

UNIVERSIDAD ESAN



**Plan de negocio para determinar la viabilidad de comercialización de un producto que permita medir los signos vitales de las personas con IoT en la ciudad de Lima**

**Trabajo de Investigación presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el grado de Magíster en Dirección de Tecnologías de Información:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Calderon T".

**Flavio Calderon Torrejon** .....

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Boza Quilca".

**Romel Boza Quilca** .....

**Programa de la Maestría en Dirección de Tecnologías de Información**

**Lima, 19 de setiembre de 2022**

Este trabajo de investigación

**Plan de negocio para determinar la viabilidad de comercialización de un producto que permita medir los signos vitales de las personas con IoT en la ciudad de Lima.**

ha sido aprobada.



Richard Moarri Nohra (Jurado)



Jordi Fernández Nieto (Jurado)



Ramón Batalla Font (Jurado)



Tomas Alberto Minauro Latorre (Asesor)

Universidad Esan

2022

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a mis padres quienes han sido mi guía y apoyo en finalizar los objetivos propuestos durante mi estudio. Gracias a su constante motivación en superarme el día a día.

Flavio Calderon Torrejon

El presente trabajo lo dedico a mis padres, amigos y cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mi guía y apoyo a seguir adelante con el objetivo trazado.

Romel Boza Quilca

## INDICE GENERAL

<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos Específicos .....	2
1.2. Justificación .....	3
1.3. Alcance .....	3
<b>CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>4</b>
2.1. Frecuencia cardiaca .....	4
2.2. Tipos de signos vitales Medibles.....	4
2.2.1. Presión Arterial.....	5
2.2.2. Respiración .....	6
2.2.3. Pulso .....	6
2.2.4. Temperatura Corporal.....	7
2.3. Oximetría.....	7
2.4. Principios Ópticos de la Oximetría.....	8
2.5. Sensor de Pulso Cardiaco. ....	8
2.6. Módulo de Bluetooth.....	9
2.7. ESP32 .....	9
2.8. Internet de las cosas (IOT).....	10
<b>CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL</b> .....	<b>11</b>
3.1. Estrategias de control de los signos vitales en Perú .....	11
3.2. Análisis del Entorno .....	11
3.2.1. Político.....	11
3.2.2. Económico .....	13
3.2.3. Socio Cultural .....	16
3.2.4. Tecnológico .....	17
3.2.5. Ecológico .....	18
3.2.6. Legal .....	19
<b>3.3. Conclusiones</b> .....	<b>20</b>
<b>CAPITULO IV. MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>21</b>
4.1. Modelo Lean Canvas .....	21
1. Problemas: Los problemas encontrados son: .....	23
2. Solución.....	23
3. Métricas Claves .....	24
4. Propuesta de Valor .....	24

5.	Ventaja Diferencial .....	25
6.	Canales .....	25
7.	Clientes.....	25
8.	Estructura de Costos.....	26
9.	Flujo de Ingresos .....	26
4.2.	Análisis de Riesgo del uso de la plataforma.....	27
<b>CAPITULO V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DE MERCADO .....</b>		<b>29</b>
5.1.	Diseño del Modelo de Investigación .....	29
5.2.	Entrevistas a personal de salud ocupacional que ocupa puestos directivos en instituciones de salud.....	29
5.3.	Recolección de Datos .....	29
5.3.1.	Recolección de Datos Previos .....	30
5.3.2.	Recolección de Pensamientos por especialidades .....	31
5.4	Recolección de Datos de Sensores de Salud .....	32
5.5.	Patrones de Comportamiento.....	35
5.6.	Estudio de Mercado .....	36
5.7.	Sector de salud en Lima.....	36
<b>CAPITULO VI. REPORTE DE RESULTADOS.....</b>		<b>39</b>
6.1.	Sobre el tratamiento de los pacientes .....	39
6.2.	Beneficios .....	43
6.2.1.	Facilidad de Análisis .....	43
6.2.2.	Facilidad de Registro de Datos .....	43
6.2.3.	Detección de Problemas .....	44
<b>CAPITULO VII. PLAN DE RECURSOS HUMANOS.....</b>		<b>45</b>
7.1.	Estructura Organizacional .....	45
7.2.	Perfiles del Personal .....	48
<b>CAPITULO VIII. PLAN DE OPERACIONES.....</b>		<b>49</b>
8.1.	Objetivos.....	49
8.2.	Mapa de Proceso de la Empresa .....	49
	Macro Procesos Estratégicos .....	50
	Macro Procesos Operativos .....	50
	Macro Procesos de Apoyo.....	51
8.3.	Notificaciones de Información .....	51
8.4.	Información de Eventos.....	52
<b>CAPITULO IX. PLAN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.....</b>		<b>54</b>
9.1	Objetivos.....	54

9.2. Arquitectura Física .....	54
9.3. Infraestructura ThingsBoard - PaaS .....	55
9.4. Servicios para la Nube.....	58
9.5. Arquitectura Lógica.....	59
9.5. Gestión de Información .....	61
9.6. Escalabilidad Tecnológica.....	62
• Almacenamiento .....	62
• Procesamiento .....	63
9.7. Seguridad.....	64
9.8. Presupuesto.....	64
9.10. Conclusiones.....	66
<b>CAPITULO X. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO .....</b>	<b>67</b>
<b>CAPITULO XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>72</b>
Conclusiones.....	72
Recomendaciones .....	74
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
I. Informe de Entrevista de Pulsómetro .....	75
II. Prototipos de la Solución .....	82
1. Pantalla de acceso a la plataforma.....	82
2. Módulo de Registro.....	83
3. Módulo de Monitoreo.....	84
4. Módulo de Conectividad.....	85
5. Perfil del Usuario.....	86
6. Módulo de Recomendaciones.....	87
III. Metodología para la creación del Modelo de Negocio .....	88
IV. Plan de recuperación ante Desastres (DRP) .....	88
5.1 Identificación y valoración de riesgos .....	89
5.2 Resultados de los niveles de Criticidad de los eventos críticos.....	91
V. Estrategias de Seguridad .....	93
VI. Mantenimiento de la plataforma .....	96
1. Plataforma.....	96
2. Dispositivo.....	97
VII. Plan de Proyecto .....	99
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>101</b>

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Tabla de Valores de Tensión arterial.....	5
Ilustración 2. Fases de la respiración.....	6
Ilustración 3. Medición de Pulso .....	6
Ilustración 4. Rangos de Temperatura Corporal.....	7
Ilustración 5. Concentración en la Sangre .....	8
Ilustración 6. Sensor de Pulso cardiaco .....	8
Ilustración 7. Sensor ESP32 .....	10
Ilustración 8. IoT en el sector Salud .....	10
Ilustración 9. Ecosistema de Control político Interno de la Gestión pública .....	12
Ilustración 10. Oferta y demanda global trimestral).....	14
Ilustración 11. Reporte de Inflación 2021-2022.....	15
Ilustración 12. Modelo Lean Canvas del pulsímetro.....	22
Ilustración 13. Cuadro de Probabilidad e Impacto de riesgo Fuente: Los autores .....	27
Ilustración 14. Recolección de Datos de impactos en signos vitales.....	30
Ilustración 15. Funcionamiento interno del pulsímetro mediante la transmisión de luz de punto a punto del dedo .....	33
Ilustración 16. Intercambio de oxígeno en las células.....	34
Ilustración 17. Pulsímetro de Sobremesa .....	35
Ilustración 18. Patrones de comportamiento Fuente: Los autores.....	36
Ilustración 19. Baja cobertura de salud en sectores de Lima.....	37
Ilustración 20. Pregunta 1: ¿Conoce usted de algún dispositivo digital que mida los signos vitales y almacene la información en la nube? .....	39
Ilustración 21. Pregunta 2: ¿Usted cree que si insertáramos al mercado local un dispositivo que mida los signos vitales y almacene en la nube los datos usted lo adquiriría? .....	40
Ilustración 22. Pregunta 3:¿Usted adquiriría uno de estos dispositivos digitales que utiliza IOT?.....	40
Ilustración 23. Pregunta 4:¿Al transmitir datos en tiempo real el dispositivo Ud. Cree que este aparato ayudaría a prevenir muertes gracias a la detección temprana de alteraciones en los signos vitales? .....	41
Ilustración 24. Pregunta 5:¿Le gustaría atenderse de manera rápida y evitar colas de atención?.....	42

Ilustración 25. Pregunta 6:¿Recomendaría adquirir este dispositivo a algún amigo o familiar para su uso?.....	42
Ilustración 26. Organigrama Organizacional.....	46
Ilustración 27. Macro procesos de la Empresa .....	49
Ilustración 28. Gestión de alertas de variaciones .....	52
Ilustración 29. Eventos de Información.....	53
Ilustración 30. Plataformas de IOT en la nube .....	55
Ilustración 31. Arquitectura ThingBoard.....	56
Ilustración 32. Arquitectura de Solución Tecnológica .....	58
Ilustración 33. Arquitectura de Plataforma Thingsboard .....	59
Ilustración 34. Sensor de transferencia de Datos.....	59
Ilustración 35. Prototipo 1 de Pulsómetro de signos vitales.....	60
Ilustración 36. Prototipo 2 de Pulsómetro de signos vitales.....	60
Ilustración 37. Resultados en Porcentaje Pregunta 1 .....	75
Ilustración 38. Resultados en Porcentaje Pregunta 2.....	76
Ilustración 39. Resultados en Porcentaje Pregunta 3.....	76
Ilustración 40. Resultados en Porcentaje Pregunta 4.....	77
Ilustración 41. Resultados en Porcentaje Pregunta 5.....	78
Ilustración 42. Resultados en Porcentaje Pregunta 6.....	78
Ilustración 43. Pantalla de acceso a la plataforma Web .....	82
Ilustración 44. Pantalla móvil de acceso a la plataforma .....	82
Ilustración 45. Módulo de Registro Web.....	83
Ilustración 46. Módulo de Registro Móvil .....	83
Ilustración 47. Módulo de Monitoreo Web .....	84
Ilustración 48. Módulo de Monitoreo Móvil .....	84
Ilustración 49. Módulo de conectividad .....	85
Ilustración 50. Módulo de conectividad Móvil .....	85
Ilustración 51. Interfaz Web de Perfil de usuario .....	86
Ilustración 52. Interfaz móvil de Perfil de usuario .....	86
Ilustración 53. Módulo de Recomendaciones web .....	87
Ilustración 54. Módulo de Recomendaciones móvil .....	87
Ilustración 55. Diagrama de Metodología Lean Startup.....	88
Ilustración 56. Plan de mantenimiento de Plataformas .....	96



## LISTA DE TABLAS

1. Matriz de Riesgos y controles .....	27
2. Análisis Foda del Estudio del mercado .....	37
3. Perfiles de Estructura Organizacional .....	48
4. Características de la Plataforma .....	64
5. Gastos previos a puesta en marcha .....	67
6. Gatos de puesta en marcha .....	67
7. Otras Inversiones .....	67
8. Financiación de registro de Marca.....	68
9. Financiación de proyecto.....	68
10. Cuadro de Amortización del Proyecto.....	68
11. Cuadro de gatos mensuales.....	68
12. Precio de fabricación y venta .....	69
13. Costos unitarios de fabricación.....	69
14. Simulación de inversión .....	70
15. Porcentaje de Crecimiento por año.....	70
16. Flujo de caja del proyecto.....	71
17. Resultado de encuestas ONLINE .....	79
18. Valoración del Impacto de los procesos en los objetivos.....	89
19. Rangos del nivel de Criticidad .....	90
20. Nivel de criticidad .....	90
21. Nivel de Criticidad de los eventos de la empresa.....	91

## FLAVIO CALDERON TORREJON

Maestría en Dirección de Tecnología de Información. Analista de Inteligencia de cobranza en América Móvil Perú SAC. Ingeniero de sistemas con más de 4 años en el rubro de desarrollo de base de datos, reingeniería de procesos y liderando equipos con metodologías ágiles.

### FORMACIÓN

2020 - 2022 Escuela de Administración de Negocios para Graduados-ESAN  
Magíster en Dirección de Tecnología de Información

2018 -2019 Universidad de San Martín de Porres -USMP  
Título Profesional en Ingeniería de Computación y Sistemas

2012 - 2018 Universidad de San Martín de Porres -USMP  
Bachiller en Ingeniería de Computación y Sistemas.

### EXPERIENCIA

2019 - 2022	<b>América Móvil Perú S.A.C.</b> Empresa líder en servicios integrados de telecomunicaciones en Latinoamérica. Con el despliegue de su plataforma de comunicaciones de clase mundial agregado y soluciones de comunicación mejoradas en 23 países de América Latina, Europa Central y del Este.
Set. 2022- Set. 2019	<b>Analista de Inteligencia de Cobranzas (América Móvil Perú S.A.C.).</b> Responsable de realizar las notificaciones, suspensiones y enrutamiento de clientes móviles y fijos a nivel de Perú. Además de la liberación de constantes proyectos para la innovación y mejora del servicio. <ul style="list-style-type: none"><li>• Organización del área y formación de un equipo de cinco personas.</li><li>• Control de clientes masivos.</li><li>• Manejo y liderazgo de proyectos de mejora con los servicios terceros de la organización.</li></ul>
Ago. 2019- Jul. 2018	<b>Analista de BI (EVERIS NTT DATA).</b> Responsable en la de controles y aseguramiento de la información. Elaboración de indicadores de datos de clientes prepagos y envíos de análisis de información para la toma de decisiones.
May. 2018- Jul. 2017	<b>Administrador de Base de datos (USMP).</b> Responsable de velar por el almacenamiento, controles y seguridad de la información de los datos de ingresos a pregrado y postgrado. A si mismo participar en el proyecto de digitalización de datos del área de archivo central.

### SEMINARIOS

Scrum master professional (2019- Certiprof).

Scrum foundations professional (2019- Certiprof).

business intelligence with sql server 2016 (2018 - Cibertect).

## ROMEL BOZA QUILCA

Maestría en Dirección de Tecnología de Información. Ingeniero Informático y de sistemas con más 25 años como analista de sistemas y desarrollo de Business Intelligence, gestionando sistemas de información y generando reportes para las áreas: financiera, recursos humanos y comercial. Actualmente me encuentro trabajando en la empresa TRIATHLON SPORT.

### FORMACIÓN

- 2020 - 2022 Escuela de Administración de Negocios para Graduados-ESAN  
Magíster en Dirección de Tecnología de Información
- 2018 -2019 Universidad de Huánuco  
Título Profesional en Ingeniería de Sistemas e Información
- 2012 - 2018 Universidad de Huánuco  
Bachiller en Ingeniería de Sistemas e Informática.

### EXPERIENCIA

2019-2020	<b>CLINICA CONFIA.</b> Instituto Oftalmólogo dedicada al cuidado de la salud visual con más de 5 años en el mercado.
Jul. 2019 – Feb. 2020	<b>CLINICA CONFIA.</b> Jefe de Informática, Encargado del seguimiento de las históricas clínicas, equipos médicos y desarrollo de mejoras para optimización de procesos de atención al cliente
Mar. 2017- Ene. 2018	<b>PODER JUDICIAL,</b> Asistente de Informática, desde el 1 de marzo de 2017 hasta el 5 de enero de 2018. Encargado de mantenimiento de módulos básicos de justicia de San Juan de Lurigancho. Asegurando la calidad de información, actualización y continuidad de negocio.
Feb. 2015- Dic. 2015	<b>TRIATHLON SPORT S.A.C.,</b> Encargado del Área de sistemas e informática. Generaron reporte de indicadores para la dirección de operaciones comerciales.
Jun. 2013- Feb. 2015	<b>Instituto Cultural Peruano Norte Americano ICPNA,</b> Encargado del Área de sistemas e informática en la SEDE de SAN MIGUEL. Realizando la planificación de sesiones académicas internacionales y convenios con otras organizaciones.

### SEMINARIOS

- Business Intelligence (2015- UNI).
- Diseño de Data Center (2014- ENGINE TECH).
- ITIL – Adaptación de procesos en Soporte Técnico (2012 - UTP)

## RESUMEN EJECUTIVO

Hoy en día se ha vivido un gran golpe a nivel mundial por los problemas de salud, situación que pone en riesgo a la población, cuya epidemia tiene el nombre de COVID-19, ocasionado por el SARS-CoV-2 causante del síndrome respiratorio agudo severo con una expansión mundial. Generando una gran cantidad de personas fallecidas por detectar la enfermedad tardía en su organismo, no poder tener un control de los signos vitales para poder tomar acciones, fue una de las causantes. A su vez dado a este impacto se demostró como muchos de los hospitales de salud no estaban completamente preparados para la epidemia. Ya que en muchas ocasiones este revelo problemas de infraestructura, equipos fuera de mantenimiento, falta de inversión en máquinas y sistemas de almacenamiento de datos en papel. Dificultando a obtener una rápida atención en los pacientes. Dicha epidemia genero secuelas en muchos ámbitos ya que no solo afecto en el sector de salud sino también en el sector de psicológico y nutricional Esto debido a muchas de las personas tomaron la opción de teletrabajo generando un mayor tiempo de horas sentadas durante el día. Aumentando en el sedentarismo por una mala nutrición. Otra secuela importante es el factor psicológico ya que muchas de ellos tendieron a no relacionarse con las personas y alejarse de ellos. Generando ciertos daños psicológicos como soledad, insomnio y frustración por pérdidas de familiares. A medida de todo ello se listo una lista de 10 enfermedades que causan más muertes en diversos países por la epidemia, dentro de ellas encontramos a la hipertensión.

1. Infecciones Respiratorias Agudas
2. Enfermedades Cerebro Vasculares
3. Enfermedades isquémicas del corazón
4. Enfermedades hipertensivas
5. Septicemia
6. Cirrosis
7. Lesiones de intención no determinada
8. Diabetes Mellitus
9. Cáncer de estómago
10. Insuficiencia Renal

Los signos vitales son indicadores esenciales que reflejan el estado fisiológico del cuerpo humano como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la temperatura, la presión arterial y el pulso. Estos indicadores nos arrojaran cifras para evaluar el estado de un

paciente, siempre es necesario observar, medir y estar alerta en la variación que pueda tener los signos vitales para tomar medidas correctivas o preventivas evitando alguna complicación a futuro.

Ante ello como solución se desarrolló un plan de negocio para la implementación de una empresa dedicada a la elaboración de pulsómetros que permitirá el monitoreo y control de signos vitales para pacientes en general. Para la recomendación de medicinas, alimentos y cuidados de prevención. El cual ayudara a obtener un control del estado de salud del paciente, envío de alertas y detección de patrones de comportamiento. Para lo cual se identificaron las siguientes acciones claves que ayudaran a enfrentar no solo una epidemia. Sino que implementar de manera rápida en un hospital de manera sencilla sin necesidad de inversión en costos aparatos de mesa. Ya que con ayuda de la tecnológica esta información será almacenada en la nube y gestionada con la plataforma thingsboard conectándose con un dispositivo móvil o laptop con acceso a internet. Para poder tomar acciones ante variaciones y detección de problemas de salud de los pacientes.

