Control de stock y temperatura (CST)

Anteproyecto

<13/06/2024 - Versión 1.0>

Logotipo

Descripción generada automáticamente

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 | *Luciano Moran*  *Paulo Contrera* | *13/06/2024* |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Índice

[1. INTRODUCCIÓN 7](#_Toc169125012)

[1.1. Resumen Ejecutivo 7](#_Toc169125013)

[1.2. Executive Summary 8](#_Toc169125014)

[2. Palabras Clave 10](#_Toc169125015)

[3. INTRODUCCIÓN 10](#_Toc169125016)

[3.1. Idea y descripción del proyecto 10](#_Toc169125017)

[3.2. Objetivo general 11](#_Toc169125018)

[3.3. Justificación del proyecto (caso de negocio) 12](#_Toc169125019)

[3.3.1. Antecedentes del proyecto 12](#_Toc169125020)

[3.3.2. Estado actual 13](#_Toc169125021)

[3.3.4. Visión 14](#_Toc169125022)

[3.3.5. Análisis de alternativas 14](#_Toc169125023)

[3.3.6. Beneficios del proyecto 16](#_Toc169125024)

[4. Alcance 18](#_Toc169125025)

[4.1. Alcance 18](#_Toc169125026)

[4.1.1. Límites o fuera de alcance 18](#_Toc169125027)

[4.1.2. Requisitos de alto nivel 19](#_Toc169125028)

[4.1.3. Soluciones y entregables principales 19](#_Toc169125029)

[4.1.4. Criterios de Calidad 20](#_Toc169125030)

[4.1.5. Normativa y estándares 21](#_Toc169125031)

[5. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO 23](#_Toc169125032)

[5.1. Procesos 23](#_Toc169125033)

[5.2. Cronograma 24](#_Toc169125034)

[5.3. Hitos 26](#_Toc169125035)

[5.4. Dependencias 27](#_Toc169125036)

[5.5. Gestión de cambios 28](#_Toc169125037)

[5.6. Estrategia para Manejar Cambios Inesperados 30](#_Toc169125038)

[5.7. Beneficios de una Gestión Eficaz de Cambios 30](#_Toc169125039)

[5.8. Suposiciones, restricciones y riesgos 30](#_Toc169125040)

[5.8.1. Suposiciones 30](#_Toc169125041)

[5.8.2. Restricciones 31](#_Toc169125042)

[5.8.3. Riesgos 31](#_Toc169125043)

[6. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO 32](#_Toc169125044)

[6.1. Roles y responsabilidades 32](#_Toc169125045)

[6.2. Interesados y stakeholders 33](#_Toc169125046)

[7. FACTABILIDAD DEL PROYECTO 35](#_Toc169125047)

[7.1. Contexto del proyecto 35](#_Toc169125048)

[7.2. Factibilidad económica 35](#_Toc169125049)

[7.3. Aproximación al valor actual neto 36](#_Toc169125050)

[7.4. Tasa interna de retorno 36](#_Toc169125051)

[8. PAYBACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN 37](#_Toc169125052)

[8.1. Factibilidad de recursos 37](#_Toc169125053)

[8.2. Factibilidad de mercado 38](#_Toc169125054)

[8.3. Factibilidad recursos técnicos 38](#_Toc169125055)

[9. ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIONES 40](#_Toc169125056)

[10. LIENZO PROYECTUAL 1](#_Toc169125057)

[11. APROBACIÓN DEL ANTEPROYECTO 1](#_Toc169125058)

[12. APÉNDICE A: REFERENCIAS 2](#_Toc169125059)

[13. APÉNDICE B: DICCIONARIO 3](#_Toc169125060)

# INTRODUCCIÓN

### 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.

### 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.

# Palabras Clave

* Gestión de stock
* Medicamentos
* Cadena de frío
* Sistema de gestión
* Monitoreo de temperatura

# INTRODUCCIÓN

### Idea y descripción del 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.

### 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:

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.

