

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Mecatrónica



Base de Datos

Lectura de Temperatura

Profesor

➔ Prof. Lic. Ricardo Fabio

➔ Prof. Ing. Isaura Flores

Alumnos

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| ● Héctor Takashi Honge Kudo | C.I.: 4.395.444 |
| ● Juan Marcelo Frutos Navarro | C.I.: 5.615.438 |
| ● Silvio José Aguilar Velazco | C.I.: 4.169.233 |
| ● Fernando José Cuevas Velazquez | C.I.: 4.079.341 |
| ● Augusto Alejandro Ayala Vargas | C.I.: 3.797.781 |

San Lorenzo, Paraguay

Año 2021

Justificación

Nuestro estudio actual acerca de una herramienta prácticamente esencial en cualquier sistema como lo son las bases de datos, junto con nuestra experiencia trabajando y desarrollando proyectos con distintos tipos de microcontroladores a lo largo de la carrera, nos permiten realizar este trabajo consistente en la elaboración de un sensor de temperatura (sin contacto). El mismo se lleva a cabo con la utilización de un Raspberry Pi y un componente denominado MLX90614 capaz de medir temperaturas, además del diseño e implementación de su base de datos correspondiente. Esto nos permitiría tener a disposición un prototipo funcional de los distintos sensores de temperatura sin contacto que se utilizan en grandes cantidades en la actualidad, debido a la situación sanitaria que estamos atravesando por el COVID-19.

Objetivos

Objetivo general

- Elaborar un prototipo funcional capaz de medir temperaturas sin contacto.

Objetivos específicos

- Elaborar scripts básicos de lectura de sensores.
- Crear los diagramas lógicos y eléctricos correspondientes.
- Diseñar e implementar las bases de datos necesarias.

Estado del arte

Existen numerosos proyectos realizados que utilizan conceptos de medición de temperaturas, de forma directa o indirecta, cuyos modelos se encuentran fácilmente en la diversa red de Internet. Sin embargo, este trabajo se enfoca en la complementación de la electrónica junto con los sistemas de almacenamiento y recopilación de datos, resaltando la importancia de estos últimos como principal herramienta a la hora hacerlo funcional e incluso autónomo.

Podemos analizar el siguiente trabajo del Dr. Angel Custodio con la Ing. Zahyra Balza, de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", UNEXPO, Vicerrectorado Puerto Ordaz, utilizando sensores infrarrojos para la medición de temperatura sin contacto. Utilizaron el principio de funcionamiento del sensor de temperatura infrarrojo SMTIR9902 de la Compañía Smartec, basándose en dos etapas: la primera consistió en el estudio de la respuesta del sensor en función de la temperatura (radiación emitida por un cuerpo caliente), y la segunda etapa se enfocó en la adquisición de la señal procedente del sensor que consta de la amplificación, acondicionamiento y diseño de un circuito para poder entrar información al PC a través de la UTI (Universal Interface Transducer). Se compararon los resultados prácticos con los teóricos, obtenidos mediante una aproximación de la radiación emitida por el objeto que se puede obtener al aplicar la Ley de Stefan Boltzman para la radiación del cuerpo negro, que es la base para los pirómetros de radiación. Los resultados obtenidos fueron con un error por debajo del 0,5 % dentro del margen de media, lo cual es bastante aceptable para muchas aplicaciones.

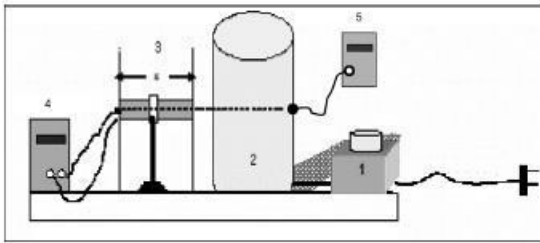


Figura 1 Sistema de prueba. 1) Control electrónico de potencia del bombillo, 2) Tubo de plástico PVC, 3) Sensor, 4) Multímetro digital, 5) Termómetro digital patrón

Además, podemos apreciar en el trabajo titulado "Realización de sistema domótico con microcontroladores de bajo coste (AVR) y módulos RF verificando el estándar 802.15.4", lo fundamental que es el sistema de almacenamiento de información para saber qué coordinador está conectado en cada sistema local, qué motes pertenecen a una red y qué roles juega cada mote en función de los dispositivos que tiene instalados, sencillamente, nada podría funcionar.

