

# Control de temperatura y stock (CTS)

## Acta de inicio de proyecto

---

<13/05/2024 - Versión 1.0>





## INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Autores	
Nombre Completo del integrante 1	Paulo Alejandro Contrera Gosp
Legajo	42850
e-mail	paulocontrera97@gmail.com
Nombre Completo del integrante 2	Luciano Morán Martin
Legajo	42612
e-mail	lucianomoran.m@gmail.com

Tutor	
Director	
Jurado	
Año del Anteproyecto	2024
Responsable de la cátedra	Ana Lattuca

Empresa / Cliente / Laboratorio	
Patrocinador (Sponsor)	



### HISTORIAL DE VERSIONES

Version #	Implementado por	Fecha de Revisión	Aprobado por	Fecha de Aprobación	Razón
1.0	<i>Luciano Moran</i> <i>Paulo Contrera</i>	<i>12/05/2024</i>			



## Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.	Resumen Ejecutivo .....	6
1.2.	Executive Summary .....	7
2.	IDEA DE PROYECTO .....	9
3.	Descripción del proyecto .....	9
3.1.	Objetivo general .....	9
4.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (CASO DE NEGOCIO).....	10
4.1.	Antecedentes del proyecto .....	10
4.2.	Estado actual .....	11
4.3.	Beneficios del proyecto .....	12
5.	Alcance .....	12
5.1.	Alcance .....	12
5.2.	Entregables principales .....	13
5.3.	Límites .....	13
6.	DEFINICIÓN DE ETAPAS.....	14
7.	DURACIÓN .....	16
7.1.	CRONOGRAMA.....	17
7.2.	Resumen de hitos .....	18
8.	RIESGOS GENERALES.....	18
8.1.	Resumen de riesgo .....	18
9.	PRESUPUESTO ESTIMADO .....	19



## Control de temperatura y stock

---

9.1.	Fuente de financiación .....	19
9.2.	Estimación.....	19
10.	IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO .....	20
11.	APROBACIÓN DEL ACTA DE INICIO DEL PROYECTO.....	23



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Resumen Ejecutivo

El Proyecto de Gestión y Control de Stock tiene como objetivo principal garantizar la integridad y disponibilidad de medicamentos y viales almacenados en condiciones de cadena de frío. Reconociendo la importancia de la confiabilidad en todo el proceso logístico de productos farmacéuticos, nuestro proyecto se centra en implementar un sistema completo de gestión y monitoreo.

La gestión de la temperatura de las heladeras es una parte fundamental de nuestro proyecto. Utilizaremos sensores de temperatura para monitorear y controlar activamente las condiciones de almacenamiento, asegurando que se mantengan dentro de los rangos óptimos para la conservación de los medicamentos. Estos datos se registrarán en una base de datos centralizada y se presentarán de manera accesible a través de una página web dedicada.

Para garantizar una respuesta rápida ante desviaciones de temperatura, hemos desarrollado un sistema de alertas configurable. Este sistema enviará notificaciones a los usuarios autorizados a través de SMS en caso de que se detecte una variación significativa en la temperatura de las heladeras. Además, en situaciones críticas donde la temperatura excede los valores límite, se enviará un informe detallado por correo electrónico a las autoridades reguladoras correspondientes, asegurando una acción inmediata y adecuada para preservar la integridad de los medicamentos.

La gestión de stock también es una prioridad en nuestro proyecto. Cada heladera estará equipada con un sensor RFID para permitir un seguimiento preciso de los productos almacenados. Esta información se integrará en el sistema de gestión centralizado, lo que facilitará un inventario en tiempo real y una mejor planificación de los suministros. La página web asociada al proyecto



contará con un sistema de inicio de sesión para diferenciar entre usuarios con acceso autorizado y aquellos sin acceso, garantizando la seguridad y la privacidad de los datos.

En cuanto al hardware, cada heladera estará equipada con un conjunto de sensores de temperatura y RFID, así como un sistema integrado para la adquisición y transmisión de datos. Estos datos se enviarán a un dispositivo maestro, como un ESP32, que centralizará la información y la subirá a la base de datos central.

