

Trabajo Práctico



Cátedra: Base de Datos

“Lectura de Sensor de Temperatura - Entrada”

Integrantes

- Giohanna Martinez
- Diego Valenzuela Bernal
- Diego Garcia
- Julio Fabian Avalos Peralta
- Matias Gagliardone

Año 2021

a. Justificación

En estos tiempos de pandemia, la economía del país no puede detenerse. Para eso se generó un protocolo de sanidad obligatorio para que una empresa pueda seguir con sus actividades. Uno de esos controles es la medición de la temperatura del personal, en la cual no debe de ser mayor a 37° C para poder ingresar a la institución. Teniendo en cuenta que cada empresa cuenta con múltiples empleados que deben de trabajar varios días a la semana, la medición y el almacenamiento de la temperatura de cada empleado se vuelve algo tedioso y largo en caso de hacerse de forma manual.

Es por eso que este trabajo surge como solución ante ese problema, ya que, utilizando sensores de temperatura, base de datos correlacional y otros lenguajes de programación se genera un sistema automatizado para el registro, medición y almacenamiento de la temperatura de cada empleado. Este registro también se podrá utilizar para llevar el seguimiento de entradas y salidas de los empleados, ya que al momento de medir la temperatura del empleado, el sistema guarda automáticamente el nombre del empleado, el lugar en donde se realizó la medición, la hora y la fecha en que realizó el almacenamiento. De esta manera justificamos que el sistema nos ayudará a llevar un registro de las temperaturas de los empleados al momento de ingreso a la institución y así seguir el protocolo de sanidad.

b. Objetivos

General:

- Crear un sistema de control de temperatura del personal en la entrada y almacenar en una base de datos para controlar que la temperatura cumpla con las medidas sanitarias correspondientes.

Específicos:

- Crear un diagrama de base de datos.
- Escribir código de interacción de sensores.
- Diseñar el diagrama eléctrico.
- Crear una base de datos de las temperaturas registradas.
- Conectar el sensor con la base de datos.
- Crear una interfaz gráfica.

c. Estado de Arte

El análisis del estado del arte que aquí se realiza se agrupan en dos tipos: la primera es sobre medición de temperatura con sensores y la segunda sobre inserción de datos a una base de datos correlacional considerando las variables que presenta este proyecto.

Medición de temperatura mediante sensores inteligentes basados en microcontrolador

López, A. (2014). Medición de temperatura mediante sensores inteligentes basados en microcontrolador. Revista UNIMAR, 32 (2), 107-127.

Referencia: http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/859/pdf_7

RESUMEN

La temperatura es una de las variables a tener en cuenta dentro del desarrollo de cualquier proceso a nivel industrial, comercial e investigativo, entre otros, ya que su influencia en el desarrollo del mismo es primordial y, en algunos casos, definitoria. El presente trabajo busca abordar los diferentes elementos básicos de medición de temperatura de mayor uso en los últimos años y su aplicación en algunos casos específicos, en especial, aquellos relacionados con el desarrollo e implementación de sensores inteligentes basados en microcontroladores y microporcesadores de carácter comercial y de bajo costo. Finalmente, se discuten los avances encontrados, y se concluye sobre lo encontrado y lo que se espera desarrollar a futuro en este campo.

MEDICIÓN DE TEMPERATURA

Según Neaca M. y Neaca A. (2012) la medición de temperatura es un tema que viene de tiempo atrás, pero aún es de gran interés, ya que los procesos que involucran cambio de temperatura siguen vigentes y en constante cambio, demandando sistemas cada vez más exactos y confiables. En la actualidad, el procesamiento de datos proveniente de dicho proceso, debe ser desarrollado por equipos con alta capacidad de cómputo y velocidad para el tratamiento y almacenamiento de la información disponible, como por ejemplo, los microcontroladores y microporcesadores, lo cual implica realizar una adaptación de la señal analógica que entrega el sensor al sistema digital que realiza su procesamiento.

En cuanto a los sistemas de medición en general, es necesario aclarar que existe una terminología, que es preciso dominar, para obtener una clara comprensión de las características dinámicas y estáticas del instrumento que permite realizar la medición. En Villalobos, Rico, Ortiz y Eli (2006) se reconoce que la terminología es uno de los puntos principales para poder conocer las especificaciones con la que los fabricantes de equipos e instrumentos diseñan, desarrollan, prueban y calibran.

Un término importante dentro de los sistemas de medición de temperatura es el campo de medida (range), el cual según Creus (2009), es el espectro o conjunto de valores de la variable medida que están comprendidos dentro de los límites superior e inferior de la capacidad de medida, de recepción o de transmisión del instrumento. De este concepto se deriva la dinámica de medida o rangeabilidad (rangeability), que es el cociente entre el valor

de medida superior e inferior de un instrumento. Por ejemplo, el campo de medida de un instrumento de temperatura puede ser de 10 - 200°C y su rangeabilidad para este caso sería $\text{deg } 200/10 = 20$. Otro concepto importante a tener en cuenta en medición es el alcance (span), que se considera como la diferencia algebraica entre los valores superior e inferior del campo de medida del instrumento. Que para el ejemplo del instrumento de medición de temperatura sería de 190°C.

Ya que toda medida es susceptible a errores, la referencia que hace Creus (2011), también describe el término de error estático, que se presenta cuando el proceso está en condición de régimen permanente. Cuando el sistema de medición se encuentra en condiciones dinámicas el instrumento tiene características comunes a los sistemas físicos, como la absorción de energía del proceso y la transferencia de la misma, lo cual da lugar a retardos en la lectura del aparato, este último aspecto se conoce como el error dinámico.

SENSORES UTILIZADOS PARA MEDICIÓN DE TEMPERATURA

Una vez establecidas las características de mayor importancia en los sistemas de medida de temperatura y las escalas mundialmente aceptadas, se describen los principales elementos sensores de la variable. Según Neaca M. y Neaca A. (2012) para medir temperatura, entre los elementos más utilizados están los termistores, los RTD (Resistance Temperature Detectors), las termocuplas, los sensores tipo circuito integrado, y actualmente, los basados en fibra óptica. La elección del sensor siempre se fundamenta en el análisis del campo de temperatura que será medido.

SENSORES DE TEMPERATURA INFRARROJOS

Algunas aplicaciones en medición de temperatura excluyen el uso de un sensor que esté en contacto físico con el material que está siendo monitoreado, como por ejemplo, sustancias extremadamente calientes sobre los 2.300°C, límite de las termocuplas o materiales que se verían gravemente afectados si son tocados como películas delgadas o superficies de secado, etc. En estos casos es necesario medir la radiación infrarroja emitida por el objeto y calcular la correspondiente temperatura, basándose en la energía electromagnética emitida por el objeto.

Según Keränen et al. (2010), la detección infrarroja se basa en el hecho de que la intensidad de la radiación emitida por una superficie depende de su temperatura en una primera aproximación, y de acuerdo a la ley de Boltzmann. La dificultad se encuentra en que el detector, por lo general, cubre un campo de visión que envuelve varias superficies distintas a la que es objeto de medida, y todas ellas se encuentran a diferentes temperaturas, compuestas de materiales de diferentes emisividades, lo que se conoce como efecto Narciso. Debido a esto, los sensores de temperatura infrarrojos tienen un costo varias veces superior al de los sensores discutidos anteriormente.

MEDICIÓN DE TEMPERATURA UTILIZANDO MICROCONTROLADORES

En cuanto se refiere a medición de temperatura, existen diversos trabajos que abordan el tema presentando desarrollos importantes en el campo de la instrumentación

industrial, donde se hace uso de diferentes clases de sensores, cuya selección depende básicamente del campo de aplicación.

También se introduce el concepto de sensor inteligente que involucra una conversión de la señal analógica que proporciona el sensor a un formato digital, para que posteriormente sea almacenada y manipulada por un procesador digital, que dota al sensor primario de capacidades como la transmisión de datos, autocalibración, filtrado y detección de errores, entre otros.