Tradicionalmente, los sistemas más usados son las bases de datos relacionales por la flexibilidad y las herramientas que ofrecen. Es muy importante que ofrezca un buen conjunto de herramientas, sobre todo las relacionadas con la seguridad y la recuperación de datos ante fallos y eso es a día de hoy un defecto de las bases de datos orientadas a objetos.

Se pone en cuenta también que MySQL es el estándar que siguen las demás bases de datos relacionales, afirmando que es espectacular, siempre y cuando nos mantengamos por debajo de la media docena de gigabytes de datos, cuando el rendimiento empieza a caer. Dispone de herramientas de administración y para desarrolladores en las que se incluyen, editor gráfico de tablas y administración, herramientas de backup y replicación, balanceo de carga, entre otros.

Plan de Trabajo

Lector de temperatura salida

Con la finalidad de elaborar un sensor de temperatura sin contacto, utilizamos las herramientas de base de datos y las experiencias que estuvimos obteniendo durante la carrera para así tener a disposición un prototipo funcional del mismo.

Tiempo de ejecución

14 semanas en las cuales dividiremos las acciones por realizar teniendo en cuenta el cronograma de entrega de las distintas partes del proyecto. A continuación, se presentarán dichas acciones y el tiempo que dedicaremos a cada una de ellas. Las semanas inician desde la fecha viernes, 5 de marzo 2021.

Acciones por realizar	Responsables	Fecha
Justificación, Objetivos, Estado del arte. Redacción en grupo a través de la plataforma de Google Doc.	Silvio Aguilar, Marcelo Frutos	05/03 - 11/03
Plan de trabajo y calendario de actividades. Redacción en grupo a través de Microsoft Excel.	Fernando Cuevas, Héctor Honge	12/03 - 18/03
Esquema general del proyecto - Flujograma. Realizado a través de la plataforma Draw.io.	General. Esquema final: Augusto Ayala y Marcelo Frutos	19/03 - 25/03
Diagrama de base de datos. Realizado a través de la plataforma Draw.io.	Silvio Aguilar, Fernando Cuevas, Héctor Honge	19/03 - 25/03
Git del proyecto - Readme. Información del grupo. Responsables: Marcelo Frutos, Augusto Ayala.	Marcelo Frutos, Augusto Ayala	26/03 - 01/04
Código de interacción de sensores. Responsables: Héctor Honge, Silvio Aguilar.	Héctor Honge, Silvio Aguilar	26/03 - 01/04
Descripción de componentes. Responsables: Fernando Cuevas, Augusto Ayala.	Fernando Cuevas, Augusto Ayala, Silvio Aguilar	02/04 - 08/04
Diagrama eléctrico. A cargo de: Marcelo Frutos, Héctor Honge.	Marcelo Frutos, Héctor Honge	02/04 - 08/04; 09/04 - 15/04; 16/04 - 22/04
Conexión de sensores y base de datos (Lectura de sensor e inserción de base de datos). Para la conexión de sensores quedan a cargo Fernando Cuevas, Héctor Honge, Augusto Ayala. Para la BD Silvio Aguilar y Marcelo Frutos.	Sensores: Fernando Cuevas, Héctor Honge, Augusto Ayala. BD: Silvio Aguilar, Marcelo Frutos	23/04 - 29/04; 30/04 - 06/05
Avance de interfaz - Front End. Responsables: Marcelo Frutos, Augusto Ayala en la sección de interface; Fernando Cuevas, Silvio Aguilar, Héctor Honge.	Interface: Marcelo Frutos, Augusto Ayala. Front End: Silvio Aguilar, Héctor Honge, Fernando Cuevas	07/05 - 13/05; 14/05 - 20/05
Presupuesto - Cambios o Ajustes - Manual Usuario. Presupuesto a cargo de Fernando Cuevas. Redacción de cambios: Héctor Honge y Augusto Ayala. Manual: Silvio Aguilar y Marcelo Frutos.	Presupuesto: Fernando Cuevas. Redacción de ajustes: Héctor Honge, Augusto Ayala. Manual: Marcelo Frutos, Silvio Aguilar	21/05 - 27/05
Interfaz gráfica. Responsables: Augusto Ayala, Marcelo Frutos.	Augusto Ayala, Marcelo Frutos.	28/05 - 03/05; 04/05 - 10/05

