



Universidad Veracruzana

Panel de alarmas didáctico para congelador industrial

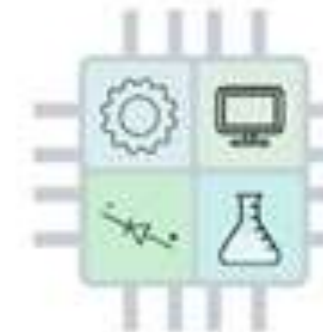
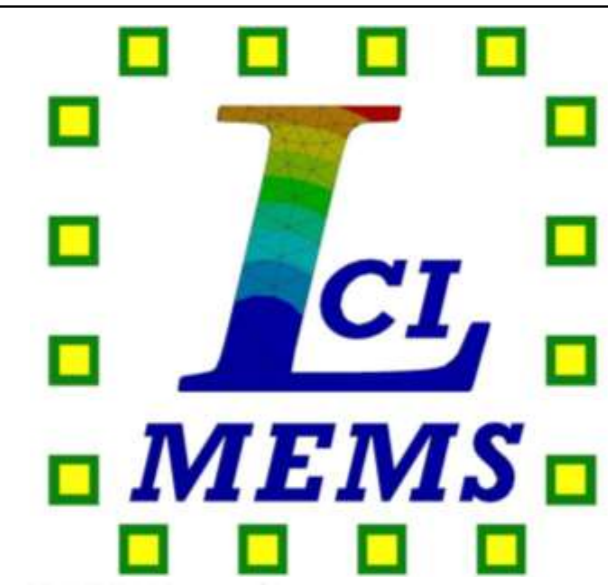
Gustavo Moreno Peñalosa^{1*}, Rosa María Woo García^{2**}

¹Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat, Universidad Veracruzana, Av. Adolfo Ruíz Cortines 455, Costa Verde, C.P. 94294, Boca del Río, Veracruz, México.

²Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología, Universidad Veracruzana, 94294, Boca del Río, Veracruz, México.

*zS20022517@estudiantes.uv.mx

**rwoo@uv.mx



MIA
Maestría en Ingeniería Aplicada

Resumen

En el presente trabajo, se describe el diseño de una interfaz gráfica, programada en Raspberry Pi OS, como sistema operativo central, el cual es compacto y compatible con los demás softwares utilizados; diseñada y programada gráficamente en el software MyOpenLab, y Arduino IDE como medio de comunicación entre los sensores y MyOpenLab, este a su vez integra sensores de bajo costo. Los parámetros del panel de alarma que se visualizarán en el proyecto son: Alarma de temperatura (temperatura programada/baja temperatura/alta temperatura), alarma de estado de la puerta (abierta/cerrada), alarma de caducidad del producto, guardado de la fecha de entrada del producto, mostrar en el panel la fecha actual y gráfica con respecto al tiempo de la temperatura del congelador (con la finalidad de saber cuánto tiempo estuvo el producto fuera de su rango de temperatura (si ocurrió una falla) y dependiendo del producto si aun sirve o ya no).

Palabras clave: Congelador industrial, Interfaz Gráfica, Panel de alarmas, sensores.

Introducción

Una de las variables más importantes en la conservación de alimentos es la temperatura, ya que puede provocar cambios físicos y químicos en algunos alimentos que se perciben como una reducción de la calidad del producto. En base a esto, es necesario monitorear y registrar su temperatura en el proceso de almacenamiento, distribuciones hasta los consumidores finales. Este trabajo se centra en el desarrollo de un panel táctil de alarmas a través de una interfaz gráfica de usuario en las ejecuciones de MyOpenLab © y Raspberry™ 4 OS, utilizando solo dos sensores para monitorear el congelador de conservación de alimentos.

Metodología

Se han utilizaron las siguientes plataformas: Raspberry Pi 4 modelo B por su compatibilidad con el software MyOpenLab y la interfaz Arduino IDE™, una placa Arduino UNO y una pantalla táctil HDMI de 7 pulgadas 1024 x 600 píxeles Modelo MPI7002 ideal para sistemas empotrados para aplicaciones de alta gama y bajo costo. Se utilizó un sensor de temperatura digital DS18B20 de sonda metálica fabricado por Maxim Integrated™, este sensor proporciona una comunicación de 1 cable compatible con Arduino IDE. El termómetro digital DS18B20 proporciona una precisión de 9 a 12 bits e incluye una función de alarma programable por el usuario. Para esta aplicación se estableció el rango de temperatura de funcionamiento de -25 °C a + 125 °C, siendo el rango más adecuado para almacenar alimentos congelados [2]. Finalmente, un sensor magnético modelo MC-38 fabricado por SYNACORP Trading & Services™ compatible con Arduino y Raspberry 4 OS, se instala en la puerta del congelador para monitorear su estado (abierto / cerrado). La Raspberry integra el IDE de Arduino a través del bus R2-232 y la pantalla táctil donde se ejecuta el panel de alarmas.

