



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA REDUCIR TIEMPO DE ATENCIÓN Y MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA

REPORTE DE ACTIVIDAD Y DESEMPEÑO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTA

Oscar Bernardo Guzmán Ramírez

ASESOR DE REPORTE PROFESIONAL

M.I. Salvador Ramírez Zavala

MORELIA, MICHOACÁN, MARZO DE 2013

Dedicatoria

A mi madre María Evelia Ramírez Barbosa, que aún con la ausencia de mi padre, nos ha dado lo mejor de ella y además logró darnos una carrera a todos sus hijos.

Agradecimientos

- A mi familia que me han enseñado el valor de la moralidad.
- A mis amigos que gracias a ellos me dieron la fortaleza para seguir estudiando.
- A mi novia Claudia Martínez Rodríguez que me motiva día a día.
- Al M.I. Ignacio Franco Torres que le dio valor a mi vida y me regaló grandes enseñanzas.
- Al M.I. Salvador Ramírez Zavala por el apoyo para la realización de esta memoria técnica.

Resumen

En este trabajo representa a grandes rasgos las labores desempeñadas profesionalmente en un lapso de poco más de 2 años.

Laborando en la empresa Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V. realizaba las siguientes actividades: Instalación y configuración de módem, estos se usan en sustitución del otorgado por la compañía Telmex los cuales dan muchas restricciones, además del cableado apropiado de servicio telefónico, enlaces punto a punto, instalación y configuración de conmutadores; en esta parte los conmutadores que trabaja la empresa son las marcas Panasonic y Nec en los cuales al realizar el cableado y conexión se configuraba de acuerdo a lo planeado con el usuario, algunos de estos permiten hacer conexión con troncales digitales. En el área de cableado estructurado utilizando cableado con UTP cat. 6 planeando rutas o trayectorias del mismo así como rematado de terminales en panel de parcheo dentro de los cuartos dedicados para la red o en jacks, circuito cerrado cableado y conexión de cámaras en DVR y configuración del mismo para ver remotamente (Vía internet), armado de computadoras según lo requiriera el cliente generando propuestas. Además trabajando en un proyecto, en el cual se menciona principalmente en esta memoria técnica, la cual trata de la problemática que existe en las empresas a causa de tiempos muertos por motivos de maquinaria detenida, a dicho problema le daremos solución en este proyecto el cual está elaborado en base a un software de instrumentación virtual.

En la actualidad me encuentro laborando con la empresa UNE Integradora S.A. de C.V. La cual es una filial de Telmex, mi trabajo es en modo de contratista en el área de planta externa, en la red secundaria de Telmex, dando mantenimiento PSR (Plan selectivo de rehabilitación), esto es con el fin de mejorar principalmente la conexión a internet.

Contenido

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Resumen	IV
Contenido	V
Lista de Figuras	VI
Lista de Símbolos	VII
1. Introducción	1
1.1. Planteamiento del Problema	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Objetivo de la memoria técnica	2
1.4. Metodología	3
1.5. Descripción de Capítulos	5
2. Empresa	6
2.1. Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V.	6
2.2. UNE Integradora S.A. de C.V.	8
3. Desarrollo de proyecto	10
3.1. Introducción	10
3.2. Máquina	12
3.3. Tablero	12
3.4. Acoplamiento de señal	13
3.5. La Tarjeta de adquisición de datos.	14
3.6. Señal audible	15
3.7. Software	16
3.7.1. Descripción de software LabVIEW	18
3.7.2. Antecedentes a la programación	18
3.7.3. Programación en LabVIEW	19
4. Conclusiones	27
4.1. Conclusiones Generales	27
4.2. Trabajos Futuros	28
Referencias	29

Lista de Figuras

1.1. Diagrama de bloques que ejemplifica el problema a resolver de la máquina y el tablero de monitoreo.	3
1.2. Diagrama de bloques solución	5
2.1. Logotipo del Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V.	7
2.2. Logotipo de UNE Integradora S.A. de C.V.	9
3.1. Diagrama de bloques del sistema	11
3.2. Circuito que relaciona a máquina y tablero	12
3.3. Elementos que forman el acoplamiento de señal	13
3.4. Diagrama esquemático de la etapa de acondicionamiento de señal para cada lámpara	14
3.5. Tarjeta de adquisición de datos NI USB-6008	15
3.6. Diagrama esquemático del acondicionador de voltaje para alarma	16
3.7. Diagrama de bloques del software	17
3.8. Diagrama de bloques principal del programa	19
3.9. SubVI para máquina 01	20
3.10. SubVI activación de casos	22
3.11. SubVI de escritura	23
3.12. SubVI duración de un evento	24
3.13. SubVI temporizador de alarma	25
3.14. SubVI archivo final	25
3.15. Panel frontal	26

Lista de Símbolos

GCSC	Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. DE C.V.
UNE	Une Integradora S.A. DE C.V.
A	Ampers.
V	Volts.
Ω	Ohm.
R	Resistencia.
DVR	Grabador de video digital.
Relé	Relevador.
DIT	Dispositivo de intercomunicación terminal.
PSR	Plan selectivo de rehabilitación.
CCTV	Circuito cerrado de televisión.
LabVIEW	Software para programación gráfica.
SubVI	Sub-instrumento virtual
Roseta	Jack RJ11 para teléfono.
Optoacoplador	Dispositivo de emisión y recepción que funciona como un interruptor activado mediante la luz emitida por un diodo LED.
TIP 122	Transistor de potencia.
Telmex	Teléfonos de México, S.A.B. DE C.V.

Capítulo 1

Introducción

Existe una gran necesidad de comunicación y en las empresas no es la excepción. Es indispensable la comunicación en cualquier área laboral. Por otra parte a través del tiempo ha habido una gran necesidad de mejorar la producción; su finalidad es para obtener los resultados planeados, con el fin de adquirir más ingresos. En este tema se trata principalmente el punto de comunicación hasta un nivel, el cual radica en una cierta área de una empresa. El tema de comunicación es el siguiente: se muestra un sistema el cual transmite una señal, esta señal es el indicador de la necesidad de un usuario que requiere atención, además de que tendrá la finalidad de comunicar por medio visual y auditiva a otro usuario. A su vez estas señales quedan registradas para acciones futuras como son: registro de actividad o inactividad, también se puede verificar si el personal realmente labora como generalmente se presume, todo con el objetivo de hacer eficiente tanto al personal como a la producción.

1.1. Planteamiento del Problema

Uno de los problemas en las empresas es que se pierde mucho tiempo en atender al llamado de sus obreros, el motivo de estos llamados es el siguiente: máquina detenida, principalmente porque requiere que se le haga mantenimiento, esta pérdida de tiempo también incluye al o los encargados de áreas de acuerdo a diferentes factores, como son: distracción de personal, empleados ausentes en el área del problema, traslado del obrero para avisar al

supervisor o al personal capacitado para atender dicho llamado. Estos son algunos de los ejemplos de la pérdida de tiempo de algunas empresas. Debido a lo anterior se requiere una solución para quitar este tiempo muerto y acelerar el proceso de atención.

1.2. Antecedentes

Al ir evolucionando la tecnología la demanda de atención va en incremento, esto nos impulsa a actualizarnos en este ámbito que va apareciendo a través de los años y que promueve a buscar diversas soluciones, un ejemplo de ello es la producción en serie de una empresa, ya que al estar detenida una máquina cada segundo cuesta dinero, a este momento se le llama tiempo muerto debido a que no hay producción y por lo tanto no hay ganancias; en lo que respecta al obrero se le tiene que pagar ya que esta cumpliendo su horario de trabajo, y si a esto le agregamos más tiempo perdido en el que utiliza el obrero para avisar al personal capacitado para que ponga en funcionamiento la máquina en donde labora, además del que se toman los encargados en atender dicho llamado, si están distraídos en otras labores o simplemente no están viendo periódicamente el funcionamiento de las máquinas entonces podemos decir que las pérdidas de tiempo aumentan en conjunto con la pérdida de dinero; por lo tanto se tiene que buscar una solución a este tipo de problemas.

