquemas de red actual. La compañía se encuentra bajo una topología o esquema de red en estrella, donde las diferentes estaciones de trabajo se conectan a un nodo principal, este nodo principal distribuye las peticiones solicitadas por alguna Terminal hacia otras estaciones, en el caso de la empresa estas terminales se conectan a un router inalámbrico, el cual es el nodo principal, donde las demás estaciones se conectan a este para la recepción de datos. Una de las ventajas de este esquema es en caso de falla de una estación, las otras pueden seguir funcionando normalmente sin verse afectadas por fallas individuales. Los principales criterios para tener este tipo de topología es debido a su fiabilidad por garantizar la entrega y/o recepción de los datos solicitados, costos (de montaje, de configuración y de equipos) y tiempos de respuesta cortos o similares a los de una red cableada con respecto a las peticiones solicitadas.

Esta topología estrella opera así:

Servidor de cámaras: está conectado al router a través de la red inalámbrica, su función es alojar el registro de las cámaras de vigilancia. El uso es fundamental para corroborar los horarios de trabajo de los operarios, el ingreso de partes a producción y los procesos desarrollados en las máquinas

Impresora de red: Función periférico de salida para el sistema contable que utiliza la empresa es utilizado por el operario de caja y secretaria de administración. Está conectado a la red LAN del Router Inalámbrico. No genera ningún tipo de reportes de falla de la red y su aplicación se simplifica a la parte de ventas y administrativa.

Estaciones de trabajo: conectados a la red LAN, uno para la caja, otro para secretaria. Uso administrativo y de ventas.

Kit Rabbit RCM5400W: Sensa el encendido de la maquina alesadora y muestra esta información en servidor web embebido para la supervisión. Su función es simple pero es muy útil para corroborar el cumplimiento de las órdenes de producción de los operarios.

Tabla 1. Router Netgear WNDR3300


Equipo	
Marca	Netgear
Características	<ul style="list-style-type: none"> • Funciona con ambas frecuencias 5GHz y 2.4GHz. • Cuenta con interface WEB. • Trabaja bajo el protocolo 802.11G. • software de aplicación que permite de manera fácil realizar paso a paso el proceso de configuración del hardware y de crear la red inalámbrica.

Tabla 2. Servidor de cámaras web



Equipo	
Marca	Clon
Características	<ul style="list-style-type: none">• Procesador Intel corei7, con tarjeta de capturadora para 24 cámaras.• 2 Discos Duros de un Tera cada uno.• 4 GB de memoria RAM.• Tarjeta de Ethernet 10/100.• Grabador: DVD+RW /-RW• Tarjeta de Video: Tarjeta ATI con VGA y/o salidas DVI.

Tabla 3. Impresora de red Láser 1020

Equipo	
Marca	Hewlett Packard
Características	<ul style="list-style-type: none">• Altura 209 mm , ancho 370mm, profundidad 242 mm Weight (2,000-page cartridge installed) 5.9 kg (13.0 lb).• Impresión:14 páginas por minuto (ppm)• Resolución 600 x 600 dpi.

Tabla 4. Estaciones de trabajo.

Equipo	
Marca	Clon
Características	<ul style="list-style-type: none">• Procesador: Intel 1,2GHz• Memoria (RAM):512MB• Disco Duro 160GB.• Conexión de Red: Tarjeta de Ethernet 10/100• Puertos: USB 2.0.• Gravador de CD - DVD

2.3 Modelado del diseño lógico de la red LAN de producción como: Direcciones IP, máscaras de subred y direcciones de red.

Por la simplicidad de la red solo se necesito configurar el router en la red Lan como los muestra la figura, y en los equipos manejando el protocolo DHCP para la asignación de IP'S.