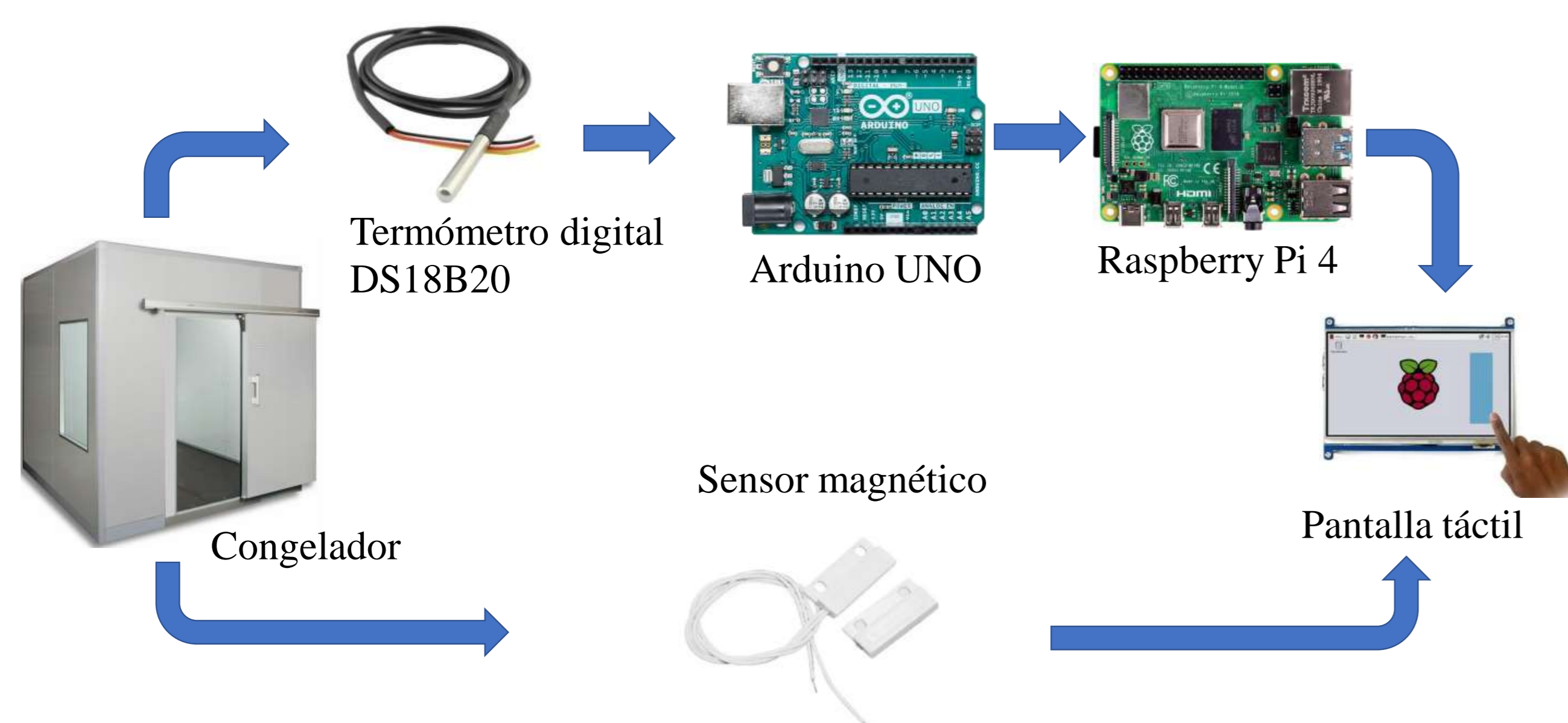
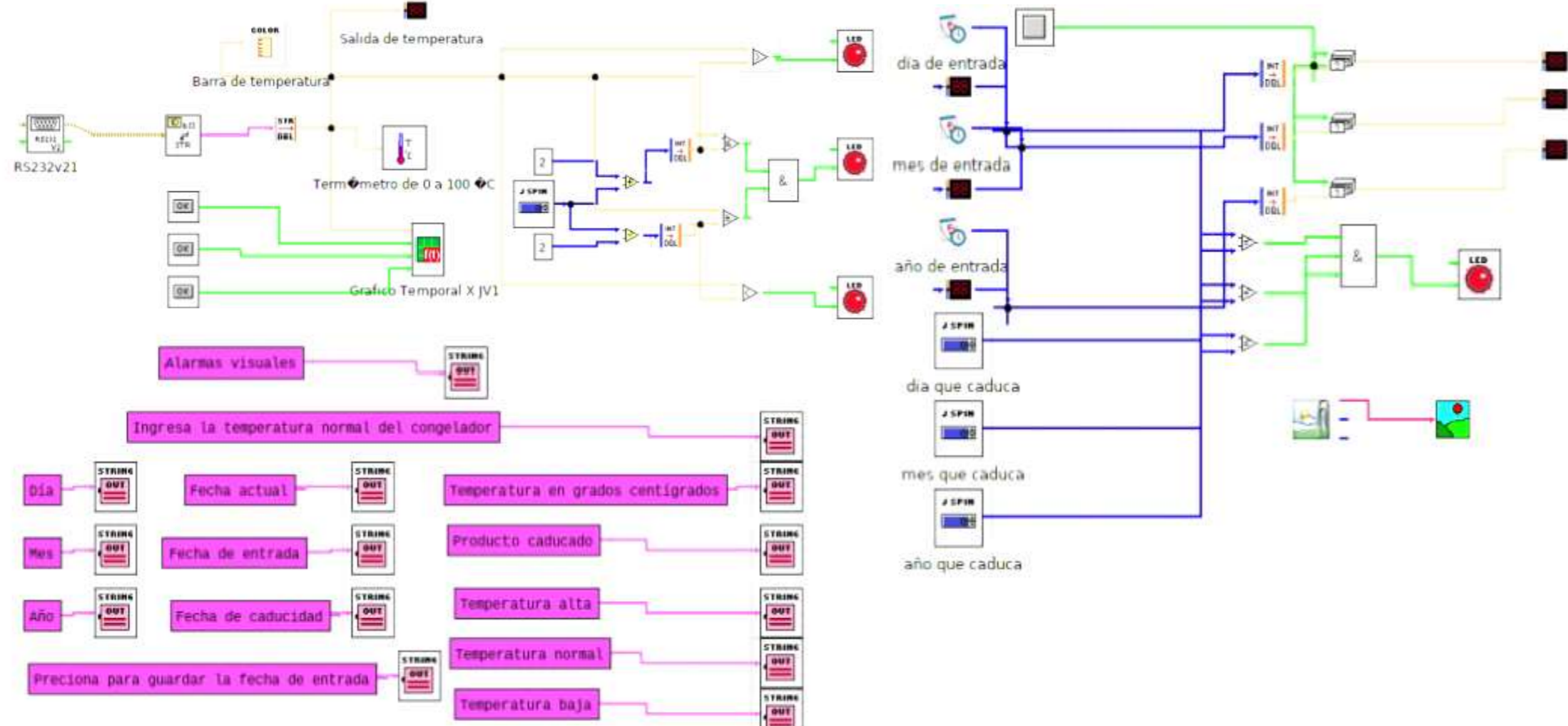