Flujograma

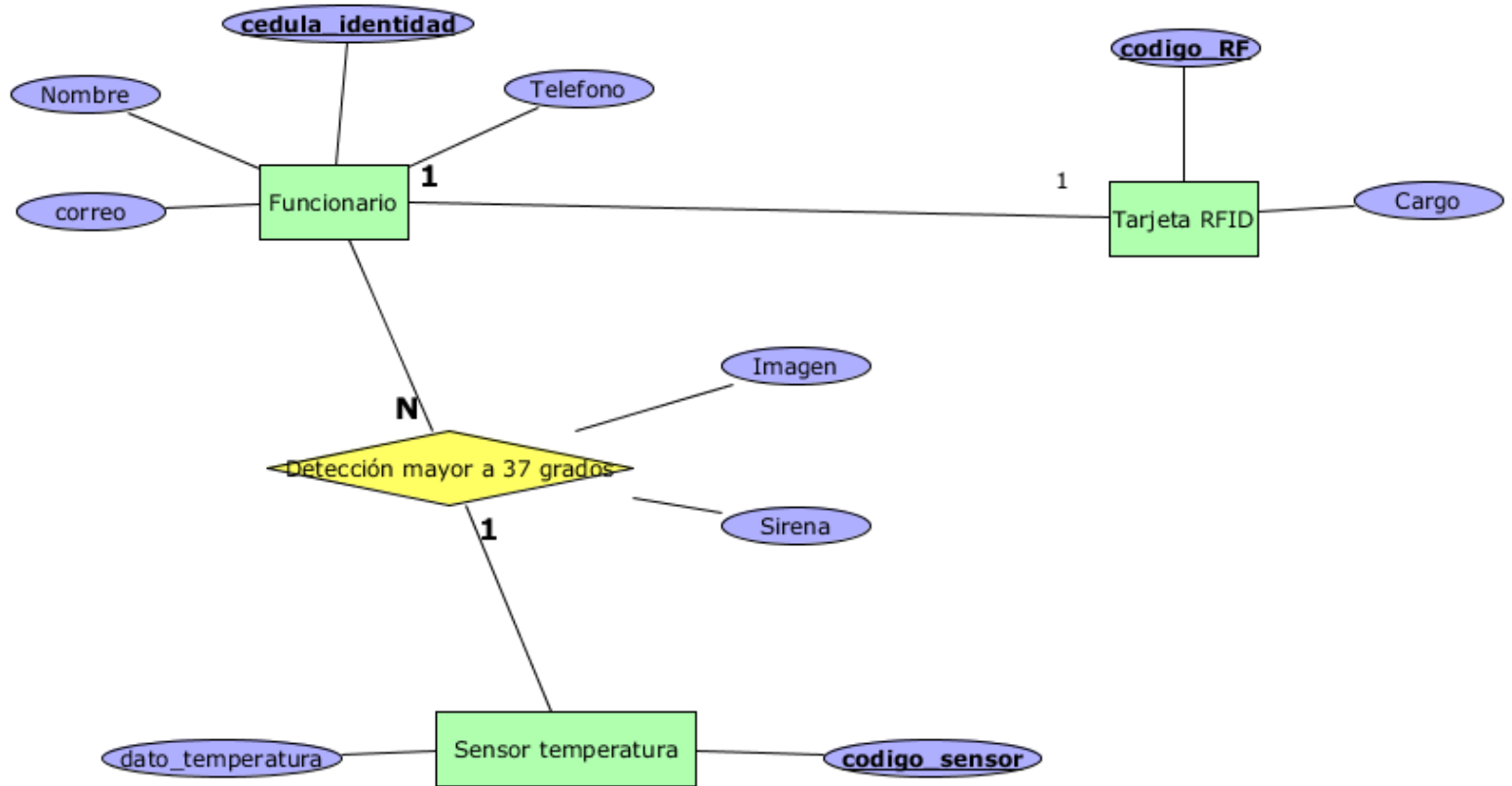


Diagrama de Base de Datos

```
CREATE DATABASE detección_temperatura;
```

```
USE detección_temperatura;
```

```
CREATE TABLE funcionario (  
    cedula_identidad int,  
    nombre VARCHAR(20),  
    telefono int,  
    correo VARCHAR(20),  
    PRIMARY KEY (cedula_identidad)  
)
```

```
CREATE TABLE tarjetaRFID (  
    cedula_RF int,  
    cargo VARCHAR(20),  
    PRIMARY KEY ( cedula_RF)  
)
```

```
