

**DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PARA EL REGISTRO Y MONITOREO DE INGRESO DE PERSONAL AL COLEGIO GIMNASIO SABIDURÍA DEL FUTURO Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS ALARMAS DE CAMBIO DE CLASE.**

**DEVELOPMENT OF A DEVICE FOR THE REGISTRATION AND MONITORING OF PERSONNEL'S INCOME TO THE GYMNASIUM SCHOOL WISDOM OF THE FUTURE AND AUTOMATION OF THE ALARMS OF CLASS CHANGE.**

**Cristian Steven Cortes Martínez. David Fernando Vásquez Bohórquez.**

**Resumen:** *En el presente documento se describe el desarrollo e implementación de una alarma automática que informa el cambio de clases y un sistema de registro de personal como: funcionarios y docentes que ingresan a las instalaciones del colegio gimnasio sabiduría del futuro, institución especializada en la preparación de estudiantes con el fin de otorgarles el título de bachiller académico para que en un futuro estos estudiantes puedan ingresar a una institución de educación superior. Cubriendo así la necesidad de manejar correctamente el registro de funcionarios y docentes, pues el sistema anterior no era apropiado para realizar esta labor. Se mostrarán además los resultados obtenidos, la puesta en marcha y funcionamiento del sistema final.*

**Palabras clave:** Labview, Base de datos, Alarma automatizada, Ingreso de personal.

**Abstract:** *This document describes the development and implementation of an automatic alarm that informs the change of classes and a personnel registration system such as:*

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. ferchovb@hotmail.com, cristiancortes-220@hotmail.com

*officials and teachers who enter the facilities of the college of wisdom of the future, the institution specialized in the Preparation of Students in order to grant them the title of bachiller academic so that in the future these students study in an institution of higher education. This covers the need to correctly manage the registration of officials and teachers, as the previous system was not appropriate for this type of institution. The results obtained, the commissioning and operation of the final system are shown.*

**Keywords:** Labview, Database, Automated Alarm, Personnel Entry.

## **1. Introducción**

El instituto gimnasio sabiduría del futuro es una institución educativa privada aprobada por Ministerio de educación y está encargada de dictar las normas para la organización y los criterios pedagógicos y técnicos para la atención integral a la primera infancia y las diferentes modalidades de prestación del servicio educativo, que orienten la educación en los niveles de preescolar, básica, media, superior y en la atención integral a la primera infancia [1]. El proyecto que se planea realizar en esta institución está dividido en dos componentes la primera componente está basada en la problemática que presenta la institución al no poseer ningún software o hardware el cual facilite la obtención de datos del ingreso y salida de personal y en la institución se venía desarrollando por una persona encargada lo cual se convierte en una labor tediosa, la segunda componente está basada en un sistema digital de alarma automática que se active al terminar cada clase, pues se presentaba la necesidad que para accionarlo un docente debía acercarse al timbre y activarlo lo cual generaba gran

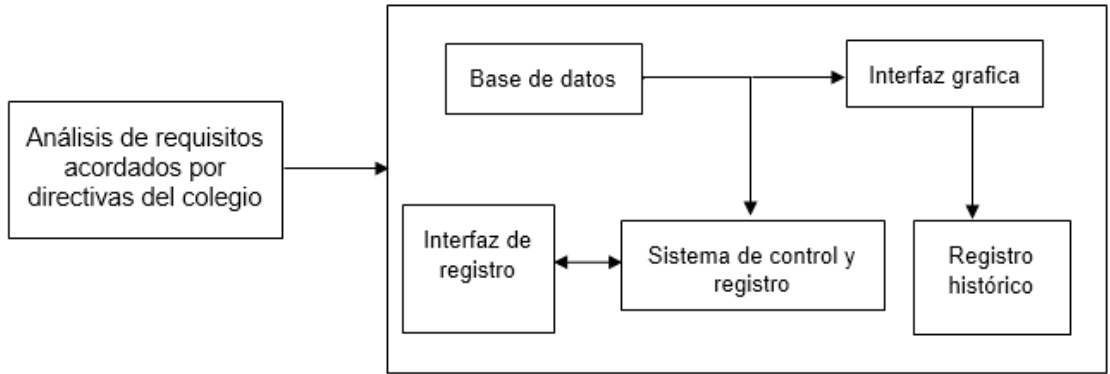
molestia en esta persona, puesto que se genera mucho ruido, otro problema es que si el docente encargado no estaba pendiente de la hora y el cambio de clase, esto conllevará a que el docente no active el timbre y así las demás clases se vean comprometidas y sea necesario modificar el horario de clase propuesto.

El colegio se encuentra localizado en *carrera 97 # 73-29 sur* y no cuenta con los sistemas ya mencionados anteriormente. El propósito de este trabajo es proveer a la institución de los sistemas electrónicos los cuales facilitan el almacenamiento de datos y la automatización de las labores ya mencionadas.

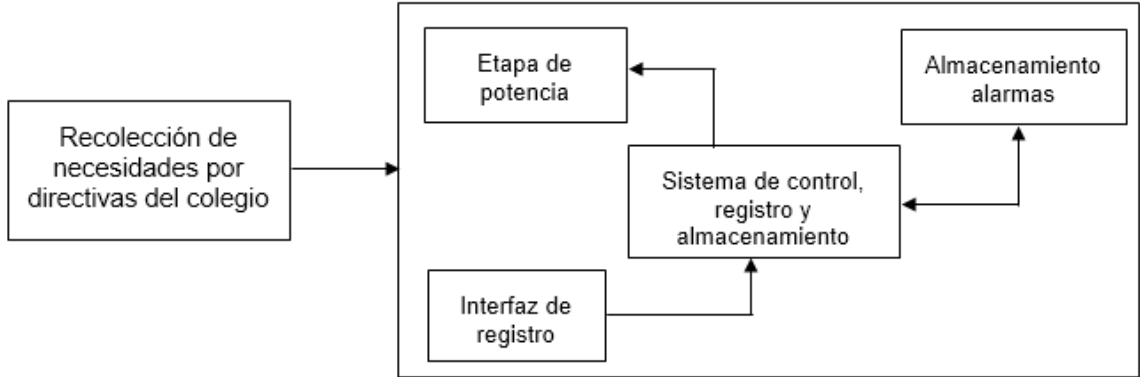
En cuanto al proyecto del registro de ingreso y salida de personal se planea usar un aplicativo desarrollado en un software de programación tipo G [2] como es Labview el cual tendrá una interfaz gráfica de fácil manipulación y entendimiento para que el personal del colegio pueda usarlo sin ningún problema, este será complementado con un microcontrolador que sea capaz de satisfacer la problemática.