Los autores Yang, Sun, Ji, Li y Chen (2009) hacen uso del dispositivo DS18B20 (Dallas Semiconductor & Maxim, 2009) para diseñar un monitor de temperatura y humedad basado en sensor inteligente. El trabajo presenta un detector de temperatura y humedad en tiempo real, que posee una resolución de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$, el hecho de que esté formado por un sensor inteligente le da ventajas como la reducción de la cantidad de componentes necesarios para desarrollar el diseño y el bajo costo en el diseño y desarrollo.

El trabajo de Wen-tian y Jin-ping (2010), muestra el diseño de un sistema de control inteligente de temperatura, basado en el microcontrolador AT89S51 (Atmel Corporation, 2008) y el sensor de temperatura inteligente DS18B20, que usa el protocolo 1-Wire. Este desarrollo se caracteriza por detectar la temperatura y el tiempo en el que se realiza la medida, almacenamiento e impresión de datos. También posee funcionalidades extra, como por ejemplo, sistemas de alarma, almacenamiento de datos en memoria externa, tablero de control y pantalla LCD alfanumérica; comunes en este tipo de sensores. El uso de un microcontrolador en el sistema de medición de temperatura provee ventajas como la interfaz humana-computador amigable, hardware simple, bajo costo, precisión en la medición de temperatura y versatilidad.

CONCLUSIONES

En cuanto a medición de temperatura mediante sensores inteligentes basados en microcontrolador, se encuentran en la literatura diversidad de referencias que muestran claramente una tendencia a desarrollar sistemas que sean capaces de medir esta variable de la manera más exacta posible, debido a que su variación llega a afectar el desempeño de los sistemas físicos, mecánicos, electrónicos, químicos, etc., y analizar su influencia en ellos, depende de la obtención efectiva de los datos para su posterior almacenamiento y procesamiento. Los sistemas actualmente desarrollados con el fin de realizar mediciones de temperatura confiables, tienden a orientar los avances alrededor de sensores inteligentes, que le brindan al elemento de medida capacidades de conversión análoga a digital, almacenamiento de datos, detección y corrección automática de errores, auto-calibración, procesamiento digital de la señal y disponibilidad de canales de comunicación con medios externos. Características que hoy en día se encuentran disponibles al diseñador gracias a la aparición de los microcontroladores y microprocesadores de bajo costo; circuitos digitales con capacidades cada vez de mayor complejidad, que permiten mejorar los prototipos vía software, sin necesidad de hacer grandes cambios en el hardware, como implementar nuevas funcionalidades o incrementar la eficiencia del dispositivo.

A futuro, se espera que la instrumentación desarrollada para la medición de temperatura haga uso de los avances en electrónica digital, con el fin de obtener sistemas que proporcionen funcionalidades específicas a los sensores, de manera que estos se adapten específicamente al ambiente o aplicación para el que son diseñados, que se incluyan mejoras en la interfaz de comunicaciones y el proceso de fabricación, obteniendo sensores inteligentes específicos, no solo dentro de determinados rangos de temperatura sino también para condiciones de trabajo específicas: dentro de procesos de fabricación a niveles industriales, embebidas en las herramientas mismas para medir temperatura al mismo tiempo que trabajan, para soportar ambientes con condiciones extremas de temperatura, presión, tensión, corrosión, etc., que permitan al diseñador obtener aplicaciones cada vez más especializadas.

Diseño e Implementación de un Sistema para el Almacenamiento de Datos desde un Plc a una Base de Datos

Cuji Rodríguez, Julio Enrique, Medina Pazmiño, Wilson Efraín - Tesis Ingeniería Electrónica y Comunicaciones “Diseño e Implementación de un Sistema para el Almacenamiento de Datos desde un Plc a una Base de Datos” - Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Ecuador. 2006.

Referencia: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/382>

PROBLEMÁTICA

¿La adquisición de datos con un PLC hacia una base de datos garantizará un registro correcto y coherente de la producción de una empresa?

BASE DE DATOS

Base de datos es cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. La información se organiza en campos y registros. Un campo se refiere a un tipo o atributo de información, y un registro, es la unión de varios campos. Por ejemplo, en una base de datos que almacene información de tipo agenda, un campo será el NOMBRE, otro la DIRECCIÓN, mientras que un registro viene a ser como la ficha en la que se recogen todos los valores de los distintos campos. Los datos pueden aparecer en forma de texto, números, gráficos, sonido o vídeo. Normalmente las bases de datos presentan la posibilidad de consultar datos, bien los de un registro o los de una serie de registros que cumplan una condición. También es frecuente que se puedan ordenar los datos o realizar operaciones sencillas, aunque para cálculos más elaborados haya que importar los datos en una hoja de cálculo. Para facilitar la introducción de los datos en la base se suelen utilizar formularios; también se pueden elaborar e imprimir informes sobre los datos almacenados. Desde su aparición en la década de 1950, estas aplicaciones se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales.