Acciones Claves:

1. Control de los signos vitales
2. Detección de patrones de comportamiento
3. Gestión de alertas ante variaciones
4. Facilidad de instalación y uso
5. Reducción de gastos de equipos de sobre mesa
6. Facilidad para el registro de datos

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

El mundo viene atravesando una pandemia, situación que pone en riesgo a la población mundial cuya epidemia tiene el nombre de COVID-19, ocasionado por el SARS-CoV-2 causante del síndrome respiratorio agudo severo con una expansión mundial, muchas personas fallecidas por detectar la enfermedad tardía en su organismo, no medir esa saturación de oxígeno en la sangre fue un de las causas que mucha gente no tuvo en cuenta en darle importancia en el momento adecuado.

Dando importancia a estos indicadores, que son los signos vitales como la saturación de oxígeno en la sangre se han podido evitar muchas muertes ayudándolos a tiempo o consiguiendo un balón de oxígeno con anticipación, de igual manera al medir la presión estamos alertando de prevenir la enfermedad de la hipertensión que causa la insuficiencia renal crónica cuando la presión arterial es alta y los riñones no filtran los fluidos, teniendo en cuenta la evaluación permanente de este indicador prevenimos algún deterioro en la salud de las personas. Tenemos las 10 enfermedades que causan más muertes en el país, dentro de ellas encontramos a la hipertensión.

1. Infecciones Respiratorias Agudas
2. Enfermedades Cerebrovasculares
3. Enfermedades isquémicas del corazón
4. Enfermedades hipertensivas
5. Septicemia
6. Cirrosis
7. Lesiones de intención no determinada
8. Diabetes Mellitus
9. Cáncer de estómago
10. Insuficiencia Renal

Los signos vitales son indicadores esenciales que reflejan el estado fisiológico del cuerpo humano como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la temperatura, la presión arterial y el pulso. Estos indicadores nos arrojaran cifras para evaluar el estado de un paciente, siempre es necesario observar, medir y estar alerta en la variación que pueda tener los signos vitales para tomar medidas correctivas o preventivas evitando alguna complicación a futuro

Hoy en día con la ayuda de la tecnología se tiene gran facilidad para poder medir los signos vitales. Esto se da debido a los modernos dispositivos que se usan hoy en día en muchos

de las áreas como salud, deportes y nutrición. Los cuales nos muestran cómo se comporta nuestro organismo al ejercitarnos, llevar una dieta o en una atención previamente ante una cirugía. Esto nos permite utilizar dispositivos inalámbricos y sensores que nos permitan monitorear el estado continuo de los usuarios desde la comodidad de su casa o trabajo.

El presente proyecto de negocio tiene el objetivo de desarrollar y determinar la viabilidad de la comercialización de un producto que permita monitorear los signos vitales como la saturación de oxígeno en la sangre, el Ritmo cardiaco, la presión arterial, la temperatura, de los usuarios de manera que esta información sea controlada y almacenada en la nube. A su vez poder brindar a facilidad de atención y recomendaciones de las diferentes áreas que utilicen los datos de los signos vitales.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

Determinar la viabilidad económica y financiera de un plan de negocio para la implementación de una empresa dedicada a la elaboración de pulsómetros que permitirá el monitoreo y control de signos vitales para pacientes en general. Para la recomendación de medicinas, alimentos y cuidados de prevención.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Analizar el macro entorno y entorno competitivo para detectar oportunidades y amenazas.
- Realizar un estudio de mercado que permita identificar el mercado objetivo y la aceptación de la propuesta de valor asociada al proyecto.
- Elaborar el Plan de Marketing y comercial.
- Elaborar el Plan de Tecnología y Operaciones
- Diseñar la arquitectura tecnológica para garantizar la continuidad del servicio.
- Elaborar el plan económico Financiero

## **1.2. Justificación**

Actualmente se tiene una gran cantidad de muertes por problemas del control de los signos vitales en la cual muchos de estos se dan principalmente por desconocer el estado actual del paciente y la mala alimentación que se lleva en el día a día por el estrés laboral o preocupaciones personales. Es decir, los doctores y nutricionistas tienden a recetas medicamento en base su ultimo diagnóstico de las cuales no se tiene visualización sobre los cambios de los signos vitales y estado histórico del paciente. Los cuales toman un factor importante en la decisión del paciente

## **1.3. Alcance**

Elaborar un plan de negocio para la comercialización de un dispositivo digital en la forma de pulseras, que tendrán la facilidad de almacenamiento de datos en la nube para el control en tiempo real de los signos vitales para pacientes de clínicas y nutricionistas.

Identificando variables cualitativas para mejorar la toma de decisiones sobre los signos vitales de pacientes, nutricionistas



## **CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL**

El presente capítulo se explicará las definiciones claves para el entendimiento del proceso de medición de los signos vitales. En la cual se explicará el cambio de la frecuencia cardiaca, tipos de signos vitales medibles, oximetría, sensores de medición. Describiendo a la funcionalidad de cada uno de ellas. La cual tiene como objetivo brindar un mayor entendimiento con ejemplos sobre los signos vitales medibles.

### **2.1. Frecuencia cardiaca**

Es un signo vital importante el cual se basa en la medición de latidos del corazón mediante la cantidad de veces que late por un determinado tiempo. El cual por lo general tiene un tiempo promedio de medición de un minuto. Mencionando que el valor de ello depende mucho de la capacidad de bombeo de la sangre de la persona sujeto a su metabolismo, estado del cuerpo y edad. El corazón es un órgano muscular en el centro del pecho. Cuando late, el corazón bombea sangre que contiene oxígeno y nutrientes por todo el cuerpo y devuelve los productos de desecho. Un corazón sano suministra al cuerpo la cantidad justa de sangre al ritmo adecuado para lo que sea que el cuerpo esté haciendo en ese momento.

El pulso a menudo se confunde con la frecuencia cardíaca, pero se refiere a cuántas veces por minuto las arterias se expanden y contraen en respuesta a la acción de bombeo del corazón. Tomar el pulso es una medida directa de la frecuencia cardíaca. También mencionar que el cambio de dicha frecuencia se debe a cuando el cuerpo está en reposo o por un cambio de ejercicio. La frecuencia cardiaca es medible gracias a los latidos por minuto (lat./min)<sup>34</sup>. (Bouzas, 2010)

### **2.2. Tipos de signos vitales Medibles.**

En la actualidad existen diversos signos vitales los cuales ayudan a poder tomar decisiones sobre si una persona se encuentra bien de salud o no. Dichos signos vitales son analizados mediante instrumentos y examinados por médicos. Para posteriormente brindar recomendaciones a los pacientes sobre que tratamientos seguir para su recuperación. Dichos signos vitales son caracterizados en 4 fundamentales que sirven para poder analizar las diversas enfermedades y síntomas. (Villegas González, Villegas Arenas, & Villegas González, 2012)

### 2.2.1. Presión Arterial

Es la medición de la fuerza con la que se ejerce la sangre a través de las arterias, en las cuales se tiene dos tipos de presiones arterial como las altas y bajas. Cuando una presión arterial es alta indica que una persona tiene riesgos de sufrir un ataque cardiaco, derrame cerebral y complicaciones oculares. Los cuales arriesgan la vida de la persona y muchas veces difíciles de poder dictarlas ante la vista de una persona normal. En el caso de la presión arterial baja esta se somete mediante estimulaciones como mareos, debilidad por falta de alimentación, lesiones por caídas leves y desmayos en algunos casos. (Ocampo, 2012)

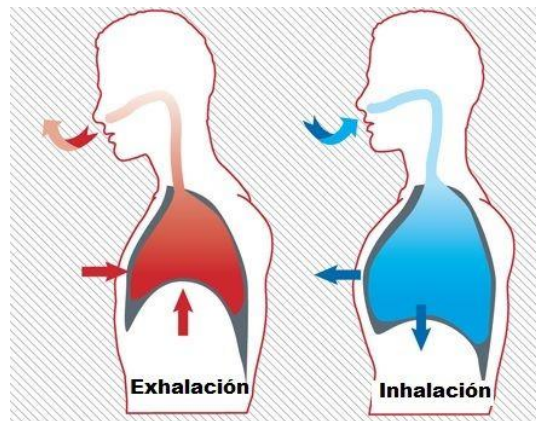
La presión arterial es una medición muy fundamental. Ya que en caso de ser muy alta alerta que el paciente se encuentre al borde de sufrir una crisis o si es muy baja indica que tiene problemas de salud y estas se manifiestan en su día a día. Esta presión arterial es medible en base a las edades y se tienen rangos establecidos. Los cuales se mostrarán en la siguiente figura.

TABLA DE VALORES NORMALES DE TENSIÓN ARTERIAL				
EDAD (años)	PRESIÓN SISTÓLICA		PRESIÓN DIASTÓLICA	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
16 a 18	105 - 135	100 - 130	60 - 86	60 - 85
19 a 24	105 - 139	100 - 130	62 - 88	60 - 85
25 a 29	108 - 139	102 - 135	65 - 89	60 - 86
30 a 39	110 - 145	105 - 139	68 - 92	65 - 89
40 a 49	110 - 150	105 - 150	70 - 96	65 - 96
50 a 59	115 - 155	110 - 155	70 - 98	70 - 98
60 y más	115 - 160	115 - 160	70 - 100	70 - 100

*Ilustración 1. Tabla de Valores de Tensión arterial  
Fuente: (Vicente, 2018)*

### 2.2.2. Respiración

Es la función vital que sirve para poder intercambiar los gases llevando aires a los pulmones los cuales están divididos en dos fases los cuales son Inhalación cuando se obtiene el aire hacia los pulmones oxigenando. La siguiente fase es la exhalación la cual se da cuando el aire es expulsado de los pulmones. Dichas fases son fundamentales para poder oxigenar el cuerpo y brindar un correcto funcionamiento a los órganos interno oxigenándolos. Dicha función tiene nivel los cuales son medidos por minutos en base a la edad. Para la cual se tiene un nivel promedio de 12 a 18 respiraciones por minuto. (Trinidad & Concha, 2018)



*Ilustración 2. Fases de la respiración  
Fuente: (Sawakinome, 2016)*

### 2.2.3. Pulso

Es la medición de la frecuencia cardiaca. La cual tiene como función medir la cantidad de latidos del corazón. La cual se puede medir en base a las edades por rangos promedios ya establecidos. Dichos rangos se tienen una medición entre 60 y 100 latidos por minuto.



*Ilustración 3. Medición de Pulso  
Fuente: (Sandhya Pruthi, 2022)*

#### 2.2.4. Temperatura Corporal

La temperatura es el rango de calor en el cual se encuentre el cuerpo humano. El cual determina si una persona está sufriendo pérdida de calor corporal o incrementando. Dichas alteraciones de la temperatura pueden variar en base a cambios climáticos o causas tóxicas. Generando cambios drásticos y generando malestar en las personas como la hipotermia fiebre.

Edad	Temperatura normal °C
0 a 2 años	36, a 38
3 a 10 años	36,1 a 37,8
11 a 65 años	35,9 a 37,6
> a 65 años	35,8 a 37,5

*Ilustración 4. Rangos de Temperatura Corporal  
Fuente: (Yalitech, 2020)*

#### 2.3. Oximetría

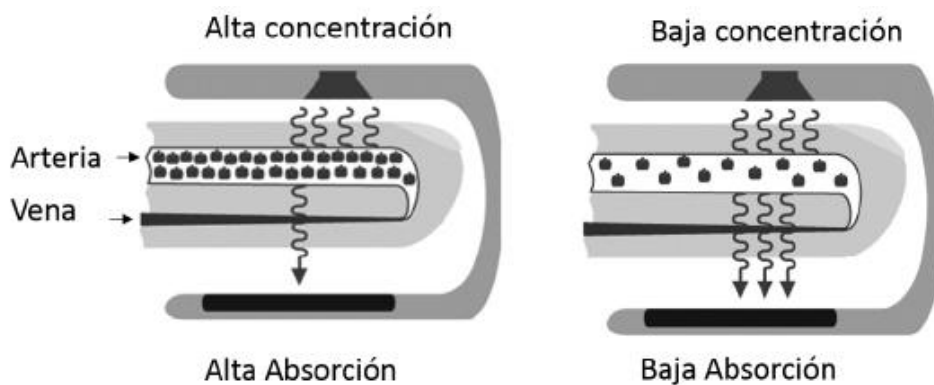
Es el control de la acción que se da cuando el ser humano inhala oxígeno hacia su interior. Oxigenando los órganos, llevando a todas las partes del cuerpo a través de la sangre, mediante la hemoglobina. Esta parte de envío se realiza mediante dos partes la cual ya mencionado es la hemoglobina y la otra parte es el oxígeno disuelto el cual se le conoce como presión arterial. La cantidad de oxígeno que ingresa hacia el cuerpo de la persona es proporcional a la altura. Es decir, en cuanto más grande es la persona, este necesitará una mayor oxigenación.

Teniendo en cuenta que el oxímetro produce pequeños rayos hacia la piel. Los cuales son absorbidos por la hemoglobina, generando el proceso de hemoglobina oxigenada.

Este control se da gracias a que el oxímetro posee un fotodiodo el cual se encarga de detectar la luz que se refleja cuando se genera el choque de las ondas con el tejido de la piel. Esta saturación de oxígeno generada se representa como SaO<sub>2</sub>. (NUNES, 1999). La oximetría es un término general que se refiere a la medición óptica de la saturación de oxihemoglobina en la sangre.

## 2.4. Principios Ópticos de la Oximetría

Un espectrofotómetro mide la intensidad de la luz transmitida a través de una sustancia a una determinada longitud de onda. La fracción de luz absorbida a una cierta longitud de onda está dada por la absorptividad o coeficiente de extinción de la sustancia. El coeficiente de extinción se puede graficar a varias longitudes de ondas como un espectro el cual es único para cada sustancia. El espectrofotómetro posee una foto detector, el cual convierte la intensidad de luz en corriente eléctrica. A una intensidad de luz dada transmitida a través de una sustancia se produce una corriente eléctrica proporcional a dicha intensidad. Midiendo la intensidad de la luz incidente sobre un material y midiendo la intensidad de luz transmitida a través del mismo material se puede determinar la transmisión de la misma.



*Ilustración 5. Concentración en la Sangre*  
*Fuente: Los Autores*

## 2.5. Sensor de Pulso Cardíaco.

Sensor diseñado especialmente para mediar la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno en la sangre. Esencialmente combina un sensor óptico para ritmo cardíaco con circuitos de amplificación y cancelación de ruido, haciéndolo rápido y fácil para obtener lecturas de pulso fiables. (Elizabeth, 2018)



*Ilustración 6. Sensor de Pulso cardíaco*  
*Fuente: Los Autores*

## **2.6. Módulo de Bluetooth**

El estándar bluetooth es una norma abierta que posibilita la conexión inalámbrica de corto alcance de voz y datos entre ordenadores, portátiles, agendas digitales personales, teléfonos móviles, impresoras, escáneres, cámaras digitales e incluso dispositivos de casa, a través de una banda disponible a nivel global (2,4 GHz) y mundialmente compatible. Es decir, la tecnología bluetooth es el sistema de comunicaciones sin hilos del futuro, el cual elimina el engorroso lío de cables de comunicación entre los diferentes dispositivos electrónicos. (Jaime, 2005)

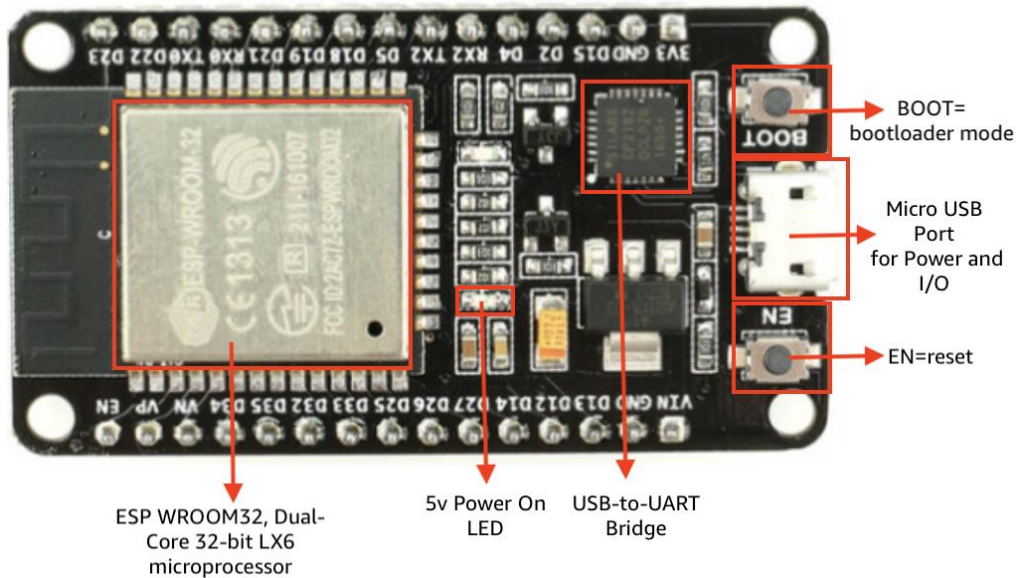
## **2.7. ESP32**

ESP32 es el nombre de un chip desarrollado por Espressif Systems. Esto proporciona conectividad por wifi y Bluetooth a dispositivos integrados. El ESP32 es técnicamente solo el chip, los módulos y las placas de desarrollo que contienen este chip a menudo también se denominan ESP32 por el fabricante.

El chip ESP32 tiene un microprocesador Tensilica LX6 en variaciones de doble núcleo y de un solo núcleo, con una frecuencia de reloj de más de 240 MHz. Ahora hay varios modelos de chips diferentes disponibles, que incluyen:

ESP32-D0WDQ6, ESP32-D2WD, ESP32-S0WD y el sistema en paquete (SiP) - ESP32-PICO-D4, los modelos están disponibles con conectividad Wi-Fi y Bluetooth combinada, o simplemente con conectividad Wi-Fi. El ESP32 está diseñado más comúnmente para dispositivos móviles, tecnología portátil y aplicaciones de IoT, como Nabto. Además, con Mongoose OS presentando un ESP32 IoT Starter Kit, el ESP32 se ha ganado la reputación de ser el último chip o módulo para aficionados y desarrolladores de IoT.

Si bien esta reputación no es inmerecida, el dispositivo de bajo costo también se puede utilizar en varios sistemas de producción diferentes, y sus capacidades y recursos han crecido de manera impresionante en los últimos cuatro años.