## **2. Desarrollo del proyecto**

A Continuación se hace una descripción de los componentes, requerimientos para el desarrollo del proyecto y se hace el desarrollo de la solución bajo los siguientes esquemas: componente 1 (ver figura 1), componente 2 (ver figura 2).



**Figura 1. Desarrollo del sistema componente 1, fuente: autor.**



**Figura 2. Desarrollo del sistema componente 2, fuente: autor.**

**2.1. Componente 1**

El sistema microcontrolado de la componente 1 se ve reflejado en el siguiente esquemático:

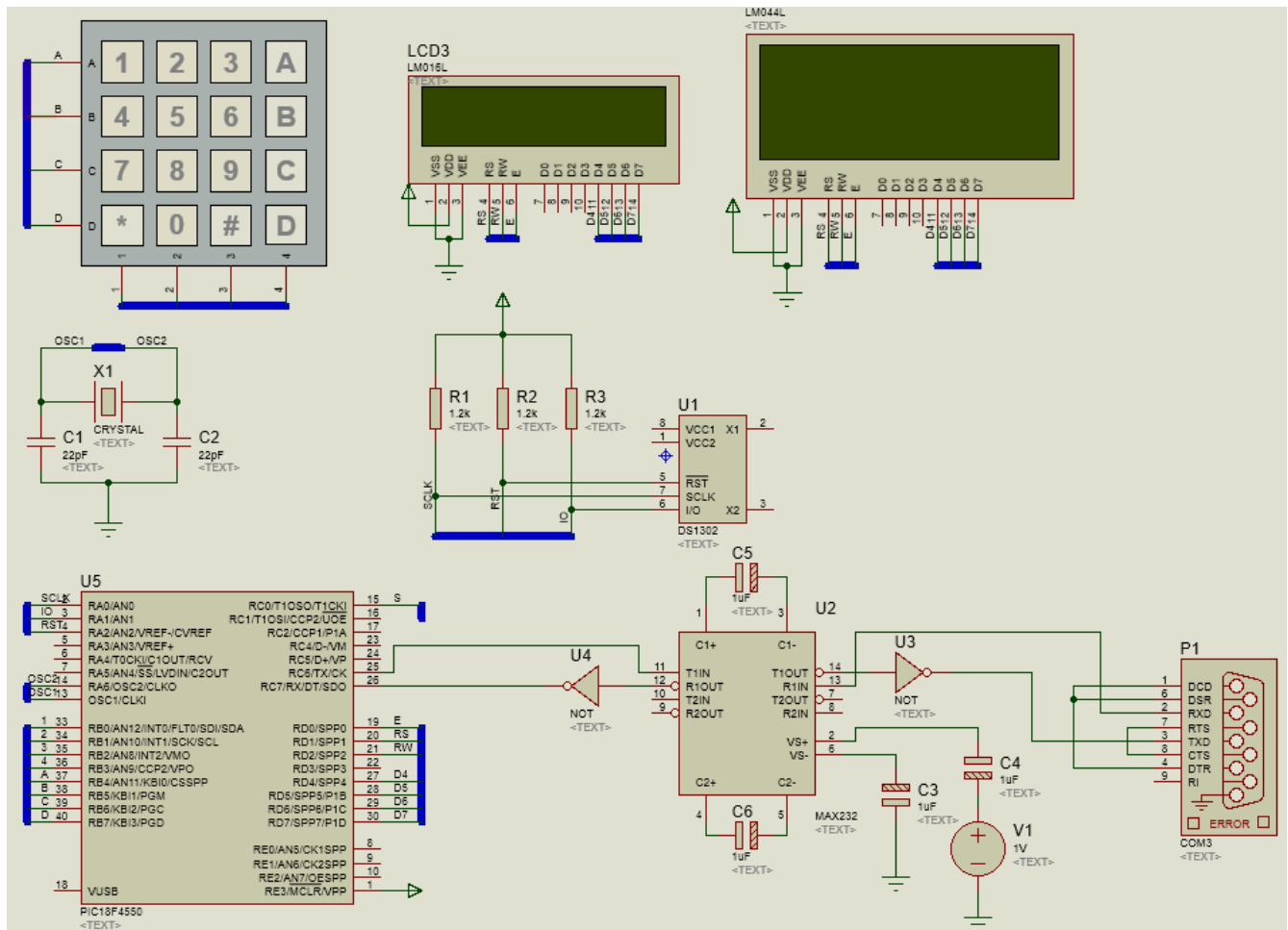


Figura 3. Esquemático del montaje del microcontrolador y sus periféricos componente 1, fuente: autor.

### 2.1.1 Análisis de requisitos

Actualmente el registro de personal al ingreso al instituto se realiza a través de una persona que está pendiente del ingreso de un funcionario o docente, revisa la hora y a su vez anota la hora de llegada y hace lo mismo a la hora de salida, siendo un sistema poco eficiente ya que Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. ferchovb@hotmail.com, cristiancortes-220@hotmail.com

toma mucho tiempo, y si la persona encargada de registrar al personal no llega, ese día no se tendrá registro de personas.

Las directivas del colegio solicitan el desarrollo de un sistema para 30 funcionarios, que al ingresar y al salir se digite un código de 3 dígitos en un teclado matricial 4x4 ubicado a la entrada de la institución, y que posteriormente ellos puedan descargar estos datos para el registro histórico de cada funcionario.