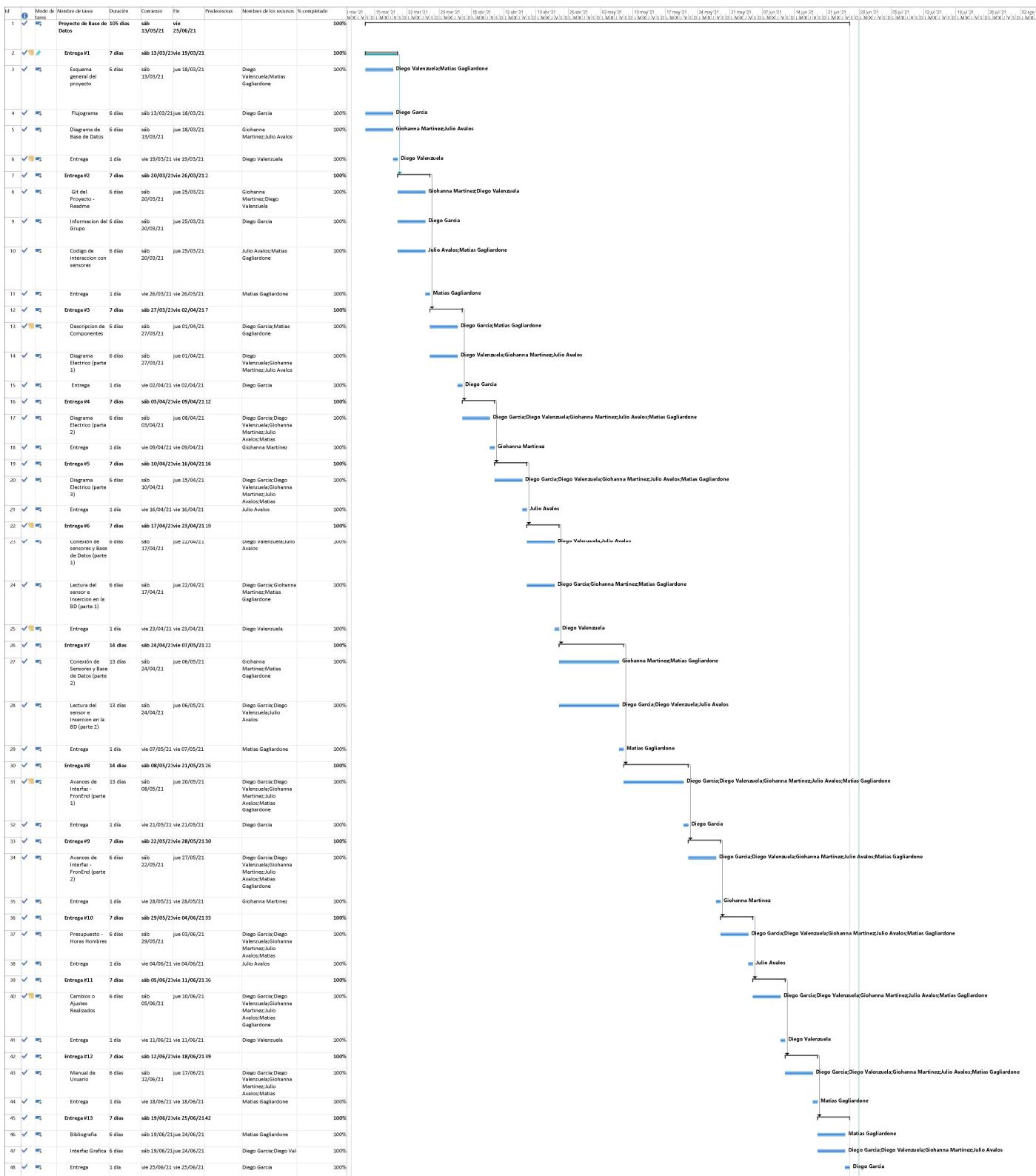
DESARROLLO DE LA BASE DE DATOS

La facilidad con la que se encontró la información acerca de visual foxpro las características que ofrece en el desarrollo de bases de datos y en todas sus herramientas fue la motivación para decidir trabajar en este entorno. Desarrollo del entorno visual en Visual FoxPro Versión 6.0. Una vez dentro del entorno de visual FoxPro lo primero que creamos fue nuestra base de datos con tres tablas con sus respectivos campos

CONCLUSIONES

Se consiguió imprimir reportes provenientes de las tablas de la base de datos que se cargan permanentemente en cada proceso pudieron facilitar la obtención de resultados en el momento requerido de forma visible o impresa en las dos formas de visualización de reportes se las puede hacer de una sola tarea, todas las tareas, o las requeridas demostrando así la conveniencia del almacenamiento de datos en la elaboración de productos El almacenamiento de datos ha garantizado un registro exacto, adecuado, beneficioso, rápido y más que todo real para los intereses planteados inicialmente, se ha podido saber con exactitud qué tiempo se requiere para poder elaborar un producto tanto en tiempo de parada como en tiempo de ejecución, estos datos serán determinantes cuando se quiera incrementar la producción El presente sistema se comporta como un panel de operador el mismo que ha eliminado los errores a los que los reportes han estado expuestos diariamente gracias al entorno visual existente entre la máquina y el operario convirtiendo al PLC en un esclavo eficiente que a más de controlar procesos nos informa el estado en el que se encuentra la tarea que está desarrollando si culmino o esta pendiente.

d. Plan de trabajo y calendario de actividades



marzo 2021

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	
01	02	03	04	05	06	07	
08	09	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
Esquema general del proyecto; 6 días			Entrega; 1 día	Git del Proyecto - Readme; 6 días			
Flujograma; 6 días				Informacion del Grupo; 6 días			
Diagrama de Base de Datos; 6 días				Codigo de interaccion con sensores; 6 días			
22	23	24	25	26	27	28	
Git del Proyecto - Readme; 6 días			Entrega; 1 día	Descripcion de Componentes; 6 días			
Informacion del Grupo; 6 días				Diagrama Electrico (parte 1); 6 días			
Codigo de interaccion con sensores; 6 días							
29	30	31					
Descripcion de Componentes; 6 días							
Diagrama Electrico (parte 1); 6 días							

abril 2021

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
			01	02	03	04
05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

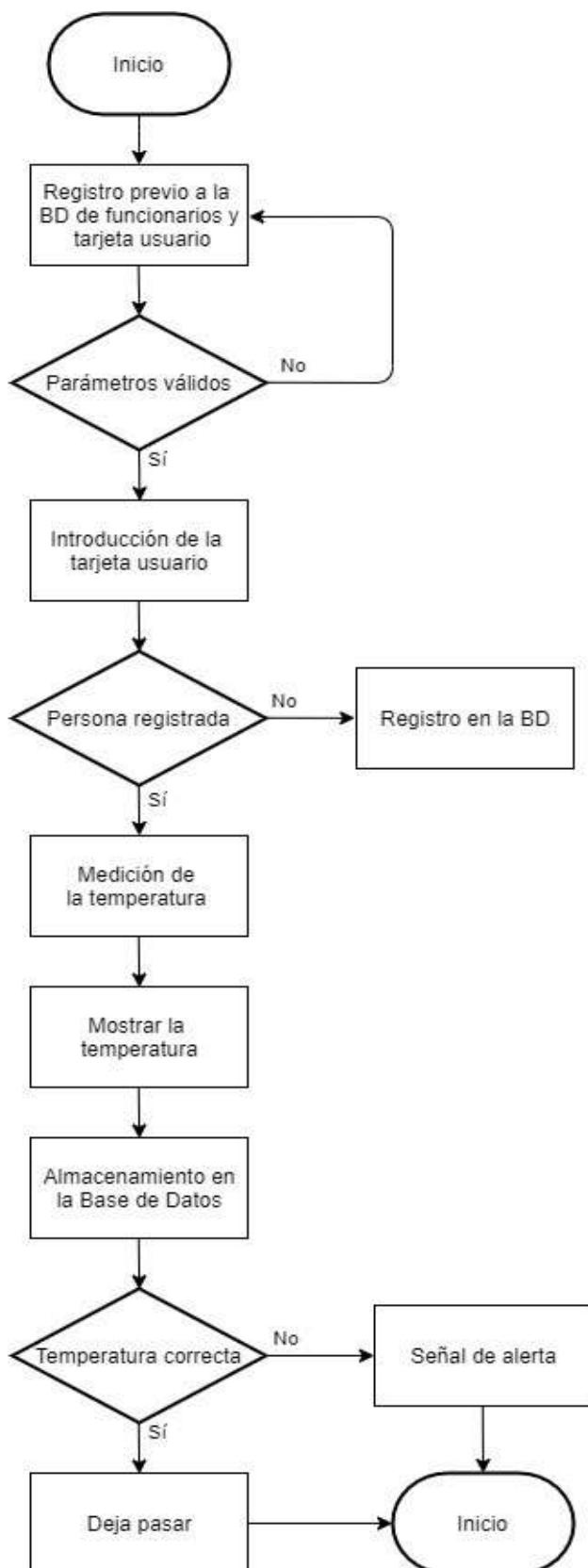
mayo 2021

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
					01	02
					Conexión de Sensores y Base de Datos (parte 2); 13 días	
					Lectura del sensor e Insercion en la BD (parte 2); 13 días	
03	04	05	06	07	08	09
				Entrega; 1 día	Avances de Interfaz - FronEnd	
10	11	12	13	14	15	16
				Avances de Interfaz - FronEnd (parte 1); 13 días		
17	18	19	20	21	22	23
				Entrega; 1 día	Avances de Interfaz - FronEnd	
24	25	26	27	28	29	30
				Entrega; 1 día	Presupuesto - Horas Hombres;	
31						
					Presupuesto - Horas Hombres; 6 días	

junio 2021

lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
	01	02	03	04	05	06
	Presupuesto - Horas Hombres; 6 días			Entrega; 1 día	Cambios o Ajustes Realizados;	
07	08	09	10	11	12	13
	Cambios o Ajustes Realizados; 6 días			Entrega; 1 día	Manual de Usuario; 6 días	
14	15	16	17	18	19	20
	Manual de Usuario; 6 días			Entrega; 1 día	Bibliografia; 6 días	
					Interfaz Grafica; 6 días	
21	22	23	24	25	26	27
	Bibliografia; 6 días			Entrega; 1 día		
	Interfaz Grafica; 6 días					
28	29	30				

e. Esquema general del proyecto - Flujograma



f. Diagrama de Base de Datos

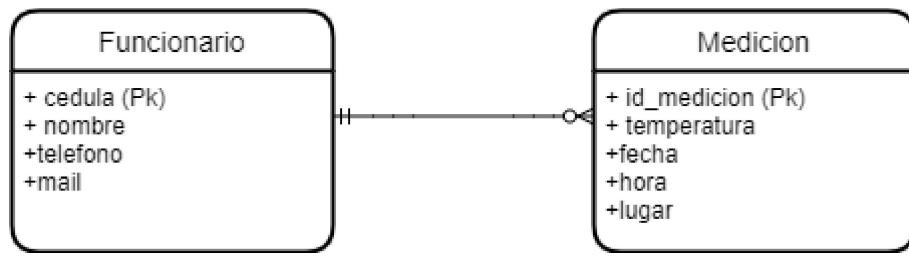


Tabla Funcionario

Cedula	nombre	telefono	mail
PK			

Tabla Medición

id_medicion	temperatura	fecha	hora	lugar	cedulafuncionario
PK					FK

g. Descripción de los componentes

Raspberry Pi 3 Modelo B+

El Raspberry Pi es un ordenador de placa simple o placa reducida de bajo costo, sin periféricos o carcasa.