1.3. Objetivo de la memoria técnica

El objetivo de esta memoria se basa en describir el problema en las empresas a causa de tiempos muertos por falta de comunicación inmediata. Así como la propuesta de una solución, la cual se basa en el software denominado LabVIEW, que ofrece una infinidad de opciones para el programador que así lo requiera. Para este proyecto las modificaciones realizadas se adecuaron para ofrecer el siguiente resultado: mostrar y respaldar el registro de actividad de estado de máquinas por mes; esto lo hace de manera automática y sin necesidad de darle la instrucción de guardado, además muestra cómo llamar la atención por medio de una alarma, dicha alarma es programable de acuerdo al lugar o estancia donde se encuentre

el encargado de área. Esto es un beneficio ya que no debe estar viendo periódicamente un monitor de estados de máquina o directamente al obrero, de esta manera puede estar ocupado en otras actividades y poderse concentrar y dar una mayor productividad sin estar pensando en una de sus otras labores. Logrando con esto que la empresa proporcione una mayor eficiencia del personal, ya que por medio del archivo de registro de actividad se podrá ver en que horas hay mayor productividad conjuntamente con el monitoreo del empleado encargado de soluciones.

1.4. Metodología

En este proyecto se propone dar una solución a la problemática de tiempos muertos por falta de atención oportuna, tomaremos en cuenta que ya existe un control para hacer llamados al personal, está basada en un tablero de monitoreo, este muestra por medio de luces los estados de la máquina y son los siguientes: si requiere mantenimiento muestra una luz roja, si requiere materia prima se observa luz amarilla, para activarlos se utiliza un switch por cada foco o lámpara, lo que quiere decir que, para cada máquina requiere dos switch o interruptores; estos se encuentran al alcance del obrero de una industria. El obrero además de ser el encargado, también es el responsable de accionar los estados del tablero mediante el switch. El uso del tablero no es 100 % efectivo ya que el obrero al pasar un tiempo determinado se percata de que no ha acudido nadie a su llamado y tiene que dejar el lugar de trabajo para ir en busca de encargado de área, el encargado puede estar distraído a causa de otras labores o no estar viendo el tablero periódicamente. Ambos sistemas máquina y tablero funcionan con un voltaje de 127 volts. En la imagen de la figura 1.1 se muestra un diagrama de bloques representando la máquina y tablero de monitoreo.

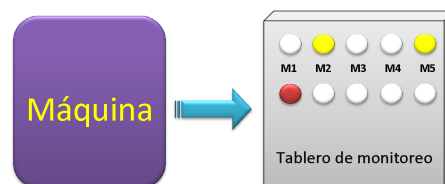


Figura 1.1: Diagrama de bloques que ejemplifica el problema a resolver de la máquina y el tablero de monitoreo.

Una descripción más detallada del diagrama de bloques de la Figura 1.1 se muestra a continuación:

- Máquina: Es la parte donde se encuentra al obrero, además de haber dos interruptores, el personal que labora en esta área toma la decisión de cuando presionar la botonera y cual será el botón que va a presionar, si requiere mantenimiento la máquina presionará el rojo y si requiere materia prima o sucede otro evento presionará el amarillo.
- Tablero de monitoreo: Aquí se encuentra los focos de estado de máquinas, y nombres de cada una de ellas, como se explicó anteriormente, el obrero es el responsable de encender alguno de los estados de la máquina si así lo requiere.

Como solución se propone el despliegue de información en una Computadora Personal (PC), por medio de un Instrumento Virtual que despliegue los estados de las máquinas, además de llevar un registro de eventos y control de una alarma indicadora de eventos; es decir, esta alarma deberá sonar cada que se prenda un foco, con el fin de no estar viendo periódicamente el tablero de monitoreo. Para poder ver la información en la PC se debe conectar un hardware, el cual se encarga de obtener las señales externas para convertirlas a un lenguaje de PC, su finalidad es la interacción entre máquinas y PC, además de esto es necesario la conversión a voltajes debido a que los voltajes con los que opera el hardware no son los mismos con los que opera el tablero de monitoreo. En la figura 1.2 se presenta un diagrama de bloques de la solución planteada donde cada bloque se describe a continuación:

- PC: computadora personal, por medio de un software se encarga de desplegar la información de cada uno de los eventos como son: monitoreo de señales enviada por obrero, control de tiempo que sonará la alarma, respaldo de eventos.
- Hardware: se encarga de envío de señales a PC las cuales provienen desde el tablero de monitoreo.
- Conversión: esta etapa se encarga de acoplar señales eléctricas, ya que las emitidas desde el tablero de monitoreo son muy grandes a comparación de las que recibe el hardware

- Señal audible: esta puede ser una bocina, chicharra o cualquier elemento eléctrico que sirva o tenga la función de hacer ruido para llamar la atención; en este caso se instala una sirena que funciona de 5 a 12 volts de CD. Se debe activar por un tiempo corto y ajustable la señal de activación la recibe del hardware.

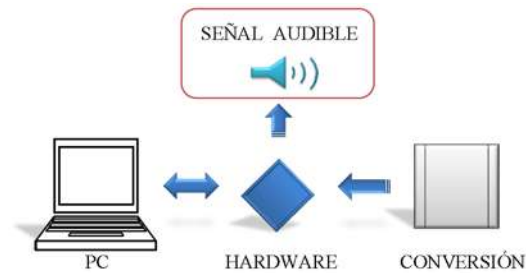


Figura 1.2: Diagrama de bloques solución

1.5. Descripción de Capítulos

En el capítulo 2 se describe a la empresa Grupo Corporativo en Sistemas De Comunicación S.A. de C.V. y UNE Integradora S.A. de C.V. En las áreas en las que se desempeñan, además la experiencia obtenida en el tiempo que he trabajado con estas empresas.

En el capítulo 3 se explica con diagrama de bloques el software y las partes que la componen, además de esto se da la etapa de acoplamiento de señal y etapa de potencia para poder hacer sonar la alarma audible.

En el capítulo 4 se escriben las conclusiones obtenidas durante el desarrollo de este proyecto así como comentarios acerca de mi experiencia laboral.

Capítulo 2

Empresa

En este capítulo se describe el área de desarrollo de las empresas Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V. y UNE Integradora S.A. así como mi desarrollo profesional en un lapso poco más de dos años dentro de estas empresas.

2.1. Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V.

Esta empresa como su nombre lo dice, se dedica a las comunicaciones, como son: red telefónica, cableado estructurado, circuito cerrado de televisión, enlaces punto a punto, VoIP, internet satelital, enlace VPN, fibra óptica, además de otras áreas como es la instalación de sistema puesta a tierra, instalan aparatos electrónicos dando un ejemplo de esto sería televisores, instalación de voiceo. También son representantes autorizados de Telmex. El logotipo de esta empresa se muestra en la figura 2.1

Al término de mis estudios en la Facultad de Ingeniería Eléctrica dentro de la carrera de Ingeniería Electrónica se me presentó la oportunidad de realizar las prácticas profesionales en esta empresa, existen varias áreas laborales en las que participe las cuales se describen a continuación:

- Telefonía: en esta área se dedica principalmente al cableado telefónico, para el cableado generalmente se usa cable ICeEV de 22 AWG, más conocido como cable marfil.



Figura 2.1: Logotipo del Grupo Corporativo en Sistemas de Comunicación S.A. de C.V.