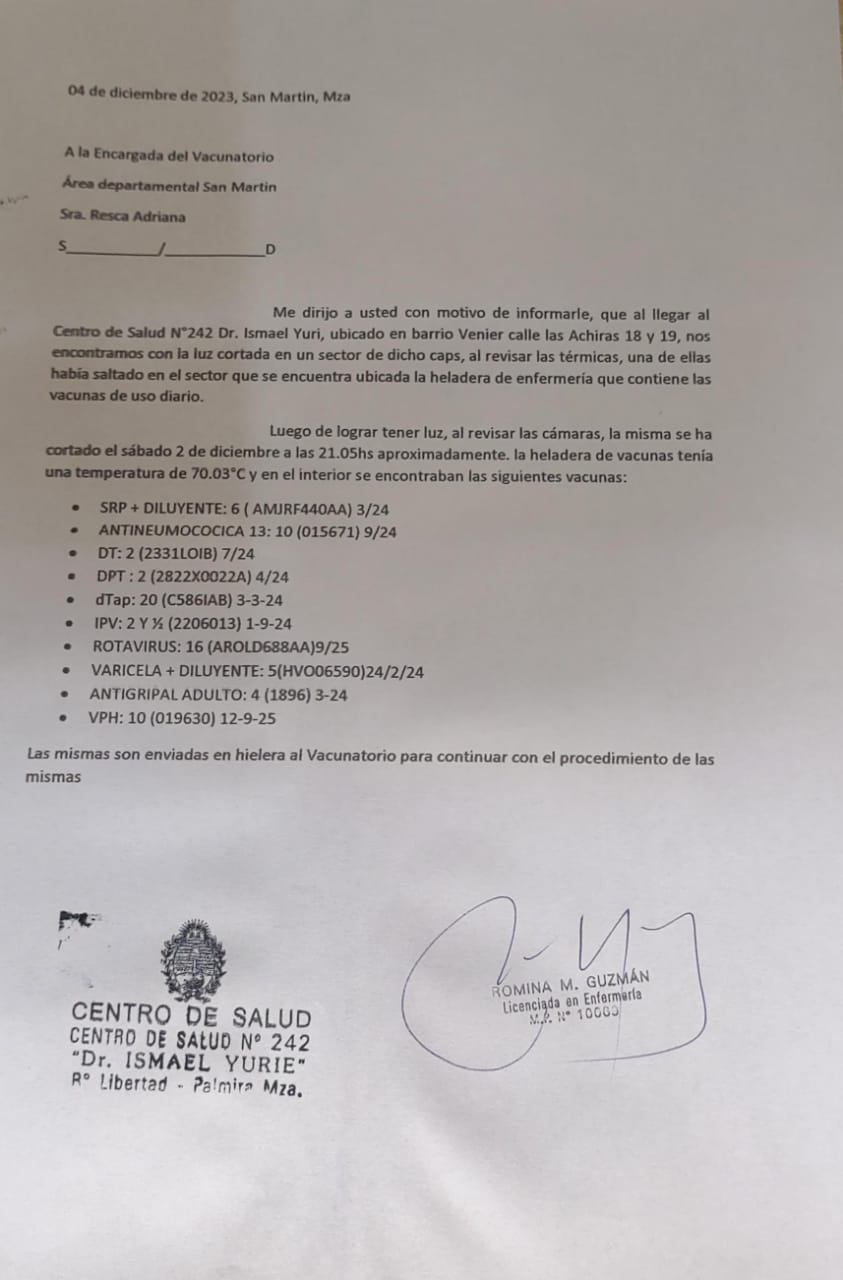
Diagrama

Descripción generada automáticamente

### Justificación del proyecto (caso de negocio)

### 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 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.



### 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.

* + 1. **Necesidad del negocio y definición del problema**

***Necesidades a cubrir:***

* **Monitoreo continuo de la temperatura**: Asegurar que los medicamentos y viales se mantengan en condiciones óptimas de almacenamiento en todo momento.
* **Automatización de alertas**: Implementar un sistema que pueda alertar al personal de manera instantánea ante cualquier desviación de temperatura fuera de los límites establecidos.
* **Acceso remoto a datos**: Permitir al personal autorizado monitorear las condiciones de almacenamiento desde cualquier ubicación.
* **Reducción de pérdidas**: Minimizar el riesgo de pérdidas económicas y de salud pública debido a la ineficacia de medicamentos comprometidos por fluctuaciones de temperatura.

***Problemas a solucionar:***

* **Falta de monitoreo en tiempo real**: Actualmente no hay un sistema para registrar y monitorear continuamente la temperatura, lo que deja las condiciones de almacenamiento sin supervisión constante.
* **Riesgo de incidentes durante ausencias**: Sin un sistema automatizado, el personal no puede controlar la temperatura de manera remota, aumentando el riesgo de incidentes durante períodos sin supervisión.
* **Pérdida de productos farmacéuticos:** Incidentes como cortes de energía no detectados a tiempo pueden llevar a la pérdida de productos almacenados, como sucedió en el caso de las 77 vacunas perdidas.

### Visión

Nuestra visión para el proyecto es crear un sistema integral y automatizado de gestión y control de stock para medicamentos en cadena de frío que:

* Asegure la integridad de los productos farmacéuticos: Manteniendo condiciones óptimas de almacenamiento mediante un monitoreo continuo y preciso.
* Proporcione alertas en tiempo real: A través de notificaciones inmediatas al personal encargado en caso de cualquier desviación de temperatura.
* Facilite el acceso y control remoto: Permitiendo a los responsables supervisar y gestionar las condiciones de almacenamiento desde cualquier lugar y en cualquier momento.
* Mejore la eficiencia operativa: Automatizando procesos de monitoreo y respuesta, reduciendo la carga de trabajo manual y el margen de error humano.
* Minimice el riesgo de pérdidas: Garantizando la integridad de los medicamentos y reduciendo el riesgo de pérdidas económicas y problemas de salud pública.

### Análisis de alternativas

**Alternativa 1**: Monitoreo Manual con Termómetros Digitales

Ventajas:

* Bajo costo inicial.
* Fácil de implementar.

Desventajas:

* Requiere supervisión constante del personal.
* No ofrece monitoreo en tiempo real ni alertas automáticas.
* Mayor riesgo de errores humanos y falta de supervisión continua.

**Alternativa 2**: Sistemas de Monitoreo de Temperatura

Ventajas:

* Proveen un monitoreo continuo.
* Ofrecen registro de datos históricos.

Desventajas:

* No incluyen gestión de stock, lo que implica la necesidad de un sistema adicional para manejar el inventario.
* Pueden ser costosos y complejos de integrar con sistemas de gestión de stock existentes.
* Pueden no ofrecer acceso remoto a los datos.

**Alternativa 3**: Sistema Integral Automatizado de Gestión y Control de Stock (Propuesta)

Ventajas:

* Monitoreo continuo y en tiempo real de las condiciones de temperatura.
* Sistema de alertas automáticas y notificaciones inmediatas.
* Acceso remoto a través de una plataforma web centralizada.
* Gráficos visuales y almacenamiento seguro de datos para análisis y auditoría.
* Reducción del riesgo de pérdidas y mejora en la eficiencia operativa.

Desventajas:

* Mayor costo inicial de implementación.
* Requiere una integración adecuada y capacitación del personal.

**Justificación de la Alternativa Propuesta:** Nuestra opción de proyecto, un sistema integral y automatizado, supera significativamente las alternativas en términos de funcionalidad, eficiencia y capacidad de respuesta. La inversión inicial más alta se justifica por la reducción de riesgos, la mejora en la integridad de los productos farmacéuticos y la eficiencia operativa a largo plazo. Esta solución aborda de manera integral los problemas identificados y cumple con todas las necesidades del negocio, garantizando un retorno de inversión a través de la minimización de pérdidas y el mantenimiento de la calidad de los medicamentos almacenados.