NETGEAR Router - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://www.routerlogin.net/start.htm

NETGEAR Router

NETGEAR
SMARTWIZARD router manager
RangeMax™ NEXT Wireless Router model WNDR3300

7.4 GHz
802.11n
5.0 GHz

LAN Setup

Device Name: WNDR3300

LAN TCP/IP Setup

IP Address: 192 . 168 . 3 . 1

IP Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

RIP Direction: Both

RIP Version: Disabled

Use Router as DHCP Server

Starting IP Address: 192 . 168 . 3 . 2

Ending IP Address: 192 . 168 . 3 . 254

Address Reservation

#	IP Address	Device Name	Mac Address

Add Edit Delete

Apply Cancel

Terminado

Figura 17 Configuración de la red LAN

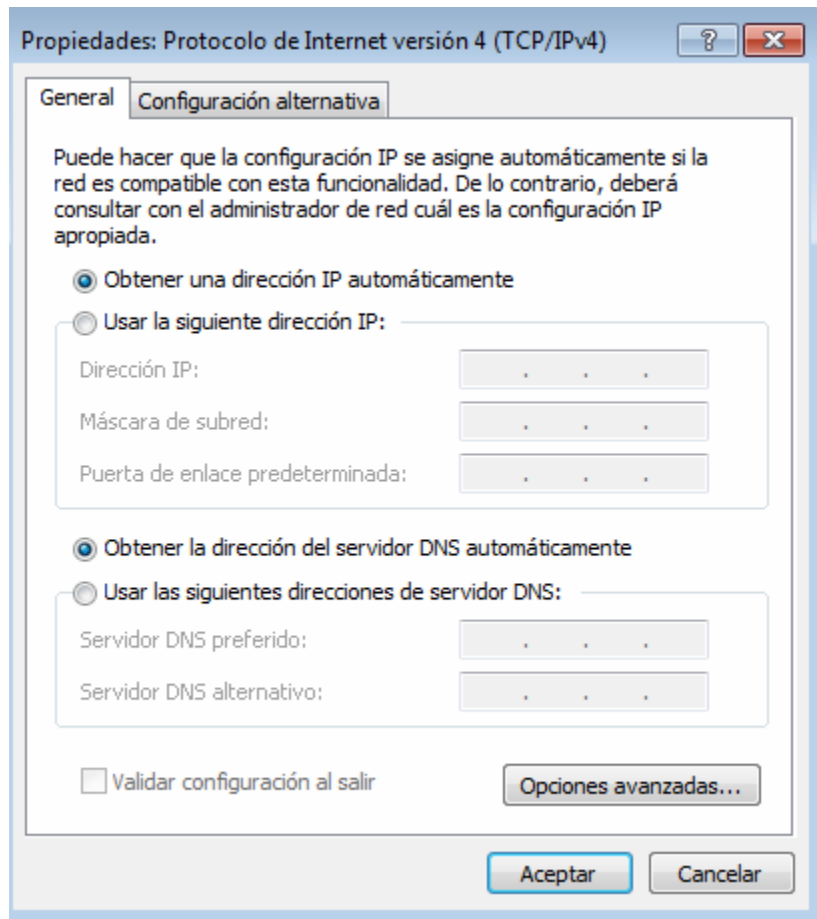


Figura 18 Habilitar DHCP para la asignación de IP'S

2.4 Selección del dispositivo inalámbrico según las características planteadas.

Para esta parte no se tuvo en cuenta algún tipo de procedimiento o protocolo para seleccionar un dispositivo inalámbrico específico, debido a que la empresa contaba con un router de marca Netgear de referencia WND3300 dual band, es decir, que funcionaba con las tecnologías 802.11N y la de tecnología 802.11G, que es en la cual funciona el módulo RCM5400W.

3. ELABORACIÓN DE UNA PÁGINA WEB QUE MUESTRE EL ESTADO, LA HORA DE ENCENDIDO Y EL TIEMPO DE USO DE UNA MAQUINA INDUSTRIAL

3.1 Elaboración del código C bajo el software Dynamic C, para la configuración del tipo de estándar, canal de operación, topología, dirección IP y mascara de subred, entre el kit RCM5400W y el dispositivo inalámbrico.

El primer paso fue la configuración del Router Inalámbrico NETGEAR WNDR3300, en la siguiente figura se muestra la configuración.