En resumen, nuestro proyecto ofrece una solución integral para la gestión y control de stock de medicamentos en condiciones de cadena de frío. Desde el monitoreo activo de la temperatura hasta la gestión de inventario en tiempo real, nuestro enfoque busca garantizar la integridad y disponibilidad de los productos farmacéuticos, cumpliendo con los más altos estándares de calidad y seguridad.

### **1.2. Executive Summary**

The Stock Management and Control Project aims to ensure the integrity and availability of medications and vials stored under cold chain conditions. Recognizing the importance of reliability throughout the pharmaceutical logistics process, our project focuses on implementing a comprehensive management and monitoring system.

Managing refrigerator temperatures is a fundamental part of our project. We will use temperature sensors to actively monitor and control storage conditions, ensuring they remain within optimal ranges for medication preservation. This data will be recorded in a centralized database and presented in an accessible manner through a dedicated web page.

To ensure a swift response to temperature deviations, we have developed a configurable alert system. This system will send notifications to authorized users via SMS if a significant variation in refrigerator temperature is detected. Additionally, in critical situations where the temperature



exceeds set limits, a detailed report will be emailed to the relevant regulatory authorities, ensuring prompt and appropriate action to preserve medication integrity.

The stock management is also a priority in our project. Each refrigerator will be equipped with an RFID sensor to allow precise tracking of stored products. This information will be integrated into

the centralized management system, facilitating real-time inventory and better supply planning.

The project's associated web page will have a login system to differentiate between authorized users and those without access, ensuring data security and privacy.

Regarding hardware, each refrigerator will be equipped with a set of temperature and RFID sensors, as well as an integrated system for data acquisition and transmission. This data will be sent to a master device, such as an ESP32, which will centralize the information and upload it to the central database.

In summary, our project offers a comprehensive solution for managing and controlling medication stock under cold chain conditions. From actively monitoring temperature to real-time inventory management, our approach aims to ensure the integrity and availability of pharmaceutical products, meeting the highest standards of quality and safety.





## 2.IDEA DE PROYECTO

La idea central del proyecto es desarrollar un sistema integral de gestión y control de stock para asegurar la integridad y disponibilidad de medicamentos y viales almacenados en condiciones de cadena de frío. Este sistema estará basado en la implementación de tecnologías avanzadas de monitoreo de temperatura y gestión de inventario, con el objetivo de garantizar una supervisión continua y una respuesta rápida ante desviaciones de temperatura o fluctuaciones en el stock.

La clave de la idea del proyecto radica en la automatización de los procesos de monitoreo y alerta, permitiendo una gestión más eficiente y efectiva de los recursos farmacéuticos. Al proporcionar un acceso en tiempo real a los datos de temperatura y stock a través de una plataforma web centralizada, el personal autorizado podrá tomar decisiones informadas y responder de manera proactiva ante cualquier anomalía detectada.

Además, la idea del proyecto también incluye la integración de sistemas de alerta y notificación, que permitirán una comunicación instantánea con el personal encargado y las autoridades regulatorias en caso de emergencias o situaciones críticas. Esto garantizará una acción rápida y adecuada para preservar la integridad de los medicamentos y minimizar el riesgo de pérdidas económicas o de salud pública.