### Beneficios del proyecto

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.

# Alcance

### 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.

### Límites o fuera de alcance

* 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 Llavero equipada con un sensor RFID. Esta simulación garantizará la validez de las pruebas y demostraciones del sistema en condiciones cercanas a la realidad.

### Requisitos de alto nivel

La siguiente tabla presenta los requisitos que el resultado del proyecto (producto o servicio) debe cumplir como condición necesaria.

|  |  |
| --- | --- |
| Req. # | Descripción del requisito |
| 1 | Monitoreo en Tiempo Real de la Temperatura |
| 2 | Análisis y Registro de Datos |
| 3 | Interfaz Intuitiva para Operadores |
| 4 | Alertas Automáticas ante Desviaciones de Temperatura |
| 5 | Respaldo de Batería para Continuidad del Monitoreo |
| 6 | Seguridad de Datos con Función de Login |
| 7 | Integración de Sensores RFID |
| 8 | Modularidad y Escalabilidad del Software |
| 9 | Cumplimiento Normativo y Regulatorio |

### Soluciones y entregables principales

|  |  |
| --- | --- |
| **Entregables**  **principales** | **Descripción del entregable** |
| **Hardware y Firmware** | |
| 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. |
| **Software** | |
| 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. |

### Criterios de Calidad

Se establecen criterios de calidad adoptados para el proyecto y se definen soluciones para conflictos relacionados con ellos. Como por ejemplo: performance vs. seguridad.

**Criterios de Calidad:**

* **Precisión de los Sensores:** Los sensores de temperatura deben tener una precisión de al menos ±0.5°C para garantizar mediciones confiables.
* **Fiabilidad del Sistema de Alertas:** Las alertas automáticas deben ser confiables y tener una tasa de falsos positivos mínima para evitar interrupciones innecesarias.
* **Accesibilidad de la Interfaz de Usuario:** La interfaz de usuario debe ser fácil de usar y accesible para garantizar que el personal pueda verificar la temperatura y recibir alertas de manera rápida y eficiente.
* **Disponibilidad del Sistema:** El sistema debe tener una alta disponibilidad para garantizar el monitoreo continuo de la temperatura, incluso durante cortes de energía.
* **Seguridad de los Datos:** Se deben implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos del sistema y garantizar que solo usuarios autorizados puedan acceder a ellos.

**Soluciones para Conflictos:**

* **Performance vs. Seguridad:** Se priorizará la seguridad de los datos implementando medidas de seguridad sólidas sin comprometer el rendimiento del sistema. Esto se logrará mediante la implementación de protocolos de encriptación de datos y autenticación de usuarios.

### Normativa y estándares

Se mencionan de manera explícita las normativas y los estándares que afectarán la realización de nuestro proyecto. En etapas posteriores se profundizará sobre los impactos de cada una de ellas.

**Normativas y Estándares:**

* **Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT):** La ANMAT en Argentina regula el almacenamiento y distribución de medicamentos, incluyendo los requisitos de temperatura. El proyecto debe cumplir con las regulaciones de la ANMAT para garantizar la calidad y la seguridad de los medicamentos.
* **Ley Nacional de Protección de Datos Personales N°25.326:** Se deben seguir las disposiciones de esta ley para garantizar la privacidad y protección de los datos de los usuarios del sistema.
* **Normativas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social):** Se deben cumplir con las normativas locales y nacionales relacionadas con la seguridad e higiene en el trabajo durante la instalación y operación del sistema.

**Estructura de Desglose del Trabajo del Proyecto (EDT)**

1. Definición de Alcance
   1. Definir Prestaciones
   2. Definir Funcionalidades
   3. Estudio de Normas a Utilizar
2. Anteproyecto
3. Definición de Tecnología a Utilizar
   1. Análisis de Datasheets y Notas de Aplicación
   2. Pruebas de los Componentes Principales
   3. Selección de los Componentes Principales
   4. Elección de Tecnología de Montaje a Utilizar
4. Desarrollo del Firmware
   1. Control de Todos los Módulos del Instrumento
   2. Alarmas Sonoras y Visuales
   3. Comunicación con el Maestro
   4. Alarmas vía SMS
   5. Batería
5. Desarrollo del Hardware
   1. Diseño y Fabricación del Gabinete
   2. Desarrollo de los PCBs
   3. Pedido de los Componentes y Materiales
   4. Armado de PCBs
   5. Pruebas Funcionales Preliminares de los PCBs
   6. Correcciones y Retrabajos Necesarios
   7. Vinculación entre Maestro-Esclavo
6. Desarrollo de Software
   1. Diseño Gráfico
      1. Elección de Nombre
      2. Diseño Logotipo
      3. Elección de Colores y Tipografía Empresarial
      4. Diseño y Análisis de Diagrama de Flujos para Interfaz Gráfica
      5. Diseño Interfaz Gráfica
      6. Adaptación a Dispositivos
   2. Programar el Frontend
      1. Programar Gestión de Temperatura
      2. Programar Gestión de Stock
      3. Programar Landing Page
   3. Crear Base de Datos
   4. Programar Backend
   5. Programar Login
      1. Programar Frontend
      2. Crear Base de Datos Usuarios
      3. Programar Backend
   6. Correcciones de Errores
7. Pruebas Finales
   1. Vincular Software, Hardware y Firmware
   2. Pruebas y Corrección de Errores
   3. Verificación
8. Elaboración de la Documentación Técnica y Manual de Usuario
9. Cierre y Entrega Formal del Proyecto

# PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planificación del proyecto es fundamental para asegurar que todas las etapas se ejecuten de manera eficiente y dentro de los plazos establecidos. A continuación, se detallan los procesos y herramientas que se emplearán para la gestión y control del proyecto.