CREATE TABLE sensor_temperatura (  
    codigo_sensor int,  
    dato_temperatura double,  
    PRIMARY KEY (codigo_sensor)  
)
```

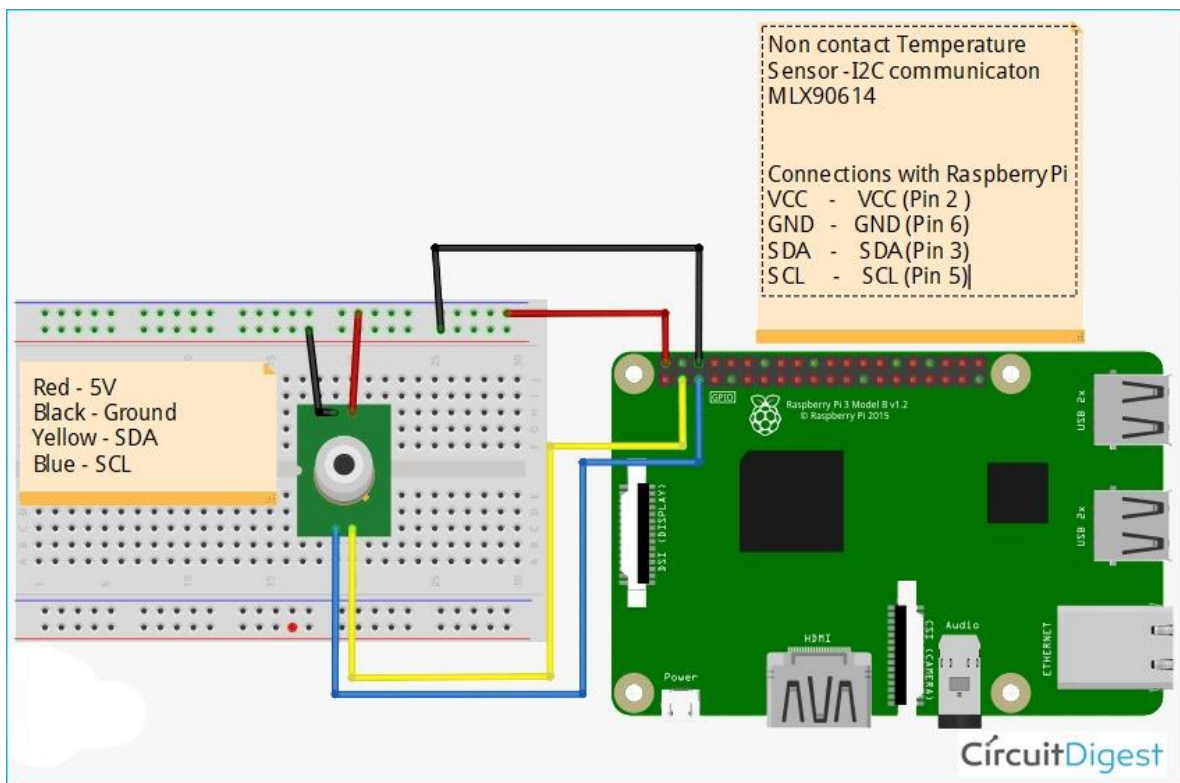
```
CREATE TABLE deteccion37 (  
    imagen int,  
    sirena int,  
    deteccion37 int,  
    cedula_identidad int,  
    cedula_RF int,  
    FOREIGN KEY (cedula_identidad) REFERENCES funcionario(cedula_identidad),  
    FOREIGN KEY (cedula_RF) REFERENCES tarjetaRFID(cedula_RF),  
    PRIMARY KEY (deteccion37)  
)
```