- **Módem:** se trabaja en conjunto con la telefonía, se hace una revisión rápida del cableado, este debe ser el adecuado (cable marfil) y se procede a conexión del módem, una vez verificado lo anterior se continua con la configuración, la cual se basa en algunas constantes que proporciona Telmex con sus técnicos de soporte, además de obtener información de algunas variables en la configuración del módem a cambiar. La programación principal es poder acceder a algún elemento que esté conectado en red a este, como seria: cámaras IP, DVR, puntos de acceso y conmutadores.
- **Conmutadores:** cableando, conexión y configuración, para el cableado principalmente se usa cable UTP categoría 5, este facilita la conexión de varias extensiones además de dejar pares libres para futuras instalaciones, tales como, el cambio de lugar de algún módem o una extensión adicional. Este tipo de cable permite transmitir hasta 100 MHz. y 100Mbps lo que se puede decir que para la transmisión de voz está muy por encima de lo que se requiere. Para la instalación que al igual incluye la conexión del conmutador se usan plug RJ 11 y para la configuración; esta se hace por medio de un software principalmente se programa el conmutador NEC SL1000, es muy económico para las cualidades que tiene, una de sus ventajas es permitir hacer conexiones con troncales digitales, otra de sus ventajas en la contestadora automática sin necesidad de comprar alguna tarjeta adicional para su uso.
- **Circuito cerrado de televisión (CCTV):** Al igual que lo demás se hace cableado instalación y configuración del mismo. Para cableado se utiliza cable UTP con sus respectivos

transceptores, o en su defecto cable siamés, el cual contiene cable coaxial y cable para alimentar la cámara, para su configuración se hace en conjunto con un módem, con la finalidad de ver las cámaras vía internet.

- Cableado estructurado: en este caso se designan rutas o trayectorias debido al ruido inducido principalmente por la corriente eléctrica, si es una instalación común se utiliza cable UTP Cat. 5, pero si es certificada por la marca Hubbell se utiliza cable UTP Cat.6, en la trayectoria de sus nodos no debe estar estrangulada, la fijación de cada uno de estos se utiliza el velcro el cual no hace gran presión sobre el o los cables, generalmente se usa rejilla para el montado de la red, la ductería para los disparos desde la rejilla, en conclusión, los cables deben ir sueltos y ordenados. Para la instalación en SITE deben ir en un panel de parcheo y los jacks al igual que el cable debe ser categoría 6.

Una de las cualidades de la empresa GCSC es que trabaja conjuntamente con gente externa teniendo varios proyectos realizados o en puerta. Algunos de estos proyectos son: el cableado de una red y cableado de voice, en un hospital Lázaro Cárdenas, Michoacán, realizar un instrumento virtual para mejorar la producción a base de controlar los tiempos de llamado al personal adecuado; que es donde participo y es la parte que se desarrolla en este trabajo.

2.2. UNE Integradora S.A. de C.V.

La empresa UNE es una empresa filial de Telmex; es decir, la mayoría de cuyas acciones o participaciones pertenecen a Telmex, por lo tanto UNE se dedica a la comunicación como es: cableado estructurado, fibra óptica, instalación de red telefónica para nuevos usuarios (alta 0), mantenimiento PSR. El logotipo de la empresa se muestra en la figura 2.2

Trabajando para esta empresa mi labor principal es mantenimiento PSR, generalmente este tipo de corrección en el cableado de red telefónica es para mejorar la navegación por internet, esta consta de verificar el cableado y lecturas con equipo llamado Smart Class, el cual muestra algunas lecturas como son: velocidad máxima de conexión, velocidad real,



Figura 2.2: Logotipo de UNE Integradora S.A. de C.V.

margen de ruido, atenuación. Con este tipo de lecturas se dan una idea como está el servicio en el lugar. También se realizan actividades visuales del cableado para verificar su estado y en caso de estar dañado debe sustituirse por uno nuevo, uno de los objetivos es, el cableado no debe unirse en ninguna de sus partes al menos que sea muy largo el trayecto de poste al hogar como es comúnmente la instalación, o en su defecto, al lugar donde se requiere el servicio, es decir, debe ser en una pieza, así como sus extensiones desde donde se encuentra el Dit (dispositivo de intercomunicación terminal) debe ser en una pieza, además de seguir las normas estipuladas por Telmex, algunas de las cuales son las siguientes: si el cable acometida cruza por calle debe ser a una altura mínima de 4.7 metros de altura. Cuando entra a muro lleva un gotero, debe haber distancia entre argollas, debe haber distancia entre grapas para cable marfil, entre otros factores como: altura del Dit o si el cable acometida cruza por árboles. Existen muchos factores para hacer una instalación y mantenimiento de una red secundaria de Telmex que se pueden consultar en el manual [Lizbeth Márquez12]. Cabe mencionar que esta empresa me permitió tomar un curso para la certificación de red telefónica en cobre. Certificación avalada por Telmex.

Capítulo 3

Desarrollo de proyecto

3.1. Introducción

Tomando en cuenta que ya existe un medio de monitoreo visual, tal sistema es basado en lo siguiente: en el área de máquinas existen dos switch, cada uno de estos controla a cada uno de los focos como son: rojo y amarillo y no pueden existir dos estados a la vez, es decir, cada una de las máquinas puede presentar un evento, rojo o amarillo; estos eventos o estados se anuncian en un tablero de monitoreo, cabe mencionar que este sistema funciona con 127 volt de CA.

Debido a lo anterior se debe adaptar la solución propuesta en la sección 1.4 a estos voltajes. La adaptación se hace por medio de un circuito de acoplamiento de señal, este ajuste realiza la adaptación de voltajes que se requieren en la tarjeta de adquisición de datos, la adaptación debe ser de 127 Volts de CA a 5 Volts de CD. Por otro lado dicha tarjeta realiza la interacción entre el sistema físico y el sistema virtual (software) además se debe enviar una pulso ajustable de 1 a 10 segundos de duración, este pulso activará una etapa de potencia que a su vez activa la señal auditiva, esta señal proviene del software y es provocada por los switch que están situados en máquinas, y es cuando lo activa el obrero para presentar un evento de la máquina.

Para el desarrollo del proyecto es necesario la unión de las figuras 1.1 y 1.2 presentadas en la sección 1.4 del capítulo 1. Ajustando algunos de los nombres de los bloques como

son: PC por software, hardware por tarjeta de adquisición y conversión por acoplamiento de señal, se obtiene la imagen mostrada en la figura 3.1

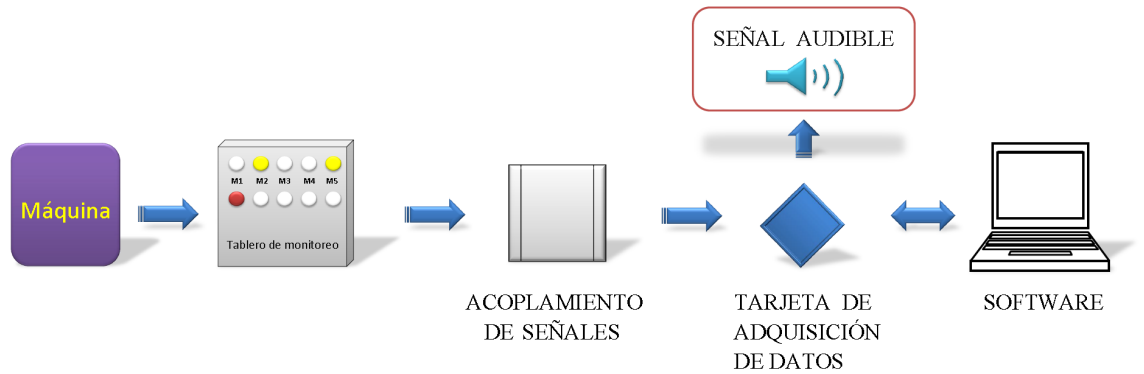


Figura 3.1: Diagrama de bloques del sistema

A continuación se da una breve descripción de los bloques que forman la figura 3.1. En las siguientes subsecciones del capítulo se abordarán más en forma cada uno de ellos.

Máquina: esta puede ser un torno, fresadora, trituradora entre muchos otros, las cuales son manipuladas por los obreros, y los obreros son responsables de accionar los interruptores para indicar un evento cuando suceda.

Tablero de Monitoreo: lugar donde se indican los eventos accionados por los obreros, cada máquina se representa por dos lámparas; el rojo indica la detención de la máquina y el amarillo para indicar que requiere algún tipo de atención.