### Procesos

Para la dirección del proyecto, se aplicará una metodología híbrida que combina elementos del PMI (Project Management Institute), SCRUM y PRINCE2. Esta combinación permitirá una gestión estructurada y flexible, adecuada para las diferentes etapas del proyecto.

**Metodología Aplicada:**

**PMI (Project Management Institute):**

* Se utilizarán los estándares y guías del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) para estructurar el proyecto y asegurar la cobertura de todas las áreas de conocimiento, incluyendo integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.
* La planificación, ejecución y cierre del proyecto seguirán las mejores prácticas recomendadas por PMI para garantizar el cumplimiento de los objetivos y la satisfacción de los stakeholders.

**SCRUM:**

* SCRUM se aplicará especialmente en las etapas de desarrollo del software y firmware. Utilizando sprints de 2 a 4 semanas, se promoverá una entrega incremental y continua de los componentes del sistema.
* Los roles de SCRUM (Scrum Master, Product Owner y equipo de desarrollo) serán definidos claramente para asegurar una colaboración efectiva y la adaptación rápida a los cambios.

**PRINCE2:**

* PRINCE2 se utilizará para establecer una estructura clara de roles y responsabilidades, así como para definir y gestionar las etapas del proyecto de manera controlada.
* La metodología PRINCE2 permitirá una mayor claridad en la gestión de riesgos y la calidad del proyecto, asegurando que se cumplan las expectativas de todos los interesados.

**Estrategia Híbrida:**

* La fase de definición y planificación inicial seguirá las pautas del PMI.
* Durante el desarrollo del software y firmware, se implementará SCRUM para una entrega iterativa.
* PRINCE2 será utilizado para la gestión global del proyecto, asegurando la integración de todas las etapas y la correcta gestión de riesgos y calidad.

### Cronograma

El cronograma del proyecto se gestionará utilizando un diagrama de Gantt y un diagrama de PERT. Estos diagramas permiten una visualización clara de las tareas, dependencias y tiempos estimados para cada actividad. Además, se incluirán los gráficos del camino crítico y de la cadena crítica para identificar las actividades que determinan la duración total del proyecto y aquellas que tienen menos flexibilidad en cuanto a tiempo de ejecución.

**Diagrama de Gantt:**



**Diagrama de Pert:**

**Imagen de la pantalla de un celular con letras

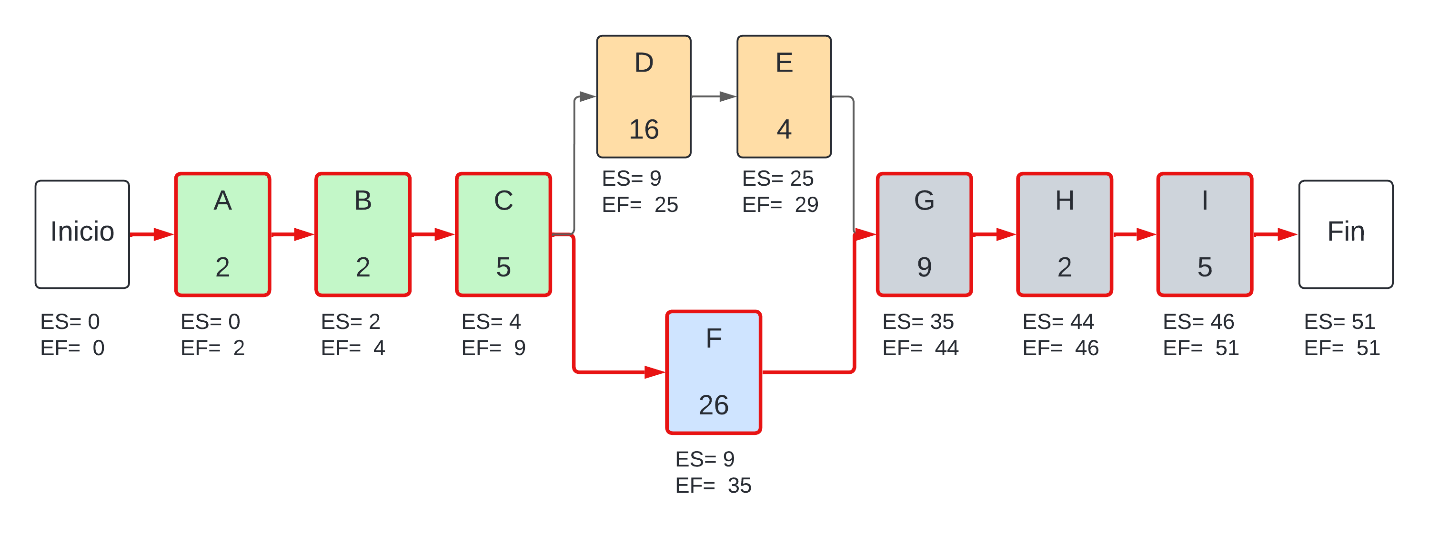
Descripción generada automáticamente con confianza baja**

**Camino Crítico**

El camino crítico es la secuencia de actividades que determina la duración total del proyecto. Para identificar el camino crítico, buscamos la ruta con la mayor duración total, sin márgenes de holgura. Usando el diagrama:

1. A (2) -> B (2) -> C (5) -> D (16) -> E (4) -> G (9) -> H (2) -> I (5)  
    Duración total: 2 + 2 + 5 + 16+ 4 + 9 + 2 + 5 = 45 días
2. A (2) -> B (2) -> C (5) -> F (26) -> G (9) -> H (2) -> I (5)  
    Duración total: 2 + 2 + 5 + 26 + 9 + 2 + 5 = 51 días

El camino con la mayor duración total es 1: **A -> B -> C -> F -> G -> H -> I** con 51 días. Este es el **camino crítico**.