## 3.Descripción del proyecto

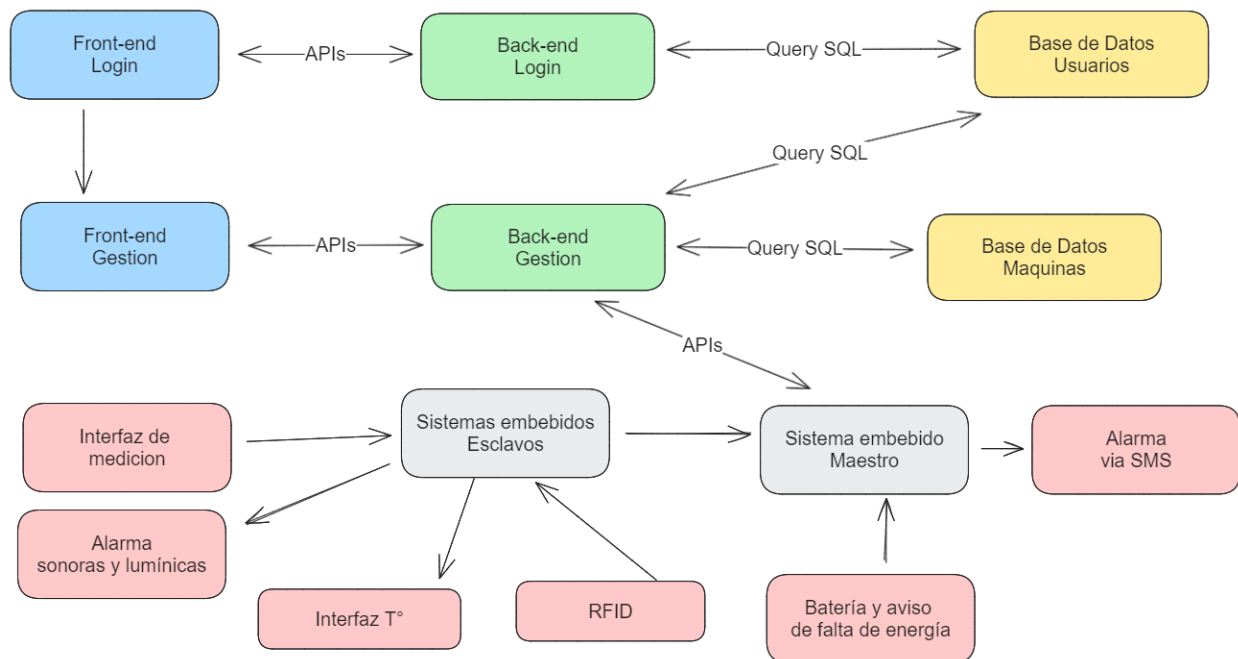
### 3.1. Objetivo general

El objetivo principal de nuestro proyecto es desarrollar un sistema integral que permita la gestión y control eficiente del stock de medicamentos y viales en entornos de cadena de frío. Esto incluye:



## Control de temperatura y stock

1. **Software de Control de Stock:** Implementaremos un software personalizado que registre y monitoree la temperatura en tiempo real e históricamente. Este software proporcionará gráficos visuales para análisis y almacenará los datos de manera segura.
2. **Interfaz Física de Monitoreo:** Diseñaremos una interfaz física que muestre la temperatura ambiente en el área de almacenamiento. Esta interfaz servirá como testigo visual y sonoro para alertar sobre cualquier desviación riesgosa de temperatura.
3. **Alarmas y Notificaciones:** Integraremos alarmas sonoras y visuales para alertar al personal en caso de fluctuaciones de temperatura fuera de los límites establecidos. Además, configuraremos notificaciones por medio de red celular para una respuesta rápida ante cualquier emergencia.



## 4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (CASO DE NEGOCIO)

### 4.1. Antecedentes del proyecto

El proyecto surge a raíz de un incidente registrado en un acta donde se reporta la pérdida de 77 vacunas debido a un corte de energía que ocurrió durante un fin de semana. Durante este período



## Control de temperatura y stock

sin supervisión, la temperatura dentro de la heladera alcanzó niveles críticos, comprometiendo la eficacia de las vacunas almacenadas. La falta de un sistema de monitoreo continuo y de alertas automáticas resultó en la pérdida significativa de productos farmacéuticos, subrayando la necesidad urgente de implementar un sistema más eficiente y confiable de gestión y control de stock.

04 de diciembre de 2023, San Martín, Mza


A la Encargada del Vacunatorio  
Área departamental San Martín  
Sra. Resca Adriana  
S. / D.

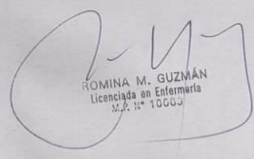
Me dirijo a usted con motivo de informarle, que al llegar al Centro de Salud N°242 Dr. Ismael Yuri, ubicado en barrio Venier calle las Achiras 18 y 19, nos encontramos con la luz cortada en un sector de dicho caps, al revisar las térmicas, una de ellas había saltado en el sector que se encuentra ubicada la heladera de enfermería que contiene las vacunas de uso diario.