Acoplamiento de señales: circuito que adapta los voltajes enviados desde el tablero, transformándolos de 127 Volt de CA a 5 Volts de CD.

Tarjeta de Adquisición de datos: Se encarga de interactuar con el software, ya sea para enviar las señales que vienen desde el tablero al software o recibir señal de software para enviar a la alarma audible.

Señal audible: esta es encargada de emitir un sonido cuando suceda un evento, además su tiempo es ajustable por medio del software.

Software: este realiza el respaldo automático de eventos, muestra los estados de las máquinas y envía una señal que puede ser ajustable en tiempo, para que después esta señal sea adaptada y transmitida a la señal audible.

3.2. Máquina

Como ya se ha mencionado la máquina puede ser: una trituradora, fundidor de plástico o cualquiera que sea, y como en este caso es manipulada por el obrero y este a su vez acciona los interruptores o switch para indicar los estados, se mostrará a la máquina como switch debido a que los switch se encuentran en el área donde labora el obrero. Esto se puede observar en la figura 3.2

3.3. Tablero

En el tablero se indican los estados de las máquinas los cuales están representados por dos focos, es de aquí donde se obtiene la señal para enviarla al circuito de acoplamiento de señales, recordando que las lámparas funcionan con un voltaje de 127 volts de corriente alterna a 60 Hertz, la conexión se hace en los puntos a y b para el caso de la señal amarilla, y si es el caso de señal para luz roja se hace en los puntos c y d como se muestra en la figura 3.2 además esta figura muestra como está relacionado eléctricamente el tablero y la máquina.

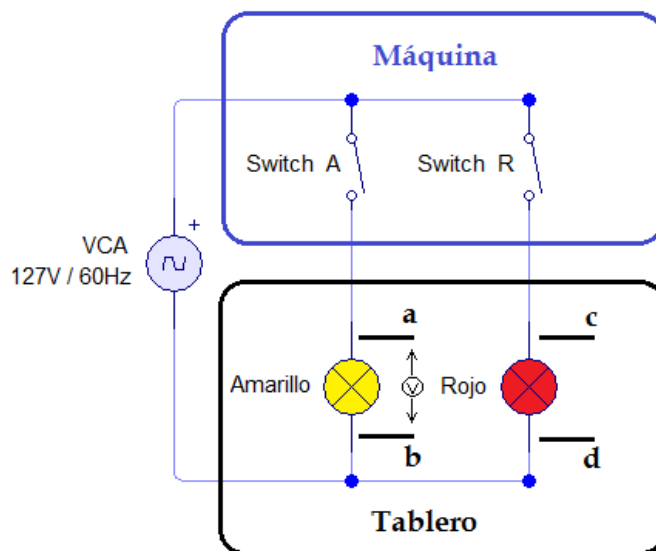


Figura 3.2: Circuito que relaciona a máquina y tablero

3.4. Acoplamiento de señal

Para obtener una señal proveniente de las máquinas basta obtenerla en paralelo de cada una de las lámparas, de esta manera se adquiere un voltaje una vez que se halla cerrado el switch correspondiente a la lámpara, este voltaje se debe convertir a 5 volts de corriente directa ya que en ese punto es de 127 volt de corriente alterna; tal conexión se puede observar en los puntos (a y b) para conexión en amarillo (b y c) para conexión con el rojo de la figura 3.2

Para no alterar el circuito de la lámpara al conectar algún elemento adicional a este (figura 3.2) se utiliza un elemento que no consuma demasiada corriente para su funcionamiento, uno de los cuales lo podemos encontrar en la empresa Crouzet; la cual se dedica a la fabricación de relés. Para este caso se utiliza un relé de estado sólido específicamente el Crouzet 84116110 C4IAC C4 120VCA que se muestra en la figura 3.3(a); este tipo de relé acepta un rango de 90 Volts de CA hasta 140 Volts de CA y en su salida es de 4.5 a 30 volts de corriente directa, el consumo de corriente es de 5.4mA [Cro]

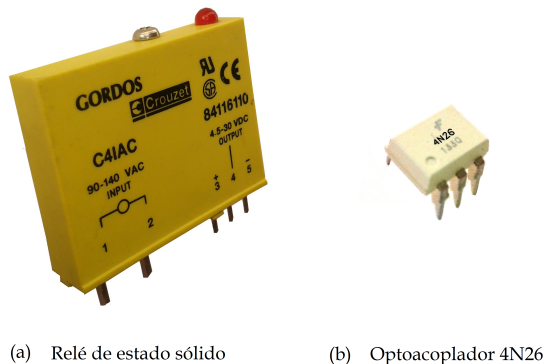


Figura 3.3: Elementos que forman el acoplamiento de señal

También para aislar de posibles cortos o problemas en la señal disponible por las lámparas y proteger la tarjeta de adquisición de datos y la PC se utiliza un optoacoplador 4N26 (figura 3.3 (b)), este elemento tiene como base un transistor [Opt], la unión de estos elementos es lo que conforma la etapa de el acoplamiento de señal. El diagrama esquemático de la etapa de acondicionamiento de señal se muestra en la figura 3.4

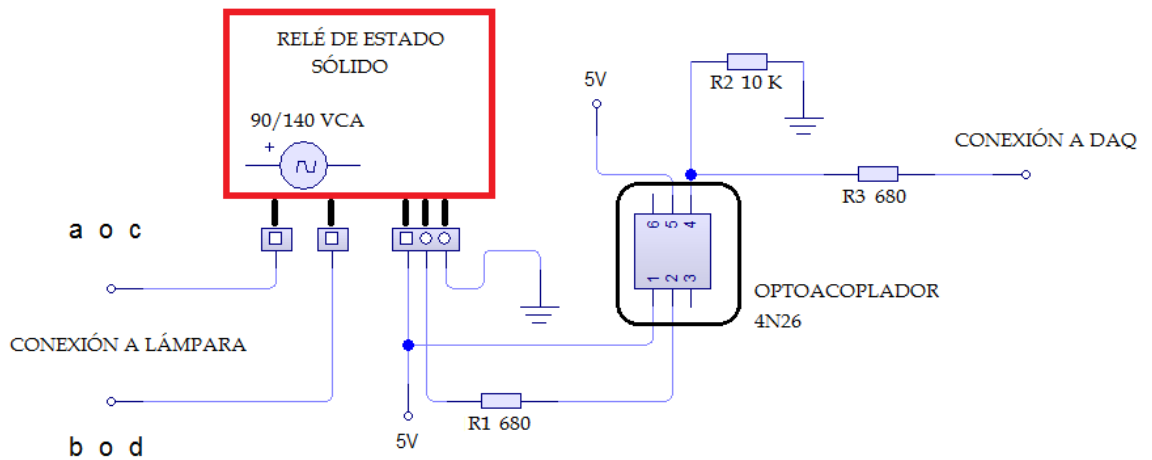


Figura 3.4: Diagrama esquemático de la etapa de acondicionamiento de señal para cada lámpara

Los puntos de conexión con la lámpara son encontrados en (a y b) o (c y d) (se pueden observar en la 3.2) todo depende de que luminaria se conecta; dicha conexión se dirige hacia la entrada del relé, teniendo de margen desde 90 hasta 140 volts de CA, al detectar un voltaje el relé conduce a la salida en los puntos donde se encuentra conectado el optoacoplador, siendo la 1 el ánodo y 2 el cátodo del led interno del optoacoplador. Este led se encarga de saturar el transistor interno del optoacoplador, dicho transistor toma la función de switch para enviar voltaje TTL a la tarjeta de adquisición de datos (DAQ). La resistencia que lleva en esa salida (R3) es para limitar la corriente y estar en los parámetros que marca la DAQ en su especificación [Laba]; la resistencia que esta conectada a tierra (pata 4 R2) se encarga de mantener un 0 lógico cuando el transistor no conduce; es decir, cuando desde el relé no manda señal y por último, la resistencia que esta entre el optoacoplador y el relé (R1), es para limitar la corriente del led interno del optoacoplador.