### Hitos

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

### Dependencias

En esta sección, se identifican y describen los terceros que participarán en el proyecto y cuyos resultados pueden impactar en su desarrollo, aunque no estén bajo nuestro control directo. Es importante considerar estas dependencias para mitigar riesgos y asegurar una correcta gestión de los recursos y tiempos.

1. Proveedores de Componentes:
   * Descripción: Empresas que suministran los sensores de temperatura, componentes electrónicos, materiales para PCBs y otros elementos necesarios para la construcción del hardware.
   * Impacto: Retrasos en la entrega de componentes pueden afectar los tiempos de fabricación y ensamblaje del hardware.
   * Estrategia de Mitigación: Comprar los componentes meses antes de empezar con el desarrollo de hardware
2. Proveedores de Servicios de Comunicación:
   * Descripción: Empresas que proporcionan servicios de red y comunicación, necesarios para el envío de notificaciones y alertas vía SMS.
   * Impacto: La fiabilidad y cobertura del servicio de comunicación pueden influir en la efectividad de las alertas en tiempo real.
   * Estrategia de Mitigación: Seleccionar proveedores con buena reputación y cobertura, y establecer contratos con garantías de servicio.
3. Fabricantes de Gabinetes:
   * Descripción: Empresas encargadas de la fabricación del gabinete que alojará los componentes electrónicos y sensores.
   * Impacto: Retrasos o problemas en la fabricación del gabinete pueden afectar el ensamblaje final del sistema.
   * Estrategia de Mitigación: Definir claramente las especificaciones del gabinete y mantener un seguimiento cercano del proceso de fabricación.
4. Usuarios Finales y Personal Operativo:
   * Descripción: Personal encargado de operar y mantener el sistema de monitoreo y gestión de stock en las instalaciones.
   * Impacto: La formación y disponibilidad del personal pueden afectar la implementación y el uso efectivo del sistema.
   * Estrategia de Mitigación: Proporcionar capacitación adecuada y documentación clara para el uso del sistema.

### Gestión de cambios

La gestión de cambios es crucial para asegurar que cualquier modificación en el proyecto sea implementada de manera controlada y no afecte negativamente su desarrollo o los resultados esperados. A continuación, se detalla cómo se manejarán los cambios durante el proyecto, garantizando que se sigan procesos bien definidos y que todas las partes interesadas estén informadas y de acuerdo con las modificaciones.

Política de Cambios

1. **Identificación del Cambio:**
   * **Descripción:** Cualquier solicitud de cambio debe ser claramente identificada y documentada. Esto incluye la descripción detallada del cambio propuesto, el motivo del cambio, y las áreas del proyecto que se verán afectadas.
   * **Responsabilidad:** Cualquier miembro del equipo del proyecto puede identificar y proponer un cambio.
2. **Evaluación del Impacto:**
   * **Descripción:** Una vez identificado, el cambio debe ser evaluado en términos de su impacto en el alcance, tiempo, costo, y calidad del proyecto.
   * **Responsabilidad:** El equipo del proyecto evaluará conjuntamente el impacto del cambio.
3. **Aprobación del Cambio:**
   * **Descripción:** Basado en la evaluación del impacto, se tomará una decisión conjunta sobre la aprobación o rechazo del cambio. Esta decisión se basará en los beneficios y posibles inconvenientes del cambio.
   * **Responsabilidad:** Ambos miembros del equipo tomarán la decisión de manera colaborativa.
4. **Implementación del Cambio:**
   * **Descripción:** Una vez aprobado, se desarrollará un plan de implementación del cambio, detallando los pasos necesarios, los recursos requeridos, y el cronograma de ejecución.
   * **Responsabilidad:** El equipo del proyecto será responsable de implementar el cambio según el plan acordado.
5. **Comunicación del Cambio:**
   * **Descripción:** Todos los cambios aprobados deben ser documentados y comunicados adecuadamente. Esto incluye actualizar la documentación del proyecto, los cronogramas, y cualquier otro material relevante.
   * **Responsabilidad:** Se asegurará que la comunicación del cambio sea clara y oportuna entre los miembros del equipo y cualquier otra parte interesada.
6. **Seguimiento y Revisión:**
   * **Descripción:** Después de la implementación del cambio, se realizará un seguimiento para asegurarse de que el cambio ha sido efectivo y no ha introducido nuevos problemas. Se revisará el cambio para aprender y mejorar futuros procesos de gestión de cambios.
   * **Responsabilidad:** Se llevará a cabo esta revisión para garantizar la calidad y efectividad del cambio implementado.

**Estrategia para Manejar Cambios Inesperados**

* **Reservas de Contingencia:** Se asignarán reservas de tiempo y presupuesto para manejar cambios inesperados sin afectar significativamente el proyecto.
* **Documentación Continua:** Se mantendrá una documentación continua y actualizada de todos los cambios y su impacto para asegurar la transparencia y la trazabilidad.
* **Capacitación en Gestión de Cambios:** Se asegurará que todos los miembros del equipo comprendan los procesos y procedimientos a seguir en la gestión de cambios.

**Beneficios de una Gestión Eficaz de Cambios**

* **Minimización del Impacto:** Gestionar los cambios de manera estructurada ayuda a minimizar su impacto negativo en el proyecto.
* **Mayor Flexibilidad:** Una buena gestión de cambios permite que el proyecto se adapte de manera eficiente a nuevas circunstancias y requisitos.
* **Transparencia y Comunicación:** Asegura que todas las partes interesadas estén informadas y alineadas, reduciendo la incertidumbre y los malentendidos.
* **Mejora Continua:** Permite aprender de los cambios implementados, mejorando los procesos y procedimientos para futuros proyectos.