Descripción de Componentes

Para la realización del prototipo del equipo se utilizaron los siguientes componentes:

- Raspberry Pi 3
- Sensor de temperatura MLX90614
- Cables conectores unifilares
- Protoboard
- Cable de Alimentación

Diagrama Eléctrico



Presupuesto

Descripción	Monto
Horas de Programación	1,423,900
Equipos	837,500
Instalación	142,600
Total	2,404,000

Cambios realizados

Base de datos

```
CREATE DATABASE bd2021
```

```
WITH
```

```
OWNER = postgres
```

```
ENCODING = 'UTF8'
```

```
LC_COLLATE = 'en_US.UTF-8'
```

```
LC_CTYPE = 'en_US.UTF-8'
```

```
TABLESPACE = pg_default
```

```
CONNECTION LIMIT = -1;
```

Tabla Funcionarios

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.funcionarios
```

```
(
```

```
nombre character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
apellido character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
cedula integer NOT NULL,
```

```
password character varying(255) COLLATE pg_catalog."default" NOT NULL,
```

```
cargo character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
departamento character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
rfid character varying(255) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
"createdAt" timestamp with time zone NOT NULL,
```

```
"updatedAt" timestamp with time zone NOT NULL,
```

```
CONSTRAINT funcionarios_pkey PRIMARY KEY (cedula)
```

```
)
```

Tabla Temperaturas

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public.temperaturas
```

```
(
```

```
id integer NOT NULL DEFAULT nextval('temperaturas_id_seq'::regclass),
```

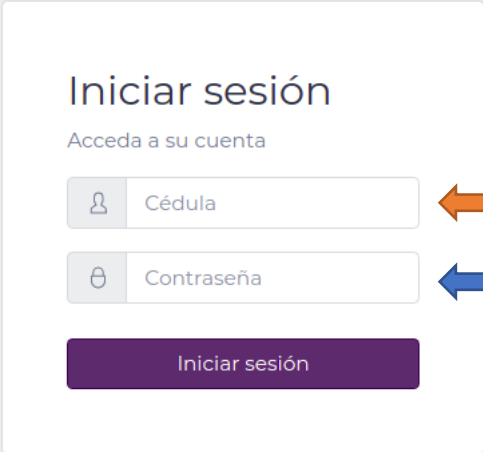
```
temperatura double precision NOT NULL,
```

```
"createdAt" timestamp with time zone NOT NULL,
```

```
"updatedAt" timestamp with time zone NOT NULL,  
fk_funcionarioid integer,  
CONSTRAINT temperaturas_pkey PRIMARY KEY (id),  
CONSTRAINT temperaturas_fk_funcionarioid_fkey FOREIGN KEY (fk_funcionarioid)  
    REFERENCES public.funcionarios (cedula) MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE CASCADE  
    ON DELETE SET NULL  
)
```