Se resalta que el router puede configurarse para dos tecnologías, la 802.11 N y la 802.11 G, pero por las características del Kit RCM5400W solo interesa la tecnología 802.11 G que es la que dispone el módulo.

Además se configura el tipo seguridad y la frase de password o contraseña.

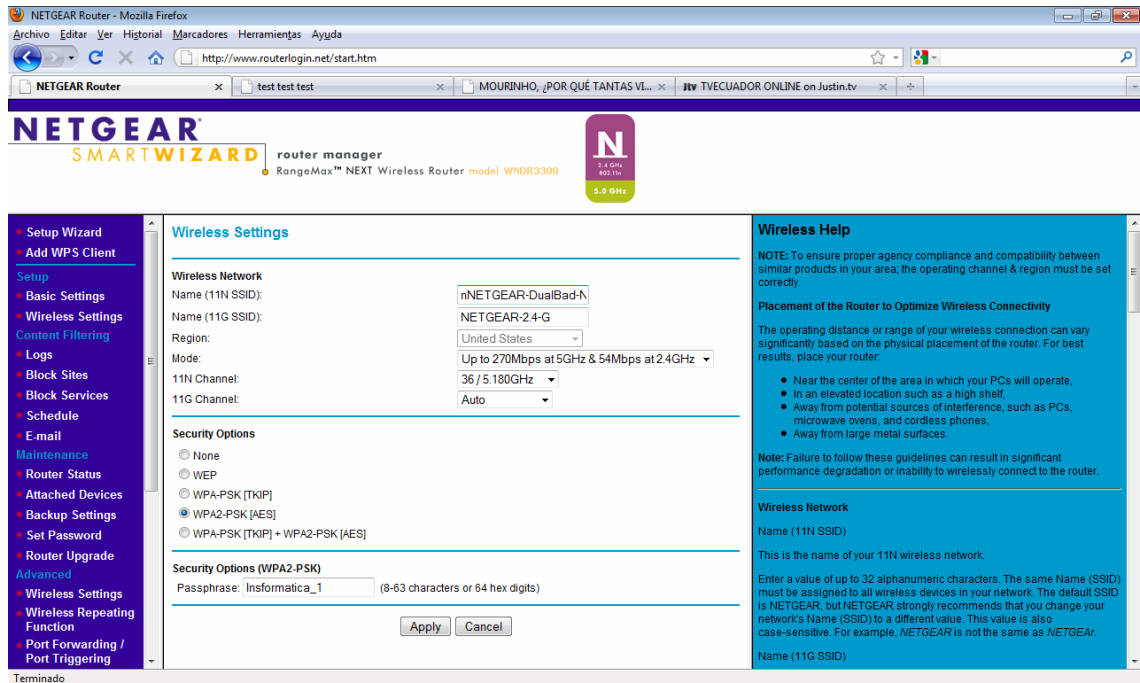


Figura 19. Configuración de Router Inalámbrica Netgear

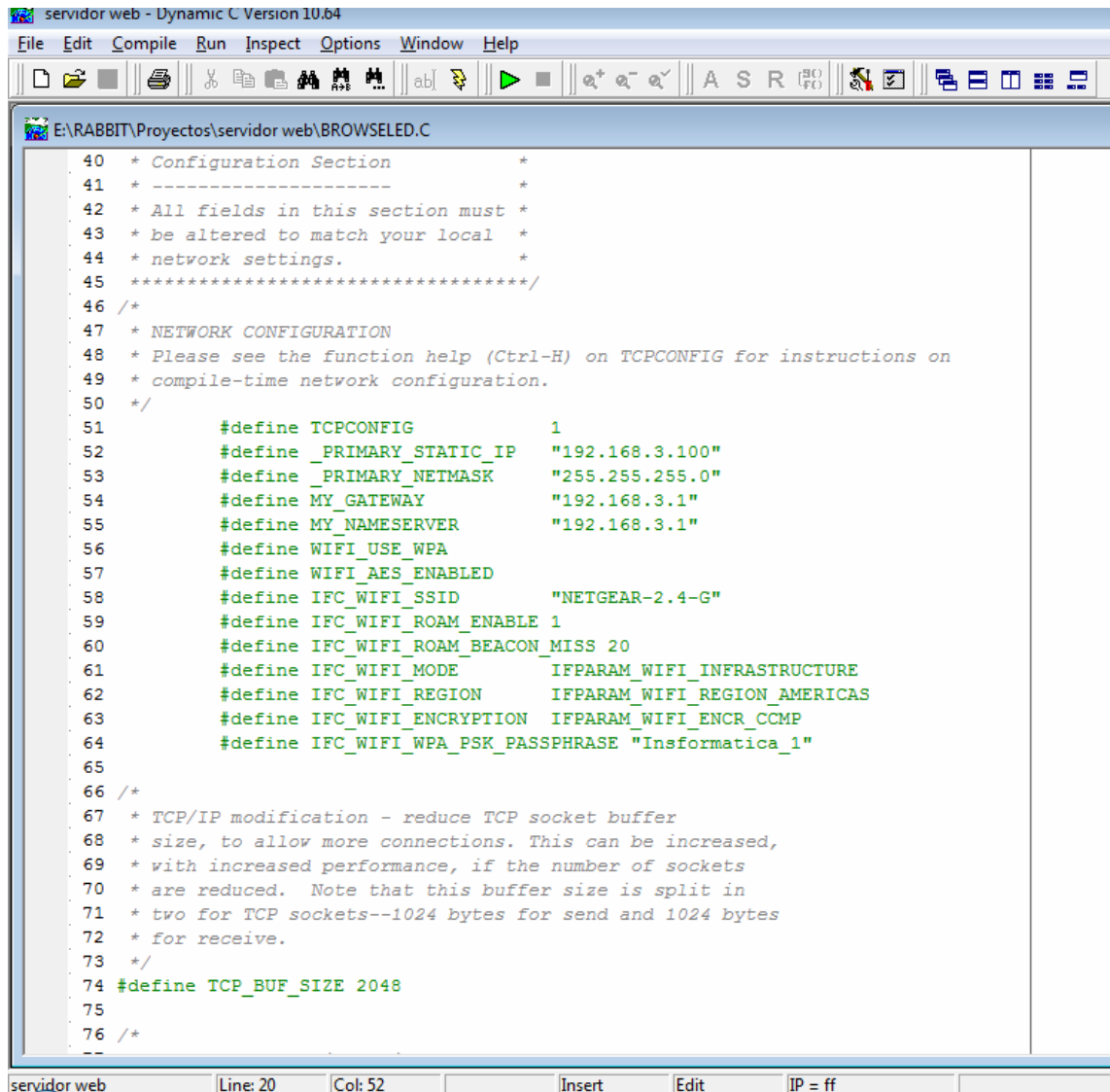
Una vez configurado el router se procede a configurar el kit para acceda a la red, pero antes de se realizó una prueba de confirmar que el kit está funcionando correctamente con respecto a la tecnología. Para ello se corrió el programa ejemplo de escáner de red y en el que muestra en la ventana STUDIO la detección de la red o SSID, el canal utilizado, la dirección MAC y el nivel de señal en dBm.¹⁰

¹⁰ Digi. An Introduction to wi-fi [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190170_b.pdf >

```
servidor web - Dynamic C Version 10.64 - [Stdio]
File Edit Compile Run Inspect Options Window Help
Starting scan...
WiFi Scan Results: 1 entries
Channel Signal MAC Access Point SSID
-----
6 59 00:1e:2a:77:21:c2 [NETGEAR-DualBand-N]
Scan done, exiting...
```

Figura 20. Programa para escanear la red

Teniendo confirmada el funcionamiento del kit en la red y la configuración de la red se procede configurar el Modulo tal como se muestra en la siguiente figura.