En este proyecto utilizamos el Raspberry Pi 3 Modelo B + que fue lanzado en el 2018 con mejoras en la conectividad en relación al modelo anterior. Cuenta con las siguientes especificaciones:

Procesador:	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
Memoria:	1GB LPDDR2 SDRAM
Conectividad:	<ul style="list-style-type: none"> • 2.4GHz y 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE • Gigabit Ethernet sobre USB 2.0 (máximo rendimiento 300Mbps) • 4 × puertos USB 2.0
Acceso:	40-pin GPIO

Video & Sonido:	<ul style="list-style-type: none"> HDMI Conector MIPI CSI Interfaz MIPI DSI
Multimedia:	H.264, MPEG-4 decode (1080p30); H.264 encode (1080p30); OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics
Almacenamiento:	MicroSD
Fuente de Alimentación:	5V via micro USB o GPIO
Temperatura de operación:	0 a 50°C
Dimensiones:	85mm x 53mm

Referencia:

<https://static.raspberrypi.org/files/product-briefs/200206+Raspberry+Pi+3+Model+B+plus+Product+Brief+PRINT&DIGITAL.pdf>

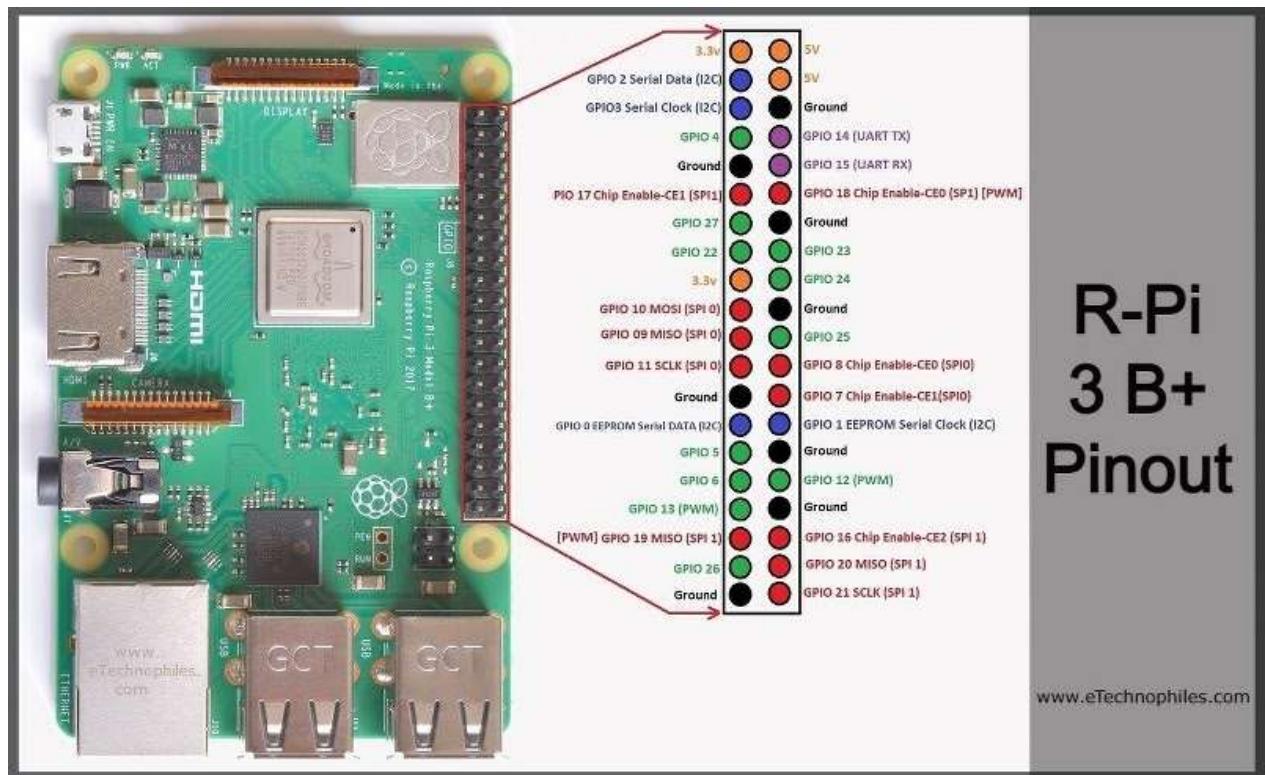


Figura 1: Diagrama del Raspberry Pi Modelo +B

Sensor HW-691 MLX90614ESF Módulo GY-906

Para este proyecto utilizaremos el sensor de temperatura infrarrojo HW-691, sus especificaciones son las siguientes:

Voltaje de Operación:	3-5V
Interfaz:	I2C
Rango de temperatura del sensor:	-40 a 125°C
Rango de temperatura del objeto a medir:	-70 a 380°C
Rango de Precisión:	0,5°C
Resolución:	0,02°C

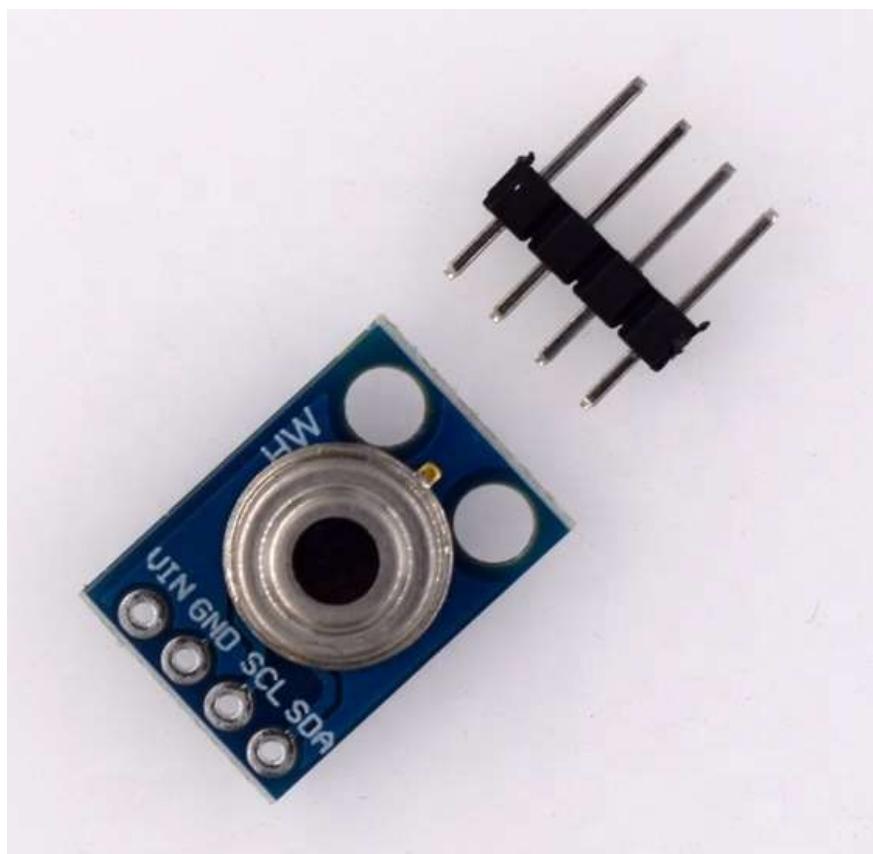


Figura 2: Sensor HW-691

Como se puede ver en la imagen tiene 4 pines:

- **VIN:** pin de alimentación del sensor.
- **GND:** pin de tierra.
- **SCL:** pin de señal de reloj.
- **SDA:** pin de transmisión de datos.