Manual del usuario

1. Inicio de Sesión: para ello se completa los campos requeridos de usuario y contraseña

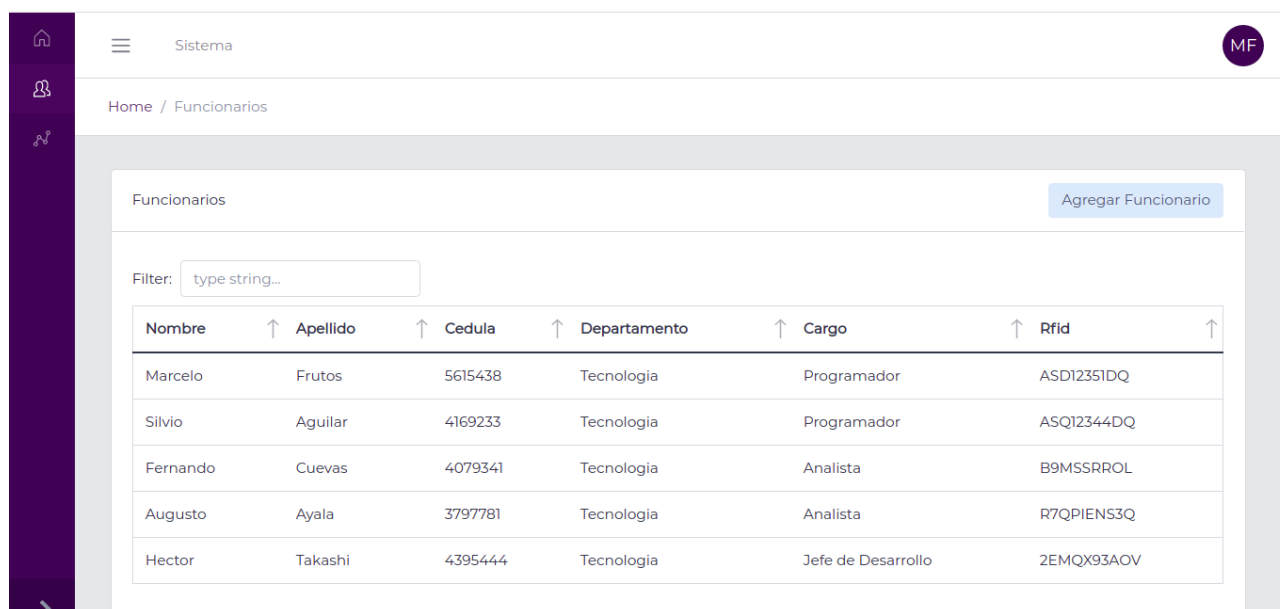


The login form is titled "Iniciar sesión" with the subtitle "Acceda a su cuenta". It contains two input fields: "Cédula" (with a person icon) and "Contraseña" (with a lock icon). Below these is a purple button labeled "Iniciar sesión".

Annotations:

- An orange box points to the "Cédula" field with the text: "Campo del usuario a completar con el número de cedula".
- A blue box points to the "Contraseña" field with the text: "Campo de la contraseña a completar con la contraseña".

2. Una vez iniciada la sesión se accede a la ventana de funcionarios registrados



The screenshot shows the "Funcionarios" page in a web application. The page has a sidebar with icons for home, users, and settings. The main content area has a header "Funcionarios" and a button "Agregar Funcionario". Below the header is a filter input field with the placeholder "type string...". The main part of the page is a table with 6 columns: Nombre, Apellido, Cedula, Departamento, Cargo, and Rfid. The table contains 5 rows of data.

Nombre	Apellido	Cedula	Departamento	Cargo	Rfid
Marcelo	Frutos	5615438	Tecnologia	Programador	ASD12351DQ
Silvio	Aguilar	4169233	Tecnologia	Programador	ASQ12344DQ
Fernando	Cuevas	4079341	Tecnologia	Analista	B9MSSRROL
Augusto	Ayala	3797781	Tecnologia	Analista	R7QPIENS3Q
Hector	Takashi	4395444	Tecnologia	Jefe de Desarrollo	2EMQX93AOV

Tabla de funcionarios registrados

3. Para agregar un nuevo funcionario se debe hacer click en el botón de agregar funcionario de la pantalla de funcionarios.

Funcionarios

Agregar Funcionario

Filter: type string...

Nombre	Apellido	Cedula	Departamento	Cargo	Rfid
Marcelo	Frutos	5615438	Tecnologia	Programador	ASD12351DQ
Silvio	Aguilar	4169233	Tecnologia	Programador	ASQ12344DQ
Fernando	Cuevas	4079341	Tecnologia	Analista	B9MSSRROL
Augusto	Ayala	3797781	Tecnologia	Analista	R7QPIENS3Q
Hector	Takashi	4395444	Tecnologia	Jefe de Desarrollo	2EMQX93AOV

Botón para agregar funcionarios

4. Al dar click se desplegara la siguiente pantalla con los datos a rellenar y luego se presiona el botón guardar para la carga del usuario

Apellido

Cedula

Departamento

Cargo

Rfid

Password

Guardar Cancelar

Botón para finalizar la carga del nuevo usuario

Botón para cancelar la carga del nuevo usuario

5. Para la edición de datos de un funcionario se debe dar un click en la fila del funcionario a editar, en esta pantalla se puede modificar cualquier dato e incluso eliminar al funcionario de la base de datos, una vez completada la modificación se confirman los cambios, que se reflejan automáticamente en la tabla.