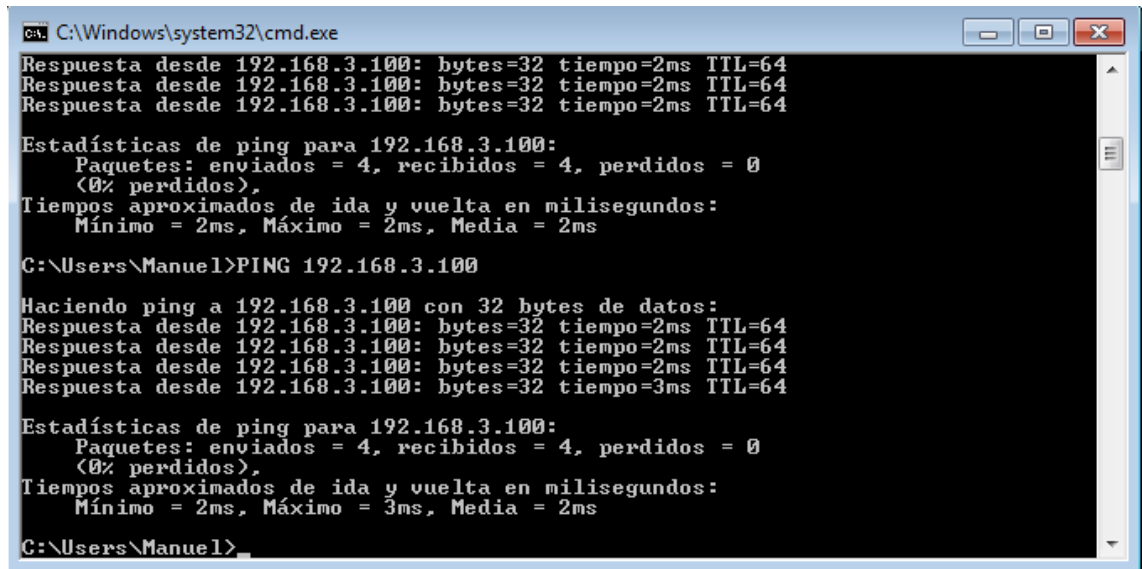


```
servidor web - Dynamic C Version 10.64
File Edit Compile Run Inspect Options Window Help
E:\RABBIT\Proyectos\servidor web\BROWSELED.C
40 * Configuration Section *
41 * ----- *
42 * All fields in this section must *
43 * be altered to match your local *
44 * network settings. *
45 *****/
46 /*
47 * NETWORK CONFIGURATION
48 * Please see the function help (Ctrl-H) on TCPCONFIG for instructions on
49 * compile-time network configuration.
50 */
51     #define TCPCONFIG                1
52     #define _PRIMARY_STATIC_IP      "192.168.3.100"
53     #define _PRIMARY_NETMASK        "255.255.255.0"
54     #define MY_GATEWAY              "192.168.3.1"
55     #define MY_NAMESERVER           "192.168.3.1"
56     #define WIFI_USE_WPA
57     #define WIFI_AES_ENABLED
58     #define IFC_WIFI_SSID           "NETGEAR-2.4-G"
59     #define IFC_WIFI_ROAM_ENABLE    1
60     #define IFC_WIFI_ROAM_BEACON_MISS 20
61     #define IFC_WIFI_MODE           IFPARAM_WIFI_INFRASTRUCTURE
62     #define IFC_WIFI_REGION         IFPARAM_WIFI_REGION_AMERICAS
63     #define IFC_WIFI_ENCRYPTION     IFPARAM_WIFI_ENCR_CCMP
64     #define IFC_WIFI_WPA_PSK_PASSPHRASE "Insformatica_1"
65
66 /*
67 * TCP/IP modification - reduce TCP socket buffer
68 * size, to allow more connections. This can be increased,
69 * with increased performance, if the number of sockets
70 * are reduced. Note that this buffer size is split in
71 * two for TCP sockets--1024 bytes for send and 1024 bytes
72 * for receive.
73 */
74 #define TCP_BUF_SIZE 2048
75
76 /*
```

Figura 21. Código para configurar la conexión a la Red Inalámbrica

Luego de configurar el kit se procede a verificar su funcionamiento en la red para ello se realiza ping desde un equipo que esté conectado a la red a la dirección IP configurada en el Modulo RCM5400W¹¹