*Ilustración 7. Sensor ESP32*  
*Fuente: (Aws, 2018)*

## 2.8. Internet de las cosas (IOT)

Existe un amplio consenso acerca de las tecnologías que se conocen como internet de las cosas, la cual genera un gran impacto en la sociedad, facilitando y transformando la vida cotidiana a través de la manipulación de dispositivos inteligentes y compatibilidad de envío de información por aplicaciones. El internet de las cosas generara y ayudara en la transformación digital de las empresas y ciudades hacia un nuevo mundo al alcance de dispositivos móviles o sensores. Hoy en día gracias IOT se pueden implementar mejoras para el control de la salud en las personas. (Mario, 2015)



*Ilustración 8. IoT en el sector Salud*  
*Fuente: (México, 2018)*

## **CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL**

En este capítulo se realizará un análisis del contexto de los factores externos y ambiente que influyen en el desarrollo de la idea de negocio a plantear. Para la cual se realizó un análisis PESTEL para ver cómo influye en lo político, Económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y Legal.

### **3.1. Estrategias de control de los signos vitales en Perú**

Hoy en día con ayuda de la tecnología se tiene diversas alternativas para el control y seguimiento en la salud. De las cuales muchos del sector del estado carecen de falta de conocimiento y presupuesto para poder realizar dicha implementación.

### **3.2 Análisis del Entorno**

#### **3.2.1 Político**

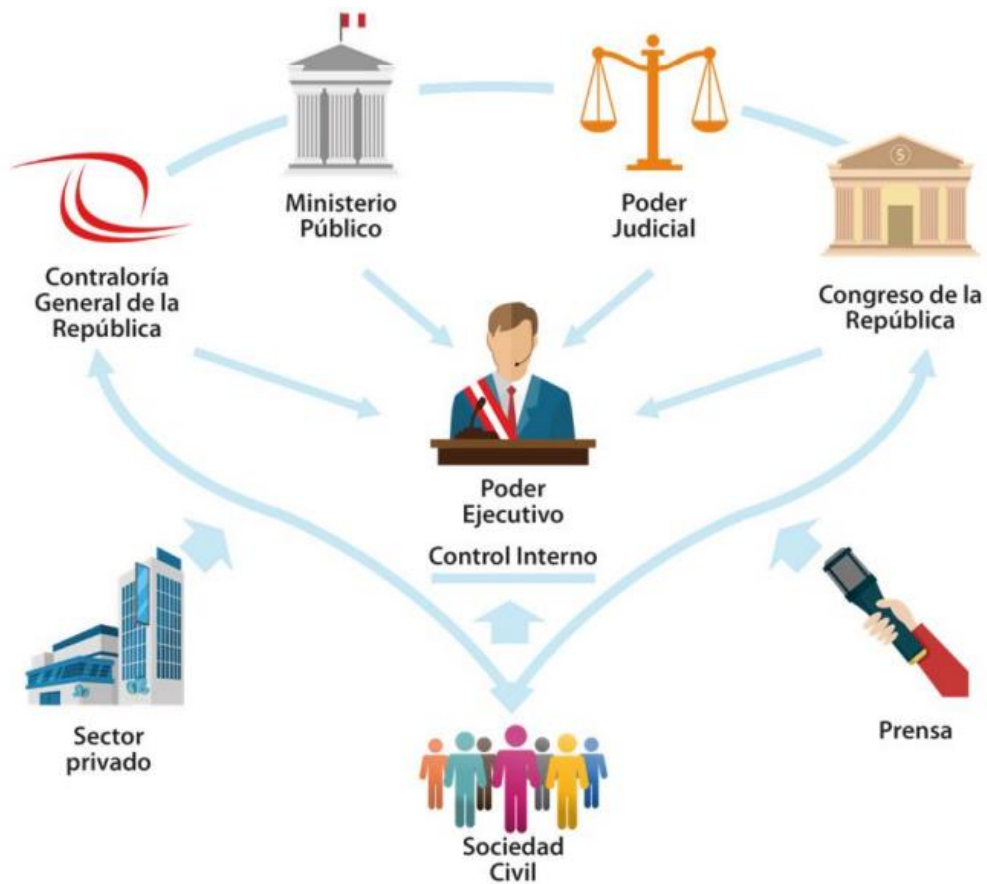
Según la constitución Política del Perú artículo 7 menciona a la salud como derecho fundamental, estableciendo que toda persona tiene derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y la de la comunidad, así como el deber de contribuir a su promoción y su defensa. El gobierno desarrolló un plan de política multisectorial hacia el año 2030 denominada PERU SALUDABLE dirigida por el MINSA

El Ministerio de Salud es la máxima autoridad sanitaria del Perú y se adhiere a la política sanitaria reglamentaria Es la institución facultada para regular la salud a través de políticas que fortalezcan y garanticen el acceso a la salud en el Perú. Como objetivo fundamental es lograr que todo ciudadano dentro del territorio nacional cuente con un seguro de salud durante toda su vida. y permitir la eficiencia, la equidad, la oportunidad, la calidad y la dignidad. En general, los ciudadanos que buscan tienen preocupaciones y Promover servicios de alta calidad de manera frecuente y continua que permita a las personas demostrar confianza En el sistema y los servicios prestados para satisfacer las necesidades de la población, incluyendo atributos Como la comodidad, la asequibilidad y la seguridad proporcionada en el marco de prevención.

Gracias a estas medidas adoptadas en beneficio de los pacientes el pulsómetro podrá medir de signos vitales como la saturación de oxígeno en la sangre, el ritmo cardiaco, la temperatura y la presión arterial servirá para mejorar la atención de los pacientes en los hospitales públicos.



El triaje sirve para identificar las condiciones que amenazan la vida de los pacientes, proporcionando información a los mismos pacientes y al médico tratante, los hospitales y los consultorios médicos deben de contar con estos equipos que será de gran utilidad. (Andina, 2021)



*Ilustración 9. Ecosistema de Control político Interno de la Gestión pública*  
*Fuente: (Yalta, 2019)*

### 3.2.2 Económico

En lo económico el MEF hizo la transferencia de 660 millones 554,452 soles al Ministerio de Salud, para financiar la adquisición de la vacuna contra covid-19 y compra de otros equipos de oxigenación. El Decreto Supremo N° 011-2022-EF, publicado en el diario oficial El Peruano, se aprobó esta operación de transferencia relacionada con el presupuesto del sector público, con cargo a la Reserva de Contingencia del MEF.

Dictaron otro decreto supremo N° 010-2022-EF, que transfiere 303 millones 259,754 soles a favor del Ministerio de Salud para la compra de equipamiento biomédico, equipos de oxigenoterapia, plantas de oxígeno medicinal y grupos electrógenos como sistema de respaldo de energía eléctrica, se destinó otro presupuesto según Decreto Supremo N° 009-2022-EF, de 6 millones 900,000 soles para financiar la compra de equipos de oxigenoterapia para la implementación de los Centros de Alto Flujo a nivel nacional.

Además, el MEF señaló que el PBI de Perú crecerá en 3,6% en el 2022, según la Actualización de Proyecciones Macroeconómicas (IAPM), lo que está en línea con un mayor incremento en la mayoría de actividades económicas relacionada con COVID-19, recuperación de la demanda interna vinculada a la continuidad del impulso de la inversión pública y el gasto privado, y un impulso favorable para las exportaciones en medio del aumento de la oferta minera y los altos precios de las materias primas. La recuperación económica en 2022 será la base para la creación de empleo y rentas. Con el apoyo de mincetur exportadores de equipos médicos del Perú alistan su ingreso al mercado brasileño.

Los exportadores peruanos de equipos biomédicos tienen una gran oportunidad de vender a nuestro hermano país de Brasil ya que manifestaron comprar equipos a los fabricantes peruanos por el monto de 3.3 millones de dólares.

Los directivos de los importadores y exportadores sostuvieron una reunión en Sao Paulo para negociar la compra por 3,3 millones de dólares anuales.

Los ministros peruanos manifestaron que esta es una gran oportunidad para los peruanos al ingresar a un mercado de equipos médicos que facturan más de US\$ 5,6 mil millones al año y que tiene más de 200 millones de consumidores. (Mincetur, 2016)

La economía tiene que medirse para saber dónde nos encontramos y tener comparativas con otras economías o saber cómo estamos actualmente, ya que ellos nos indican si podemos hacer inversiones, si el clima económico es propicia para poder inmiscuirnos

previo a un análisis macro para ello existen indicadores básicos ya definidos como el Producto Bruto Interno, la inflación, la tasa de interés, la tasa de desempleo, la balanza de pagos, y la prima de riesgo.

El PBI (Producto Bruto Interno) es una magnitud que mide en dinero los bienes o servicios en un periodo de tiempo determinado.

**CUADRO N° 1**  
**PERÚ: Oferta y Demanda Global Trimestral**  
*(Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo periodo del año anterior)*  
Año Base 2007=100

Oferta y Demanda Global	2020/2019					2021/2020
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.
<b>Producto Bruto Interno</b>	<b>-3,7</b>	<b>-30,0</b>	<b>-9,0</b>	<b>-1,7</b>	<b>-11,1</b>	<b>3,8</b>
Extractivas	-3,1	-20,4	-7,3	-1,8	-8,5	0,5
Transformación	-10,8	-44,8	-6,7	6,9	-13,6	24,0
Servicios	-1,2	-28,0	-9,7	-4,9	-11,0	-1,6
<b>Importaciones</b>	<b>-4,5</b>	<b>-31,3</b>	<b>-20,1</b>	<b>-3,5</b>	<b>-14,9</b>	<b>5,0</b>
<b>Oferta y Demanda Global</b>	<b>-3,8</b>	<b>-30,2</b>	<b>-11,4</b>	<b>-2,0</b>	<b>-12,0</b>	<b>4,0</b>
<b>Demanda Interna</b>	<b>-3,4</b>	<b>-28,0</b>	<b>-9,4</b>	<b>0,8</b>	<b>-10,1</b>	<b>6,5</b>
Consumo Final Privado	-1,7	-22,1	-9,1	-1,5	-8,8	2,1
Consumo de Gobierno	7,1	-3,1	3,9	22,8	8,2	7,2
Formación Bruta de Capital	-13,5	-57,2	-17,5	-5,5	-23,4	19,9
Formación Bruta de Capital Fijo	-9,7	-56,3	-9,7	11,3	-15,6	30,4
Público	13,3	-68,9	-23,1	9,9	-21,3	26,4
Privado	-14,8	-51,7	-6,3	11,7	-14,0	31,6
<b>Exportaciones</b>	<b>-5,4</b>	<b>-38,8</b>	<b>-18,8</b>	<b>-12,4</b>	<b>-19,0</b>	<b>-5,5</b>

**Nota:** La estimación al I trimestre de 2021 ha sido elaborada con información disponible al 15-05-2021.  
Para mayor detalle de las actividades extractivas, transformación y servicios revisar el Anexo N°15.  
**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática.

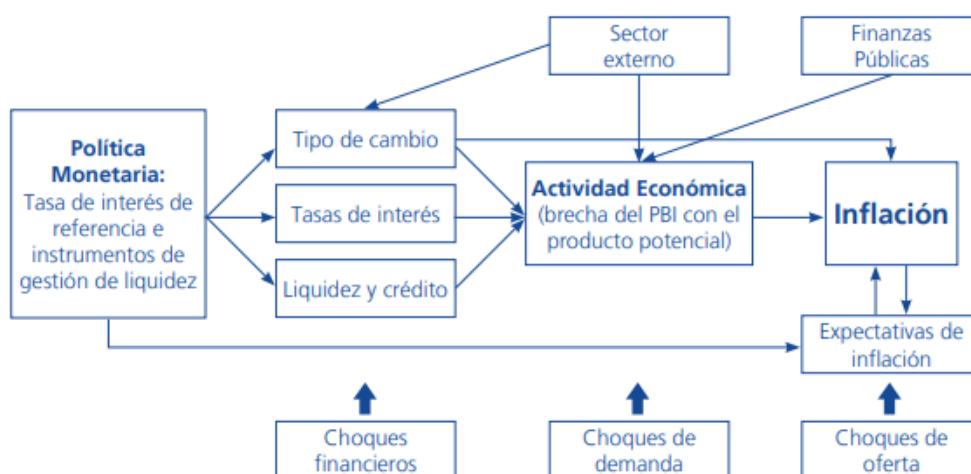
*Ilustración 10. Oferta y demanda global trimestral*  
*Fuente: (Andina, Andina, 2021)*

Según el INEI la economía peruana en el primer trimestre del 2021 fue recuperándose con un 3,8% con respecto al año anterior. La cual fue generando por el COVID 19. Este desenvolvimiento se da gracias a la recuperación de la demanda interna. Debido a la reapertura de espacios públicos. A su vez dicha caída afecto a los diversos sectores de servicio. Principalmente al sector salud. El cual genero una mayor demanda por usos de servicios y capacidades del COVID 19.

Esto genero un incremento en el gasto de las familias aumentando en un 2, %. En los alimentos básicos y una reducción de empleo de un 3,2%. Los cuales se dieron por temas cierres de trabajos de diversos sectores. Los cuales tuvieron que cerrar por temas de contagio.

## REPORTE DE INFLACIÓN: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2021-2022

*Junio 2021*



*Ilustración 11. Reporte de Inflación 2021-2022  
Fuente: (Abner, 2020)*

De acuerdo con la Constitución Política, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) es una entidad pública autónoma, cuya finalidad es preservar la estabilidad monetaria y sus principales funciones son regular la moneda y el crédito, administrar las reservas internacionales e informar sobre el estado de las finanzas nacionales.

El balance de los factores de riesgo de inflación de este Reporte es neutral pero la varianza de la proyección de inflación es alta. Los riesgos en la proyección consideran principalmente las siguientes contingencias: (i) un menor nivel de actividad local si se

presenta una desaceleración del gasto privado por una menor confianza empresarial y del consumidor o por una nueva ola significativa de contagios del COVID-19; y (ii) presiones al alza del tipo de cambio por aumento de las tasas de interés internacionales ante una mayor inflación externa o demora en la normalización de la volatilidad reciente en los mercados financieros locales. Un escenario positivo que podría materializarse es el avance en el proceso de vacunación en el mundo y su impacto favorable sobre las economías de los países socios comerciales de Perú.

### **3.2.3. Socio Cultural**

En nuestro pasado no existía los instrumentos o equipos de monitoreo o medición de los signos vitales, por lo que nuestros abuelos tomaban la temperatura manualmente, median el paso de la sangre por las arterias, podían sentir los latidos si presionaba la muñeca con firmeza las arterias, que están cerca de la superficie de la piel en determinados puntos del cuerpo. Puede encontrarse el pulso al costado del cuello, en la cara interna del codo, en la muñeca o en la ingle. Para la mayoría de las personas, es más fácil tomarlo en la muñeca. Si lo hace en la parte inferior del cuello, asegúrese de no presionar demasiado. Nunca presione el pulso a ambos lados de la parte inferior del cuello al mismo tiempo. Esto puede bloquear la circulación de sangre hacia el cerebro.

Pasos para tomarse el pulso.

- Con el índice del dedo mayor, presione ligeramente la arteria hasta que se sienta el pulso.
- Cuente cuando el indicador del reloj marca el número 12.
- Contar el pulso durante 60 segundos
- No mire el reloj; pon atención en el pulso a los latidos.
- Si no pudo leer el resultado, otra persona podría leer el resultado

### 3.2.4. Tecnológico

- **Red dorsal de fibra óptica**

En el tema de las telecomunicaciones contamos con la Ley N° 29904 denominada Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que cobertura al norte, centro y sur. Jesús Marroquín jefe de ProInversión, señaló que no participara ningún operador del mercado actual, este proyecto beneficiara a 180 ciudades y conectara con 22 capitales de regiones del país. De la misma manera beneficiará a operadores de telefonía privada También permitirá dar servicios de telefonía pública. Esto facilitara la ayuda del uso de internet en diversas zonas de la ciudad de lima. En las cuales anteriormente no contaban con una señal de internet.

- **IOT en Perú**

El internet de las cosas en tiempo real sin la intervención del hombre genera mucho ahorro en todos los campos de la vida cotidiana.

IoT es la base sobre el que se monta un proyecto, en las cuales lo equipos o dispositivos pueden ser utilizados y entrelazados entre sí mediante sensores y conexiones como el internet, bluetooth. En las cuales se canalizan la información y se transfieren por medio de sus redes de conexión.

Esta información es procesada de manera inteligente, generando alertas, señales y comunicación entre los mismos dispositivos.

IoT genera mucha información exponencial que se tiene que procesar de forma inteligente, para generar informes estratégicos muy veloces y dinámicos.

Empresas que ya iniciaron a procesar la data que comunican las máquinas han podido mejorar su eficiencia, tiempo y bajar costos de los procesos y marcar una diferencia ante la competencia.

- **Desafíos del 5g**

Hoy en día el IoT no se llega a completar en un 100%. Esto principalmente debido a las limitaciones del 5G. Debido a que muchos lugares del Perú no están implementados con dicha conexión. Esta conexión del 5G ayudara a tener una mayor comunicacion y transferencia de datos. De manera que los servicios de que hagan uso de ellas tengan una mayor calidad como la telemedicina, trabajo remoto y conferencias.

Según un informe de Forrester señala que ya el 96% de organizaciones están interesadas en poder migrar a la tecnología del 5G. Pero para dicha compatibilidad exige un mayor costo en la compatibilidad de equipos. Estas industrias están a la vanguardia que no hay Industria 4.0 sin IoT y 5G, y no que podrían desaparecer si no se actualizan y se unen a la digitalización.

El negocio de dispositivos conectados será exponencial. A nivel de América Latina y el Caribe, según la Gsma los ingresos de IoT se multiplicarán cuatro veces para el 2025 y representarán US\$47.000 millones. Y serán las aplicaciones, plataformas y los servicios en ellas los que generarán la mayor parte (61%) de los ingresos. (GtdPeru, 2022)

Comentó que en la digitalización productiva termina siendo insuficiente cuando solo algunas empresas de la cadena productiva han acelerado su nivel de adopción de tecnologías, porque no permite operar de manera óptima y tener los beneficios que se podrían conseguir. (USIL, 2020)

### **3.2.5. Ecológico**

En el sector salud ya sea del estado o privado se desarrollan ciertos trámites ya sea una un ticket de espera o una boleta de pago al ser atendido, para ello el papel sigue siendo uno de los intermediarios sin ningún control. Todo esto no ayuda a la mejora del medio ambiente, en esta oportunidad nuestro dispositivo ayuda a optar el cambio y ahorro de papeles desde que el paciente llega hasta su triaje. Además, se ahorra la impresión de documentos de resultados ya que toda esta información se procederá a guardar en la nube y estará a disposición tanto del paciente como del sector salud.