Con esta estructura y enfoque en la gestión de cambios, el proyecto podrá adaptarse de manera efectiva a cualquier modificación necesaria, asegurando su éxito y cumplimiento de los objetivos establecidos

### Estrategia para Manejar Cambios Inesperados

* **Reservas de Contingencia:** Se asignarán reservas de tiempo y presupuesto para manejar cambios inesperados sin afectar significativamente el proyecto.
* **Documentación Continua:** Se mantendrá una documentación continua y actualizada de todos los cambios y su impacto para asegurar la transparencia y la trazabilidad.
* **Capacitación en Gestión de Cambios:** El equipo de proyecto recibirá capacitación en gestión de cambios para asegurar que todos comprendan los procesos y procedimientos a seguir.

### Beneficios de una Gestión Eficaz de Cambios

* **Minimización del Impacto:** Gestionar los cambios de manera estructurada ayuda a minimizar su impacto negativo en el proyecto.
* **Mayor Flexibilidad:** Una buena gestión de cambios permite que el proyecto se adapte de manera eficiente a nuevas circunstancias y requisitos.
* **Transparencia y Comunicación:** Asegura que todas las partes interesadas estén informadas y alineadas, reduciendo la incertidumbre y los malentendidos.
* **Mejora Continua:** Permite aprender de los cambios implementados, mejorando los procesos y procedimientos para futuros proyectos.

### Suposiciones, restricciones y riesgos

### Suposiciones

En esta sección, identificamos los enunciados que consideramos verdaderos y en los que basamos la idea final del proyecto.

1. **Disponibilidad de Componentes:** Suponemos que todos los componentes necesarios (sensores de temperatura, módulos de comunicación, unidades de respaldo de energía, etc.) estarán disponibles para su compra sin demoras significativas.
2. **Fiabilidad de la Tecnología:** Suponemos que la tecnología seleccionada (sensores DS18B20, módulos SIM, ESP32, etc.) funcionará de acuerdo con sus especificaciones técnicas sin presentar fallos críticos durante el desarrollo y operación del sistema.

### Restricciones

En esta sección, se identifican las limitaciones que deben tenerse en cuenta antes del inicio del proyecto.

1. Presupuesto Limitado: El proyecto debe completarse dentro de un presupuesto asignado, lo que puede limitar la elección de componentes y la cantidad de pruebas que se pueden realizar.
2. Plazos Estrictos: El proyecto tiene plazos de entrega definidos que no se pueden extender, lo que requiere una gestión eficiente del tiempo y los recursos disponibles.

### Riesgos

Se mencionan los posibles riesgos y las soluciones pensadas para mitigarlos. Esto demuestra a los stakeholders que hemos realizado un análisis centrado en la eventualidad de la realidad.

1. **Retraso en la Entrega de Componentes:**
   * **Impacto:** Puede causar demoras en el desarrollo del hardware.
   * **Solución:** Realizar pedidos de componentes críticos con anticipación y tener proveedores alternativos.
2. **Fallas Técnicas en los Componentes:**
   * **Impacto:** Puede afectar la fiabilidad del sistema y requerir reemplazos o modificaciones.
   * **Solución:** Realizar pruebas exhaustivas de los componentes antes de la integración y tener piezas de repuesto disponibles.
3. **Problemas de Comunicación y Conectividad:**
   * **Impacto:** Puede afectar la capacidad del sistema para enviar alertas y notificaciones en tiempo real.
   * **Solución:** Seleccionar proveedores de servicios de comunicación confiables y realizar pruebas de cobertura y fiabilidad del servicio.
4. **Resistencia del Hardware a Condiciones Ambientales:**
   * **Impacto:** Puede afectar el rendimiento del sistema si los componentes no soportan las condiciones ambientales de operación.
   * **Solución:** Seleccionar componentes con especificaciones adecuadas y diseñar el gabinete para protegerlos.

**Matriz de Riesgo/Probabilidad/Impacto:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Riesgo** | **Probabilidad** | **Impacto** | **Estrategia de Mitigación** |
| Retraso en la Entrega de Componentes | Media | Alta | Pedidos anticipados, proveedores alternativos |
| Fallas Técnicas en los Componentes | Baja | Alta | Pruebas exhaustivas, disponibilidad de repuestos |
| Problemas de Comunicación | Media | Media | Selección de proveedores confiables, pruebas de cobertura |
| Resistencia del Hardware | Baja | Media | Selección adecuada de componentes, diseño robusto |

# ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

### Roles y responsabilidades

Esta sección describe los roles claves que respaldan el proyecto.

| **Nombre & Organización** | **Rol en el proyecto** | **Responsabilidades** |
| --- | --- | --- |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Sponsor del proyecto | Financiación y feedback en el proyecto | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Control del proyecto | Control de calidad y feedback | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Jefe de contrataciones | Gestión general | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Jefe de proyecto | Gestión general | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Director de Proyecto | Gestión general | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Administrador comercial | Evaluación de gastos, inversiones y rentabilidad | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Administrador Técnico | Control general de administración | |
| Paulo Contrera & Luciano Moran | Administrador de seguridad | Control general de seguridad | |

### Interesados y stakeholders

En esta sección se describen los intervinientes principales del proyecto. Es importante dejar en claro los roles centrales y quiénes toman las decisiones en los diferentes niveles del proyecto.