Luego de lograr tener luz, al revisar las cámaras, la misma se ha cortado el sábado 2 de diciembre a las 21.05hs aproximadamente. la heladera de vacunas tenía una temperatura de 70.03°C y en el interior se encontraban las siguientes vacunas:

- SRP + DILUYENTE: 6 (AMJRF440AA) 3/24
- ANTINEUMOCOICA 13: 10 (015671) 9/24
- DT: 2 (233110IB) 7/24
- DPT: 2 (2822X0022A) 4/24
- dTap: 20 (CS86IAB) 3-3-24
- IPV: 2 Y 1/2 (2206013) 1-9-24
- ROTAVIRUS: 16 (AROLD688AA) 9/25
- VARICELA + DILUYENTE: 5 (HVO06590) 24/2/24
- ANTIGRIPIAL ADULTO: 4 (1896) 3-24
- VPH: 10 (019630) 12-9-25

Las mismas son enviadas en hielera al Vacunatorio para continuar con el procedimiento de las mismas

  
CENTRO DE SALUD  
CENTRO DE SALUD N° 242  
"Dr. ISMAEL YURIE"  
R° Libertad - Palmira Mza.

  
ROMINA M. GUZMÁN  
Licenciada en Enfermería  
M.Z. N° 10000

### 4.2. Estado actual

Actualmente, el proceso de monitoreo de temperatura en las heladeras se realiza utilizando termómetros digitales convencionales. Sin embargo, no se lleva un registro en tiempo real de los datos de temperatura, lo que significa que no hay supervisión constante de las condiciones de almacenamiento. Además, debido a la falta de un sistema automatizado, el personal no puede controlar la temperatura de manera remota cuando no están en el lugar, lo que aumenta el riesgo de incidentes similares en el futuro.



### 4.3. Beneficios del proyecto

Los beneficios de nuestro proyecto incluyen:

- **Preservación de la Salud Pública:** Garantizando la Integridad de los Medicamentos para Proteger a la Población
- **Integridad de Medicamentos:** Al mantener la temperatura adecuada, aseguramos que los medicamentos y viales no se vean comprometidos y sigan siendo efectivos.
- **Cumplimiento Normativo:** Cumpliremos con las regulaciones y estándares de almacenamiento de medicamentos en cadena de frío.
- **Reducción de Pérdidas:** Evitaremos pérdidas financieras debido a productos dañados o inutilizables.
- **Automatización de Informes de Fallas y Alertas a Autoridades:** Mejorar la capacidad de respuesta ante incidentes en la distribución de medicamentos.

## 5. Alcance

### 5.1. Alcance

Nuestro proyecto abarcará los siguientes aspectos:

1. **Sensores de Temperatura:** Se instalarán sensores de temperatura en las áreas de almacenamiento de medicamentos y viales. Estos sensores enviarán datos al software central.
2. **Análisis y Visualización:** El software procesará los datos de temperatura y generará gráficos visuales para que el personal pueda monitorear la cadena de frío en tiempo real.
3. **Registros Históricos:** El sistema almacenará registros históricos de temperatura para auditorías y análisis posteriores.
4. **Interfaz de Usuario:** Diseñaremos una interfaz intuitiva para que los operadores puedan verificar la temperatura y recibir alertas.
5. **Pruebas y Validación:** Realizaremos pruebas exhaustivas para garantizar la precisión y confiabilidad del sistema.



### 5.2. Entregables principales

Entregables principales	Descripción del entregable
<b>Hardware y Firmware</b>	
Etapa 1: Controladores	Programar los controladores, encargados de registrar la temperatura y sensores RFID.
Etapa 2: Controlador Maestro	Programar el controlador maestro y enlazar los controladores del paso anterior al mismo.
Etapa 3: Alarmas	Configurar los márgenes de temperatura, los avisos visuales y sonoros, además de su identificación por parte del controlador maestro.
Etapa 4: Sistema SMS	Configurar la alarma vía SMS.
Etapa 5: Baterías	Instalar sistema de batería y energía con su registro de reemplazo y aviso correspondiente.
<b>Software</b>	
Etapa 6: Backend y Base de datos	Crear un backend para que el controlador pueda registrar los datos en una base de datos.
Etapa 7: Pagina Web	Crear un elemento de visualización del stock y las temperaturas de diferentes heladeras.
Etapa 8: Login	Crear un login para poder proteger los datos, que solo pueda ser accedido por el usuario correspondiente.