¹¹ Digi. Dynamic C An Introduction to tcp/ip [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190074_j.pdf>



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.3.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 2ms, Máximo = 2ms, Media = 2ms

C:\Users\Manuel>PING 192.168.3.100

Haciendo ping a 192.168.3.100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=2ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.3.100: bytes=32 tiempo=3ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.3.100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 2ms, Máximo = 3ms, Media = 2ms

C:\Users\Manuel>
```

Figura 22. Ping al Módulo Rabbit.

3.2 Elaboración de un código en lenguaje C bajo el software Dynamic C del procesador R5000 del kit RCM5400W para una página web que muestre el estado, la hora de encendido y el tiempo de uso de una máquina industrial.

Para el desarrollo de este parte se toma de base varios ejemplos de servidores web embebidos en módulos Rabbit's que se encuentran en los códigos del software.

La adición de este código al Project del código principal del proyecto se realiza adicionando la ubicación de los archivos anexos

o de la página y adicionando líneas de código como muestra la figura.¹²

```
97 * End of configuration section *
98 *****/
99
100 /*
101 * REDIRECTTO is used by each ledxtoggle cgi's to tell the
102 * browser which page to hit next. The default REDIRECTTO
103 * assumes that you are serving a page that does not have
104 * any address translation applied to it.
105 *
106 */
107
108 #define REDIRECTTO    myurl()
109
110 #memmap xmem
111 #use "dcrtcp.lib"
112 #use "http.lib"
113
114 /*
115 * Notice that we have ximported in the source code for
116 * this program. This allows us to <!--#include file="ssi.c"-->
117 * in the pages/showsrc.shtml.
118 *
119 */
120
121 #ximport "pages/browseled.shtml" index_html
122 #ximport "pages/rabbit1.gif"    rabbit1_gif
123 #ximport "pages/ledon.gif"     ledon_gif
124 #ximport "pages/ledoff.gif"    ledoff_gif
125 #ximport "pages/button.gif"    button_gif
126 #ximport "pages/showsrc.shtml" showsrc_shtml
127 #ximport "browseled.c"         browseled_c
128
129
130 /*
131 * In this case the .html is not the first type in the
132 * type table. This causes the default (no extension)
133 * to assume the.shtml_handler.
134 *
135 */
```

Figura 23. Configuración página Web

¹² Caprile, Sergio. El camino del conejo Guía practica para avanzar en el desarrollo con procesadores y módulos RABBIT. Buenos Aires: Sergio Caprile, , 2006, 336P, ISBN 987-1301-302-2.

Teniendo configurada los archivos que se muestran se procede a configurar las líneas de código que activan el servidor web en el kit tal como muestra la figura siguiente:¹³

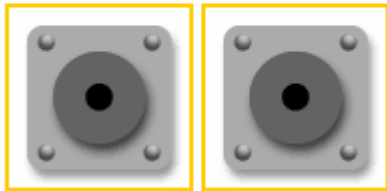
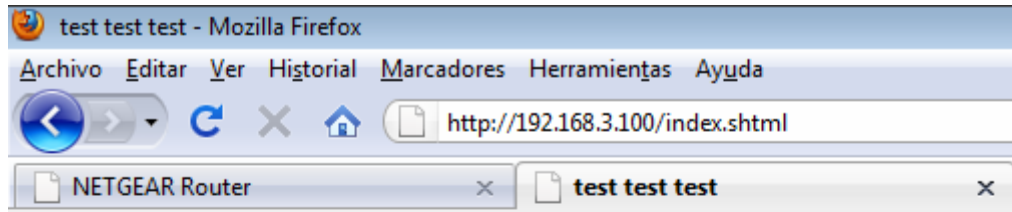
A screenshot of the Dynamic C Version 10.64 IDE. The window title is "servidor web - Dynamic C Version 10.64". The menu bar includes File, Edit, Compile, Run, Inspect, Options, Window, and Help. The toolbar contains icons for file operations and execution. The main editor window shows the file "E:\RABBIT\Proyectos\servidor web\servidor web.c *". The code is as follows:

```
100
101
102  sock_init();
103  http_init();
104  while(1)
105  {
106      http_handler();
107  }
108 }
```

Figura 24. Muestra las líneas de código que activación del WEB Server

El resultado final de servidor es el que muestra la siguiente figura

¹³ Digi. Dynamic C TCP/IP ip [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190143_h.pdf>



[source code](#)

Figura 25. Index.shtml

CONCLUSIONES

- Para los desarrolladores de aplicaciones especialmente con sistemas de comunicaciones y en general se busca de dispositivos de programación que sean fáciles de usar y que tengan una completa programación, además de diversos ejemplos y suficientes aplicaciones demostrativas; el Kit de Desarrollo RCM5400W es fácil de usar y cumple con todo lo anterior.
- La ventana STUDIO es una excelente herramienta para el debug y desarrollo de código de programación, que habitualmente se realiza con el puerto serial en los sistemas de micro controladores, un programa sniffer que exprese los datos recibidos o escuche por el puerto y una ventana de Hyperterminal que muestre el significado de estos; todas estas características están simplificadas en esta ventana siendo muy cómoda versátil y útil.
- Fácil configuración del módulo RCM5400W a la red Inalámbrica, el soporte de las librerías y los ejemplos para todos los posibles casos son concretos y útiles, siendo un dispositivo de fácil adaptación en este tipo de tecnología.
- La implementación de páginas web sencillas y livianas es práctico en el módulo Wi-Fi, sin embargo el fabricante recomienda no almacenar páginas con imágenes pesadas ya

que se utilizarían módulos adicionales de memoria y volvería lento el sistema.

- Este tipo de módulos desarrollarían servicios más eficientes si se utilizan no como un dispositivo para almacenar y mostrar datos o páginas, sino más bien como dispositivos para captura datos y enviarlos a servidores especializados que tengan mejores recursos en hardware.

- Este kit es útil cuando se quiere movilidad, facilidad y tiempos cortos para diseño; y acople rápido a una tecnología como la Inalámbrica 802.11 G

RECOMENDACIONES

- La implementación de seguridad para proteger el servidor de ataques, aunque solo se tiene acceso al servidor desde la red inalámbrica.
- Habilitar una IP pública para que pueda ser vista desde Internet y así se puedan observar los datos desde cualquier lugar que tenga acceso a la nube.
- Crear una red de datos que permita establecerse a mediar que la empresa aumente en departamentos y en máquinas para supervisar.
- Agregar a los servicios del módulo la implementación de mensajes de correo electrónico que puedan soportar los datos obtenidos y la implementación de un cliente FTP porque resultaría muy útil almacenar determinada información en servidor remoto.

BIBLIOGRAFIA

Schildt. C++ Manual de Referencia. España: Schildt. 1998. 592p. ISBN 0-07-882123-1.

Caprile, Sergio. El camino del conejo Guía practica para avanzar en el desarrollo con procesadores y módulos RABBIT. Buenos Aires: Sergio Caprile, , 2006, 336P, ISBN 987-1301-302-2.

Caprile, Sergio. Desarrollo con procesadores y módulos Rabbit. Buenos Aires: Sergio Caprile. 2005. 236P, ISBN 987-21834-2-2.

SAVITCH, WALTER. Resolución de problemas con C++, Walter Savitch, México 2007. 960p. ISBN 10: 970-26-0806-6.

Digi, Manual´s User Rabbit core RCM5440w [2011]. Disponible en Internet <[http:// www.digi.com/pdf/ds_rcm5400w.pdf](http://www.digi.com/pdf/ds_rcm5400w.pdf) >

Digi. Manual´s User Dynamic C [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/019-0167_F.pdf >

Digi. An Introduction to wi-fi [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190170_b.pdf >

Digi. Dynamic C An Introduction to tcp/ip [2011]. Disponible en Internet. <http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190074_j.pdf>

Digi. Dynamic C TCP/IP ip [2011]. Disponible en Internet. <
http://ftp1.digi.com/support/documentation/0190143_h.pdf>

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.