Referencia:

https://arduino.en.alibaba.com/product/62585304196-813499796/HW_691_Mlx90614_Contactless_Temperature_Sensor_Module_GY_906_Mlx90614ESF.html

h. Diagrama eléctrico

La conexión es sencilla, simplemente alimentamos el módulo desde Raspberry mediante GND y 5V y conectamos el pin SDA y SCL de Raspberry con los pines correspondientes del sensor.

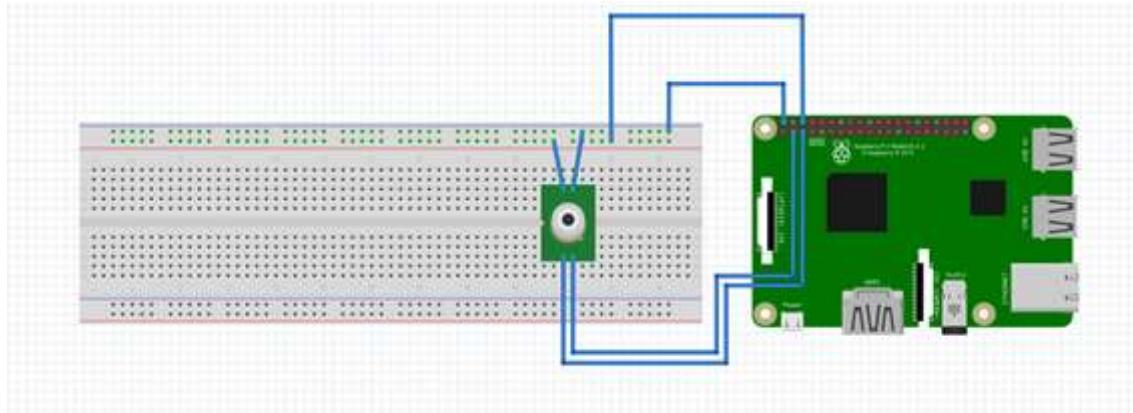


Figura 3: Diseño con el protoboard en fritzing

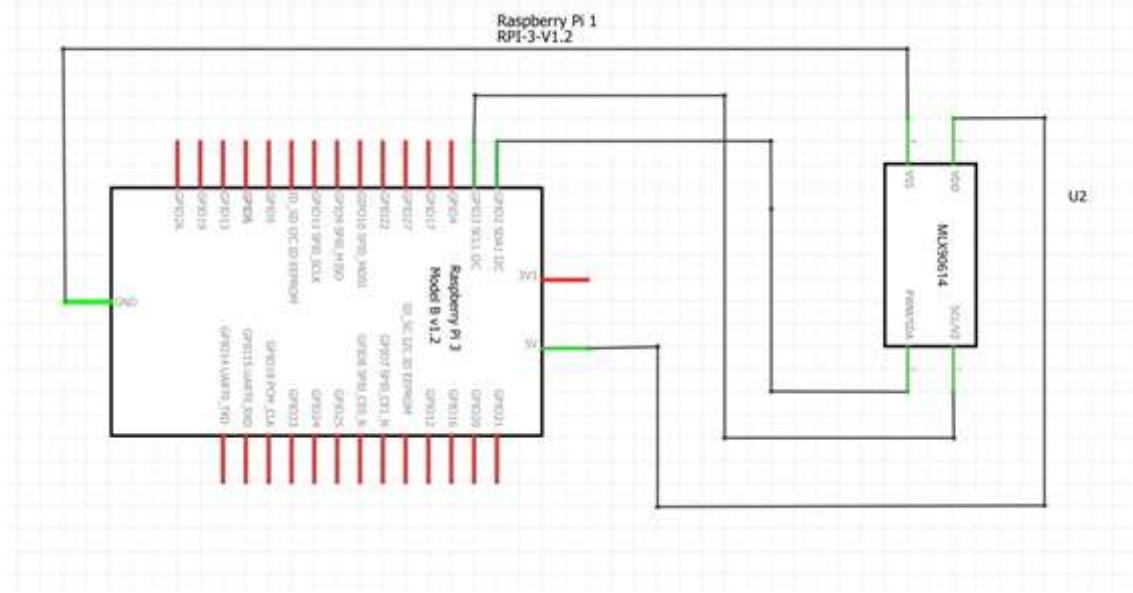


Figura 4: Diseño esquemático en fritzing

i. Presupuesto

- Raspberry Pi 3 B+: ₩350.000
- Sensor HW-691 MLX90614ESF Módulo GY-906: ₩54.000

j. Cambios o ajustes realizados

A medida que íbamos avanzando en el proyecto tuvimos que realizar algunos ajustes y cambios para facilitar el funcionamiento del sistema y la conexión de la base de datos con el sensor utilizado, siendo estos los cambios y ajustes realizados:

1. Se le agregó un offset de 3 grados a la medición del sensor. Esto fue debido a que la medición que nos entregaba el sensor era una medición menor a la medición real de los elementos. Es por eso que la medición almacenada queda dada por la siguiente fórmula:

$$Ta = Tm + 3^\circ$$

Donde:

- Ta: Temperatura almacenada en grados.
- Tm: Temperatura medida en grados.

2. Inicialmente la interfaz se iba a realizar utilizando el programa que utilizamos en la clase de Teoría: Apache NetBeans IDE 12.3 IDE, utilizando como lenguaje de programación para la interacción entre la interfaz y la Base de Datos el lenguaje Java.

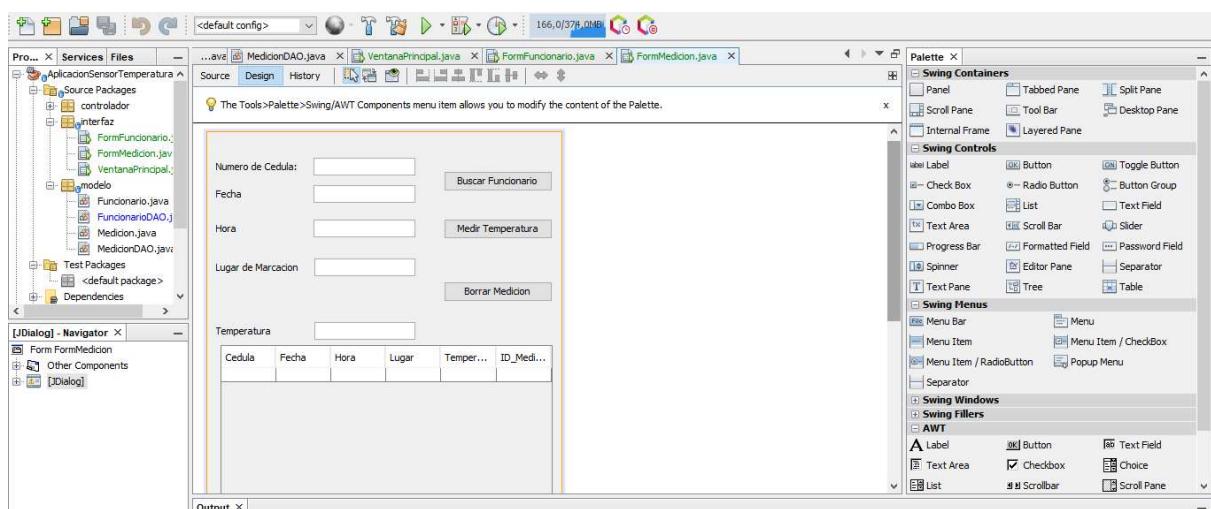


Figura 5: Diseño de la interfaz utilizando NetBeans IDE

Uno de los problemas que encontramos utilizando NetBeans y Java fue que el código de interacción de nuestro sensor estaba hecho con Python, es decir, que utilizábamos Python para realizar la medición del sensor pero utilizábamos Java para almacenar los datos generados en la interfaz en la Base de Datos.