### **2.1.2 Base de datos**

Cada conjunto de relaciones que componen un modelo completo forma una base de datos.

El almacenamiento de datos en un proceso de desarrollo electrónico es importante, porque da al desarrollador la capacidad de obtener datos y poder usarlos de manera posterior en un sistema que los requiera, y en caso de falla puede servir como una copia de seguridad.

El proceso de almacenamiento de datos se realizará a través de comunicación serial (RS232) [3] que enviará datos de hora de entrada y salida de cada funcionario tomadas por el dispositivo físico a Labview [4] y viceversa, con el apoyo de la rectora se consultó la base de datos de la institución la cual posee toda la información acerca de los funcionarios y docentes. De dicha base de datos se realizó el análisis y se seleccionaron algunos de los factores preponderantes a la hora de gestionar de la mejor manera la información y se le adicionaran los datos obtenidos por el Reloj de Tiempo Real, (RTC) el cual es un dispositivo electrónico que permite la obtención de la hora después de una primera programación, y se obtuvo: (Ver tabla 1)

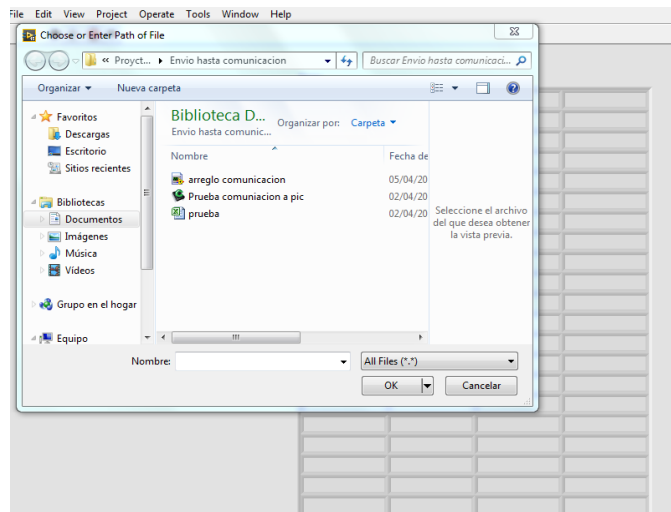
NOMBRE
DOCUMENTO
CÓDIGO
CARGO
HORA DE INGRESO
HORA DE SALIDA

**Tabla 1. Datos seleccionados para la implementación del sistema de registro, fuente: autor.**

### **2.1.3 Interfaz gráfica**

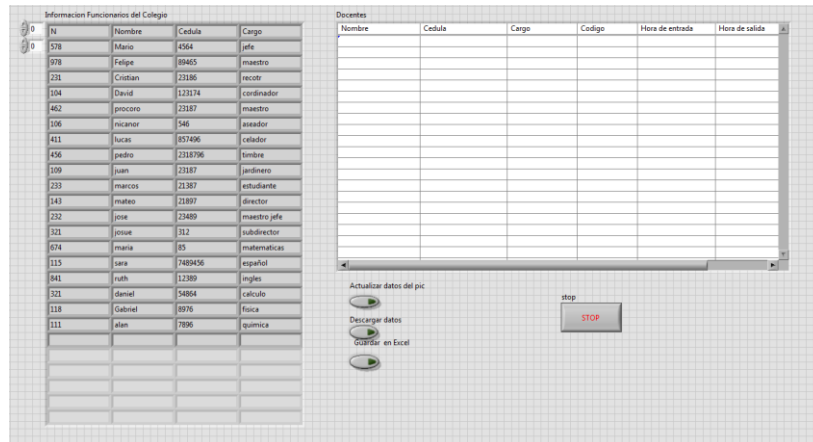
Una vez completada la comunicación entre el microcontrolador y el ordenador con la ayuda de la extensión de Labview VISA [5], y que a la vez se presenta el intercambio de información entre Excel y Labview, se procede a que el usuario pueda visualizar, manipular la información, para este proceso de manipulación y visualización se aprovecharon todas las ventajas que nos ofrece Labview al momento de desarrollar la interfaz gráfica ya que cuenta con una gran cantidad de herramientas que hacen por parte del programador un desarrollo más completo y menos complejo a la hora de realizarlo.

Una vez configurado el diseño de la interfaz, cuadro de texto, botones y tablas de visualización de datos, el encargado lo único que debe hacer es importar un archivo Excel [6] con la información del personal de la institución (Ver figura 4), y el programa se encargará de comparar datos y realizar un tabla con la información del personal y poder visualizarlo y posteriormente guardarlo en una dirección determinada en el ordenador.



**Figura 4. Importación datos de los empleados a Labview, fuente: autor.**

La interfaz gráfica cuenta con una primera tabla de datos la cual muestra los datos importados del archivo Excel que contiene la información del personal de la institución, una segunda tabla la cual contiene la información personal de los docentes que se registraron como también hora de ingreso a la institución y hora de salida de la institución, y botones para manipular el programa.



Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. ferchovb@hotmail.com, cristiancortes-220@hotmail.com