### 5.3. Límites

- Se entregará un prototipo funcional que puede servir como modelo de producción definitivo, dependiendo de las consideraciones de viabilidad económica y técnica.
- La entrega física del diseño del gabinete se realizará de manera independiente y estará sujeta a la disponibilidad de presupuestos y capacidad de fabricación. La integración del hardware en el gabinete se llevará a cabo según las condiciones y recursos disponibles en el momento de la fabricación.
- Los módulos de software estarán diseñados con funcionalidades básicas para demostrar el funcionamiento del equipo y su capacidad para generar y adquirir señales relevantes. La



complejidad y el alcance de las funciones de software se adaptarán a los objetivos del prototipo y a las restricciones temporales y de recursos.

- Dado que no es posible obtener vacunas para su uso en pruebas debido a consideraciones legales, se simulará su presencia utilizando una Tarjeta Llaverio equipada con un sensor RFID. Esta simulación garantizará la validez de las pruebas y demostraciones del sistema en condiciones cercanas a la realidad.

## 6.DEFINICIÓN DE ETAPAS

Se detallan las etapas del proyecto

1. Definición de Alcance.
  - a. Definir prestaciones.
  - b. Definir funcionalidades.
  - c. Estudio de normas a utilizar.
2. Anteproyecto
3. Definición de tecnología a utilizar
  - a. Análisis de datasheets y notas de aplicación.
  - b. Pruebas de los componentes principales.
  - c. Selección de los componentes principales.
  - d. Elección de tecnología de montaje a utilizar.
4. Desarrollo del firmware
  - a. Desarrollo y pruebas del firmware de control de todos los módulos del instrumento.
  - b. Desarrollo y pruebas del firmware de alarmas sonoras y visuales
  - c. Desarrollo y pruebas del firmware de la comunión con el maestro
  - d. Desarrollo y pruebas del firmware de alarmas vía SMS
  - e. Desarrollo y pruebas del firmware de batería
5. Desarrollo del hardware
  - a. Diseño 3D del gabinete y fabricación de este.
  - b. Desarrollo de los PCBs
  - c. Pedido de los componentes y materiales necesarios.
  - d. Armado de los PCBs.
  - e. Pruebas funcionales preliminares de los PCBs.



- f. Correcciones y retrabajos necesarios.
    - g. Vinculación entre Maestro-Esclavo
  - 6. Desarrollo de software
    - a. Diseño grafico
      - i. Elección de nombre
      - ii. Diseño logotipo
      - iii. Elección de colores y tipografía empresarial
      - iv. Diseño y análisis de diagrama de flujos para interfaz grafica
      - v. Diseño interfaz grafica
      - vi. Adaptación a dispositivos
    - b. Programar el frontend
      - i. Programar gestión de temperatura
      - ii. Programar gestión de stock
      - iii. Programar landing page
    - c. Crear Base de Datos
    - d. Programar Backend
    - e. Programar Login
      - i. Programar el frontend
      - ii. Crear base de datos de usuarios
      - iii. Programar backend
    - f. Corrección de errores
  - 7. Pruebas finales
    - a. Vincular software, hardware y firmware
    - b. Pruebas y corrección de errores
    - c. Verificación
  - 8. Elaboración de la documentación técnica y manual de usuario.
  - 9. Cierre y Entrega formal del proyecto.