Es por eso que decidimos realizar un cambio en la interfaz y en el lenguaje de interacción. Buscamos homogeneizar el lenguaje de programación y terminamos optando por el lenguaje de programación Python y la interfaz utilizando Tkinter.

3. En el diseño de la Base de Datos, en la tabla “Medición”, inicialmente consideramos “Temperatura” como PK. Posteriormente nos dimos cuenta que esto estaba mal, ya que el PK debe de ser único para cada medición, y utilizando “Temperatura” como PK se podía dar el caso que existan 2 o más temperaturas iguales. Es por eso que, se realizó el cambio y se agregó el atributo “ID_medición” para que funcionara como PK de la tabla “Medición”.

k. Manual de usuario

El sistema posee cuatro pestañas para cuatro acciones distintas, a continuación se explicará cómo utilizar cada una de ellas empezando por Carga de medición:

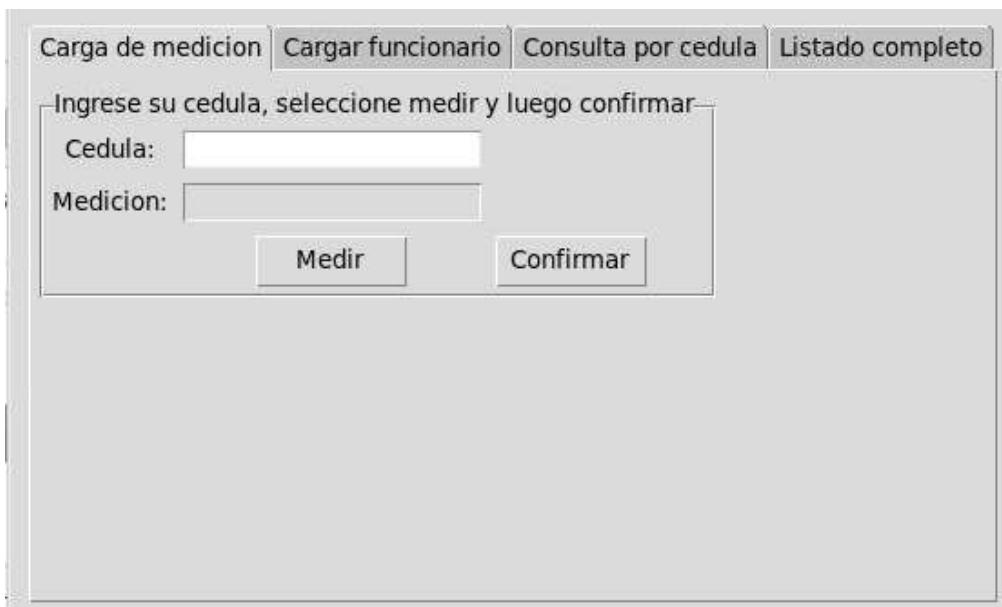


Figura 6: Menú de Carga de medición

Esta pestaña se utiliza para registrar la temperatura de los funcionarios de una empresa en la entrada del lugar de trabajo y almacenarla en una base de datos. Como se puede ver cuenta con dos cuadros de texto (uno de entrada y uno de salida) y dos botones, además de unas breves instrucciones a seguir. Para registrar la temperatura se deben seguir los siguientes pasos:

Ingresar el numero de cedula del funcionario a ser mesurado en el cuadro blanco de entrada y luego presionar el botón Medir, en el caso de que el numero de cedula ya este registrado en el sistema esto hace que se indique la temperatura medida en el cuadro gris de Medicion como se ve en el ejemplo de la Figura 7:

The screenshot shows a user interface for data entry. At the top, there are four tabs: 'Carga de medición' (selected), 'Cargar funcionario', 'Consulta por cedula', and 'Listado de cedulas'. Below the tabs, a message reads 'Ingrese su cedula, seleccione medir y luego confirmar'. There are two input fields: 'Cedula:' containing '2' and 'Medicion:' containing '36.21'. Below these fields are two buttons: 'Medir' and 'Confirmar'.

Figura 7: Ejemplo de una medición

Una vez que se vea la temperatura en pantalla y se controle que no supere el límite establecido se presiona el botón Confirmar para guardar en la base de datos, acto seguido debe aparecer en pantalla una ventana de confirmación avisando que los datos fueron cargados exitosamente, como se muestra en la Figura 8:

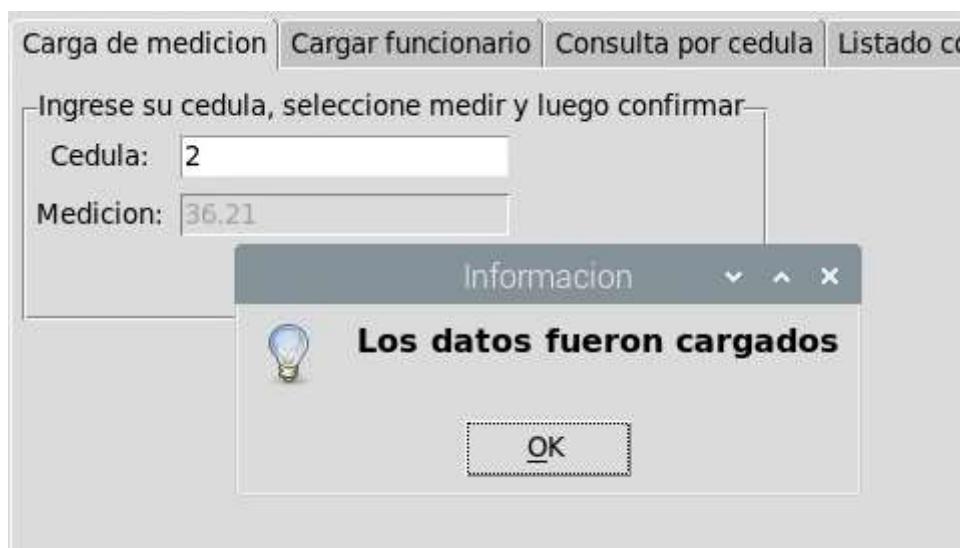


Figura 8: Carga de medición exitosa

Caso contrario a la Figura 7, cuando el número de cédula ingresado no esté registrado en la base de datos aparece una ventana emergente informando que no existe registro del funcionario, esto se puede ver en la Figura 9:

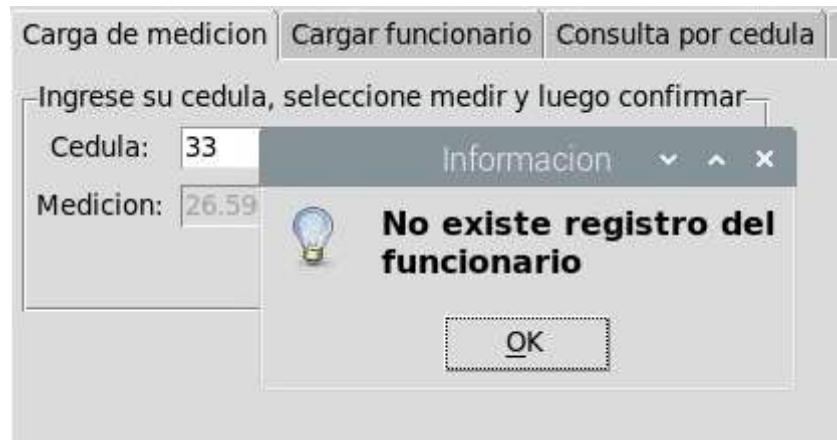


Figura 9: Ventana de cédula invalida

La segunda pestaña es la de Carga de funcionario, que se utiliza para agregar funcionarios a la base de datos, esto es necesario para la Carga de medición. La interfaz cuenta con cuatro cuadros de texto de entrada para ingresar los datos del nuevo funcionario (Cedula, Nombre, Correo y Teléfono) y un botón para confirmar el registro como se ve en la figura 10:

A screenshot of the "Carga de funcionario" (Employee loading) menu. The menu bar includes "Carga de medición", "Carga de funcionario" (selected), "Consulta por cédula", and "Listado completo". The main area is titled "Agregar datos del funcionario nuevo" (Add new employee data). It contains four text input fields labeled "Cedula:", "Nombre:", "Correo:", and "Telefono:". Below these fields is a "Agregar" (Add) button. The background of the menu is light gray.