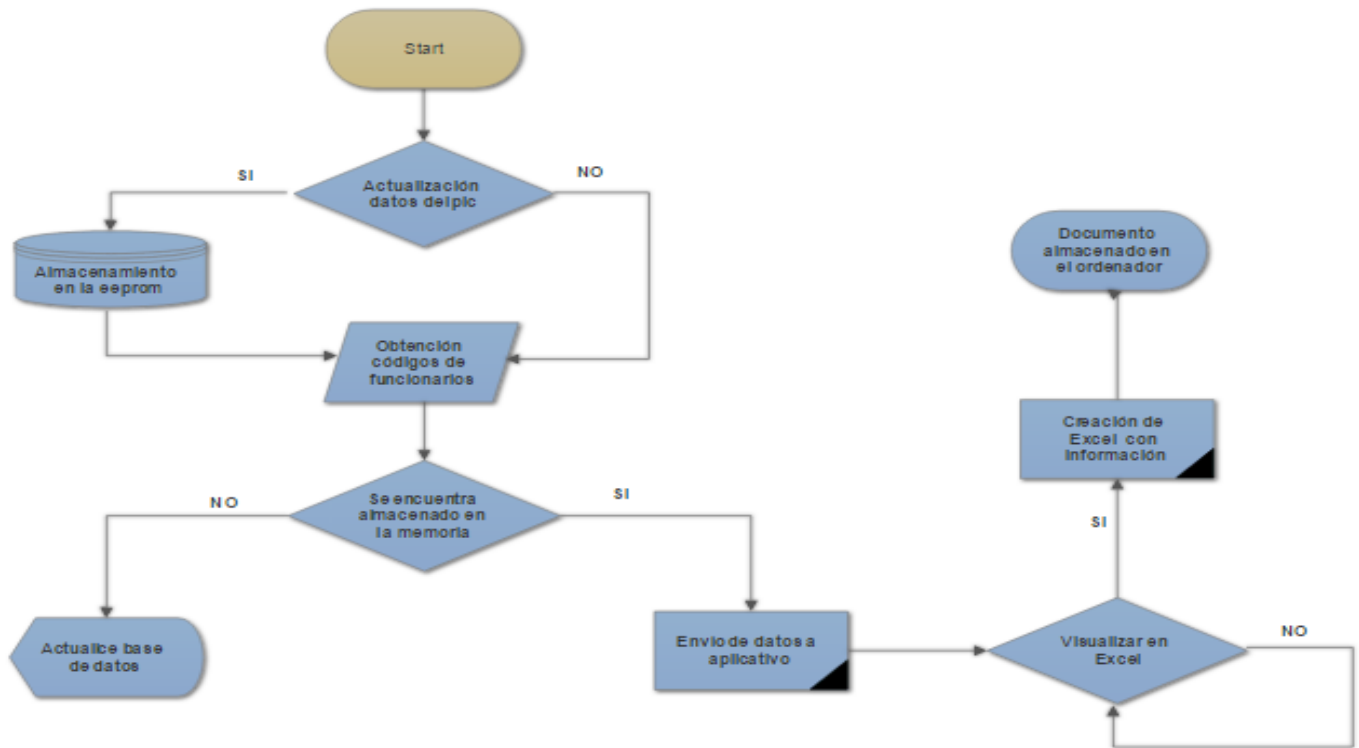


**Figura 5. Interfaz Gráfica Labview fuente: autor.**

#### **2.1.4 Sistema de control y registro**

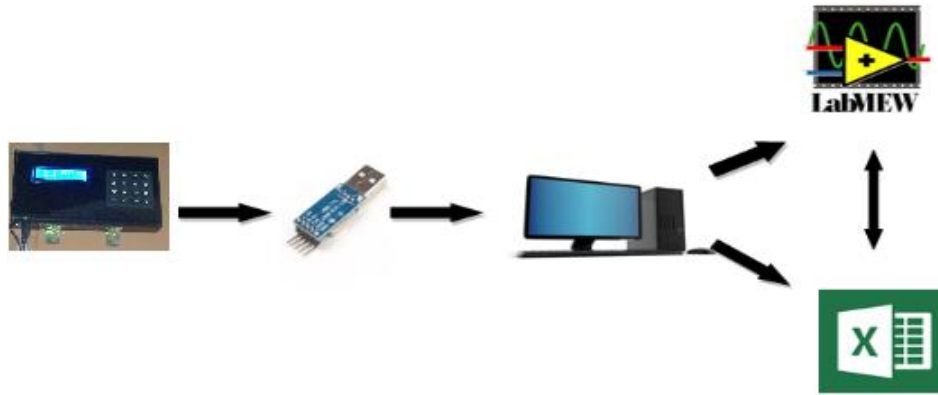
En la etapa de control y registro se debe tener en cuenta que si se realizó un cambio en el personal de la institución, la persona encargada debe actualizar la información que se encuentra en el microcontrolador, esto se realizará a través de la interfaz gráfica por medio de un botón el cual lleva por nombre "Actualizar microcontrolador", una vez realizada esta labor el microcontrolador usará la información y la relaciona con un dato proporcionado por el RTC[7] obtenido en el momento en que el docente o funcionario ingresó su respectivo código de manera correcta, el microcontrolador internamente realizará un proceso de almacenamiento de datos y registrará la información en una memoria eeprom [8] con el fin de no perder información antes de realizar el traspaso al ordenador destinado para esta labor.

El algoritmo de programación que rige el componente 1 es



**Figura 6. Sistema de control y registró Componente 1, fuente: autor.**

El diagrama de a continuación describe la dirección de envío de variables del sistema de control y registro



**Figura 7. Diagrama sistema de control y registro fuente: autor.**

### 2.1.5 Interfaz de registro

Esta interfaz está constituida por un teclado matricial 4x4, este será el medio por el cual el personal de la institución digitara un respectivo código asignado por las directivas, esta interfaz tendrá como apoyo una LCD 16x2 la cual permitirá que se verifique que el código fue digitado de manera correcta, además de esto servirá como guía para el personal de la institución para usar de manera correcta el dispositivo desarrollado especificando al usuario los pasos a seguir de manera secuencial



**Figura 8. Componente 1, Dispositivo Físico, fuente: autor**

### **2.1.6 Registro histórico**

Para realizar el registro histórico se emplea el software Excel, este software permite la visualización de información de manera ordenada a través de tablas de datos, para esto se solicitara la información que ya ha adquirido posteriormente el software Labview y que se está visualizando por medio de la interfaz gráfica y con una herramienta de Labview[9] , se realizará una transferencia de datos a Excel, esto generará un documento en Excel con un nombre por defecto y en una ruta específica del ordenador, en este documento se podrá visualizar una tabla con toda la información solicitada por las directivas, el docente encargado de manipular el aplicativo verifica el correcto funcionamiento del software además de esto él puede cambiar el nombre del archivo de Excel, y asignar la dirección en la cual se guardará el documento.