Información Básica Eliminar

Nombre
Silvio

Apellido
Aguilar

Cedula
4169233

Departamento
Tecnologia

Cargo
Programador

RFID
ASQ12344DQ

Password

Botón para eliminar al funcionario

Apellido
Aguilar

Cedula
4169233

Departamento
Tecnologia

Cargo
Programador

RFID
ASQ12344DQ

Password
4169233

Actualizar Cancelar

Botón para la actualización de datos

6. Para acceder a las temperaturas registradas se ingresa en el menú de opciones y se va a parte que dice temperaturas con lo cual se obtendrá una tabla con todos los datos registrados.

Temperaturas

Medir Temperatura

Filter: type string...

Funcionario	↑ Cedula	Temperatura	↑ Timestamp
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:19
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:20
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:20
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:22
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:23
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:23

7. Para medir las temperaturas se emula el acercamiento de la tarjeta RFID, o insertar la cedula del funcionario

Marca de temperatura

Ingrese Cedula o acerque su tarjeta de identificación

0

Cancelar Guardar

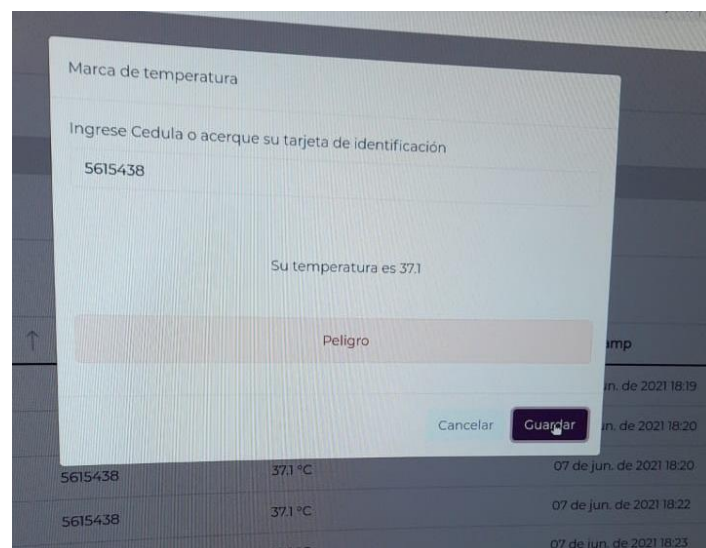
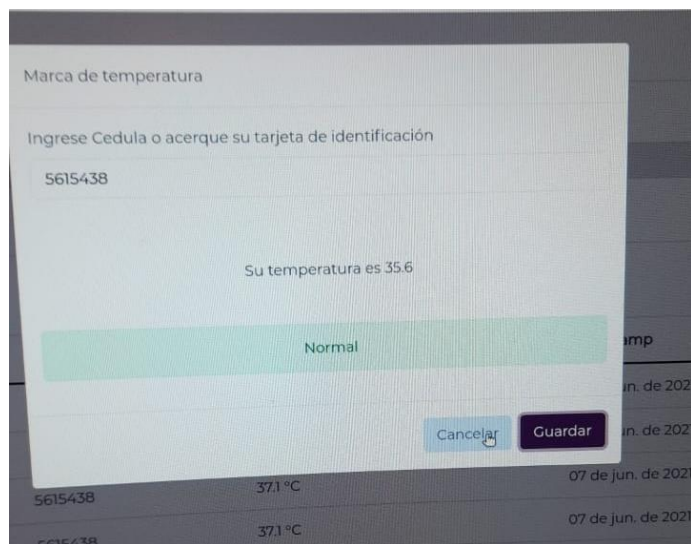
Temperaturas

Medir Temperatura

Filter: type string...

Funcionario	↑ Cedula	Temperatura	↑ Timestamp
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:19
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:20
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:20
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:22
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:23
Marcelo Frutos	5615438	37.1 °C	07 de jun. de 2021 18:23

8. Una vez comprobada la existencia del funcionario se despliega un mensaje con la temperatura registrada



Referencias Bibliográficas

- Custodio, Á. (2006, junio). *Sistema de medición de temperatura sin contacto con el proceso*. SciELO. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212006000200005