Figura 10: Menu de Carga de funcionario

Como se puede observar en el menú, para registrar un nuevo funcionario se deben completar los campos de Cédula, Nombre, Correo, y Teléfono antes de presionar el botón Agregar. Si el funcionario todavía no estaba registrado en la base de datos emerge una ventana confirmando la nueva inserción como se muestra en la Figura 11, mientras que si el funcionario ya estaba registrado con anterioridad la ventana emergente avisa al usuario como en la Figura 12:

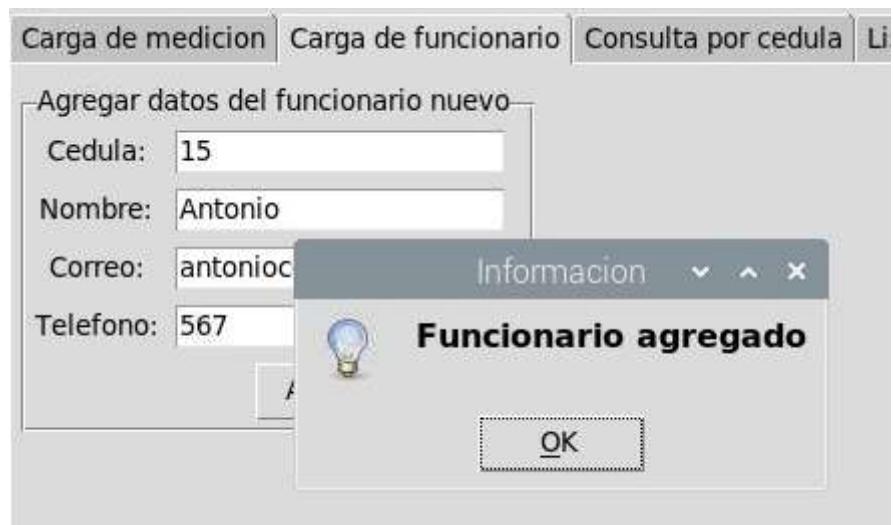


Figura 11: Ejemplo de Funcionario agregado exitosamente

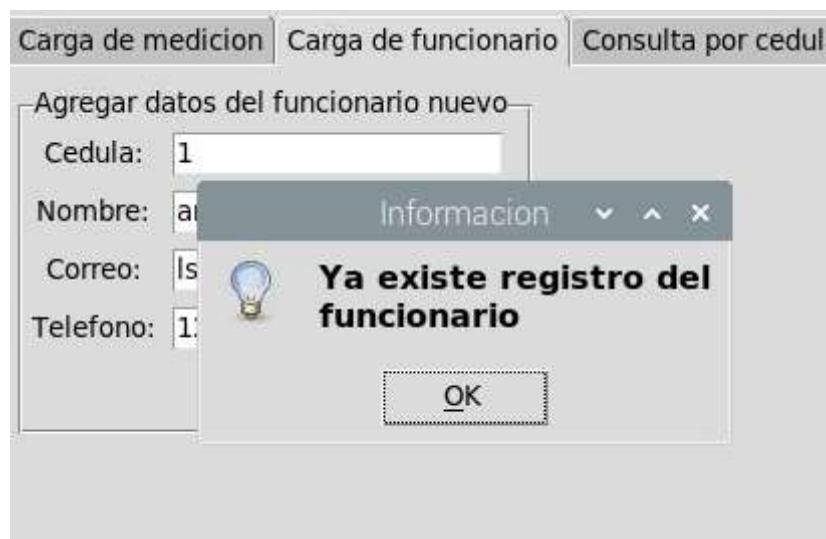


Figura 12: Ejemplo de funcionario cargado con anterioridad

La siguiente pestaña es la de Consulta por cedula, esta se utiliza para chequear todas las instancias que se registró una temperatura para un funcionario específico. La interfaz cuenta con un cuadro de texto de entrada para escribir el numero de cedula del funcionario, un botón para confirmar y una cuadro de lectura deslizable, esto es observable en la Figura 13:

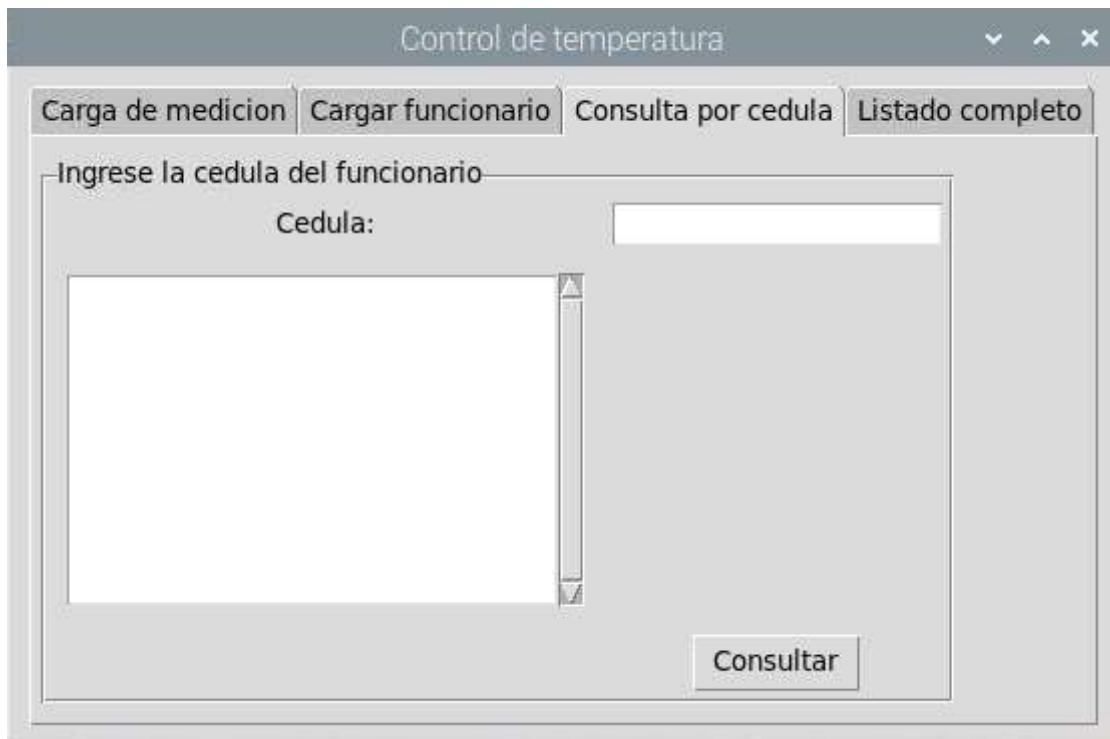


Figura 13: Menú de Consulta por cedula

Para obtener la lista de mediciones se debe completar primeramente el cuadro de Cédula con el numero de cedula del funcionario deseado y luego oprimir el botón Consultar, seguidamente debe aparecer la lista en orden cronológico con los siguientes datos por registro: Temperatura registrada, Fecha, Hora y Lugar de Marcacion guardados automaticamente por el sistema asi como se muestra en el ejemplo de la Figura 14:

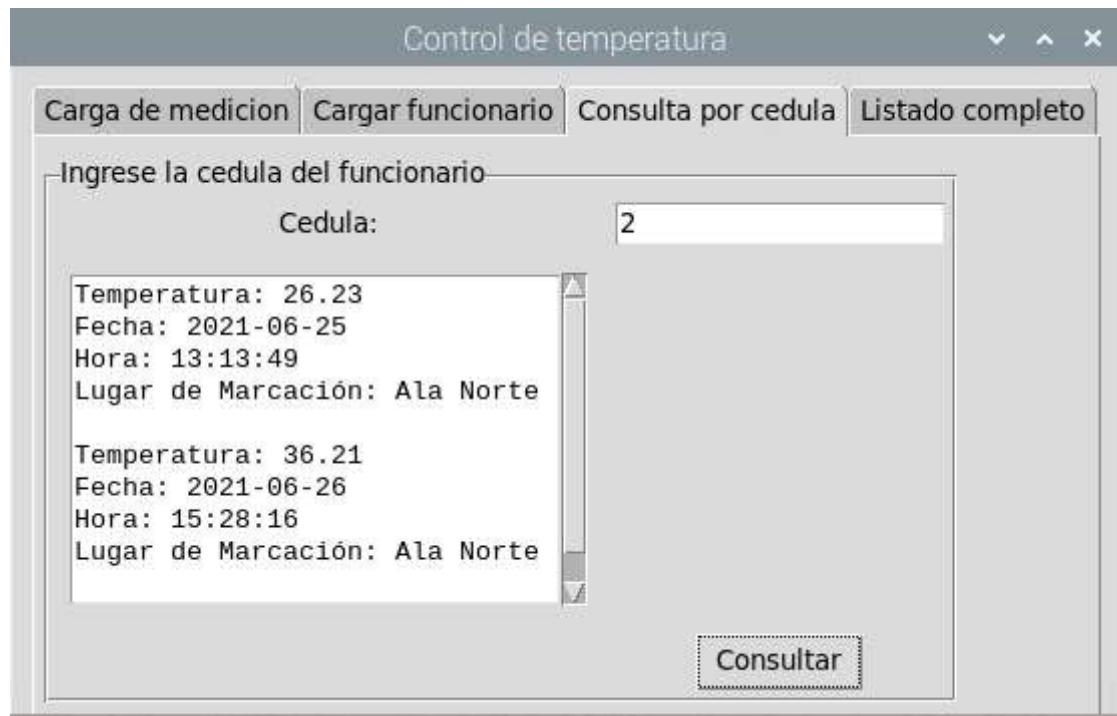


Figura 14: Ejemplo de lista de mediciones

En el caso de que la cédula deseada no esté en la base de datos aparece una ventana avisando que no hay registro de dicha cedula como se ve en la Figura 15:

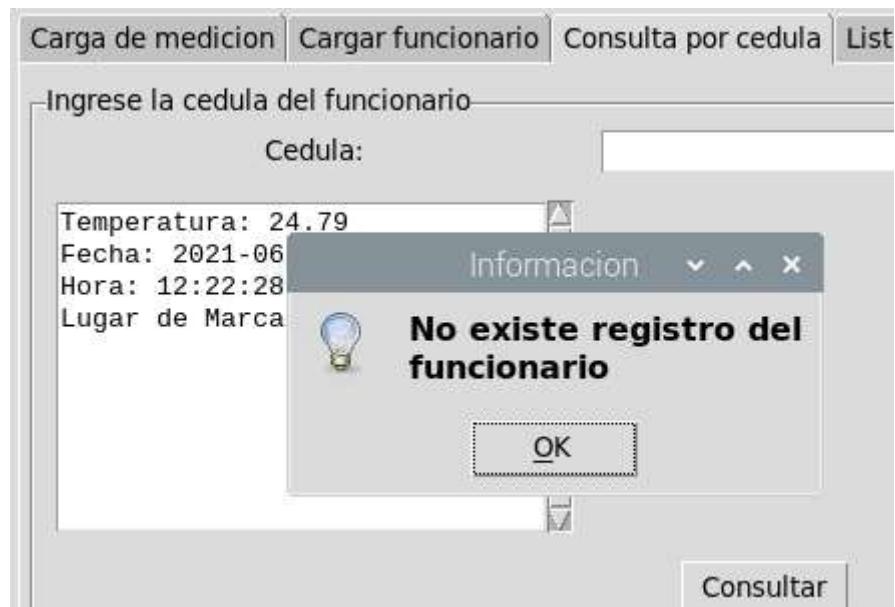


Figura 15: Ventana de cédula no registrada

La última pestaña es de Listado completo cuya función es mostrar en pantalla una lista de todos los funcionarios registrados en la base de datos. La interfaz cuenta con un botón y un cuadro de lectura deslizable. Se muestra en la Figura 16:



Figura 16: Menú de Listado completo

Para conseguir la lista de funcionarios registrados lo único que se debe hacer es presionar el botón de Listado completo, esto carga la lista deseada en el cuadro de lectura deslizable. Se muestra un ejemplo de esto en la Figura 17:

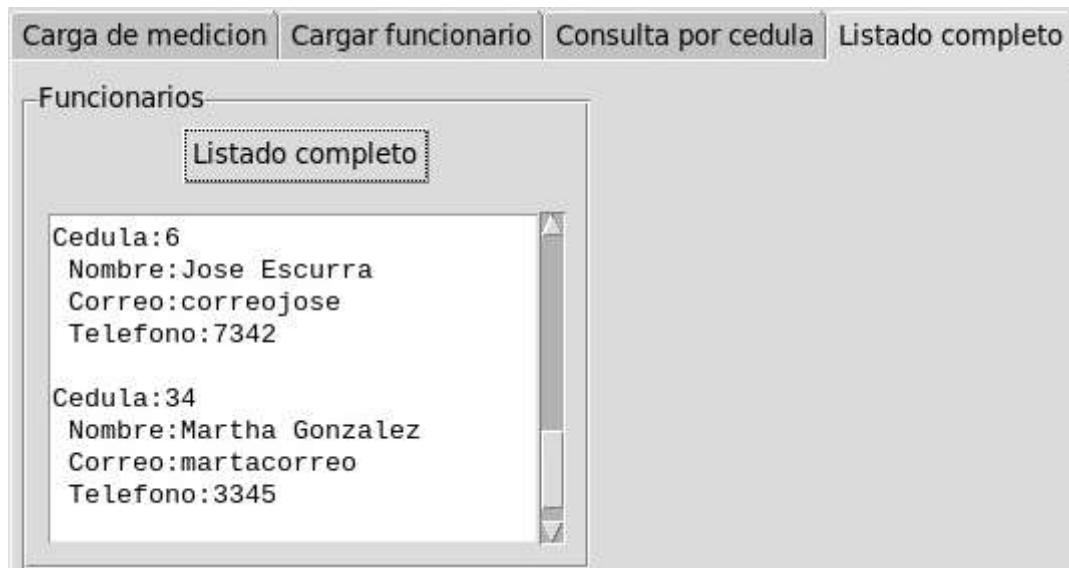


Figura 17: Ejemplo de un listado completo

I. Bibliografía

[1] Lázaro, E. (2019). Cómo conectarse a MySQL usando Python.

<https://www.neoguías.com/como-conectarse-a-mysql-usando-python/>

[2] Digital Guide IONOS (2020). Los comandos de Linux más importantes

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/configuracion/comandos-de-linux-la-lista-fundamental/>

[3] MySQL : interfaz visual con tkinter y acceso a la base de datos.

<https://www.tutorialesprogramacionya.com/pythonya/detalleconcepto.php?punto=82&codigo=82&inicio=75>

[4] Villalpando, J. A. Servidor Web Apache. PHP. MySQL (MariaDB). PhpMyAdmin.

http://kio4.com/raspberry/20_apache_php_mysql.htm

[5] Cuji Rodríguez, Julio Enrique, Medina Pazmiño, Wilson Efraín - Tesis Ingeniería Electrónica y Comunicaciones “Diseño e Implementación de un Sistema para el Almacenamiento de Datos desde un Plc a una Base de Datos” - Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Ecuador. 2006.

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/382>

[6] López, A. (2014). Medición de temperatura mediante sensores inteligentes basados en microcontrolador. Revista UNIMAR, 32 (2), 107-127.

http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/859/pdf_7