	A	B	C	D	F	G
1	N	Nombre	Cedula	Cargo	Hora de Ingreso	Hora de salida
2	578	Mario	765745674	jefe	07:00	12:00
3	978	Felipe	756735665	maestro	07:02	12:00
4	231	Cristian	345634567	recotr	07:01	12:02
5	104	David	875678566	cordinador	07:02	12:02
6	462	procoro	652346354	maestro	07:00	12:00
7	106	nicanor	875657478	aseador	07:02	12:02
8	411	lucas	642362346	celador	07:00	12:00
9	456	pedro	234231435	timbre	07:02	12:01
10	109	juan	131341456	jardinero	07:01	12:00
11	233	marcos	542365434	estudiante	07:02	12:00
12	143	mateo	324614642	director	07:00	12:02
13	232	jose	648634687	maestro jefe	07:01	12:00
14	321	josue	332174548	subdirector	07:01	12:02
15	674	maria	897312131	matematica:	07:01	12:01
16	115	sara	231236454	español	07:01	12:00
17	841	ruth	789456389	ingles	07:02	12:02
18	321	daniel	897645371	calculo	07:02	12:02
19	118	Gabriel	786454112	fisica	07:01	12:02
20	111	alan	105789778	quimica	07:02	12:02
21						

**Figura 9. Sistema de control y registro Componente 1, fuente: autor.**

## 2.2 Componente 2

El sistema microcontrolado de la componente 2 se ve reflejado en el siguiente esquemático:

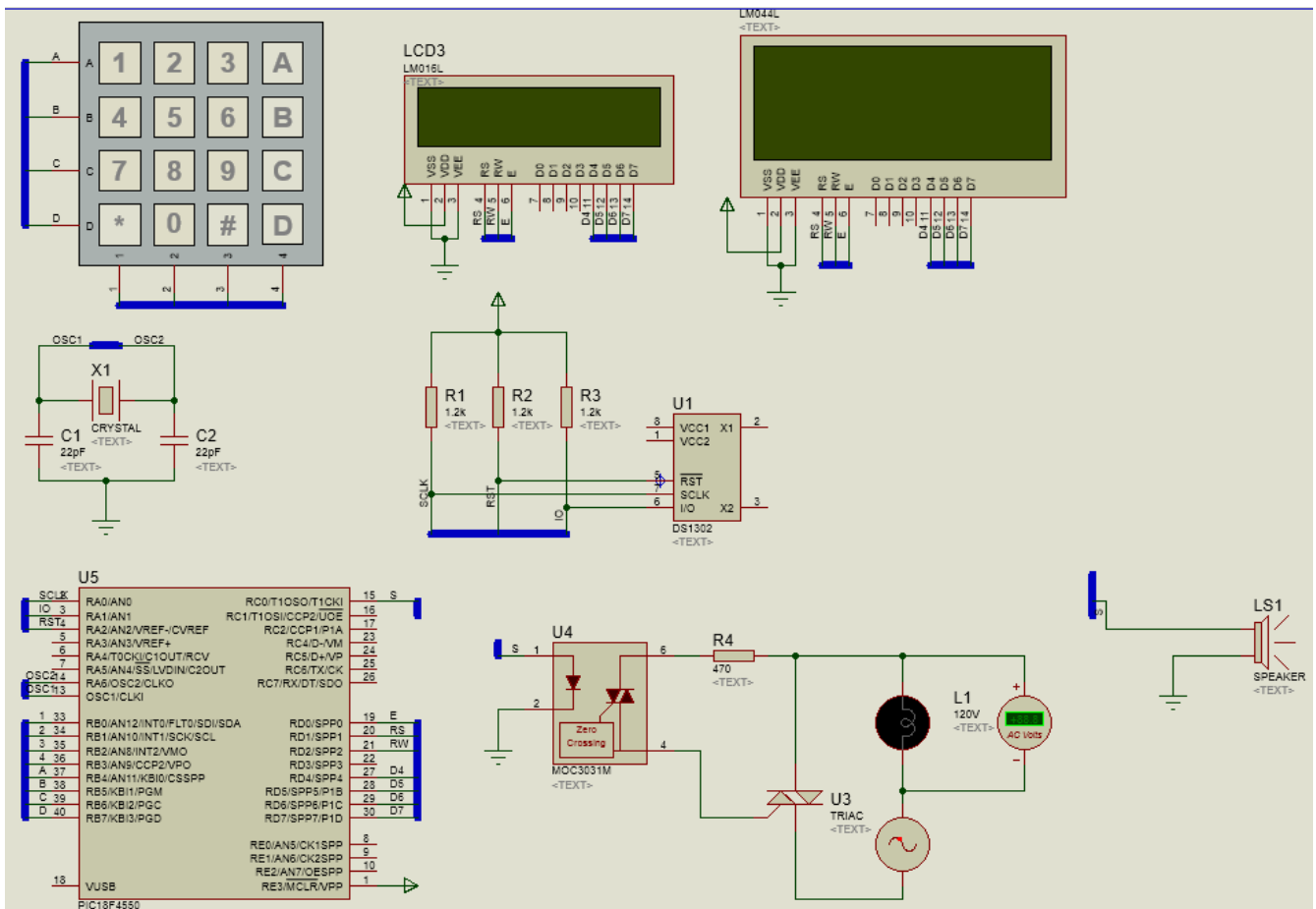


Figura 10. Esquemático del montaje del microcontrolador y sus periféricos componente 2, fuente: autor.