3.5. La Tarjeta de adquisición de datos.

La tarjeta de adquisición de datos (DAQ) se seleccionó de acuerdo al número de entradas necesarias y el tipo de conexión con la computadora personal, para este caso se utiliza un puerto de comunicación USB y se requieren 4 entradas del tipo digital y una

salida del tipo digital donde algunos tipos pueden ser: NI USB-6509, NI USB-6525, NI USB-6501, NI USB-6341 OEM, NI USB-6366 OEM, NI USB-6008, NI USB-6009 para este caso se ha seleccionado NI USB-6008 por motivos de costos, dicha tarjeta se puede observar en la figura 3.5 [Laba]



Figura 3.5: Tarjeta de adquisición de datos NI USB-6008

3.6. Señal audible

Para la señal audible se selecciona una sirena con alimentación de 5 a 12 Volts de CD, y como esta es activada por medio de una salida de la tarjeta de datos (figura 3.1, niveles de voltaje de 0 y 5 volts de CD) por lo que es necesario utilizar un circuito acondicionador de señal para elevar este voltaje. Para este circuito se utilizan dos elementos que son: Relé RAS-0510 y TIP 122 [TIP] soporta un voltaje de hasta 30 volts y una corriente de 5 Amperes, en cuanto al relé en la bobina se alimenta con 5 volts, y su corriente nominal es de 72mA (+/- 10 %) en el contacto permite estos valores AC 120V 10A, AC 250V 7A y DC 24V 10A [Rel]. El circuito acondicionador de esta etapa se observa en la figura 3.6

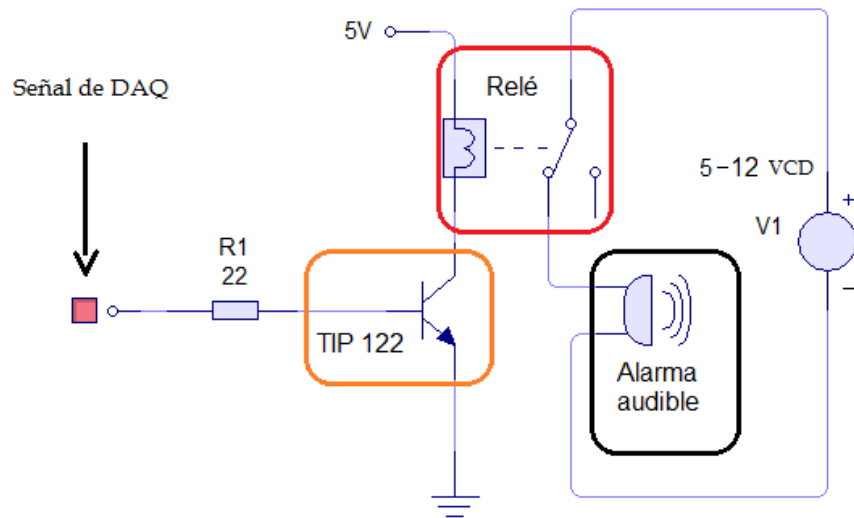


Figura 3.6: Diagrama esquemático del acondicionador de voltaje para alarma

El circuito de alarma funciona mientras se mantenga el pulso a la entrada, haciendo conducir el transistor, llevándolo al punto de saturación, lo que hace trabajar el relé y este a su vez cierra el circuito que alimenta a la alarma haciéndola sonar.

3.7. Software

Para la solución del problema se lleva a cabo principalmente en un programa de instrumentación virtual desarrollado en un ambiente de programación de LabVIEW de National Instruments. En la figura 3.7 se muestra el diagrama de bloques que ejemplifica la secuencia del software desarrollado; donde una breve descripción de cada bloque se da a continuación:

AD: se encarga de recibir datos, estos provienen de la DAQ (figura 3.5) y en el software cada una de las señales que recibe lo envía a los bloques de nombre: selecciona bloque de texto, cronómetro, indicador de color, activa alarma. Como también se puede observar la señal que envía es de diferente color, esto representa a las lámparas roja y amarilla.

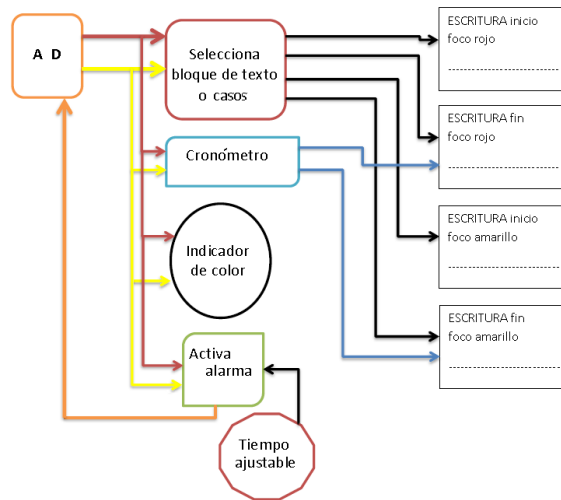


Figura 3.7: Diagrama de bloques del software

Selecciona bloque de texto: este se encarga de activar los bloques de escritura y los acciona por solo un segundo; ejemplo: si el rojo se enciende este bloque se encarga de activar el recuadro de escritura inicio, si se apaga el rojo, el bloque activa por solo un segundo el bloque de escritura fin pero solo será el color que le corresponde.

Cronómetro: toma el tiempo que permanece encendido un foco, esta información la envía a los bloques de escritura fin.

Indicador de color: selecciona el color de acuerdo a la activada, solo puede existir un color a la vez, en caso de recibir los dos colores a la vez se le da preferencia al rojo.

Escritura: para cada color se le designan dos bloques, estos pueden ser: inicio y fin. En esta parte se encargan de juntar las fechas de inicio y fin, así como el tiempo que duro la señal en AD

Activa alarma: se activa cuando existe un valor en AD, cuando detecta una señal en AD le regresa otra señal, la señal retornada es la indicadora que debe encender la alarma.

Tiempo ajustable: le envía información al bloque de activa alarma, para que este haga sonar la alarma solo un lapso de tiempo

3.7.1. Descripción de software LabVIEW

LabVIEW es un extenso entorno de desarrollo que brinda a científicos e ingenieros integración con hardware y amplia compatibilidad. Acelera su productividad y le da la seguridad para innovar continuamente para crear y desplegar sistemas de medidas y control. Con LabVIEW puede lograr más en menos tiempo ya que es el único entorno de programación gráfica; bibliotecas integradas y específicas para ingeniería de funciones de software e interfaces de hardware y características para análisis, visualización y compartir datos.[Labb]

3.7.2. Antecedentes a la programación

Requerimientos del sistema en Windows:

- Procesador: Pentium 4/M o equivalente.
- RAM 1 GB.
- Resolución de Pantalla 1024 x 768 píxeles.
- Sistema Operativo: Windows 7, Vista (32 bits y 64 bits), Windows XP SP3 (32 bits), Windows Server 2003 R2 (32 bits) Windows Server 2008 R2 (64 bits).
- Espacio en Disco 3.67 GB (incluye controladores predeterminados del DVD de Controladores de Dispositivos) [Labc]

Para iniciar en el software LabVIEW, es importante conocer lo siguiente. Existen dos ventanas en las cuales se trabaja y los nombres de estas son: panel frontal y diagrama de bloque.

En el panel frontal es el lugar donde se encuentra el programa final para su manipulación como usuario.

Diagrama de bloques en el se encuentra la programación por medio de una gran variedad de elementos como pueden ser: elementos booleanos, numéricos, comparadores, arreglos, una infinidad de bloques para la programación.

Otro de los elementos utilizados son los SubVI's este tipo de bloques son subprogramas, se usan para la comodidad del programador y ampliar la visión del programa.