### **3.2.6. Legal**

En este caso por seguridad, privacidad y confidencialidad de la información. existen leyes y normas que brindan seguridad tanto para el personal de salud y los pacientes, quiere decir lo que se relaciona con la disponibilidad y acceso de datos personales.

Recientemente mediante la Ley 30024 se estableció la creación del Registro Nacional de Historias Clínicas Electrónicas definida como la infraestructura tecnológica especializada en salud que administra las historias clínicas electrónicas dentro de los términos estrictamente necesarios para garantizar la seguridad y la calidad de la atención a los pacientes En el 2011 se publicó la Ley 29733, Ley de Protección de Datos Personales y en el 2013 se aprobó el reglamento de la Ley mediante Decreto Supremo 003-2013-JUS. Además, en el 2013 mediante la Resolución Directoral 019-2013-JUS/DGPDP se aprobó la Directiva de Seguridad de la Información Administrada por los Bancos de Datos, la cual orienta sobre las condiciones, los requisitos y las medidas técnicas en materia de medidas de seguridad de los bancos de datos.



### **3.3. Conclusiones**

Dada a la presente recuperación económica peruana que se viene estableciendo productos de la pandemia COVID-19 que inicio al 2020. Se valida que aun el Perú se encuentra en una etapa de recuperación económica. Para ello se espera una recomendación total de la economía peruana a finales del 2022. En base a ello se permitirá que se reactive la demanda e inversión en los artículos de signos vitales. Mencionando que un gran factor de diferencia es el gran costo de esos aparatos para controlar al paciente.

Por ejemplo, existen diversos hospitales que necesitan grandes porcentajes de inversión para poder retomar la atención de sus paciente y hospitales con máquinas muy anticuadas para llevar un control. A veces el reparar muchas de estas generan un mayor costo que comprar una nueva. Ante ello se deben optar por otras medidas de menos costos y facilidad de transportar.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la ley N° 29733. Sobre la protección de información relacionada a la salud de una persona es considerada sensible. Como los datos de edad, hipertensión, presión arterial y uso de medicamentos.

El modelo de negocio que se propone utilizará dispositivos de medición de signos vitales compatibles con IOT para monitorear, interpretar tendencias y facilidad de atención de los pacientes desde cualquier lugar de manera rápida y a un bajo costo. Esto permitirá que se puede detectar variaciones en los pacientes con respecto a si un medicamento provoca reacciones en los signos vitales.

## **CAPITULO IV. MODELO DE NEGOCIO**

En este capítulo se realizará el análisis del modelo de negocio utilizando la herramienta Lean Canvas. Los cuáles serán descritos basados en los 9 lienzos de la herramienta. Los cuáles serán descritos paso a paso mediante una realización del análisis y diseño de la propuesta de valor, enfocados al perfil del cliente identificado.

### **4.1. Modelo Lean Canvas**

Se utilizará el Modelo Lean Canvas como herramienta estratégica para el plan de negocio. Gracias a que con ayuda de ellas realizaremos el análisis de manera visual del modelo de negocio de manera visual. Identificando las probabilidades de éxito, maximizando el valor de la propuesta. Estas acciones estarán basadas en los 9 lienzo que lo componen el modelo lean canvas.

Figura Modelo Lean Canvas

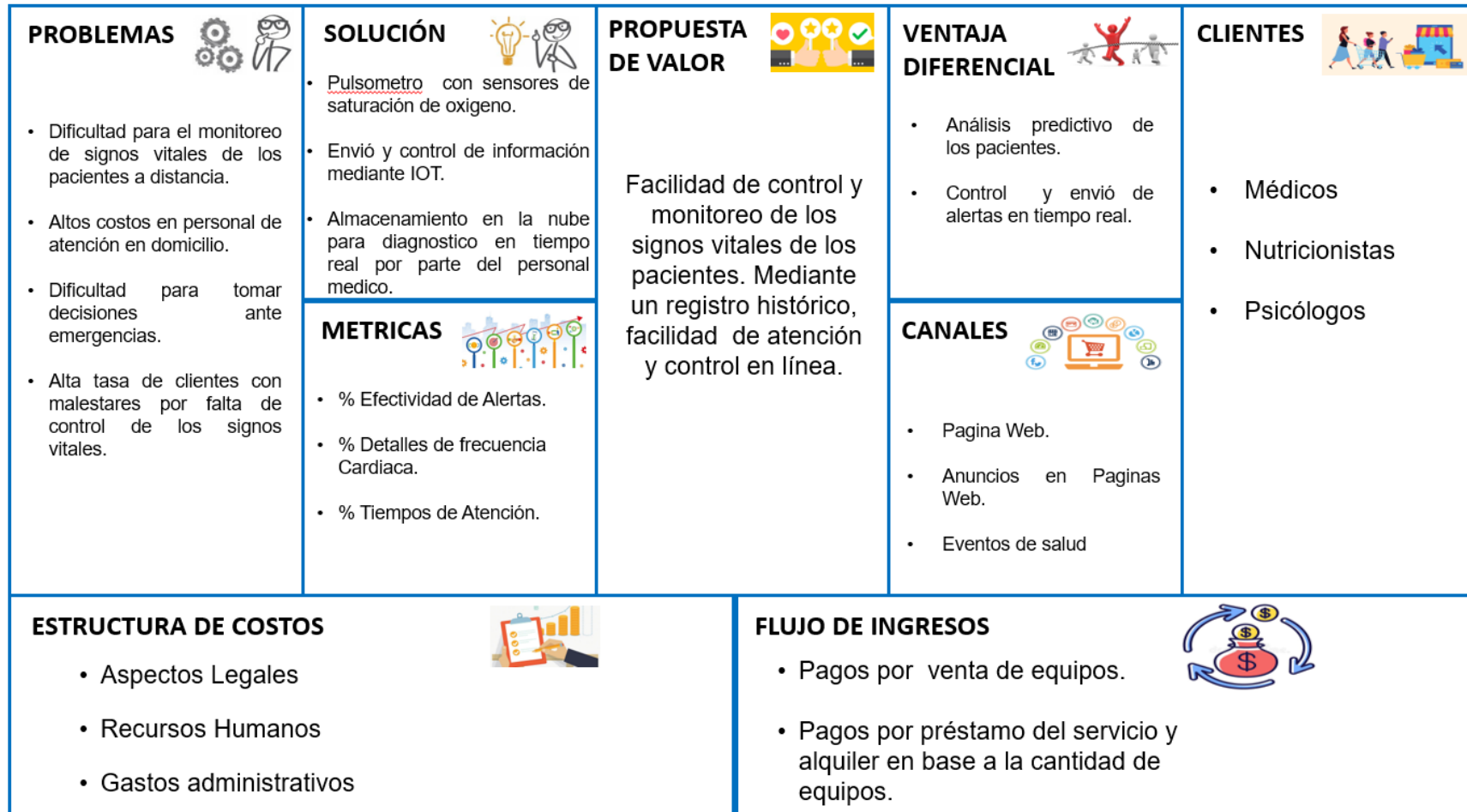


Ilustración 12. Modelo Lean Canvas del pulsímetro  
Fuente: Los autores

## 1. Problemas: Los problemas encontrados son:

- a) **Dificultad para el monitoreo de signos vitales de los pacientes a distancia.** Las clínicas gastan constantemente en el envío de personal a domicilio para el chequeo de los pacientes. Generando tiempos muertos de atención por falta de personal principalmente los fines de semana.
  
- b) **Altos costos en personal de atención en domicilio.** Muchos de los pacientes no tienen presupuesto para el pago de una enfermera a domicilio debido a que principalmente los costos son en base a la distancia y tiempo promedio de evaluación.
  
- c) **Dificultad para tomar decisiones ante emergencias** El problema se origina principalmente en las personas con descuido en su salud que no llevan un correcto control en su vida diaria. Los cuales generalmente obtienen complicaciones y malestares en su día a día.
  
- d) **Alta tasa de clientes con malestares por falta de control de los signos vitales.** La mayoría de pacientes en el día a día no llevan un control de sus alimentación y ritmo de vida. Dado que mucho de ellos lo toma como factores leves. Esto debido a la actividad priorizadas por cada uno de ellos.

## 2. Solución

- a) **Pulsímetro con sensores de saturación de oxígeno.** El pulsímetro permitirá monitorear en tiempo real los signos vitales de los pacientes de manera que se puede prevenir e informar a los pacientes algún incrementos o variación de los signos vitales.

- b) **Envío y control de información mediante IOT.** El pulsímetro recibirá alertar cuando detecte una variación o cambio brusco en los signos del paciente. A si como también analizar la información histórica de los pacientes.
- c) **Almacenamiento en la nube para diagnostico en tiempo real por parte del personal médico.** La información almacenada en tiempo real de los pacientes permitirá a los doctores tomar decisiones sobre las recetas que se le vienen dando al paciente y poder detectar mejoras en su salud. A sí mismo como reacciones de rechazo por algunas de ellas.

### 3. Métricas Claves

- a) **% Efectividad de Alertas.**

Cantidad de Alertas enviadas durante el día. De manera que podamos obtener un listado de las personas que hayan recibido más de una alerta por día y notificar o contactar ante una variación en el control de salud del paciente.

- b) **% Detalles de frecuencia Cardíaca.**

Gracias a la tecnología IOT se podrá obtener gráficas y datos de la frecuencia cardíaca del paciente mejorando no solo su control personal sino también descubrir si algunos medicamentos recetados con anterioridad alteran dicha frecuencia.

- c) **% Tiempos de Atención.**

Gracias a la facilidad de los registros de los datos. Se podrá eliminar los registros a mano. De manera que esto permita reducir el tiempo de atención y el error de registro por el papeleo.

### 4. Propuesta de Valor

Facilidad de control y monitoreo de los signos vitales de los pacientes. Mediante un registro histórico, facilidad de atención y control en línea.

## 5. Ventaja Diferencial

- a) **Análisis predictivo de los pacientes.** Muchas de las empresas que utilizan productos importados especializados en el monitoreo de los signos vitales no tienen la facilidad de predecir o sugerir cambios en base al comportamiento histórico del paciente.
- b) **Control y envío de alertas en tiempo real.** El envío de alertas a los pacientes y doctores es un plus que ayudara a mejorar los servicios de atención.

## 6. Canales

### a) **Página Web.**

Se realizarán publicidad mediante la página web de nuestro producto. En la cual se ofrecerá el servicio de monitoreo y alertas de signos vitales.

### b) **Anuncios en Paginas de Salud**

Nuestros principales canales serán Google Ads, comunidades y foros que incentiven el uso del pulsómetro, que nos ayudará a promocionar nuestra marca y tener una mayor cantidad de afiliados.

### c) **Eventos de Salud**

Se participarán en campañas de salud. Para la demostración del uso del dispositivo y simulación de como registrara los datos. De manera que se pueda mostrar el uso de prevención.

## 7. Clientes

### a) **Médicos**

Los médicos podrán obtener nuestro servicio y acceso a la plataforma de manera que mejorarán su servicio de atención y reducir el tiempo de atención.

### b) **Nutricionistas**

Los nutricionistas podrán realizar mejoras en el plan de alimentación del paciente. Ya que al tener la disponibilidad de los datos podrán ver si el plan alimentación le está favoreciendo al usuario.

**c) Psicólogos**

Los psicólogos podrán brindar una mejor atención en línea hacia sus pacientes. Esto debido a que podrán brindar asesoría desde la comodidad de su celular o laptop. De manera que se pueda saber el estado de salud del paciente y brindar sugerencias para su estado emocional.

**8. Estructura de Costos**

**a) Aspectos Legales**

Se realizará los trámites legales para el correcto funcionamiento del negocio. Los cuales ayudaran a evitar conflictos a futuro como: Multas, patentes o incumplimiento de leyes.

**b) Recursos Humanos**

Gastos referidos al personal clave de cada área de manera que el negocio pueda estar en perfecto funcionamiento. Asegurando que dicha inversión asegure la continuidad del servicio.

**c) Gastos administrativos**

Aseguramiento de los servicios básicos para el funcionamiento de la empresa. Los cuales estarán vinculados a los procesos de desarrollo de los dispositivos y ventas.

**9. Flujo de Ingresos**

**a) Pagos por venta de equipos.** Una de las principales fuentes de ingreso es la venta de equipos(pulsómetro). Para los pacientes que quieran atenderse a distancia por medio de un familiar o medico particular.

**b) Pagos por préstamo del servicio y alquiler en base a la cantidad de equipos.** La principal fuente de ingreso es brindar el servicio de atención de atención y almacenamiento de datos mediante la plataforma 24x7 a las clínicas en base a la cantidad de paciente que se afiliaran.

## 4.2. Análisis de Riesgo del uso de la plataforma

Para el desarrollo del plan de negocio se hizo un estudio con respecto a los riesgos que pueden surgir en el desarrollo. Entre los cuales se tiene diversas problemáticas como:

- Perdida de Información
- Seguridad de datos Personales
- Amenazas informáticas
- Capacidad
- Fallas en la carga de datos.
- Resistencia por los usuarios en la adopción de los nuevos módulos

Los cuáles serán catalogados en 3 tipos: bajo, medio y alto. De acuerdo a la probabilidad e impacto.

Impacto		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Bajo	Muy bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Muy Alto









*Ilustración 13. Cuadro de Probabilidad e Impacto de riesgo  
Fuente: Los autores*

A continuación, se listaron los siguientes actividades a realizar para tener un control de los riesgos y evitar impactos en el funcionamiento.

*Tabla 1. Matriz de Riesgos y controles*

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Grado	Controles
Perdida de Información	Medio	Medio	10	Se realizaran controles de información por cada tipo de dato de los clientes.
Seguridad de datos Personales	Alto	Medio	12	Las informaciones de los datos personales de los pacientes serán encriptadas en la base



				de datos. A su vez se tendrá un doble refuerzo mediante seguridad HTTP.
Amenazas informáticas	Alto 	Bajo 	5	Se realizaran constantes actualizaciones de seguridad del firewall de la plataforma thingsboard.
Capacidad	Alto 	Bajo 	10	Para evitar problemas de capacidad se realizarán pruebas de estrés en base a la cantidad de usuarios. De esta manera se realizaran un incremento tanto en Almacenamiento y procesamiento de acuerdo a los resultados.
Fallas en la carga de datos.	Alto 	Bajo 	12	Realizar pruebas iterativas en carga de datos con procesos de verificación en cada una.
Resistencia por los usuarios en la adopción de los nuevos módulos	Alto 	Medio 	13	Se realizarán manuales y videos tutoriales para la capacitación de usuario. Además de contar con un área de atención al cliente para la solución y orientación de los clientes

*Fuente: Los autores*

## **CAPITULO V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DE MERCADO**

En este capítulo se mostrarán las consideraciones técnicas y estudio de mercado para la utilización de oxímetros de pulso como instrumento en el monitoreo clínicos y no clínicos. Asimismo, se resume la prueba disponible sobre la efectividad, efectividad y estabilidad de los diversos tipos de oxímetros de pulso, sus restricciones y sugerencias de implementación, se muestra organizado en 2 secciones:

1. Prueba sobre la efectividad de los oxímetros de pulso y su utilización en el entorno Clínico.
2. Especificaciones sobre la tecnología y puntos regulatorios

### **5.1. Diseño del Modelo de Investigación**

Para la investigación del plan de negocio a realizar se tiene orientación de exploración de diversos casos de estudio basados en la tecnología junto con el sector salud. Esto principalmente debido a que no existe información complementaria de casos en donde se haya realizada dicho desarrollo. A sí mismo el desarrollo un modelo de estudio transaccional basado en casos similares con respecto al tema de la tecnología y salud.

### **5.2. Entrevistas a personal de salud ocupacional que ocupa puestos directivos en instituciones de salud**

Se realizaron entrevistas a personas que laboran en centro de salud entre ellos se tienen los puestos de Gerentes, coordinadores médicos, psicólogos, administradores, enfermeras y nutricionistas. Se realizaron preguntas mediante entrevistas a las siguientes personas:

1. Dr. Milagros Vidal (Licenciada en Enfermería y Oftalmosalud)
2. Dr. Daniel Rolando (Pediatra en el Hospital del Niño)
3. Rosa Justina (Enfermera del área de Salud)
4. Evelin Salina (Nutricionista consultor externa)
5. Jeyson Hidalgo (Psicólogo consultor externo)
6. Alan Delgado (Jefe de IOT universidad de la Salle)

### **5.3. Recolección de Datos**

### 5.3.1. Recolección de Datos Previos

Luego de haberse realizado las encuestas y entrevistas a las personas del sector salud. Se recolectaron datos sobre cómo influyen los signos vitales en las actividades diarias. A su vez también que muchas veces las personas tienden a reprogramar las citas por falta de tiempo y descuidan su salud. Otra información importante que se logró identificar principalmente en personas profesionales es el manejo del estrés y como este impacta enormemente en la salud. (Cigna, 2019)

Entre los datos previos se obtuvieron información de las principales causas de variación de los signos vitales son.

- Estrés Laboral
- Fatiga
- Mala alimentación
- Falta de tiempo
- Desinformación
- Desanimo



*Ilustración 14. Recolección de Datos de impactos en signos vitales  
Fuente: Los autores*

### **5.3.2. Recolección de Pensamientos por especialidades**

Luego de haber realizado las entrevistas con las personas de Salud se identificaron patrones en común con respecto a la salud de los pacientes y la importancia de llevar a cabo un control de signos vitales. De las cuales se mostrarán a continuación y resumen sobre las recomendaciones y observaciones de cada puesto con respecto al tema de salud.

- **Gerentes de Salud**

Mucha de las personas hoy en día no tiene tiempo de llevar un control médico ya que muchos de estos controles son costosos y en otras ocasiones las instalaciones no cuentan con todos los servicios necesarios. El poder tener un control y registro de los signos vitales mediante un dispositivo y poder analizarlo ayudaría notablemente principalmente en el tema de las recetas y cuidado a los pacientes.

- **Coordinadores médicos**

Hoy en día la mayoría de los pacientes generan reprogramaciones por falta de tiempo. Esto a su vez impacta en los tiempos asignados por cada doctor y muchas veces se estas horas pueden ser utilizadas para ayudar a otra persona que lo necesitaba. La dificultad de ir presencialmente para realizar un chequeo de presión arterial y pulso genera un esfuerzo y tiempo. Los cuales con ayuda de los dispositivos se podrían acelerar y brindar un servicio rápido sin la necesidad de tomar mucho tiempo en ello.