**Principales Stakeholders Internos y Externos:**

| **Nombre** | **Rol** |
| --- | --- |
| Paulo Contrera | PM - Sponsor |
| Luciano Moran | PM - Sponsor |
| Ing. Nelson Merino | Profesor - Guía - Evaluador |
| Ing. Antonio A. Alvarez | Profesor - Guía - Evaluador |
| Ing. Ana Lattuca | Profesor - Guía - Evaluador |
| Ing. Nestor Manzur | Profesor - Guía – Evaluador |
| Centro de Salud 242 | Futuro cliente del sistema. Beneficiario directo del proyecto. |

**Matriz de poder/influencia:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODER** | | **Alto** | Cátedra de Proyecto Final | | Paulo Contrera & Luciano Moran |
| **Bajo** | Centro de Salud 242 | |  |
|  |  | | **Bajo** | | **Alto** |
|  |  | | | **INFLUENCIA** | |

**Matriz impacto/influencia:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **IMPACTO** | **Alto** | Cátedra de Proyecto Final | Paulo Contrera & Luciano Moran |
| **Bajo** | Centro de Salud 242 |  |
|  |  | **Bajo** | **Alto** |
|  |  | **INFLUENCIA** | |

# FACTABILIDAD DEL PROYECTO

En este análisis de factibilidad se toman como supuestos que el proyecto podrá llevarse a cabo dentro de las limitaciones planteadas y el prototipo funcional será entregado y probado. Se hace un análisis simplificado de los costos y flujos de caja con relación a costos actuales y aproximados y expectativas de ventas en función de la disponibilidad de clientes en el mercado.

Éste es un cálculo simplificado, y si bien se estima que el prototipo final funcionará dentro de los parámetros establecidos y con los costos calculados, futuros análisis más exhaustivos pueden derivar en desvío considerables, por lo que se debe tener especial cuidado en el seguimiento de los costos, los entregables y los resultados en cada uno de los hitos propuestos a fin de corregir cualquier desviación a tiempo.

### Contexto del proyecto

El proyecto será realizado en el laboratorio de Bioingeniería IRB, que se encuentra en la misma facultad. En el mismo, se cuenta con equipamiento apto para el desarrollo de las actividades necesarias durante el ciclo de vida del proyecto. Se disponen no solo de herramientas electrónicas sino también de un ambiente ideal en donde se encuentran investigadores profesionales del área de bioingeniería, los cuáles podrán aportar ideas y experiencia al proyecto.

### Factibilidad económica

El flujo de caja se arma a 5 años considerando los siguientes datos:

|  |  |
| --- | --- |
| Valor de Venta del Equipo | USD 600,00 |
| Costo del Equipo | USD 60,00 |
| Costo de los prototipos | USD 44,23 |
| Servicios Contables y Legales | USD 400,00 |
| Sueldos Mensual | USD 400,00 |

**Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Tabla, Excel

Descripción generada automáticamente**

### Aproximación al valor actual neto

Para el cálculo del VAN se toma como tasa aproximadamente el doble de la tasa de los bonos del tesoro de EEUU, 10% anual y con el flujo de caja obtenido anteriormente.

|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | **Flujo de caja neto** |
| 0 | -USD 2.045,00 |
| 1 | USD 182,08 |
| 2 | USD 2.038,48 |
| 3 | USD 5.931,98 |
| 4 | USD 8.265,48 |
| 5 | USD 11.775,48 |
| **VAN** | USD 17.219,10 |

### Tasa interna de retorno

El TIR se calcula con el flujo de caja obtenido anteriormente, el cual nos da muy superior al 10% establecido como mínima rentabilidad para el proyecto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Periodo** | **Flujo de caja neto** |
| 0 | -USD 2.045,00 |
| 1 | USD 182,08 |
| 2 | USD 2.038,48 |
| 3 | USD 5.931,98 |
| 4 | USD 8.265,48 |
| 5 | USD 11.775,48 |
| **TIR** | 105% |

# PAYBACK O PLAZO DE RECUPERACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Periodo de recuperación contable de la inversión** | | | |
| **Periodo** | **Saldo Inversión** | **Rent. exigida** | **Recuperación de la inversión** |
| 1 | USD 2.045,00 | USD 204,50 | USD 182,08 |
| 2 | USD 2.067,42 | USD 206,74 | USD 2.038,48 |
| 3 | USD 235,68 | USD 23,57 | USD 5.931,98 |
| 4 | -USD 5.672,74 | -USD 567,27 | USD 8.265,48 |
| 5 | -USD 14.505,50 | -USD 1.450,55 | USD 11.775,48 |
| 6 | -USD 27.731,53 |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Periodo de recuperación descontado de la inversión Tasa 10%** | | | |
| **Periodo** | **Saldo Inversión** | **Rent. exigida** | **Recuperación de la inversión** |
| 1 | USD 2.045,00 | USD 204,50 | USD 165,53 |
| 2 | USD 2.083,97 | USD 208,40 | USD 1.684,70 |
| 3 | USD 607,67 | USD 60,77 | USD 4.456,79 |
| 4 | -USD 3.788,35 | -USD 378,83 | USD 5.645,44 |
| 5 | -USD 9.812,62 | -USD 981,26 | USD 7.311,65 |
| 6 | -USD 18.105,53 |  |  |

### Factibilidad de recursos

***Recursos Humanos***

El equipo de desarrollo está compuesto por dos personas altamente capacitadas, cada una con roles claramente definidos. Este equipo cuenta con la experiencia y conocimientos necesarios en las áreas de ingeniería electrónica y programación.

***Recursos Materiales***

Los materiales necesarios para el proyecto incluyen tanto componentes de hardware como software. El hardware se refiere a los componentes físicos esenciales para el funcionamiento del equipo, tales como sensores, placa de desarrollo, actuadores, y otros componentes electrónicos. El software básico desarrollado en PHP y React permitirá la adquisición y análisis de datos, y facilitará la interfaz de usuario vía web. La disponibilidad de estos materiales es fundamental para el progreso del proyecto. La totalidad de los mismos se encuentran en el mercado local así que se dispone de ellos y no se corre riesgo a un faltante de los mismos.

***Recursos Tecnológicos***

El proyecto requiere herramientas tecnológicas avanzadas para el diseño, desarrollo y pruebas del equipo. Estas herramientas incluyen entornos de desarrollo integrados (IDEs) para programación del firmware, editor de software para el diseño web y base de datos. La infraestructura tecnológica necesaria está disponible, asegurando que todas las fases del proyecto, desde el prototipado hasta la validación, se lleven a cabo con precisión y eficiencia.