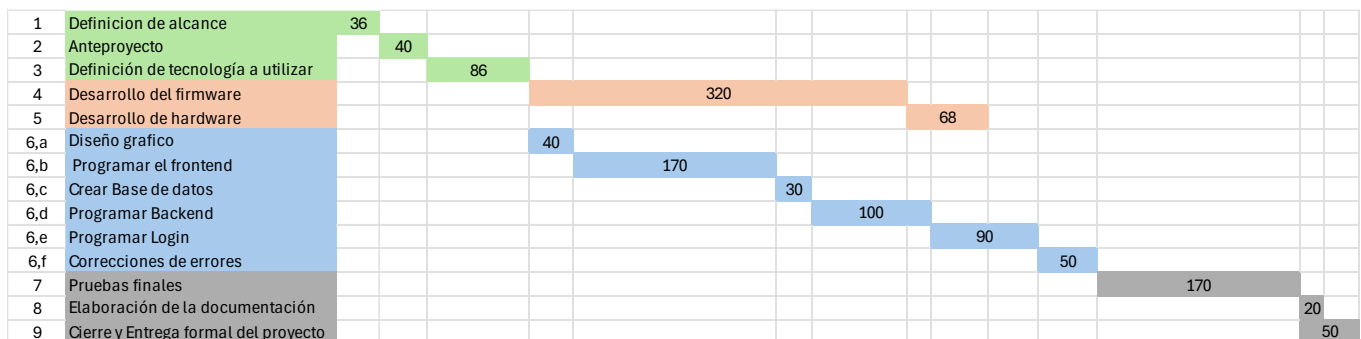
### 7.DURACIÓN

Orden		Tarea	Horas
1		Definición de alcance	
	1,a	Definir prestaciones.	8
	1,b	Definir funcionalidades	8
	1,c	Estudio de normas a utilizar	20
2		Anteproyecto	40
3		Definición de tecnología a utilizar	
	3,a	Análisis de datasheets y notas de aplicación	20
	3,b	Pruebas de los componentes principales	50
	3,c	Selección de los componentes principales	8
	3,d	Elección de tecnología de montaje a utilizar	8
4		Desarrollo del firmware	
	4,a	control de todos los módulos del instrumento	120
	4,b	alarmas sonoras y visuales	50
	4,c	comunicación con el maestro	50
	4,d	Alarmas vía SMS	50
	4,e	Batería	50
5		Desarrollo de hardware	
	5,a	Diseño y fabricación del gabinete	8
	5,b	Desarrollo de los PCBs	10
	5,c	Pedido de los componentes y materiales	5
	5,d	Armado de PCBs	20
	5,e	Pruebas funcionales preliminares de los PCBs	5
	5,f	Correcciones y retrabajos necesarios	10
	5,g	Vinculación entre Maestro-Esclavo	10
6		Desarrollo de software	
	6,a	Diseño grafico	
	i	Elección de nombre	5
	ii	Diseño logotipo	10
	iii	Elección de colores y tipografía empresarial	5
	iv	Diseño y análisis de diagrama de flujos para interfaz grafica	5
	v	Diseño interfaz grafica	10
	vi	Adaptación a dispositivos	5



6	6,b		Programar el frontend	
		i	Programar gestión de temperatura	80
		ii	Programar gestión de stock	60
		iii	Programar landing page	30
	6,c		Crear Base de datos	30
	6,d		Programar Backend	100
	6,e		Programar Login	
		i	Programar frontend	10
		ii	Crear Base de datos usuarios	30
		iii	Programar Backend	50
	6,f		Correcciones de errores	50
	7			Pruebas finales
7,a			Vincular software, hardware y firmware	100
7,b			Pruebas y corrección de errores	50
7,c			Verificación	20
8			Elaboración de la documentación técnica y manual de usuario	20
9			Cierre y Entrega formal del proyecto	50
Total				1270

## 7.1. CRONOGRAMA





### 7.2. Resumen de itos

Se hizo la relación de 1 día de trabajo por 4 horas

Order	Tarea	Fecha Inicio	Duracion(Dias)	Fecha Finalizacion
1	Definicion de alcance	20/4/2024	9	30/4/2024
2	Anteproyecto	10/5/2024	10	13/5/2024
3	Definición de tecnología a utilizar	13/5/2024	22	7/6/2024
4	Desarrollo del firmware	20/6/2024	80	20/8/2024
5	Desarrollo de hardware	24/8/2024	17	15/9/2024
6,a	Diseño grafico	14/5/2024	10	26/5/2024
6,b	Programar el frontend	25/5/2024	43	20/7/2024
6,c	Crear Base de datos	20/7/2024	7,5	30/7/2024
6,d	Programar Backend	1/8/2024	25	30/8/2024
6,e	Programar Login	1/9/2024	23	30/9/2024
6,f	Correcciones de errores	1/10/2024	13	20/10/2024
7	Pruebas finales	21/10/2024	43	10/12/2024
8	Elaboración de la documentación técnica y manual de usuario	10/12/2024	5	17/12/2024
9	Cierre y Entrega formal del proyecto	1/1/2025	13	20/1/2025