- **Psicólogos**

Las personas muchas veces acuden con problemas de alimentación o alteraciones los cuales muchas veces son relacionados por problemas de afecto o daños emocionales ocasionados por traumas y temores. Estas variaciones se dan generalmente en las personas nerviosas que tienen cambios drásticos de actitud o alteraciones con respecto a las actividades. El poder recoger datos como las pulsaciones, temperatura y respiración ayudara a poder entender mejor al paciente facilitando una vía rápida de atención desde cualquier lugar. Mejorando las recomendaciones hacia los pacientes.

- **Administradores**

El poder analizar los datos de los signos vitales de las personas en la organización ayudaría a poder planificar, organizar, dirigir y evaluar estrategias de salud. Los cuales ayudarían a mejorar las atenciones de manera más rápida.

- **Enfermeras**

El usar diversos dispositivos para poder monitorear los signos vitales y luego registrarlos en hojas o en una computadora de manera manual genera lentitud en el servicio. Muchas veces por cansancio estos datos pueden ser ingresados de manera errónea por cantidad de pacientes y largas colas de atención.

- **Nutricionistas**

Muchas de las personas llevan un desorden alimentación por temas de estrés y bajas defensas. El poder obtener datos como la presión arterial y pulso. Ayudará a poder llevar control sobre el mejoramiento del paciente en base a las comidas y vitaminas recomendadas en su mes a mes y poder identificar si el plan nutricional está haciendo efecto o no en el paciente. Permitiendo tomar medidas sobre ello y mejorar en los planes del siguiente mes.

#### **5.4 Recolección de Datos de Sensores de Salud**

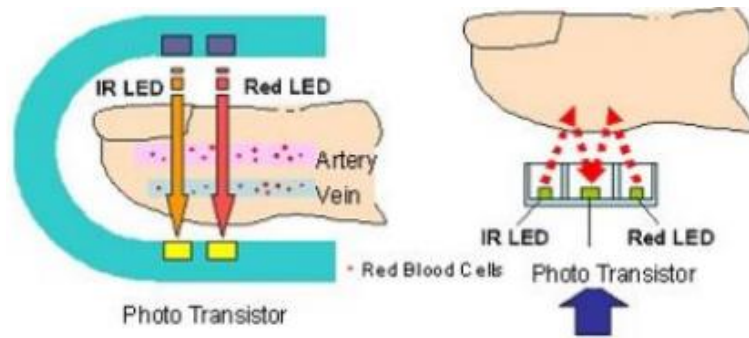
Está designado a expertos de la salud, así como a autoridades sanitarias y demás tomadores de decisiones sobre la utilización de tecnologías sanitarias para la atención y cuidado de pacientes, estas sugerencias son preliminares y dependen de revisión mientras se disponga de nueva prueba. Para dicha recolección de la información se tienen los siguientes sensores que ayudaran a la recolección de datos para el control de los signos vitales.

- **Pulsioxímetros con sonda**

Uno de los dispositivos que se utilizan para poder medir la saturación de la sangre. En las cuales se tiene como principal elaborador la empresa Nellcor. Uno de los más grandes productores de tecnología médica, en el marco de la pulsioximetría se caracteriza por dar resoluciones bastante fiables pensadas para uso clínico,

además da una enorme gama de sondas para ajustarse al tipo de paciente. (Carrasco, Hasdeu, Pagnossin, & Mato, 2020)

Herbalife una de las empresas que ya cuenta con el uso de pulsioxímetros. Los pulsioxímetros que fabrica son de dedo o de sonda y permanecen con el propósito de un uso personal por parte del cliente más que a un uso profesional.



*Ilustración 15. Funcionamiento interno del pulsímetro mediante la transmisión de luz de punto a punto del dedo*  
*Fuente: (Romero, 2019)*

Gracias a esta más grande exactitud, la mayoría de dichos grupos otorgan la probabilidad de desarrollar alarmas para que en caso de que se suba o baje de un cierto umbral se haga un aviso. El costo de los modelos más baratos de este conjunto está alrededor de los 130 €. La apariencia de un pulsioxímetro con sonda es parecida al de la figura 3.12, aunque se debe considerar que el aspecto puede cambiar en funcionalidad de la sonda que se use.

La más grande versatilidad de dichos grupos se debería a la extensa variedad de sensores que permiten usar, como el de oreja, dedo, neonatales, pediátricos, etcétera. El hecho de poder modificar los sensores posibilita que dichos modelos logren ser usados por diversos tipos de pacientes, en funcionalidad de las necesidades que tengan. Esta clase de modelos son útiles como para pacientes recién nacidos, como para una persona adulta o un paciente con inconvenientes sanguíneos periféricos, solo habría que escoger la sonda más idónea.

A su vez sensores permiten también aparte de las pulsaciones y saturación. Medir la cantidad de oxígeno que se tiene en la sangre de manera que se pueda validar la hemoglobina y el nivel de oxígeno en las células.

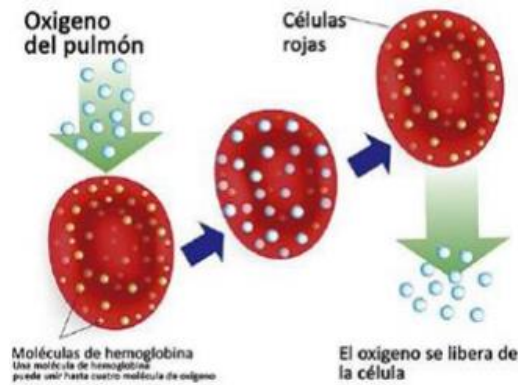


Ilustración 16. Intercambio de oxígeno en las células  
Fuente: (Romero, 2019)

- **Pulsioxímetros de sobremesa**

La primordial característica que diferencia el pulsímetro de mesa que el de sonda es que permiten una monitorización a lo extenso de periodos más largos de tiempo. Es decir, se utilizan principalmente para las personas que estarán en reposo por varios días durmiendo o a lo largo de largas estancias en la cama.

Los monitores de sobremesa aparte de medir el pulso y la saturación de oxígeno además den otras constantes vitales como tienen la posibilidad de ser la temperatura o respiraciones por minuto. Dichos dispositivos se aplican primordialmente en nosocomios o clínicas. Las medidas que es capaz de proveer un pulsioxímetro de sobremesa resultan muy precisas por lo cual su uso es primordialmente profesional. Al igual que los pulsioxímetros de sonda permiten usar diversos tipos de sensores, aunque son menos portables debido a que su tamaño es más grande.

Los pacientes a los que se destinan los pulsioxímetros de sobremesa son esos que requieren un análisis prolongado y preciso gracias a la enfermedad que padecen. Por medio de un equipo de sobremesa se puede hacer un análisis descriptivo para después ver cómo se ha evolucionado en todo el tiempo y las cotas de saturación de oxígeno y pulso que se han alcanzado. Esta clase de conjuntos son los más caros, los modelos más baratos cuestan unos 500€. Se puede mirar como la tendencia predominante en el mercado es utilizar pulsioxímetros que funcionan por medio del procedimiento de transmisión. (Salud, 2020)



*Ilustración 17. Pulsímetro de Sobremesa  
Fuente: (Hospitech, 2018)*

### **5.5. Patrones de Comportamiento**

Una función importante del sistema es el almacenamiento de patrones de comportamiento. El cual permitirá almacenar información de eventos relacionados al comportamiento del cliente. Es decir, de un dolor de cabeza que le presento en algún día previsto. Por alguna afectación en los signos vitales. Dado estos patrones se podrán obtener que variables fueron las causales de los síntomas y poder tener una referencia de que acciones tomar en base a ellos.

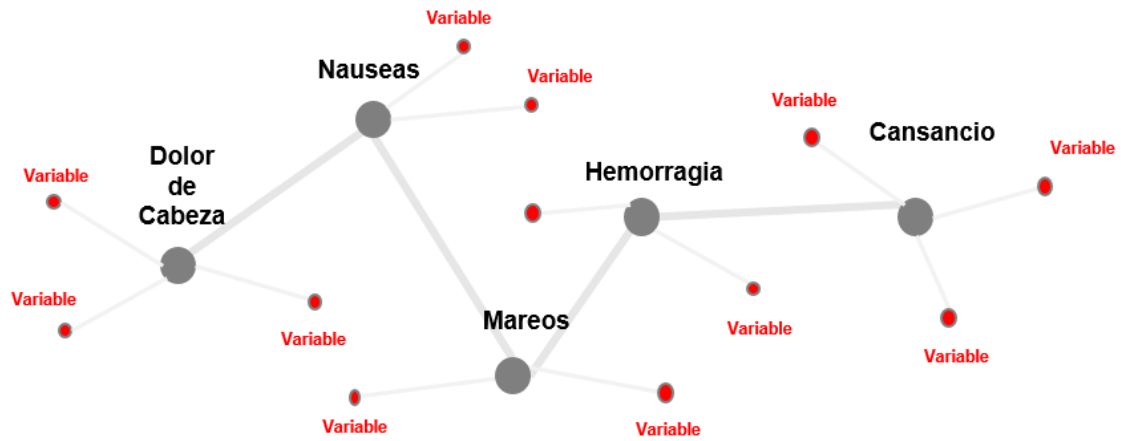
#### **Malestares Almacenados**

- Nauseas
- Dolor de Cabeza
- Hemorragia
- Cansancio
- Mareos

#### **VARIABLES DE AFECTACIÓN**

- Aumento en el pulso
- Disminución en la presión arterial
- Baja en la temperatura corporal





*Ilustración 18. Patrones de comportamiento  
Fuente: Los autores*

Como resultado final se podrá obtener un patrón de comportamiento por paciente. De esta manera se podrá descartar algún medicamento o plan de alimentación que haya generado cambios en su salud.

## **5.6. Estudio de Mercado**

Nuestro mercado será todo establecimiento de salud ya sea pública o privada que presta atención a las personas que acudan a ella, zonas urbanas o ciudades ya cuentan con algunos de estos equipos que ayudan a monitorear de la forma más inmediata a los pacientes. En las zonas rurales son muy necesarias estos equipos ya sea en el centro de salud o en hospitales la situación es alarmante. Estos equipos medidores de los signos vitales también sirven para cuidados intensivos, en localidades donde hay un acceso casi imposible es necesario contar con estos equipos para utilizar con pacientes necesitados de escasos recursos. Estos datos fueron tomados debido a las siguientes validaciones

## **5.7. Sector de salud en Lima**

Minsa informa que en total existen 397 establecimientos de salud en todo Lima Metropolitana. Cada puesto de salud es capaz de albergar hasta 6.000 ciudadanos, cada centro de salud entre 6.000 a 20.000 ciudadanos en las cuales no se abastecen hoy en día con tecnología moderna ya que se requieren gran inversión en los equipos para un correcto servicio en los centros. El resto de los hospitales más grandes alberguen grupos humanos de mayor dimensión, por supuesto.

Del total de establecimientos de salud, centros de salud son 165 puestos de salud, 168; Centro materno infantiles, 32; Centros de Salud Mental Comunitarios, 20; Hospitales, 18;

e institutos especializados, 8, según información de la DGOS del Minsa, actualizada a enero del presente año.



*Ilustración 19. Baja cobertura de salud en sectores de Lima  
Fuente: (Pueblo, 2020)*

### ANÁLISIS FODA

La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una de las matrices más importantes para toda empresa, porque reflejan las capacidades analíticas e intuitivas de todo analista de negocios, y es una herramienta de análisis situacional por excelencia.

Con el análisis FODA se pueden evaluar estrategias.

*Tabla 2. Análisis Foda del Estudio del mercado*

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de un dispositivo aplicando tecnología emergente que aportara al control de la medición de los signos vitales de las personas para mejorar los servicios de salud.</li> <li>• Facilidad para poder detectar variaciones y tendencias.</li> <li>• Facilidad para el análisis de información con respecto a productos consumidos.</li> <li>• Conectividad de cualquier parte del mundo para poder obtener una atención rápida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la calidad de vida de los pacientes en donde se deteriore los índices de mortalidad y se garantice una mejoría continua en la salud del paciente.</li> <li>• Prestar un servicio de excelente calidad a todos los usuarios.</li> <li>• Mejorar la experiencia del paciente con la prestación de los servicios.</li> <li>• Ser reconocida a nivel nacional como una empresa que comercializa dispositivos de medición de signos vitales.</li> <li>• Generar una adecuada productividad en la atención domiciliaria del paciente.</li> </ul>

<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser una empresa nueva en el mercado.</li> <li>• Contratación de empleados que no cumplan las políticas establecidas e impidan el cumplimiento de nuestros objetivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación en el medio ambiente por quema de suministros ya usados (Desperdicios)</li> <li>• Posibilidad de que sean creadas por otras empresas y se vuelvan tu competencia en el mercado.</li> </ul>

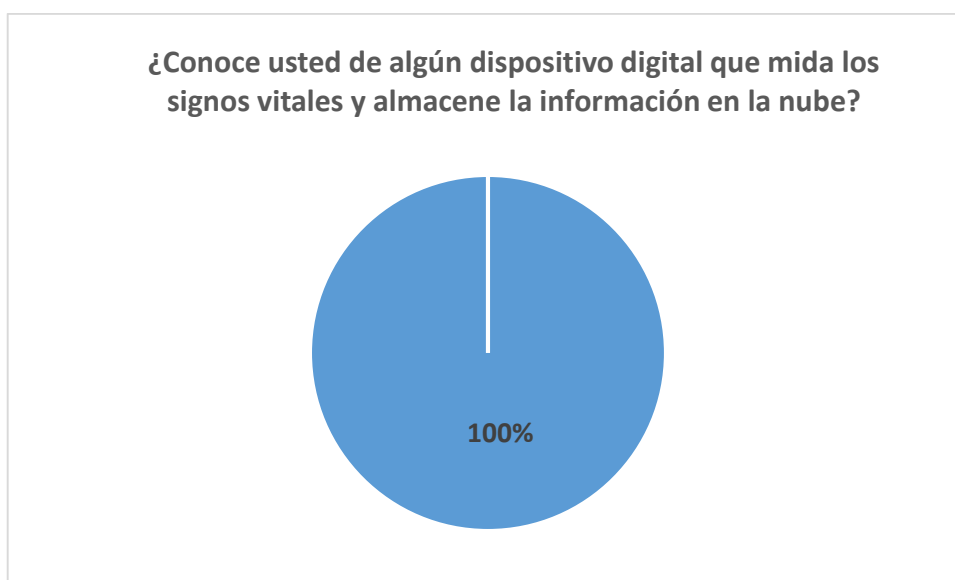
*Fuente: Los autores*

## CAPITULO VI. REPORTE DE RESULTADOS

En este capítulo se mostrarán los resultados del estudio de Mercado desarrollado para la elaboración del plan de negocio. Los cuales están basados en los datos obtenidos de las encuestas a profesionales de salud y personas de la lima.

### 6.1. Sobre el tratamiento de los pacientes

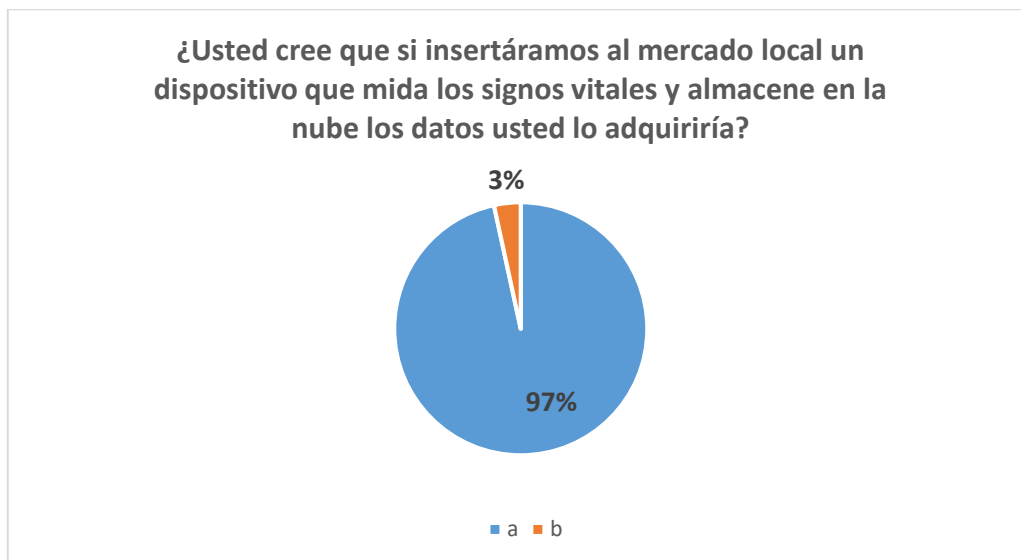
Se evidencio que la mayoría de personas no cuentan con conocimiento sobre dispositivos que midan los signos vitales y tengan compatibilidad para poder trasferir datos o almacenarlos para compartirlos con sus médicos.



*Ilustración 20. Pregunta1: ¿Conoce usted de algún dispositivo digital que mida los signos vitales y almacene la información en la nube?*

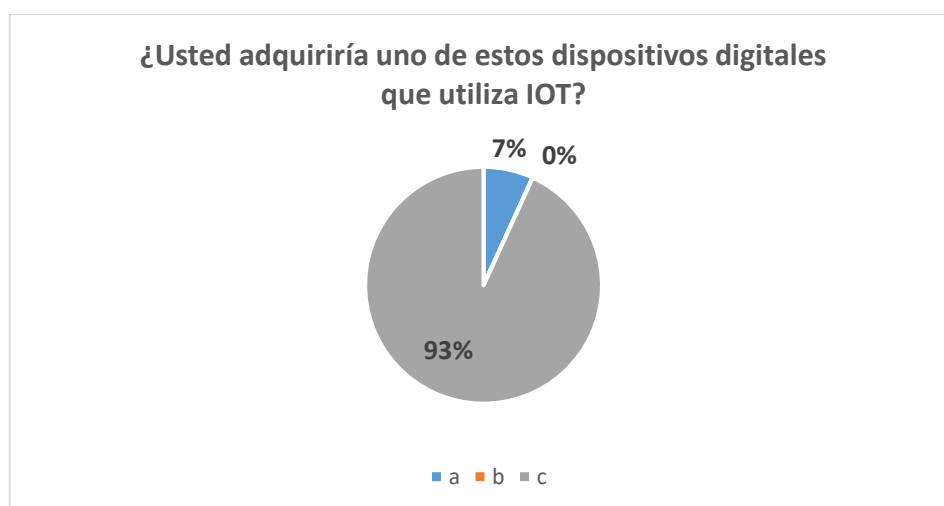
*Fuente: Los autores*

Dicho análisis muestra que en un total del 100% de las personas de lima desconocen de esta tecnología para la medición de los signos vitales. Luego de haber evidenciado dicha falta de conocimiento el cual se ve reflejado porque muchas de ellos asisten a del estado el cual carece de recursos y presupuesto. Motivo por la cual se tiene la siguiente pregunta de la encuesta sobre si estarían de acuerdo en que se pueda insertar al mercado peruano un dispositivo que mida los signos vitales y almacene en la nube los datos de la salud. A lo que de la muestra se obtuvo una aceptación en un 97% y un rechazo del 3%. Para el caso del 3% de rechazo.