### 2.2.1 Análisis de requisitos

Actualmente la manera de indicar el cambio de clases en la institución se hace mediante una persona encargada de obtener el timbre cada que es debido hacerlo, a ciertas horas, pero este sistema no es confiable, ya que a la persona encargada se le puede olvidar, o atrasar el reloj, o si esa persona no está en el momento perjudica el horario de todas las clases del día,

generando un corrimiento en las clases o dejando unas clases con menos tiempo de aprendizaje, es por esto que para esta necesidad las directivas dan las siguientes pautas para el desarrollo de la alarma automática, las horas a las que el timbre suene deben ser 20 alarmas modificables ya que en algunos días especiales se necesitan hacer las clases más cortas o más largas, no deben sonar los fines de semana y por último las alarmas deben ser almacenadas con el fin de que en caso de ausencia de alimentación para el timbre al regresar la alimentación no se tengan que volver a digitar las horas del día sino que se recuperen solas.

Para las horas a las que se realiza el cambio de clase también se pidió asesoría con la coordinación, se dejarán programadas las horas más usuales aunque las alarmas son configurables, cada que se desee. Las horas más usuales fueron las siguientes: (ver tabla 2).

6:45	9:30	13:00
7:00	10:15	13:15
7:15	11:00	13:50
8:00	11:45	14:00
8:45	12:30	14:30

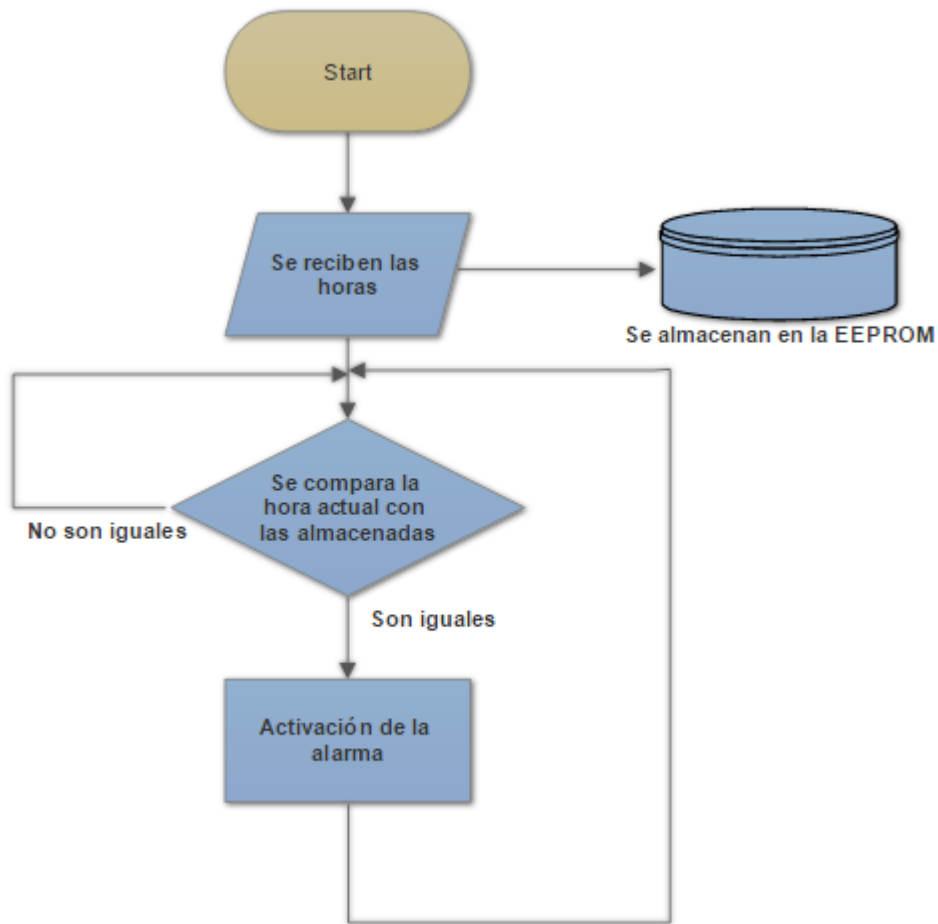
**Tabla 2. Datos seleccionados para la implementación del sistema de alarma.**

### **2.2.2 Sistema de control, registro y almacenamiento.**

En esta etapa se registran las alarmas a las que se desea se timbre, se almacenan para no perderlas y se controla constantemente la hora para que en su debido momento active la

parte de potencia que obture el timbre en las horas preestablecidas, se usa un microcontrolador PIC [10],

El cual para el desarrollo de este sistema es el más beneficioso y económico, sin dejar a un lado la robustez de la aplicación, la parte de control funciona bajo el siguiente algoritmo:



**Figura 11. Algoritmo que ejecuta el controlador, fuente: autor.**



### 2.2.3 Interfaz de Registro.

Para el registro y visualización de la hora se efectúan en una LCD 2x16 en las cual todo el tiempo se está mostrando la fecha y hora, con una clave que solo sabe el funcionario encargado se procede a la configuración de las horas a las cuales quieren se active el timbre. Al digitar la clave sale un menú preguntando si se quiere modificar una alarma o no (ver figura), después de esto sale un menú preguntando qué alarma desea modificar (ver figura) y por último se debe digitar la hora y minutos deseados, el sistema lo regresa de nuevo al menú de si desea modificar otra alarma o salir (Ver figura 12).