## 8. RIESGOS GENERALES

### 8.1. Resumen de riesgo

- **Cambios en los requisitos de los stakeholders:** Los requisitos de los stakeholders pueden cambiar durante el transcurso del proyecto, lo que podría afectar el alcance, los plazos y los recursos asignados.
- **Problemas de compatibilidad:** Podrían surgir problemas de compatibilidad entre el hardware, el firmware y el software desarrollados, lo que podría requerir tiempo adicional para solucionar y afectar los plazos de entrega.
- **Retrasos en la entrega de componentes o materiales:** Los retrasos en la entrega de componentes o materiales necesarios para la fabricación del hardware podrían retrasar el cronograma del proyecto.
- **Problemas de integración:** La integración de hardware, firmware y software podría presentar desafíos inesperados, lo que podría afectar la funcionalidad y el rendimiento del instrumento.



- **Escasez de recursos:** Puede haber escasez de recursos clave, como personal calificado o equipos especializados, lo que podría afectar la capacidad del equipo para completar el proyecto según lo planeado.
- **Cambios en las normativas o estándares:** Cambios en las normativas o estándares en los sistemas de salud podrían requerir ajustes en el diseño o el funcionamiento del instrumento, lo que podría afectar el tiempo y los recursos del proyecto.
- **Problemas de calidad:** Podrían surgir problemas de calidad durante el desarrollo o la fabricación del instrumento, lo que podría requerir retrabajos o correcciones que afecten los plazos y costos del proyecto.
- **Fallas en las pruebas:** Las pruebas finales del instrumento podrían revelar problemas no detectados previamente, lo que podría requerir modificaciones o ajustes antes de la entrega final.
- **Problemas de comunicación:** La comunicación ineficaz entre los miembros del equipo o con los interesados del proyecto podría llevar a malentendidos, retrasos o falta de alineación en los objetivos y expectativas del proyecto.
- **Impactos externos:** Eventos externos, como crisis económicas, desastres naturales o cambios en el mercado, podrían afectar el desarrollo y la entrega del proyecto.

## 9. PRESUPUESTO ESTIMADO

### 9.1. Fuente de financiación

Nuestro proyecto será respaldado por el laboratorio de bioelectrónica de nuestra facultad UTN FRM. El mismo también nos asesorará en todo lo referido a equipo bioelectrónicos, como lo es el nuestro y funcionarán como incubadora de nuestro proyecto debido a su experiencia en el ámbito biomédico y su contacto con instituciones de salud que son nuestro mercado potencial.

### 9.2. Estimación

Se realizó una aproximación de los costos de cada parte del equipo para estimar aproximadamente el costo total de la fabricación del prototipo a entregar. En esta primera aproximación no se tienen en cuenta costos de gestión, mano de obra e infraestructura pues seremos nosotros quienes aportaremos ese capital.



Nombre	Precio	Cantidad	Total
ESP32	U\$D 12	2	U\$D 24
Sensor de temperatura	U\$D 6	2	U\$D 12
Sensor RFID	U\$D 6	4	U\$D 24
Leds rojos	U\$D 0.1	2	U\$D 0.2
Leds amarillos	U\$D 0.1	2	U\$D 0.2
Raspberry Pi 4	U\$D 150	1	U\$D 150
Buzzer	U\$D 3	2	U\$D 6
Baterías	U\$D 20	3	U\$D 60
Módulo Sim	U\$D 9	1	U\$D 9
Regulador dc step down	U\$D 7	1	U\$D 7
Fuente de 5V	U\$D 10	1	U\$D 10
Display 7 segmentos	U\$D 6	2	U\$D 12
Módulo UPS	U\$D 30	3	U\$D 90
Gabinete	U\$D 50	1	U\$D 50
<b>TOTAL</b>			<b>U\$D 454,4</b>