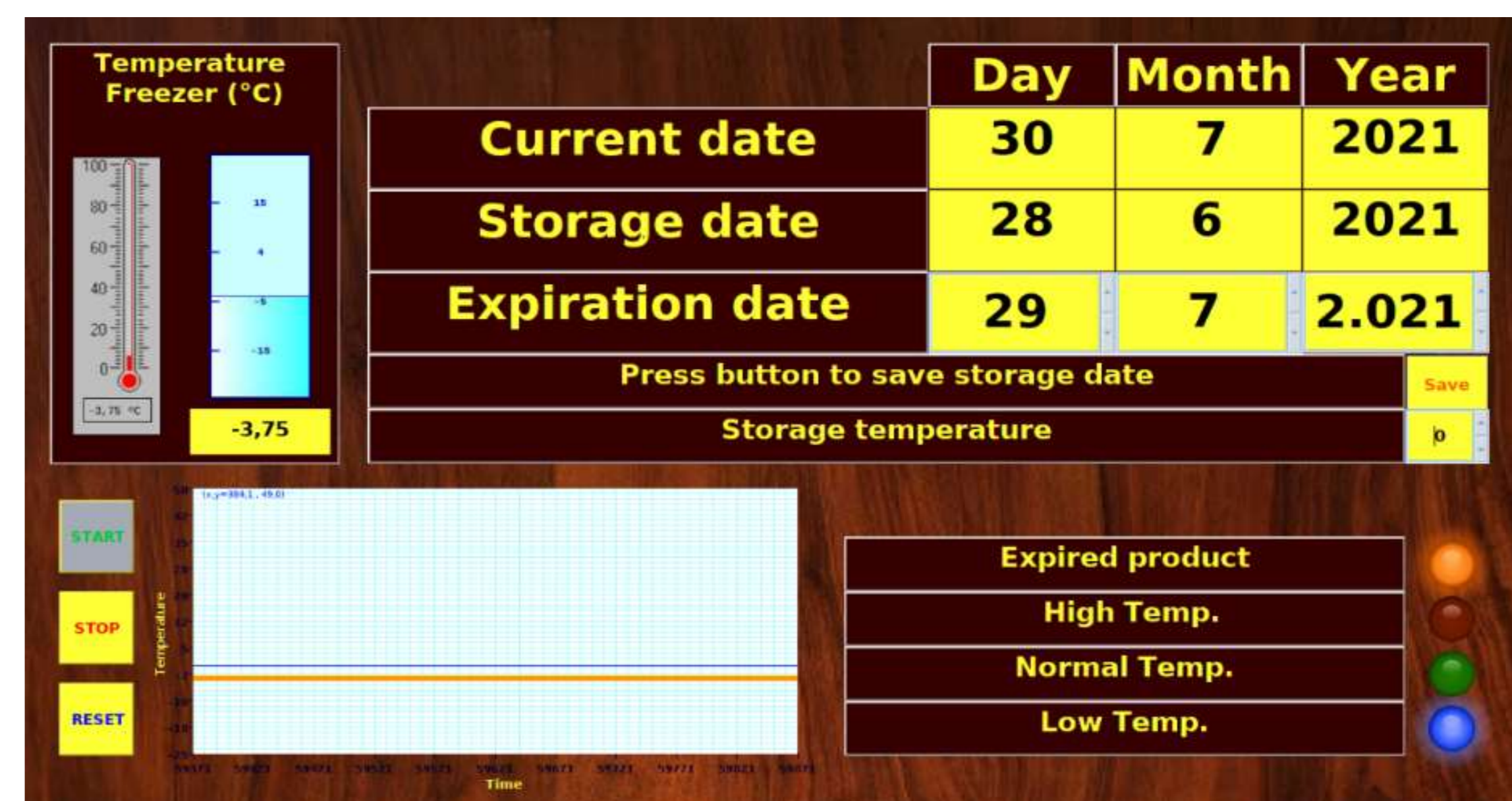
Diagrama a bloques del panel de alarmas implementado en Raspberry Pi