**Figura 12. Interfaz de registro, fuente: autor.**



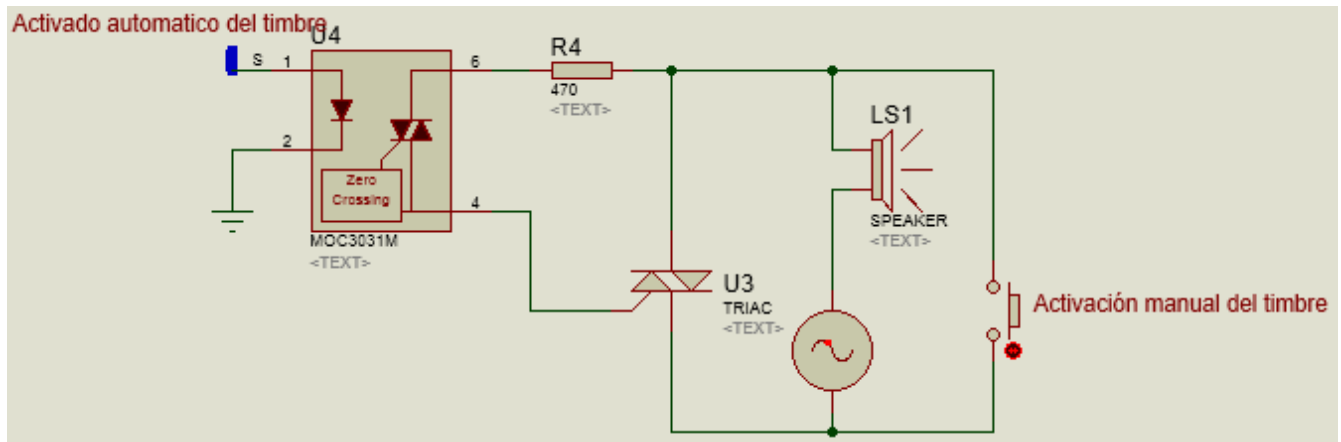
**Figura 13. Interfaz de registro, fuente: autor.**

### 2.2.4 Memoria Eeprom, Almacenamiento de seguridad

Muchos microcontroladores PIC cuentan con una cierta cantidad de memoria eeprom para el almacenamiento no volátil de datos[a] esta memoria se usó para el almacenamiento de las horas indicadas para que suene el timbre, y en dado caso de cortar la alimentación estos datos no se borrarán, y al reiniciar la alarma los datos se recuperarán.

### 2.2.5 Etapa de potencia

Esta etapa es la encargada de activar el timbre que se encuentra en la institución, es controlada por el sistema de control y debe estar aislada para que no perjudique a toda la parte microcontrolada, se basa en un optotriac que nos permite realizar lo anteriormente mencionado [11] (Ver figura 14).



### **Figura 14. Esquemático montaje etapa de potencia.**

En esta parte se colocó un pulsador con el cual se pudiera activar el timbre en caso de una emergencia o daño del dispositivo, y así no perjudicar las clases.

### **3. Validación del proyecto**

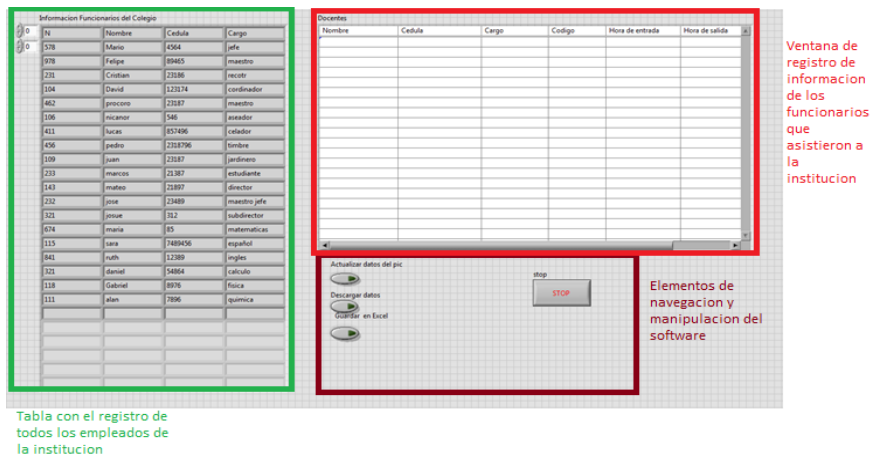
Una vez rectificado el funcionamiento y aprobado por la institución, se hace la instalación de los sistema en la zona de acceso a las instalaciones (ver figura 15).



**Figura 15. Zona de acceso a la institución.**

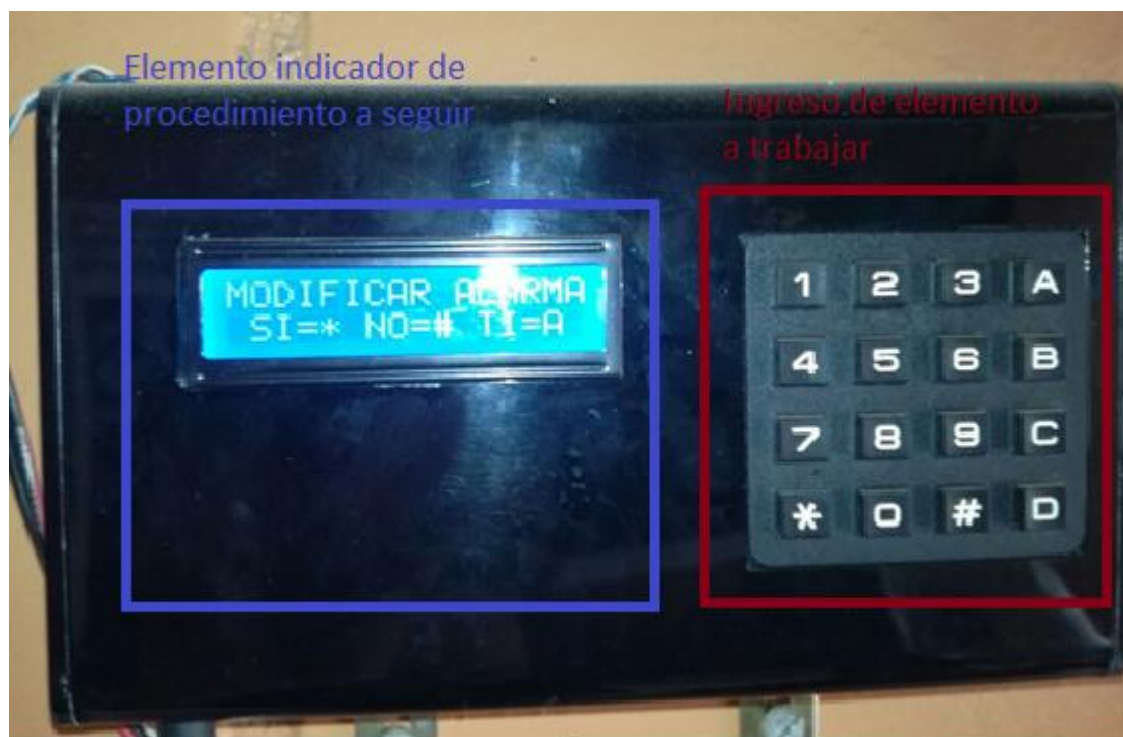
Una vez realizadas todas las pruebas de conexión y ajustes, se procede a realizar una capacitación con los funcionarios a cargo explicando completamente el funcionamiento del sistema, haciendo seguimiento de uso del sistema durante un periodo de un mes.