En algunos diagramas de bloques se agregaron letras encerradas en un círculo para una mejor comprensión, cada una de estas letras pertenece a unos recuadros llamados casos

3.7.3. Programación en LabVIEW

De acuerdo al diagrama de bloques de la figura 3.7, el programa implementado en LabVIEW se puede observar en la figura 3.8; donde los puntos de conexión con el bloque DAQ hacen referencia a las entradas de la tarjeta de adquisición de datos, estos puntos de conexión van dirigidos a un bloque llamado SubVI (color verde y color azul) estos bloques corresponden a la máquina 01 y máquina 02 respectivamente. Esto se muestra en la imagen de la figura 3.8

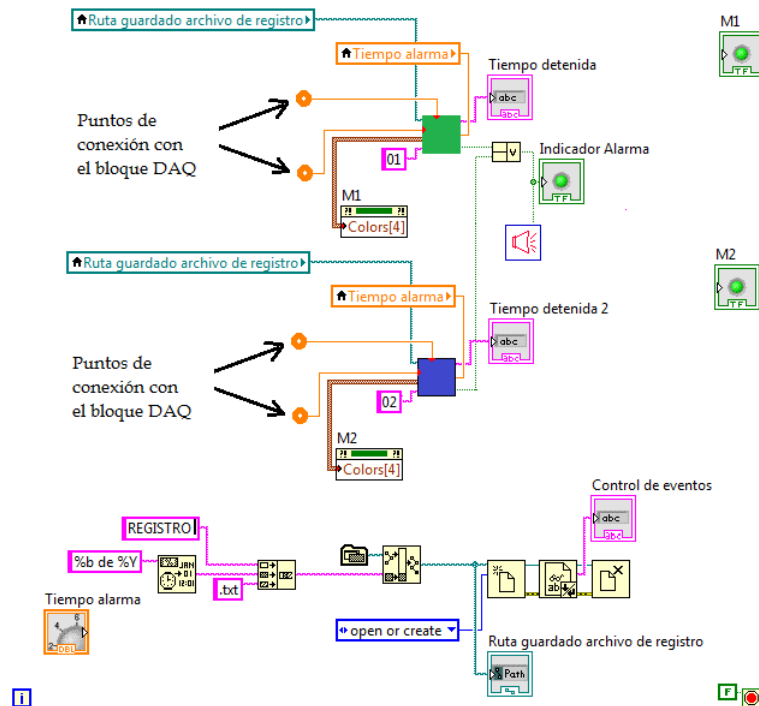


Figura 3.8: Diagrama de bloques principal del programa

Una función en el lenguaje de programación LabVIEW, es conocida con el nombre de SubVI (sub instrumento virtual) y cada uno de los SubVI puede estar formado por otras funciones y operadores. En el SubVI de color verde (figura 3.8) existen varios elementos conectados, dicho elemento corresponde a la máquina 01, la programación de este bloque

se muestra en la figura 3.9

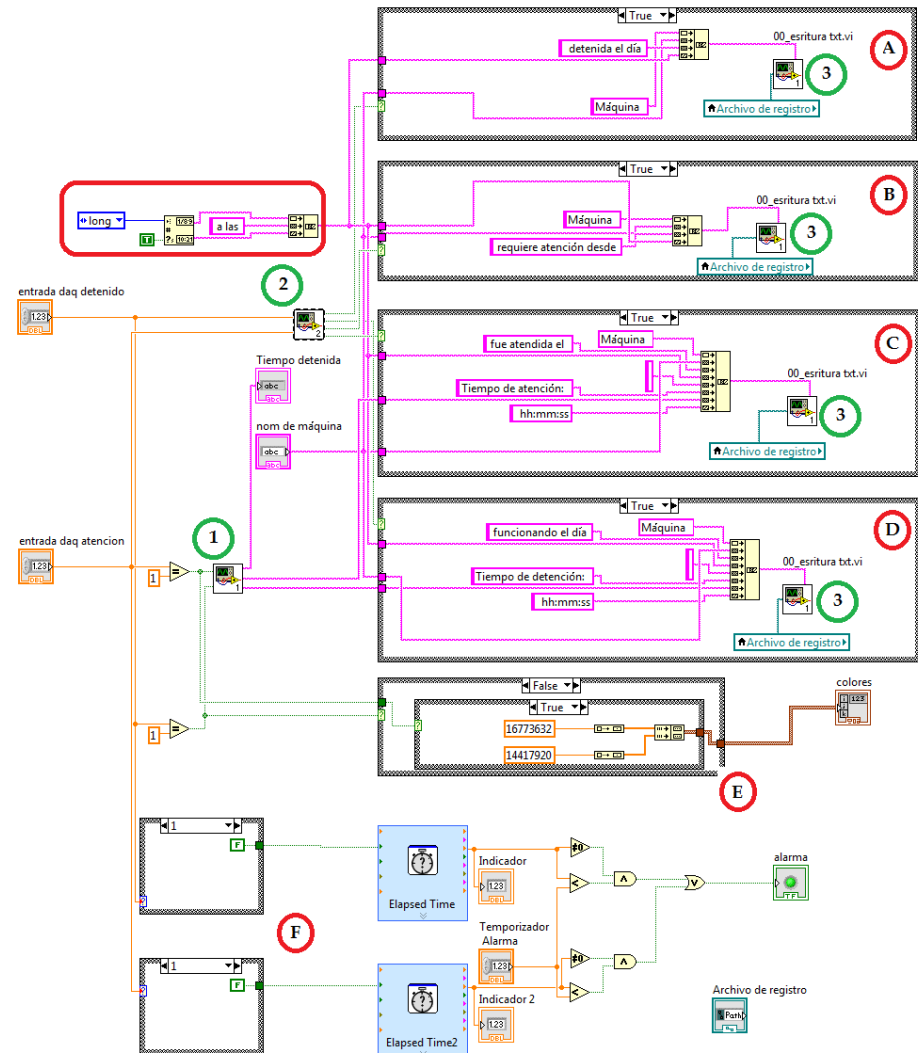


Figura 3.9: SubVI para máquina 01

A continuación se muestra la explicación del SubVI realizado para la máquina 01, (figura 3.9).

El programa está estructurado en casos donde los recuadros A, B, C y D se utilizan para concatenar datos de información que aparecerán al usuario en la pantalla de la PC.

Caso A y D: se encargan de la escritura para la luz roja, en dado caso que se detenga la máquina utiliza el caso A y el caso D lo utiliza cuando se reactiva la máquina.

Caso A, en este entran tres señales, una de ellas llega del SubVI número 2 este se encarga de activar los casos una vez que la condición se torne verdadera realiza la función interna; cuya función es escribir en texto lo siguiente: *MÁQUINA* (después toma otra señal de fuera, esta señal es el nombre de la máquina) *01*, continua con un texto fijo que dice: *DETENIDA EL DÍA* después de esto adquiere los datos del recuadro rojo (este recuadro entrega la fecha y hora actual) *FECHA Y HORA* y con esto lo envía a un SubVI con el número 3, la cadena que envía es: *Máquina 01 detenida el día, DD de MM de AA a las hh:mm:ss*.

Caso D: para este caso sucede algo similar al caso A, solo que este recibe información adicional del SubVI 1, la función de este SubVI es cronometrar el tiempo que duro un evento o mejor dicho una luz encendida. la cadena concatenada y enviada es:
Máquina 01 funcionando el día, DD de MM de HH a las hh:mm:ss
Tiempo de detención: xx:xx:xx hh:mm:ss

Caso B y C: se encarga de la escritura para la luz amarilla, caso B concatena datos para escritura, esto sucede cuando se anuncia la luz y el caso C concatena datos cuando se apaga la lámpara.