*Ilustración 21. Pregunta 2: ¿Usted cree que si insertáramos al mercado local un dispositivo que mida los signos vitales y almacene en la nube los datos usted lo adquiriría?  
Fuente: Los autores*

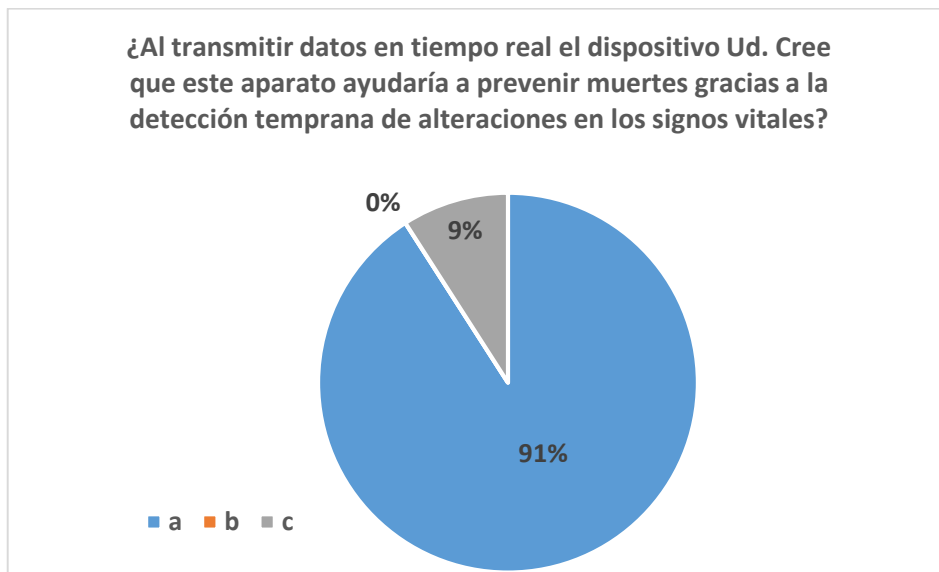
Luego de haber evidenciado dichos resultados se planteó preguntas a los usuarios sobre si adquirirían los dispositivos para poder monitorear sus signos vitales y poder compartirlos con los doctores de manera que ellos mismos puedan notar el cambio y si los controles y medicamento que les recomiendan les hacen efecto. Para dicha muestra se tiene una aceptación de 93%.



*Ilustración 22. Pregunta 3: ¿Usted adquiriría uno de estos dispositivos digitales que utiliza IOT?  
Fuente: Los autores*

Se logró evidenciar que ya hay personas que si estarían dispuestas a poder utilizar nuestro producto. Motivo de ello se consultó también si nuestro producto ayudaría a prevenir y

ayudar a las personas. Para lo cual la respuesta fue un Si con un porcentaje de 91%. Muy favorable.



*Ilustración 23. Pregunta 4: ¿Al transmitir datos en tiempo real el dispositivo Ud. Cree que este aparato ayudaría a prevenir muertes gracias a la detección temprana de alteraciones en los signos vitales?*

*Fuente: Los autores*

Gracias a los datos obtenidos de la aceptación del producto y confiabilidad para el tratamiento. Se realizó una pregunta adicional el cual está orientado al tiempo de atención de manera que se eviten realizar colas para la atención de del paciente. De manera que puedan enviar sus datos desde correo electrónico o incluso desde el whatsapp. Este dato ayudara a los doctores a tener un mejor control y detalle del estado actual del paciente. Evitando ir presencialmente para poder realizar un diagnóstico. Ante este caso se obtuvo una aceptación del 93%.

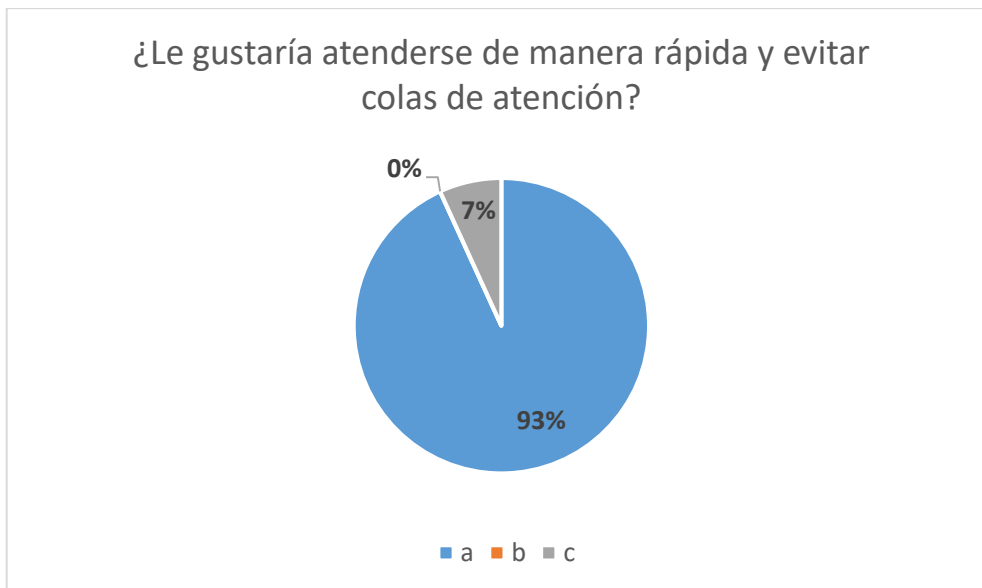


Ilustración 24. Pregunta 5: ¿Le gustaría atenderse de manera rápida y evitar colas de atención?  
Fuente: Los autores

Por ultimo en base a la experiencia que se obtendría con los pacientes. Se les consulto también si recomendaría nuestro producto a sus familiares o amigos cercanos. A lo cual se obtuvo una aceptación del 88% que si recomendaría nuestro producto de manera que esto ayudaría no solo en la aceptación sino también en una manera de marketing de recomendación. Lo cual es muy buena para la publicidad de nuestro producto.

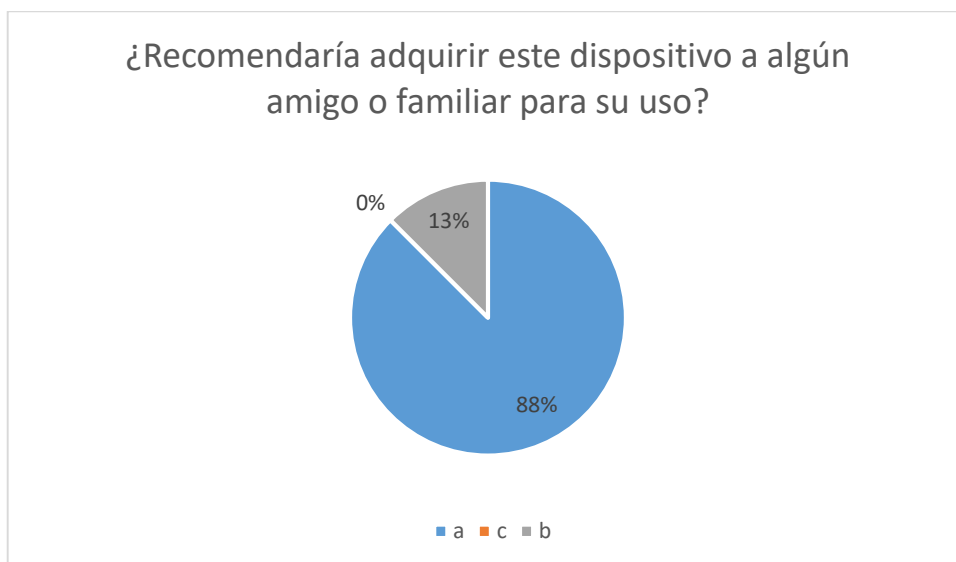


Ilustración 25. Pregunta 6: ¿Recomendaría adquirir este dispositivo a algún amigo o familiar para su uso?  
Fuente: Los autores

## **6.2. Beneficios**

De acuerdo a la propuesta de implementación de los pulsómetros y con ayuda de la tecnología IoT se lograron obtener ciertos beneficios con respecto al análisis de datos, registro de información y detección de problemas.

### **6.2.1. Facilidad de Análisis**

- **Patrones de Comportamiento**  
Gracias al almacenamiento de datos que se registraran en la plataforma. Se podrán obtener la información del comportamiento de los usuarios. Los cuales ayudaran a entender su comportamiento ante el tratamiento realizado.
- **Toma de Decisiones**  
Un factor importante a tener en cuenta sobre la obtención de datos es la ayuda a la toma de decisiones. La cual permitirá a los doctores tener una mayor recomendación frente a las sugerencias de los datos.
- **Tendencia de Datos**  
Se podrán visualizar la tendencia de la información identificando si hay días en las cuales los pacientes están sufriendo un cambio en su comportamiento por algún nuevo plan alimenticio o cambio en las recetas médicas.

### **6.2.2. Facilidad de Registro de Datos**

- **Eliminación de errores ortográficos**  
Gracias a la tecnología IoT y el uso de sensores que se implementaran en el pulsómetro estos ayudaran a tener un registro en línea de los datos del paciente mediante una conexión con Wifi y Bluetooth.
- **Registro de datos en tiempo real**  
Uno de los mayores problemas encontrados en el Perú es los errores de registro de información. Esto debido a que muchas veces por temas de la capacidad de atención y los tiempos reducidos. Adicionando a ello el tema de los papeles de registros los cuales resultan difíciles de darle seguimiento.
- **Reducción en tiempos de atención**



Mediante la transferencia de datos por WIFI y Bluetooth se podrán reducir los tiempos de atención. Gracias a que los registros serán en línea. Permitiéndole adicionalmente a los usuarios el acceso a registros históricos y consultas rápidas.

### **6.2.3. Detección de Problemas**

- **Diagnósticos**

Gracias al histórico de información almacenada y patrones de comportamiento. Se podrán realizar detecciones de variaciones y posibles malestares que esté sufriendo los pacientes. Esto principalmente ante cambios en la tendencia de sus datos del paciente.

- **Reacción ante medicamentos**

Uno de los grandes beneficios del monitoreo de control de los pacientes es la reacción ante medicamento recetados por parte del especialista. En la cual se podrá detectar si una receta específica genera cambios en su estado de salud del paciente.

## **CAPITULO VII. PLAN DE RECURSOS HUMANOS**

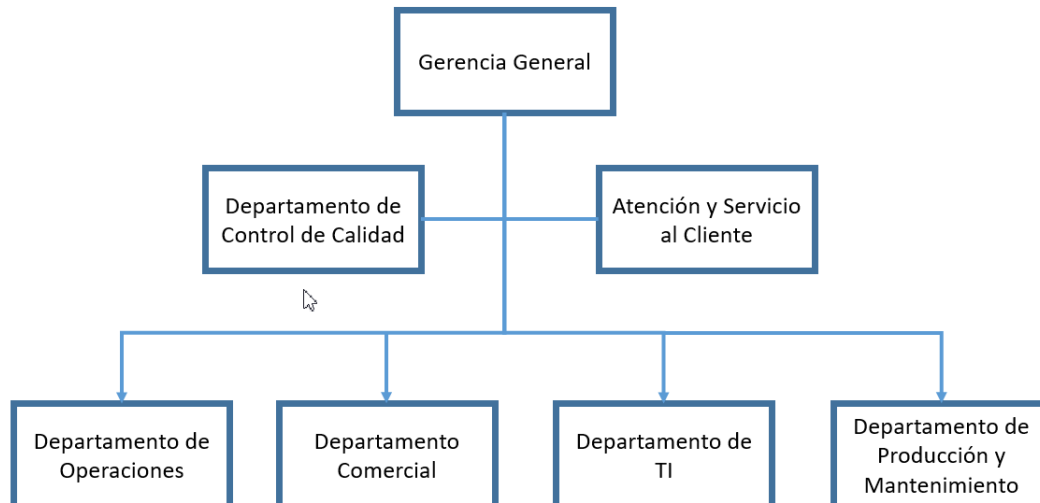
El presente capítulo se definirá la estructura propuesta para la organización y gestiones de recursos humanos dentro de la empresa. En la cual se tiene como objetivo alinear los esfuerzos de la empresa alineados a la misión y visión. Motivo por la cual se tiene los siguientes objetivos:

- Definir una estructura organizacional adecuada para la inducción al mercado
- Definir los puestos para cada función
- Definir los procesos de recursos humanos
- Definir el presupuesto inicial para la inversión

### **7.1. Estructura Organizacional**

En esta sección se tiene como objetivo definir las unidades dentro de la organización. De manera que se puede identificar las unidades dependientes de la empresa. De esta manera se podrá identificar con mayor exactitud el alcance de las funciones y responsabilidades de cada unidad. Esto se da debido a que para el desarrollo del modelo de negocio se tiene planificado subcontratar con un área de TI que ayude al control y soporte de la información. Con respecto a la primera fase de implementación y puesta en marcha de la plataforma de negocio la empresa subcontratada estará a cargo de cumplir con los gastos de contratación de servicios de terceros en las cuales se tienen como roles definidos de Jefe de Operaciones, Gerente General, Analista de TI, Asesor médico, Analista de soporte de mesa, Analista de atención al cliente, Jefe Comercial y analista comercial. Estos roles son los principales para poder realizar un correcto uso de la plataforma y poder brindar un servicio de calidad a las demás áreas de negocio.

Gerencial, General Departamento de Control de Calidad, Atención y Servicio al Cliente, Departamento de Operaciones, Departamento Comercial, Departamento de TI, Departamento de Producción y Mantenimiento



*Ilustración 26. Organigrama Organizacional  
Fuente: Los autores*

### **Gerencial General**

Área en la cual se encargará de gestionar y supervisar las actividades de las áreas de negocio. Siendo el área de mayor autoridad a nivel de negocio.

### **Departamento de Control de Calidad**

El departamento de control de calidad se encarga de validar el correcto funcionamiento y control de estándares de desarrollo de cada uno del dispositivo. De manera que estos sean producidos bajo términos correctos y asegurando un funcionamiento de calidad para los usuarios.

### **Atención y Servicio al Cliente**

El área de Atención y servicio al cliente se encarga de resolver dudas con respecto al uso de dispositivo. A si mismo reportar averías, devoluciones y consultas de los usuarios. De esta manera se resolverá la incertidumbre al momento de tener alguna queja o duda de cómo utilizar el dispositivo.

### **Departamento de Operaciones**

El departamento de operaciones se encarga de realizar que las funciones de la plataforma se encuentren actualizadas. A su vez proponer innovaciones tecnológicas que ayuden a mejorar el producto. Generando mayor ventaja competitiva en el mercado.

### **Departamento Comercial**

El departamento comercial se encarga de realizar las estrategias de ventas y promocionar los productos de la empresa. En las cuales resaltara como el pulsómetro ayudara a tener un mayor control de los signos vitales y como pueden estos ser implementados a un bajo costos reemplazando los equipos de mesa.

### **Departamento de TI**

El departamento de TI es el área que se encargara de brindar que todos los servicios se encuentren disponibles. De manera que se asegure que la operación se encuentre funcionando correctamente. A su vez también realizara planes de escalabilidad y sugerencia hacia las otras direcciones para realizar mejoras que permitan brindar un mejor servicio.

### **Departamento de Producción y Mantenimiento**

El departamento de Producción y mantenimiento se encargará de realizar la elaboración de dispositivos. Los cuáles serán elaborado en base a una cantidad especificada por el departamento de comercial. A su vez se realizarán mantenimiento y cambios de cada uno de ellos que sean reportadas por el área de atención y servicio al cliente.

## 7.2. Perfiles del Personal

Tabla 3. Perfiles de Estructura Organizacional

Departamento	Nº Empleados	Puesto	Funciones
Gerencia General	1	Gerente General	*Representante de la empresa *Evaluar y cumplir con los objetivos de la organización *Analizar los resultados y cambios en la organización
	1	Analista de TI	* Coordinación con los proveedores * Validación y control de la disponibilidad de la plataforma * Desarrollo de planes de contingencia
Departamento de Control de Calidad	2	Analista de Calidad	* Verificar la calidad de los dispositivos * Validar las funcionalidades de la Nota de productos
Atención y Servicio al Clientes	2	Asesor	* Resolver dudas de configuraciones y actualizaciones * Generar Tickets de Incidencias o cambios de dispositivos * Generar ordenes de compras
Operaciones	1	Jefe de Operaciones	* Validar que los procesos dentro de la organización sean implementados correctamente y mejoren el rendimiento de las actividades claves de negocio
	2	Asesor Medico	Validar la información obtenida por la plataforma y verificar que las recomendaciones obtenidas sean viables para los pacientes
	2	Analista de Mesa de Soporte	Apoyarte ante cualquier incidencia en la plataforma. Validando que los médicos y los usuarios no tengan problemas en el uso de la plataforma ni los dispositivos
	1	Analista de Atención al cliente	Asegurar que los usuarios tengan todas las facilidades de uso y resolver dudas con respecto a los usos de sensores o interacción con la plataforma
Comercial	1	Jefe Comercial	Identificar y desarrollar las acciones comerciales en base a las estrategias de la empresa
	1	Analista Comercial	Apoyo en el seguimiento y ejecución del plan marketing
Departamento de TI	2	Analista de TI	* Validar las funcionalidad y disponibilidad de los servicios * Generar Bitácora de incidencias * Brindar propuestas de mejora de soporte del servicio.
Departamento de Producción y Mantenimiento	2	Analista de Soporte	* Atender los tickets reportados por el área de Atención * Ensamblar los dispositivos de acuerdo a las órdenes de compra

Fuente: Los autores

## CAPITULO VIII. PLAN DE OPERACIONES

En este capítulo se describirá los principales procesos desarrollados para el negocio. Los cuales tienen como finalidad garantizar la operación de la empresa y su rentabilidad.