### Factibilidad de mercado

La factibilidad de mercado del proyecto es alta debido a la identificación de una necesidad insalvable en el mercado nacional y la oportunidad de ofrecer una solución de valor que no se ofrece actualmente. Al enfocarnos en un requerimiento esencial dentro de la salud y ofrecer un producto que supera las limitaciones de las soluciones actuales, esperamos captar una porción significativa del mercado y establecer una posición sólida y competitiva. La combinación de innovación, accesibilidad y colaboración con instituciones clave nos permitirá satisfacer las demandas de un mercado actualmente desatendido y contribuir al desarrollo y mejora del sistema de salud en general, y en particular, brindando inclusión a los centros de salud alejados.

### Factibilidad recursos técnicos

La factibilidad de recursos técnicos del proyecto se evalúa en función de la disponibilidad, adecuación y capacidad de los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo exitoso del equipo especializado. Estos recursos incluyen herramientas de diseño, desarrollo y pruebas, así como la infraestructura tecnológica esencial para el proyecto.

***Hardware***

El hardware es un componente crítico del proyecto. Contamos con los siguientes recursos técnicos necesarios:

* **Equipos de Montaje y Soldadura:** Herramientas necesarias para ensamblar y soldar componentes electrónicos con precisión.
* **Herramientas de Corte, Plegado y Punzonado:** Necesarias para el armado del gabinete metálico.

***Software***

El software es otro pilar fundamental del proyecto, y contamos con:

* **Visual Studio Code:** Plataforma de desarrollo para el diseño y programación de la interfaz Web, la base de datos y el backend.
* **Entornos de Desarrollo Integrados (IDEs):** Herramientas como Arduino IDE, y otros entornos específicos para la programación y depuración del firmware de los componentes programables.

***Firmware***

El firmware controla y coordina el funcionamiento de los componentes programables. Los recursos técnicos necesarios incluyen:

* **Microcontroladores y Programadores:** Dispositivos y herramientas para el desarrollo y carga de firmware en microcontroladores y otros componentes programables.
* **Bibliotecas y Controladores:** Colecciones de código optimizado para la interacción eficiente con los componentes de hardware.

***Integración de Hardware, Firmware y Software***

La integración de estos tres componentes requiere herramientas y procesos específicos:

* **Bancos de Pruebas:** Equipos para la realización de pruebas exhaustivas, incluyendo osciloscopios y generadores de señal disponibles en el laboratorio de la Facultad.
* **Simuladores y Emuladores:** Herramientas para simular y emular el comportamiento del hardware y firmware antes de la implementación final como NI Multisim.

***Infraestructura Tecnológica***

La infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo y pruebas incluye:

* **Laboratorios y Espacios de Trabajo:** Acceso a laboratorios equipados con estaciones de trabajo y herramientas necesarias para el desarrollo y pruebas.
* **Redes y Sistemas de Almacenamiento:** Sistemas de almacenamiento seguro para el código fuente, documentación y datos de prueba, así como redes de comunicación para la colaboración y transferencia de datos.

# ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE COMUNICACIONES

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Qué se comunica** | **Por qué** | **Entre quienes** | **Mejor forma de comunicar** | **Responsabilidad de quién envía** | **Cuándo y con qué frecuencia** | **Devolución** |
| Estado General del proyecto | Informar avances | Catedra Proyecto Final - Integrantes del Grupo de Proyecto | Reunión Presencial / Correo Electrónico | Integrantes del Grupo de Proyecto | 1 vez al Mes | Conformidad o plan de acción |
| Problemas o Consultas | Evacuar dudas o tomar decisiones sobre un problema o desvío | Catedra Proyecto Final - Integrantes del Grupo de Proyecto | Reunión Presencial / Formalizar con Minuta | Integrantes del Grupo de Proyecto | Cuando sea necesario con agenda previa | Minuta con decisiones tomadas o plan de acción |
| Temas técnicos y de alcance | Para obtener asesoría técnica y evaluar soluciones alternativas | Investigadores Laboratorio IRB- Integrantes del Grupo de Proyecto | Reunión Presencial / Correo Electrónico | Integrantes del Grupo de Proyecto | Cuando sea necesario con agenda previa | Documentación respaldatoria de información obtenida o decisiones tomadas |
| Problemas o Consultas | Evacuar dudas, solucionar problemas | Entre Integrantes del Grupo de Proyecto | Reunión Presencial / Virtual | Ambos Integrantes del Grupo de Proyecto | 1 vez por semana o cuando sea necesario | Documentación de los cambios o soluciones |

# LIENZO PROYECTUAL

# APROBACIÓN DEL ANTEPROYECTO

Los abajo firmantes reconocen que han revisado el documento del proyecto y autorizan y financian el proyecto <Nombre del proyecto>. Los cambios a este documento de proyecto serán coordinados y aprobados por los abajo firmantes o sus representantes designados.

| Firma: |  | Fecha: |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre: |  |  |  |
| Title: |  |  |  |
| Rol: |  |  |  |

| Firma: |  | Fecha: |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre: |  |  |  |
| Title: |  |  |  |
| Rol: |  |  |  |

| Firma: |  | Fecha: |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nombre: |  |  |  |
| Title: |  |  |  |
| Rol: |  |  |  |

# APÉNDICE A: REFERENCIAS

La siguiente tabla contiene los documentos a los que se hace referencia en este documento

| **Nombre del documento y versión** | **Descripción** | **Ubicación** |
| --- | --- | --- |
|  |  |  | |
|  |  |  | |
|  |  |  | |

# APÉNDICE B: DICCIONARIO

La siguiente tabla proporciona definiciones de palabras relevantes para este documento.

| **Palabra** | **Definición** |
| --- | --- |
| *Nombre corto del proyecto (sigla)* | *Nombre completo del proyecto* |
|  |  |
|  |  |