Caso B: sucede algo similar al caso A, solo que el texto es el siguiente:
Máquina 01 requiere atención desde día, DD de MM de AA a las hh:mm:ss

Caso C: la secuencia es parecida al caso D y envía la cadena siguiente:
Máquina 01 fue atendida el día, DD de MM de HH a las hh:mm:ss
Tiempo de atención: xx:xx:xx hh:mm:ss

Para todos los casos la cadena concatenada se envía a un SubVI 3 (cuyo funcionamiento es explicado más adelante figura 3.11)

Caso E: la sección de bloques conforma la activación de color desplegada en el panel frontal, además de esto existe un caso dentro de otro, al externo se nombra caso-AA y al que está dentro del caso-AA como caso-BB. Al activar una luz desde la máquina ya sea roja o amarilla enviará una señal, esta señal será comparada cuando sea igual a 1; tal función de comparación entregara un valor booleano y este valor activara los casos según sea necesario.

Ejemplo: se activa el amarillo y el rojo no está activo, el resultado sera caso-BB

verdadero, si en un momento dado enciende el rojo sin apagar el amarillo, el resultado será caso-AA verdadero, si la luz amarilla está apagada y la roja encendida será nuevamente caso-AA y si las dos luces están apagadas el indicador no encenderá, dicho de otra manera, para el caso-AA verdadero solo está la instrucción de color rojo, para el caso-AA falso esta la instrucción de caso-BB, para el caso-BB verdadero esta la instrucción de color amarillo y por último caso-BB falso instrucción de no color, se hace de esta manera debido a que el color rojo indica una atención de mayor prioridad como se ve la figura 3.9

Para la selección de los recuadros nombrados Caso A, Caso B, Caso C y Caso D se realiza de acuerdo a la luz activada como se describe en el SubVI de la figura 3.10.

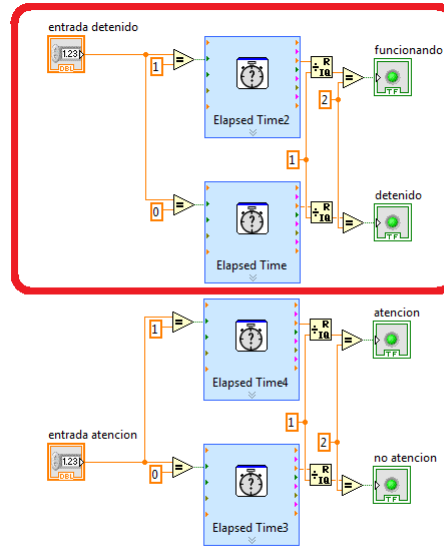


Figura 3.10: SubVI activación de casos

Para la explicación del SubVI de la figura 3.10 se toma solamente los bloques encerrado en el recuadro. La función de los bloques Elapsed Time y Elapsed Time2 es la misma solo que inversa, funcionan de la siguiente manera: cuando se tiene un valor igual a 1 lógico a la entrada se compara con una constante y el resultado es un valor booleano, este mantiene apagado el contador Elapsed Time2 y activa el contador de nombre Elapsed Time, este contador entra a un bloque donde se divide entre 1 para obtener la parte entera,

esta parte entera es comparada con un 2 al resultar iguales entrega un valor booleano, este dura encendido un segundo y se apaga, con eso es suficiente para enviar la señal al **caso A** (en la figura 3.9) donde se habilite he imprima la fecha y hora de detención, en caso que la entrada cambie a 0 lógico, el contador Elapsed Time2 comenzara su función y hará el mismo proceso ya descrito, este contador también activará por un segundo el **caso D** (en la figura 3.9); el contador Elapsed Time se resetea y se mantiene en 0 hasta que exista otro cambio.

El bloque del SubVI nombrado con el número 3 en la figura 3.9, realiza la acción de escribir la información que visualiza el usuario final en la PC y esta formado por el código mostrado en la figura 3.11

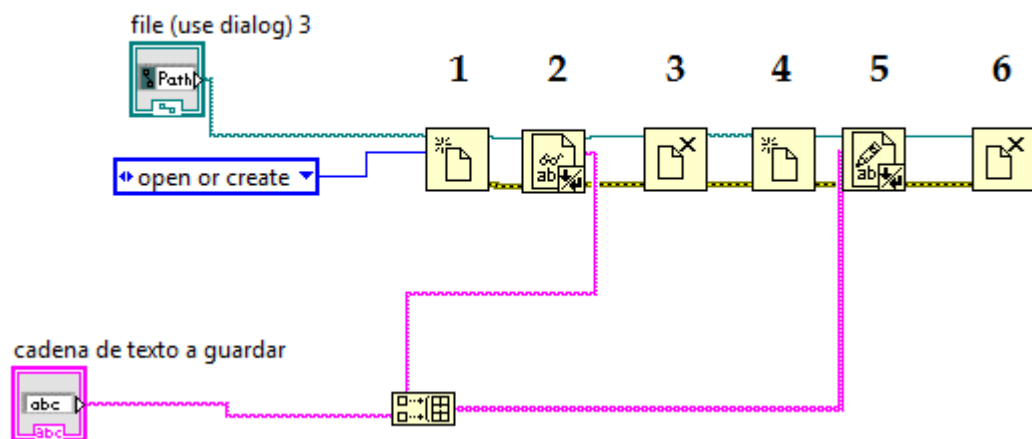


Figura 3.11: SubVI de escritura

Del SubVI formado por la figura 3.11, se pueden describir los siguientes bloques: el bloque 1 se le da la instrucción de crear o abrir un archivo, el bloque 2 lee el archivo abierto y envía los datos para ser conjuntados con nuevos datos, para el bloque 3 cierra el archivo, en el bloque 4 nuevamente abre el archivo, entonces la lectura que se obtuvo en el bloque 2 fue conjuntada con los datos del bloque (cadena de texto a guardar) y son escritos en el bloque 5 y por último es cerrado el archivo con el paso 6 para ser guardados.

El cronómetro que se activa cuando existe un evento mostrado como bloque (SubVI 1 de la figura 3.9) se muestra en la figura 3.12

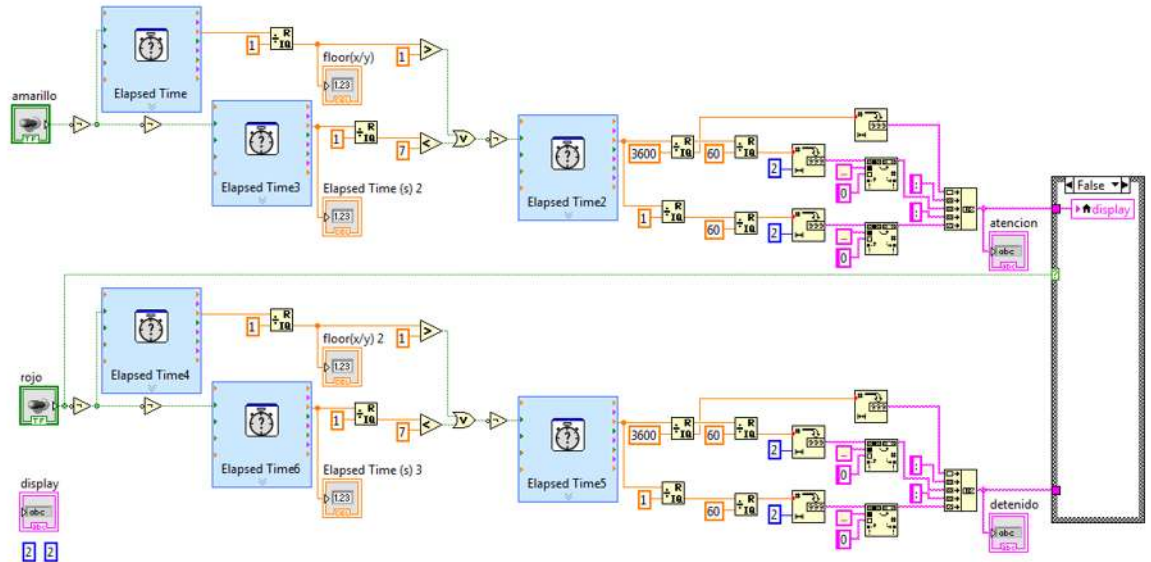


Figura 3.12: SubVI duración de un evento

De la figura 3.12 se describe lo siguiente:

En este SubVI nuevamente se selecciona la señal cuando se activa la luz roja, es decir, la instrucción verdadera al ser de esta manera se invierte y la entrada de reset en Elapsed Time4 quedando en falso lo que hace la habilitación de este bloque e inicia su conteo, se obtiene el valor entero de ese conteo, cuando ese valor sea mayor a 1 comenzará a contar tiempo Elapsed Time5 (este bloque se usa como cronómetro) y a la salida de esta función se realiza la conversión a hh:mm:ss para enviarlos en una cadena y puedan ser impresos. La función Elapsed Time6 es: cuando exista un cambio a 0 mantiene el contador Elapsed Time5 activo durante 7 segundos más, con el fin de que pueda imprimir la cadena.