Versión 1.0

## 10. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO

En la actualidad, la gestión eficiente de medicamentos y viales es crucial para garantizar la seguridad y la efectividad de los tratamientos médicos. Nuestro proyecto, centrado en la confiabilidad y aplicado a la cadena de frío, tiene el potencial de generar un impacto significativo en los siguientes aspectos:

### Impacto Social:

- **Seguridad del Paciente:**
  - Al garantizar la integridad de los medicamentos y viales, protegemos la salud de las personas, especialmente pacientes crónicos o en situaciones críticas.
  - La confiabilidad en la cadena de frío es esencial para evitar la degradación de los principios activos y asegurar tratamientos efectivos.



- **Acceso Equitativo:**
  - Comunidades alejadas o desfavorecidas también se benefician al recibir medicamentos confiables.
  - Promovemos un acceso más justo a tratamientos médicos, independientemente de la ubicación geográfica.
- **Confianza Pública:**
  - La confiabilidad en la cadena de frío aumenta la confianza de los pacientes y profesionales de la salud en el sistema de distribución.
  - Contribuimos al cumplimiento de regulaciones sanitarias y normativas.

### **Impacto Económico:**

1. **Reducción de Desperdicio:**
  - Evitamos el desperdicio de medicamentos, ahorrando recursos económicos y optimizando insumos médicos.
  - La gestión precisa del stock minimiza pérdidas y maximiza la utilización eficiente de recursos.
2. **Eficiencia Operativa:**
  - La automatización y visualización de datos permiten decisiones informadas.
  - Las alarmas sonoras y visuales alertan ante desviaciones, asegurando una respuesta rápida y efectiva.

Principalmente, nuestro segmento de mercado incluye hospitales y centros de salud en áreas rurales, y por ello, con mayor riesgo de cortes de energía eléctrica. Sin embargo, no excluimos hospitales urbanos, donde la tecnología de gestión y trazabilidad también puede impactar positivamente hacia la construcción de hospitales inteligentes.

Además, dentro de nuestro proyecto aplicamos a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

### **ODS 3: Salud y Bienestar:**

- **Impacto en la Salud Pública:** El proyecto aborda directamente la seguridad y calidad de los medicamentos. Al mantener la cadena de frío, se previene la degradación de los principios activos y se asegura que los pacientes reciban tratamientos efectivos.
- **Reducción de Enfermedades y Mortalidad:** Al evitar el uso de medicamentos ineficaces o dañados, contribuimos a reducir enfermedades y salvar vidas.



### ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura:

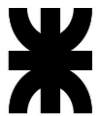
- **Innovación Tecnológica:** Nuestra solución combina software de control de stock con una interfaz física para monitorear la temperatura. Esto representa un avance tecnológico aplicado al campo de la salud.
- **Infraestructura Eficiente:** La implementación de nuestro sistema requiere infraestructura adecuada, como sensores, redes de comunicación y dispositivos de visualización.

### ODS 10: Reducción de las desigualdades:

- **Impacto en sistema de salud rural:** La pérdida de cadena de frío afecta especialmente a comunidades alejadas o vulnerables. Nuestra solución garantiza que todos tengan acceso a medicamentos de calidad, independientemente de su ubicación geográfica.

### ODS 12: Producción y Consumo Responsables:

- **Reducción del Desperdicio:** Al evitar el desperdicio de medicamentos, contribuimos a un consumo más responsable de recursos médicos.
- **Eficiencia en la Cadena de Suministro:** La gestión precisa del stock optimiza la cadena de suministro, reduciendo costos y minimizando impactos ambientales.



## 11. APROBACIÓN DEL ACTA DE INICIO DEL PROYECTO

Los abajo firmantes reconocen que han revisado el documento del proyecto y autorizan y financian el inicio del proyecto.

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

Rol: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

Rol: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

Rol: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Título: \_\_\_\_\_

Rol: \_\_\_\_\_