El algoritmo implementado en la placa Arduino UNO incluye las bibliotecas OneWire utilizadas para el protocolo de bus de 1 cable y la biblioteca DallasTemperature que se requiere específicamente para realizar las lecturas de temperatura y la configuración del sensor de temperatura DS18B20.



GUI diseñada en MyOpenLab para panel táctil de alarmas

Una contribución importante de este trabajo es la modificación de la biblioteca DallasTemperature cuyo error de compilación "yield" was not declared in this scope" es bien conocido en la comunidad Arduino y ha sido resuelto. Este problema ocurre cuando se usa esta librería Arduino IDE en una Raspberry Pi 4 modelo B. El sensor magnético MC-38 activa la alarma de la puerta del congelador industrial (ON / OFF), la puerta abierta provocaría una alteración en la temperatura del producto congelado.



Alarma Producto para carne de hamburguesa durante un mes.

Resultados

Las pruebas experimentales se realizaron congelando carne de hamburguesas a -4°C, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009. Durante la prueba del diseño de la interfaz fue modificar la temperatura de almacenamiento a 0°C, esto produce el estado activo de la alarma de temperatura baja, debido a que el congelador continúa con una temperatura de menos 4°C, aproximadamente.



Panel de alarmas para alimento congelado

Conclusiones

El sistema de alarma tiene el potencial de auxiliar en algunos experimentos en termodinámica, instrumentación industrial, el acoplamiento de sensor de temperatura, asimismo cumple la función de manipular el software MyOpenLab, instalar y programar en Raspberry Pi Os, es un proyecto que cualquier institución superior puede realizar desarrollado con base en hardware y software libre.

Referencias

- [1] Official Mexican Standard NOM-242-SSA1-2009 (2011). Products and services. Fresh fishery products, chilled, frozen and processed. Health specifications and test methods.
- [2] Tzallas, A. , Koritsoglou, K., Christou, V. & Ntritsos, G. (2020). Improving the accuracy of low-cost sensor measurements for freezer automation. Sensors, 20(21), 6389.