Para el control de alarma es necesaria que se active cuando sucede un evento sin importar que luz encienda el usuario, esto se logra de la siguiente manera:

En la imagen de la figura 3.13 se observa la función nombrada entrada que proporciona la señal proveniente de la DAQ; cuando esta señal cambia a un estado lógico 1

(indica que se activó alguna luz) y re-inicia el contador. Este contador acciona la señal de la alarma mientras su valor sea menor del tiempo establecido por el usuario final.

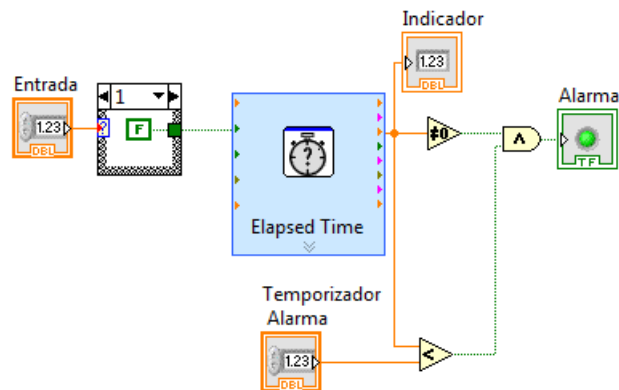


Figura 3.13: SubVI temporizador de alarma

En la figura 3.14 se muestra un detalle de la parte inferior del programa de la figura 3.8 donde la primera etapa concatena el nombre de registro, mes y año, esto con el fin de que el guardado sea automático por mes además de darle extensión .txt, la siguiente secuencia es similar al que se muestra en la figura 3.11. El primer bloque es para abrir archivo, el segundo para leerlo, el tercero y último es para cerrarlo, solamente realiza estas acciones para leer el archivo y mostrarlo en el panel de frontal, debido a que el guardado de datos se mostró en la figura 3.11.

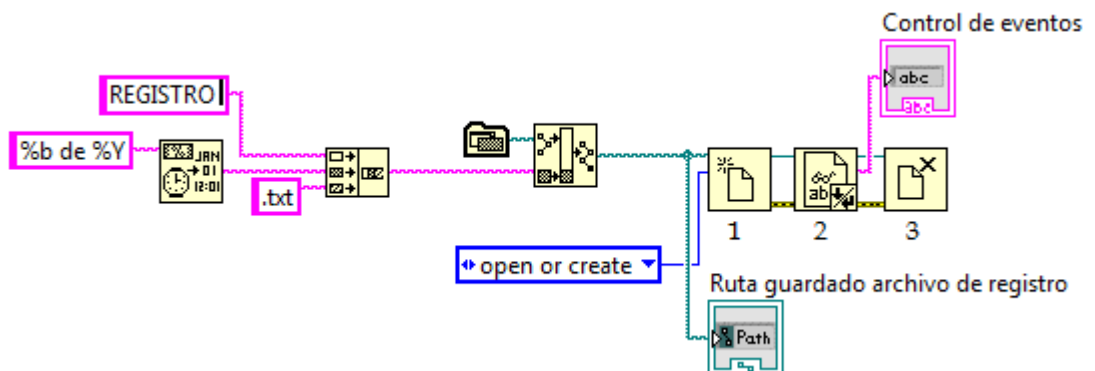


Figura 3.14: SubVI archivo final

En la figura 3.15 se muestra el panel de control que observa el usuario donde:

- La ruta de archivo: encargada de mostrar la dirección del archivo guardado.
- Luz de eventos en cada máquina: es uno por cada máquina y enciende de color rojo o amarillo de acuerdo al evento, se realiza de esta manera para llamar la atención de manera visual. Para este panel se está mostrando como ejemplo que se activó la máquina 2 en color amarillo y la 4 en rojo.
- Cronómetro: este se muestra solamente mientras sucede un evento y lo hace en horas minutos y segundos, es indicado dentro de los recuadros de cada máquina como ejemplo la máquina 2 está en el segundo 14 y la 4 en el segundo 55.
- Control alarma: es manipulado por el usuario final, logrando de esta manera controlar el tiempo de timbrado de la sirena y puede ajustarse desde 1 segundo hasta 15 segundos.
- Control de eventos: este recuadro muestra los eventos del mes en curso.



Figura 3.15: Panel frontal

Capítulo 4

Conclusiones

4.1. Conclusiones Generales

Este proyecto aún se encuentra a prueba pero en el lapso de 10 días se ha aumentado la atención, si antes en alguna de las máquinas se tenía un retraso de 2 horas para comenzar atender el llamado se redujo a 15 minutos, el tiempo que se tarde reactivar la máquina es ajeno a este proyecto, además es muy temprano a dar resultados convincentes debido a que se requieren más muestras y así poder dar un resultado promedio, está a la espera deseando que sea de aceptación. Por otro lado es una pena que se tenga que ser vigilado para hacer responsable a las personas.

En el desarrollo de nuevas tecnologías se realiza un ajuste para el beneplácito de la empresa, se necesita crear y ser innovador para la aceptación de una empresa y desde luego también del cliente, es por ello que se ha optado en realizar dicho proyecto en este software (LabVIEW), sabiendo que tiene tiempo en el mercado, no es muy visto en las empresas consumidoras de nuestro servicio. La empresa GCSC poco a poco a tomado un lugar en la industria hasta llegar a los servicios actuales.

En base a mi experiencia laboral he observado que la comunicación hoy en día es indispensable, la usa desde el niño hasta el adulto mayor, nos acerca como familia, como empresa, como amigo, se ha desarrollado bastante para estar cerca de lo que físicamente está lejos, un claro ejemplo son: las redes sociales, el teléfono, conexión VPN, todo con

el fin de hacer la vida más fácil, además de todo esto se tiene que aprender a utilizar tal herramienta, esta herramienta como he dicho nos acerca lo que está lejos pero nos aleja lo que está cerca, aprendamos a comunicarnos pero también a convivir que esta es otra forma de comunicación.

4.2. Trabajos Futuros

En uno de los trabajos a futuro podría ser la complementación de un sistema que detecte los estados de la máquina para que el obrero no los active. Otra sería poder ver en porcentaje de sus capacidades de cada máquina, la cual estaría sensado por corriente, la mayor corriente en una máquina sería su funcionamiento al 100 %.

Se planea para este año 2013 iniciar un curso de certificación en fibra óptica con la finalidad de laborar para la empresa Telmex por medio de la empresa UNE Integradora.

Referencias

- [Cro] Crouzet. <http://elcodis.com/parts/2058196/C4IAC.html>.
- [Laba] Labview. <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/es/nid/201986>.
- [Labb] Labview. <http://www.ni.com/labview/whatis/esa/>.
- [Labc] Labview. <http://www.ni.com/labview/requirements/esa/realtime>.
- [Lizbeth Márquez12] Lizbeth Márquez, H. M., Juan Ordoñez. *Alta 0, 09 (COBRE) para filiales*, 2012.
- [Opt] 2N26. <http://www.datasheetcatalog.org/datasheet/vishay/83725.pdf>.
- [TIP] Tip122. <http://dalincom.ru/datasheet/TIP122.pdf>.
- [Rel] Relé. <http://www.steren.com.mx/files/product.asp?d = 3906dt = 4p = 3171>.