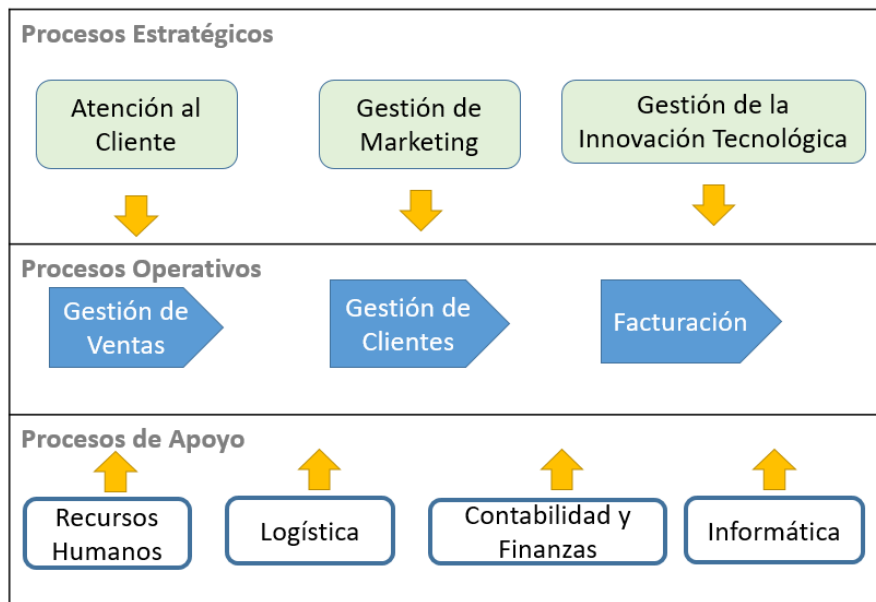
### 8.1. Objetivos

- Definir los procesos de negocio que cumplan con la alineación de la empresa.
- Ejecutar y controlar los procesos estratégicos con el apoyo de las áreas de negocio para garantizar el correcto funcionamiento de la medición de sensores vitales.
- Definir indicadores claves que permitan verificar y asegurar el funcionamiento correcto a la medición de signos vitales.

### 8.2. Mapa de Proceso de la Empresa

Para el desarrollo e implementación del control de los signos vitales se definieron 3 macro procesos los cuales son:

- Macro Proceso Estratégico
- Macro Proceso Operativo
- Macro Proceso de Apoyo



*Ilustración 27. Macro procesos de la Empresa  
Fuente: Los autores*

## **Macro Procesos Estratégicos**

Tiene como objetivo ejecutar las acciones claves orientadas al negocio en un mediano y largo plazo.

### **1. Atención al cliente**

Área estratégica encarga de analizar a los usuarios del negocio. Evaluando posibilidades y soluciones claves en base a los registros históricos de los pacientes. A su vez teniendo también la función de medir la satisfacción de los clientes.

### **2. Gestión de Marketing**

Se encarga de poder visualizar como se ve la empresa con respecto a las demás. Implementando mejoras y planes para la capacitación de clientes en base a las soluciones y servicios nuevos que brinda la empresa.

### **3. Gestión de la Innovación Tecnológica**

Desarrollar planes de mejoras sobre los servicios de la organización en base a las tecnologías actuales del mercado. A fin de brindar un servicio de mejora y personalizado.

## **Macro Procesos Operativos**

### **1. Gestión de Ventas**

Asegurar que los clientes que utilicen los servicios sean clientes fieles mediante la venta de paquetes de planes de salud. Dicha funciona es clave ya que se podrán realizar el ofrecimiento de descuentos por grupos de personas de acuerdo a las reglas de marketing para obtener un mayor flujo de ingreso a la empresa.

### **2. Gestión de Clientes**

Validar que los horarios en donde los usuarios ingresen no se encuentren aforo. Teniendo como objetivo brindar un servicio y experiencia de la calidad. Promoviendo la retención y recomendación para los clientes a futuro.

### **3. Facturación**

Asegurar que los recibos de los servicios ofrecidos por la empresa sean generados luego del servicio para una correcta gestión de cobranza.

## **Macro Procesos de Apoyo**

### **1. Recursos Humanos**

Su objetivo es evaluar al personal interno y externo. Evaluando el desempeño, promoviendo el desarrollo profesional de cada uno y seleccionar al mejor recurso para el puesto de trabajo.

### **2. Logística**

Distribución y transporte de los sensores de pulso. Llevando a cabo el control y mantenimiento de cada uno de los sensores y demás activos de la empresa.

### **3. Contabilidad y Finanzas**

Validar la viabilidad económica del negocio. Mediante el control y flujo de ingresos.

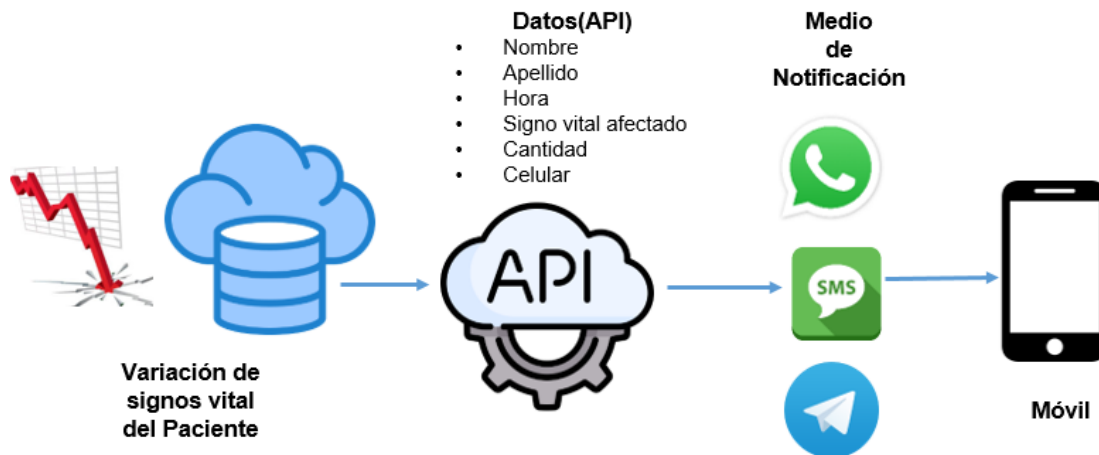
### **4. Informática**

Validar que los servicios de soporte de la organización se encuentren siempre activos. A demás de velar la disponibilidad de los activos de información y controles de seguridad en la información.

## **8.3. Notificaciones de Información**

Ante un evento importante de variación se realizarán alertas mediante notificaciones a los usuarios. De manera que estas puedan servir de ayuda a tratar algún incidente grave en la salud. Para el correcto uso de estas alertas se utilizará la API de la plataforma thingsboard el cual enviará datos principales del paciente ante una caída en sus signos vitales. Esta información será configurada de acuerdo a la necesidad de los usuarios finales. Para una primera instancia se consideraron los datos de nombre, apellido, hora, signo vital afectado, cantidad (Numeración del signo afectado) y celular. Esta información será enviada mediante el API de la plataforma Thingsboard y los APIS de cada medio de comunicación. Para los medios de comunicación se usarán las APIS de WhatsApp API, SMS API y Telegram APIs. Los cuales se integrarán con las APIS de la plataforma como receptor. Enviando la información a los números de contacto.





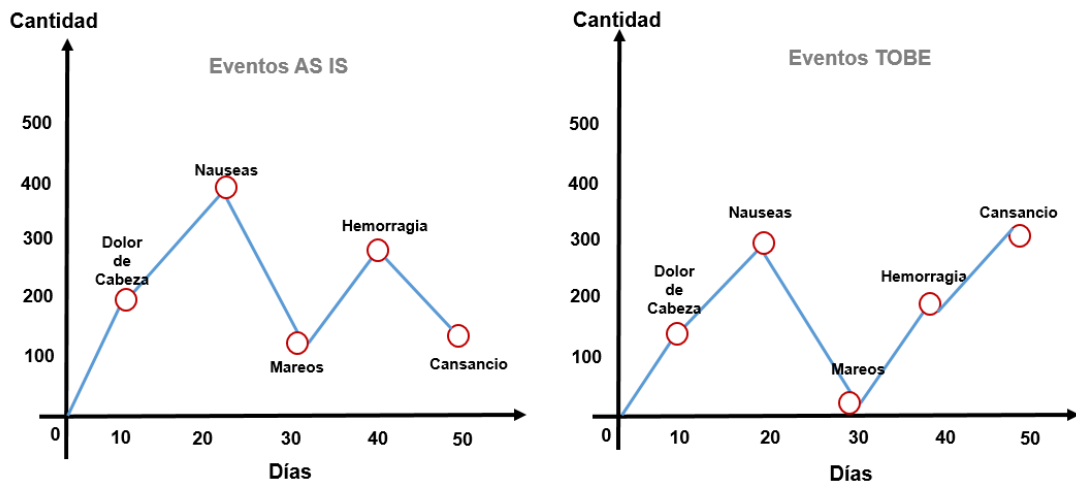
*Ilustración 28. Gestión de alertas de variaciones*  
*Fuente: Los autores*

#### 8.4. Información de Eventos

Muy aparte de tener una organización en los procesos. Se obtendrá un consolidado de eventos importante. Para los cuales se realizarán comparativas de tiempos desde cómo estaba la situación de los clientes nuevos ingresados de un determinado contra el mes actual. Para ello se tendrán graficas informativas de eventos importantes que se hayan registrado en los pacientes como: mareo, náuseas, dolor de cabeza, cansancio u otro. De esta manera se podrá detectar y medir los problemas reportados por parte de los usuarios y establecer planes de contingencia ante escenarios más comunes o repetitivos.

#### Variables

- Tipo de Malestar reportado
- Cantidad de Usuarios
- Día



*Ilustración 29. Eventos de Información*  
*Fuente: Los autores*

## **CAPITULO IX. PLAN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

En este capítulo describiremos lo que debe ser o lo que se espera desde la perspectiva de cada área del marco, La arquitectura de negocio de un modelo efectivo de gestión de tecnología permitirá el desarrollo para crear valor estratégico para la organización, orientación de departamentos, dependencias y otras áreas de la empresa, asimismo, la tecnología debe ayudar a mejorar la gestión, apoyar los procesos que mejoran la eficiencia y transparencia de la gestión y el control de los recursos deben facilitarse para proporcionar información objetiva y oportuna para la toma de decisiones en todos los niveles.

### **9.1 Objetivos**

Brindar una infraestructura y solución tecnológica que soporte las operaciones de negocio en las cuales ayudaran a permitir tener tiempos óptimos, generando confianza y seguridad a los usuarios que utilicen los datos de la plataforma.

### **9.2. Arquitectura Física**

En la arquitectura física se define la estructura y los componentes que lo conforman (hardware, software, enlaces, interconexiones y servicios) es decir el entorno donde se soporta los procesos de negocio.

Plataformas	Soporte de dispositivos heterogéneos	Tipo	Arquitectura	Código Abierto	REST	Control de acceso a los datos
Carriots	Si	PaaS	Nube	No	Si	Acceso seguro
Kaa	Si	PaaS	Centralizada/ Nube	Licencia Apache 2.0	Si	Acceso seguro
Nimbits	Si	Server	Centralizada/ Nube	Licencia Apache 2.0	Si	n.a.
Node-RED	Si	Server	Centralizada	Licencia Apache 2.0	Si	Privilegios basados en usuarios
Swarm	Si	PaaS	Nube	Si	Si	n.a.
ThingsBoard	Si	PaaS	Centralizada/ Nube	Si	Si	Acceso seguro
ThingSpeak	Si	Server	Centralizada/ Nube	GNU GPLv3	Si	2 niveles

*Ilustración 30. Plataformas de IOT en la nube  
Fuente: Los autores*

Después de realizar un comparativo de las distintas soluciones en infraestructura elegimos la plataforma ThingsBoard que es escalable desarrollada con tecnologías de código abierto. Tiene un sistema tolerante a errores: no hay punto único de falla que brinda un servicio robusto y eficiente, puede manejar decenas o cientos de miles de dispositivos a la vez es personalizable, ya que permite agregar widgets, reglas y complementos.

### **9.3. Infraestructura ThingsBoard - PaaS**

La infraestructura que utilizaremos es una Plataforma de servicio (PaaS), Este tipo de servicio será ideal para el desarrollo donde nos centraremos en la implementación y administración de las aplicaciones para el funcionamiento del Pulsímetro digital. En esta plataforma no tenemos que preocuparnos por los recursos del Hardware ni del software ya que trabajaremos con eficacia centrándonos en solo lo que nos interesa enfocado a nuestro negocio.

Utilizar PaaS nos da la ventaja de no estar enfocado a una infraestructura física que nos centremos en ella sino a una infraestructura de desarrollo en la nube que solo nos enfoquemos a desarrollar nuestras aplicaciones.

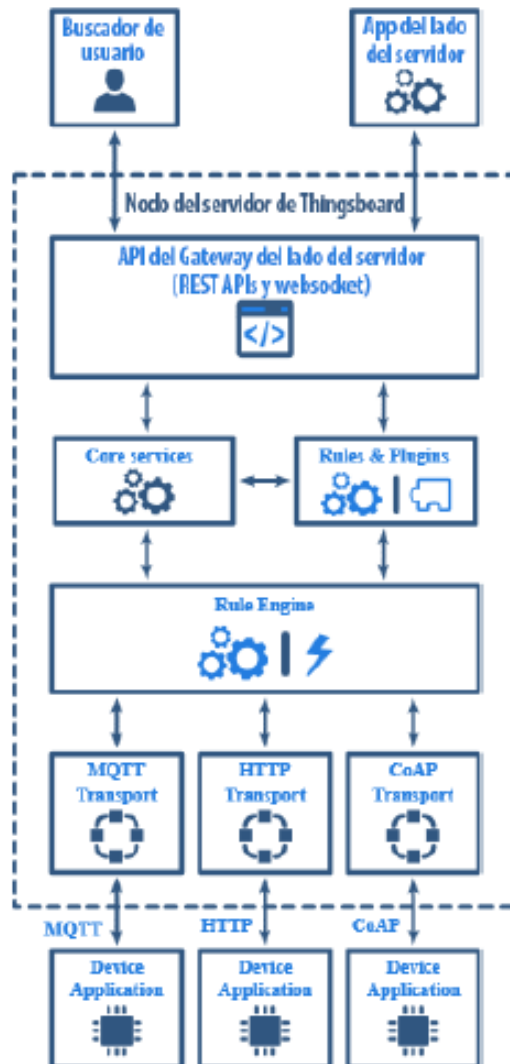


Ilustración 31. Arquitectura ThingBoard  
Fuente: Los autores

los protocolos admitidos o soportados por el ThingsBoard son MQTT, CoAP y HTTP para la conectividad del pulsómetro. También permite configurar complementos que son módulos configurables, el thingsBoard contiene servicios básicos que permiten administrar entidades como dispositivos y sus credenciales, complementos, clientes, Widgets, alarmas y eventos.

- **Servidor de Aplicaciones y Base de Datos**

En la plataforma PaaS estará alojado la base de datos PostgreSQL conteniendo las tablas relacionadas al modelo de negocio, donde se registrará toda la información proveniente de los pulsímetros el cual servirá para generar reportes para el usuario final, de igual manera esta contendrá la aplicación y los algoritmos de desarrollo de la gestión del pulsímetro para el control de los signos vitales.

- **Video llamadas**

Servira para el soporte que se brindara al usuario final en caso de tener alguna dificultad con el uso del pulsímetro o con problemas de funcionamiento del mismo.

- **Esquema de Base de Datos**

PostgreSQL es el motor de base de datos que se usará con ETL transaccional para el negocio, contendrá al cliente, signos vitales, registro de históricos y algunos otros valores históricos de médicos y tratamientos.

- **Reportes y Dashboard**

se generará reportes y esquemas Dashboards con un software como Power BI. los principales reportes que se generaran son los histogramas de la frecuencia cardiaca, temperatura y presión arterial

- **Telefono móvil o Tablet**

Se utilizará las librerías de arduino para conectar el bluetooth con el aplicativo móvil el cual procesara la información transmitida del dispositivo pulsímetro.

- **Equipos donde se instalará la Solución Tecnológica.**

Estos serán los equipos que permitirán a los usuarios poder realizar interacciones mediante la página web. Además de poder recibir y enviar información de la presión arterial y generar alertas ante cambios y desviaciones. La conectividad con la plataforma estará disponible mediante los siguientes dispositivos como PC, Tablets, Laptops y celulares.

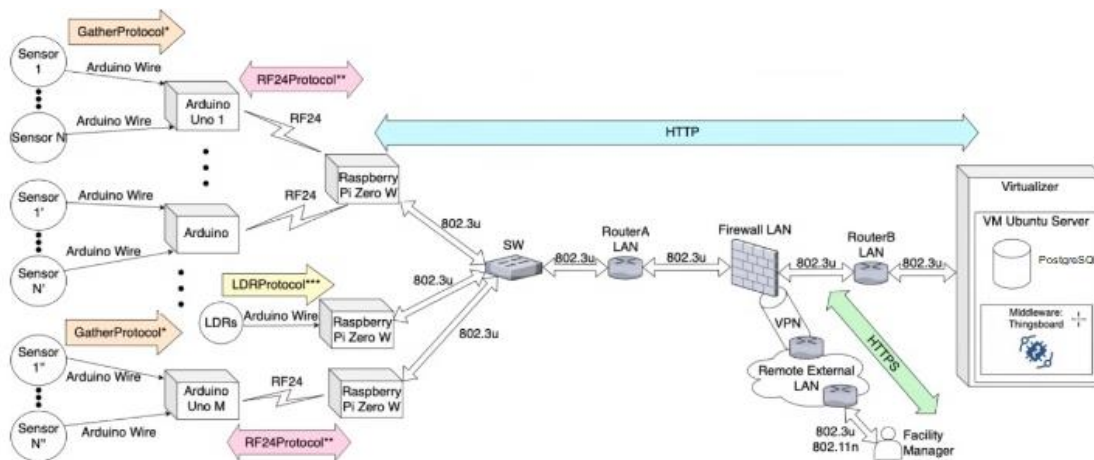


Ilustración 32. Arquitectura de Solución Tecnológica  
Fuente: Los autores

#### 9.4. Servicios para la Nube

**Atributos:** Esta plataforma asigna atributos clave-valor personalizados a sus entidades (por ejemplo, parámetros de visualización).

**Telemetría:** API para la recopilación de datos de series temporales y casos de uso relacionados.

**Entidades y relaciones:** capacidad de la plataforma para modelar objetos del mundo físico (p. ej., dispositivos y activos) y las relaciones entre ellos.

**Visualización de datos:** cubre las capacidades de visualización de datos: widgets, tableros, estados del tablero.

**Motor de reglas:** cubre el procesamiento de datos y las acciones en la telemetría y los eventos entrantes.

**RPC:** API y widgets para enviar comandos desde sus aplicaciones y paneles a los dispositivos y viceversa.

**Registro de auditoría:** seguimiento de la actividad del usuario y el uso de llamadas API.

**Límites de API:** controlar el uso de la API al limitar el número de solicitudes de un solo host durante una sola unidad de tiempo.