En este plazo ellos deben aprender a interactuar con la interfaz gráfica, y comprender el funcionamiento de cada elemento que posee esta interfaz



**Figura 16. Identificación elementos primarios de la interfaz gráfica, fuente: autor.**

Como también aprender a manipular correctamente el dispositivo de la componente 1 y la componente 2, que físicamente son bastante similares



**Figura 17. Identificación elementos primarios de la interfaz física, fuente: autor.**

La componente 1 lleva implementada en el colegio aproximadamente 20 días, se encuentra en periodo de prueba, en el cual 10 personas se registran diariamente y observan el comportamiento del dispositivo, por el momento los directivos no han reportado ningún problema, y pronto se implementará con todos las personas que laboran en la institución

El componente 2 lleva en funcionamiento aproximadamente tres meses, este dispositivo fue diseñado con la capacidad de almacenar 20 alarmas que son configuradas para sonar

unicamente los días entre semana, las directivas del Colegio se han mostrado satisfechos con el dispositivo, aunque hemos notado que el RTC se ha adelantado dos veces, al investigar encontramos que esto puede ser causado por la temperatura ambiente, y se ha planeado implementar otro RTC que no muestre este problema, o arreglar esto mediante programación de manera periódica.

.

#### **4. Conclusiones**

En un colegio o cualquier institución de educación son de vital importancia el tiempo de cambio de clase, el cual debe ser lo más exacto posible, y gracias a elementos electrónicos como microcontrolador, RTC, optotriac, entre otros, es posible acoplar a la alarma de una institución un dispositivo que active la alarma en horas preestablecidas, y de esta manera despreocupar los errores de exactitud, bromas por los estudiantes (Clave de seguridad), y sobre este dispositivo hacer un respaldo de información en caso que se presente alguna falla eléctrica, por medio de la memoria eeprom del microcontrolador.

A las instituciones de educación les es solicitado un registro de hora de llegada y salida de cada persona que labore en esta institución, proceso que de no contar con un dispositivo adecuado se pueden presentar múltiples errores, pero gracias al dispositivo desarrollado se realizó evitando posibles errores humanos, se empleó Labview con su extensión VISA el cual realiza comunicación serial con un microcontrolador, y de esta manera obtener los datos

proporcionados por un RTC, estos datos llegan a Labview el cual le permite al usuario visualizar y guardar los datos obtenidos de manera rápida ,eficiente y exacta. La interfaz con la que cuenta el programa hace que cualquier persona de la institución pueda manipular el software sin ninguna complicación, todos los datos están guardados en la eeprom para evitar pérdida de información.

Al desarrollar los dispositivos con todos los requerimientos del instituto Gimnasio sabiduría del futuro se nos presentaron varios inconvenientes que se nos hicieron muy interesantes, pues en el proceso académico casi no se presentan, como estudiante no se afrontan,tanto así que nos tocó realizar dos veces una baquelita; se contó con el apoyo de docentes que nos guiaron para dar solución a estas problemáticas y que así se desarrollaran los sistemas propuestos de manera óptima.

## Referencias

- [1] Ministerio de Educación, “Funciones”, Mayo 2013. [En Línea]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-85252.html>
- [2] National Instruments, “¿Que es lenguaje G?”, Diciembre 2006. [En Línea]. Disponible en: <https://forums.ni.com/t5/Discusiones-sobre-Productos-NI/QUE-ES-LENGUAJE-G/td-p/454119>
- [3] National Instruments, “Comunicación Serial: Conceptos generales”, Enero 2004. [En Línea]. Disponible en: <http://digital.ni.com/public.nsf/allkb/039001258CEF8FB686256E0F005888D1>
- [4] National Instruments, “Software de desarrollo de sistemas NI Labview”, [En Línea]. Disponible en: <http://www.ni.com/labview/esa/>
- [5] National Instruments, “National Instruments VISA”, [En Línea]. Disponible en: <https://www.ni.com/visa/>
- [6] Microsoft Office, “Información general del producto Office Excel 2007”, [En Línea].

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. ferchovb@hotmail.com, cristiancortes-220@hotmail.com

Disponible en: <https://support.office.com/es-es/article/Informaci%C3%B3n-general-del-producto-Office-Excel-2007-fdefe324-ec66-4b8c-85d1-7a1b511123a1>

- [7] Electrónica aplicada por Omarai, “Reloj tiempo Real RTC”, Octubre 2009. [En Línea]. Disponible en: <https://omarai.wordpress.com/circuitos-integrados/circuitos-integrados-con-funciones-especiales/reloj-de-tiempo-real-rtc/>
- [8] Master Magazine, “Definición Eprom”, [En Línea]. Disponible en: <https://www.mastermagazine.info/termino/4902.php>
- [9] National Instruments, “Moving data from Labview into Excel”. Abril 2011. [En Línea]. Disponible en: <http://www.ni.com/newsletter/51339/en/>
- [10] E. V. Pérez, R. Pallàs, “Microcontroladores: fundamentos y aplicaciones con PIC”, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=ODenKGOHMRkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- [11] M. W. Brimicombe, “Electronics Explained”, 2000. [En línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=i7ar1oHyxtsC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>