**Filtros avanzados:** filtros sobre campos de entidad, atributos y telemetría más reciente.

**Integraciones de plataforma:** conecte dispositivos mediante soluciones de conectividad como NB IoT, LoRaWAN y SigFox, formatos de carga útil específicos o varias

plataformas de IoT, HTTP, MQTT, OPC-UA, IoT de Azure, IoT de IBM Watson, IoT de AWS

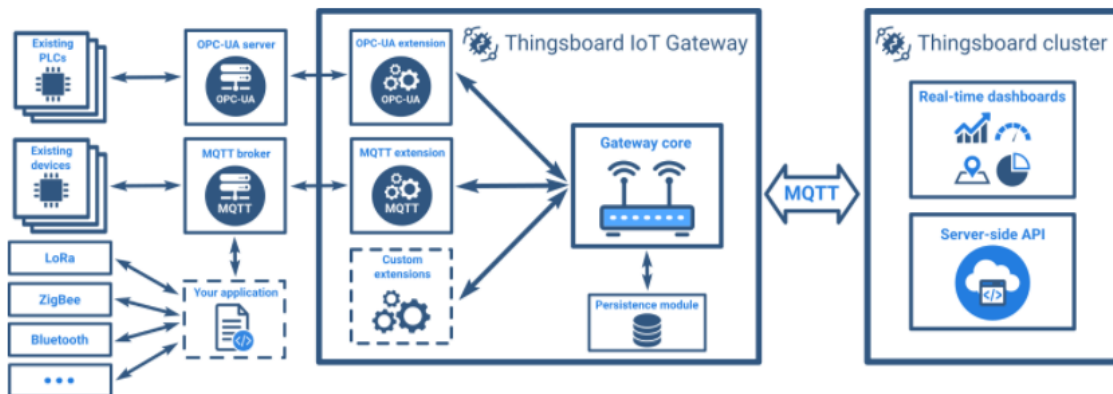


Ilustración 33. Arquitectura de Plataforma Thingsboard  
Fuente: (thingsboard, 2022)

## 9.5. Arquitectura Lógica

En esta parte presentaremos los componentes de software que forman parte del sistema, a continuación, mencionamos:

### 1. Capa Cliente

Es la interfaz del cliente con la aplicación móvil, o también llamada capa de usuario, donde cada uno ingresara y digitara el número de su DNI y una contraseña, estos usuarios serán pacientes o personas que hayan adquirido el producto.

En la capa de usuario se utilizarán estos dispositivos en su interior el modelo de sensor indicado a continuación.



Ilustración 34. Sensor de transferencia de Datos  
Fuente: Los autores

específicos para captar los signos vitales y monitorear de acuerdo a los parámetros normales de cada indicador.





*Ilustración 35. Prototipo 1 de Pulsómetro de signos vitales  
Fuente: Los autores*



*Ilustración 36. Prototipo 2 de Pulsómetro de signos vitales  
Fuente: Los autores*

En la interfaz web de igual manera se podrá consultar los datos como temperatura corporal, presión arterial y ritmo cardiaco, saturación de oxígeno en la sangre, y su respectivo historial, de igual manera estos datos estarán disponibles cuando accedan desde cualquier dispositivo, Tablet, computador o laptop.

## **2. Capa de Presentación**

La capa de presentación proporciona la interfaz de usuario donde se interactúa con el navegador google Chrome Internet Explorer o un dispositivo móvil. Incluye componentes que permiten a los pacientes o sus cuidadores ingresar al sistema, y componentes de verificación para garantizar que las operaciones utilizadas estén

permitidas de acuerdo con su perfil. Esta capa incluye componentes de gestión de formato y menús que presentan información a los pacientes, así como componentes de validación de datos que comprueban la consistencia de la información del tratamiento médico.

### **3. Capa de Servicios**

La capa de servicio o capa de negocio es donde se gestiona la información y la lógica de la aplicación, el qué hacer con los datos implementando parámetros de seguridad que ponen en riesgo la seguridad del sistema, la actualización y creación de la información del paciente y los reportes relacionados al paciente o cliente final y sus tratamientos.

### **4. Capa de Datos**

Esta capa de datos está diseñada para la recopilación de datos de captados de sensores de gran volumen y de alta eficiencia. La capa de datos incorpora la capacidad de mostrar y analizar datos de sensores del pulsímetro en tiempo real. El valor de los dispositivos conectados está en los datos que recopilan estos dispositivos. El crecimiento del ecosistema IoT impulsa cada vez más las plataformas y analiza los flujos de datos en tiempo real provenientes de múltiples fuentes de datos como el pulsímetro que ayudan a predecir y optimizar los resultados, y mejorar la eficiencia.

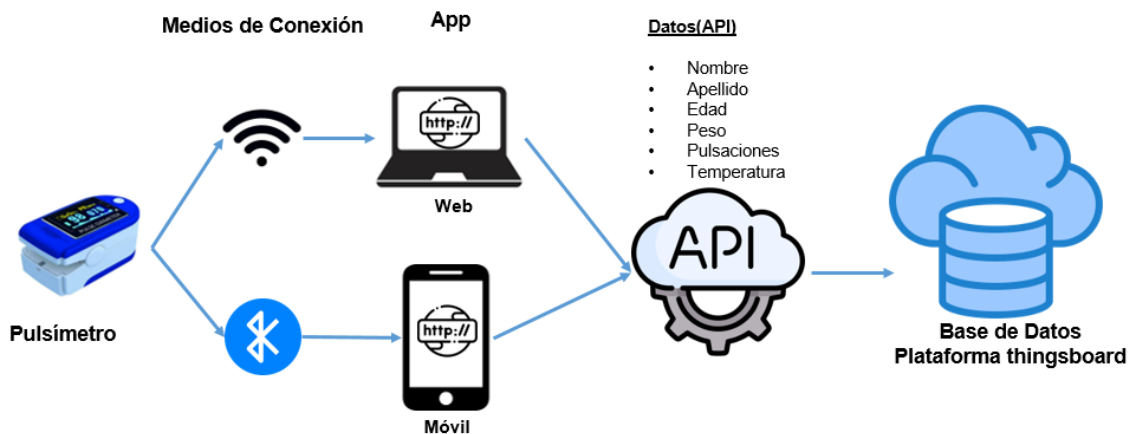
### **5. Usuarios**

Los usuarios finales serán todas las personas que utilizan este pulsímetro para medir la Saturación de oxígeno en la sangre, temperatura corporal, frecuencia cardiaca y la presión arterial. Cada usuario dispondrá de una interfaz para poder conocer sus signos vitales en el sistema y tomar decisiones de acuerdo a la información contenida en la misma.

#### **9.5. Gestión de Información**

Para una correcta gestión de la información en el desarrollo del plan de negocios. Se definió un esquema de envío de datos por transferencia HTTP tanto para la parte web como móvil. En la cual se enviarán los datos de registros del cliente y sus datos de control

a través del pulsímetro. Esto será configurable mediante la interfaz del aplicativo. La información sobre la configuración de conectividad se mostrará en el Anexo II. Una vez establecida la conexión entre estos dispositivos junto con el pulsómetro se procederá a realizar el envío de información mediante una API de información el cual obtendrá los datos básicos del usuario.

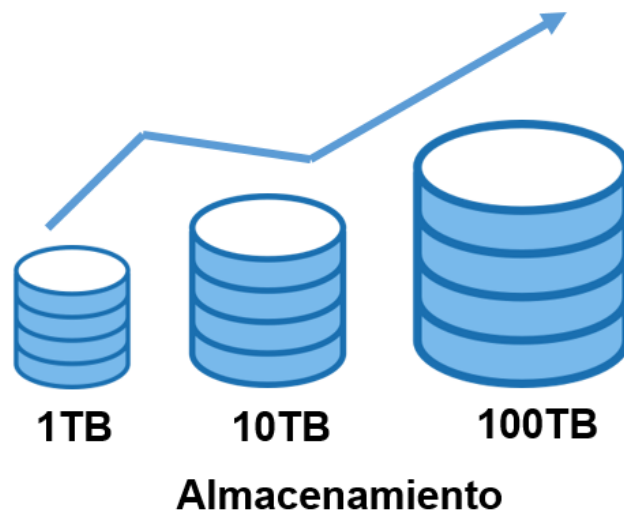


## 9.6. Escalabilidad Tecnológica

Teniendo en cuenta las buenas prácticas de gestión, se desarrollará un plan de tecnología de Información, donde definiremos las acciones que nos permita mantener un plan de disponibilidad y lo que implica estos cambios en la organización. Esta planificación será desarrollada estratégicamente para diferenciarnos de la competencia y obtener niveles de disponibilidad. La cual estará soportada en dos factores claves los cuales son el almacenamiento y procesamiento. Esto debido a la cantidad de usuarios que harán uso de la plataforma.

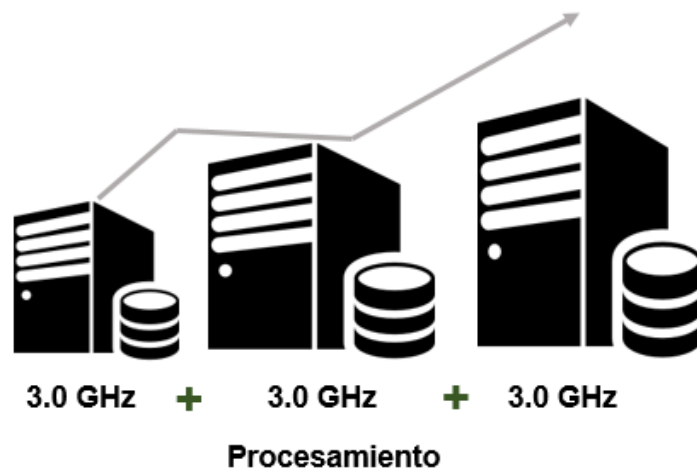
- **Almacenamiento**

Para una primera etapa de desarrollo de la idea se tiene un almacenamiento incremental el cual se tendrá una capacidad inicial de 1000GB (1TB). Con un almacenamiento de información para el primer año. Esta escalabilidad podrá ser mejorada de acuerdo a la demanda de cantidad de usuarios. Es decir, en caso se tenga una mayor cantidad de clientes registrados de un mes a otro. Solo se realizaría una mejora en el almacenamiento. De esta manera se evitará realizar la saturación y consultas de datos.



- **Procesamiento**

Otro factor muy importante aparte del almacenamiento para el consolidado de datos es el procesamiento. Para ello se tiene un modelo incremental el cual se realizaría en base a la cantidad de usuarios que se mantengan registrado en actividad. Para una primera salida se tiene un procesador con capacidad de 3.0 GHz. El cual se puede utilizar para la extracción de información. Velocidad de registro de datos y notificaciones de alertas. En caso de tener una mayor demanda de clientes registrados. Se realizará actualizaciones en incremento de procesamiento para tener más procesadores y estos puedan trabajar en paralelo para tener una mayor fluidez de la información y funcionamiento.



## 9.7. Seguridad

La seguridad de la información es muy importante en este sector por ser sensible debido a que es información personal que cada dispositivo capta a la plataforma, son diagnósticos de las personas por lo que debemos asegurar la integridad, debemos ampararnos en la legislación peruana y la ley Nro. 29733: Ley de Protección de Datos Personales, ISO 27000: Seguridad de la Información y las buenas prácticas de ITIL 4: Seguridad Informática para Servicios

- ✓ Integridad: Se administrará información sensible de la persona quien obtenga el producto pulsómetro.
- ✓ El usuario final tendrá su credencial de acceso al sistema.
- ✓ Los mecanismos permiten a los usuarios a acceder a los módulos de la Saturación de oxígeno en la sangre, temperatura corporal, frecuencia cardíaca y la presión arterial.
- ✓ Deben de estar cerrados con llaves mecánicas.
- ✓ Tarjetas de identificación.
- ✓ Sistemas de teclado de alarma (mecánicos o electrónicos).
- ✓ Cambie los códigos de acceso del teclado periódicamente.
- ✓ Asigne a alguien para administrar y documentar los problemas de acceso (llaves, pase de tarjeta, acceso al teclado).
- ✓ Identificar a la(s) persona(s) con la autoridad para otorgar acceso a un área.
- ✓ Utilizar herramientas de gestión de personal para eliminar el acceso al personal lo antes posible cuando ya no labora con nosotros.

## 9.8. Presupuesto

Alojamiento en la plataforma ThingsBoard cloud, Se elabora un presupuesto proyectándonos a los primeros 5 el cual incluirán las operaciones tecnológicas, soporte preventivo, los costos serán anuales

*Tabla 4. Características de la Plataforma*

CARACTERISTICAS	COSTO ANUAL
Asset management & Data collection	✓
End-user real-time dashboards	✓
Customizable rule chains, widgets	✓
MQTT, HTTP, CoAP, OPC-UA transport	✓
Integrations with BigData systems	✓
NB-IoT, SigFox, LoRaWAN support	✓
Rule Engine: Components	✓

Entity groups	✓
Advanced RBAC for IoT	✓
Scheduler	✓
Reporting	✓
White-labeling	✓
CSV/XLS data export	✓
Platform Integrations	✓
Domain management	✓
1000 USUARIOS	✓
	8 988 \$

*Fuente: Los autores*

## **9.10. Conclusiones**

En este capítulo definimos todo lo que utilizaremos en nuestro despliegue al desarrollo de infraestructura que soportará al pulsímetro que medirá la Saturación de oxígeno en la sangre, temperatura corporal, frecuencia cardiaca y la presión arterial que requieren de una tecnología escalable y robusta para el adecuado desenvolvimiento de la misma.

La infraestructura tecnológica nos servirá para que el negocio sea rentable apoyándonos con la buenas practicas establecidas según las normas del mercado como ITIL y estándares ISO, tendremos un manejo adecuado de estos dispositivos y un buen tratamiento a la información producida o recolectada con estos dispositivos que nos llevara a una adecuada toma de datos para una buena toma de decisiones acertadas y predictivas.

## CAPITULO X. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO

En el presente capítulo se detallará la inversión para la ejecución del plan de negocio propuesto para el desarrollo del pulsímetro junto con las tecnologías. En las cuales se detallarán los gastos por parte de la empresa para poner en marcha.

*Tabla 5. Gastos previos a puesta en marcha*

Gastos previos a la puesta en marcha de la empresa	
Asesoría legal	S/500.00
Asesoría fiscal y contable	S/400.00
Estudio de mercado	S/500.00
Oficina, libros, imprenta	S/100.00
pasajes	S/300.00
Desarrollo de prototipos	S/2,500.00
Otros	S/500.00
<b>Total</b>	<b>S/4,800.00</b>

*Fuente: Los autores*

*Tabla 6. Gatos de puesta en marcha*

Puesta en marcha de la empresa	
Búsqueda de nombre en registros públicos	S/18.00
Redacción Estatutos, notario	S/750.00
Pago a notario	S/300.00
Nombres de dominio y Hosting en Internet	S/157,290.00
Impuestos	S/282.00
Acondicionamiento del local	S/2,000.00
Otros	S/1,200.00
<b>Total</b>	<b>S/161,840.00</b>

*Fuente: Los autores*

*Tabla 7. Otras Inversiones*

Otras inversiones		Plazo de amortización	Amortización al Año
Mobiliario	S/2,500.00	5 años	S/500.00
Equipos informáticos	S/6,000.00	5 años	S/1,200.00
Software	S/1,500.00	5 años	S/300.00
<b>Total</b>	<b>S/10,000.00</b>		

*Fuente: Los autores*

Dicha inversión total tiene un monto de 176,640 soles como inversión para 5 años. Los cuáles serán financiados en 5 años con un préstamo de 129,140 soles.



Tabla 8. Financiación de registro de Marca

<b>Financiación propia</b>	
Aportaciones monetarias	S/ 30,000.00
Aportaciones de bienes y derechos	S/ 7,500.00
<b>Total</b>	<b>S/ 37,500.00</b>

Fuente: Los autores

Tabla 9. Financiación de proyecto

<b>Financiación ajena necesaria</b>	
Créditos y préstamos bancarios	<b>S/ 129,140.00</b>
Duración	5 años
Tipo interés	9.00%

Fuente: Los autores

Tabla 10. Cuadro de Amortización del Proyecto

Año	0	1	2	3	4	5
<b>Anualidad</b>		S/ 33,200.92	S/ 33,200.92	S/ 33,200.92	S/ 33,200.92	S/ 33,200.92
<b>Intereses</b>		S/ 11,622.60	S/ 9,680.55	S/ 7,563.72	S/ 5,256.37	S/ 2,741.36
<b>Amortización</b>		S/ 21,578.32	S/ 23,520.37	S/ 25,637.20	S/ 27,944.55	S/ 30,459.56
<b>Total amortizado</b>		S/ 21,578.32	S/ 45,098.69	S/ 70,735.89	S/ 98,680.44	S/ 129,140.00
<b>Saldo</b>	S/ 129,140.00	S/ 107,561.68	S/ 84,041.31	S/ 58,404.11	S/ 30,459.56	S/ 0.00

Fuente: Los autores

De los cuales se detallan los gastos mensuales con los servicios para poder realizar el funcionamiento de la plataforma.

Tabla 11. Cuadro de gastos mensuales

<b>GASTOS MENSUALES</b>	
Publicidad mensual	S/ 600.00
Mensualidad de alquiler local	S/ 800.00
Mensualidad de luz	S/ 60.00
Mensualidad de agua	S/ 30.00
Mensualidad de internet	S/ 90.00
Mensualidad de transporte	S/ 50.00
Mensualidad por sueldos brutos personal	S/ 2,200.00
Essalud	S/ 198.00
Sueldo de socio	S/ 2,200.00
Otros gastos mensuales	S/ 400.00
<b>Total</b>	<b>S/ 6,826.00</b>

Fuente: Los autores

Para el desarrollo de los pulsómetros se tiene un precio de fabricación de 347 soles y un valor de venta de 480.

*Tabla 12. Precio de fabricación y venta*

<b>Precio de Fabricación por unidad</b>	S/ 347.00
<b>Precio de venta por unidad</b>	S/ 480.00
<b>Costos fijos mensuales</b>	<b>S/ 9,759.41</b>

*Fuente: Los autores*

*Tabla 13. Costos unitarios de fabricación*

<b>Flujos de Caja</b>	<b>Costo</b>
Placa Arduino	S/ 45.00
sensor de Temperatura corporal	S/ 75.00
sensor de ritmo cardiaco y oximetro	S/ 30.00
Batería de Litio	S/ 15.00
carcasa	S/ 50.00
Cables	S/ 12.00
Programación	S/ 120.00
<b>Total</b>	<b>S/ 347.00</b>

*Fuente: Los autores*

Para el inicio del proyecto se tiene un total de 73 unidades(Pulsómetros) que se fabricaran para poder brindar un servició durante los 3 primeros meses. El cual estará sujeto a demando según la cantidad de clientes que se vayan registrando al servicio o contratación de terceros.

- **Simulación**

*Tabla 14. Simulación de inversión*

Ventas	Ingresos	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Beneficio
0	S/ 0.00	S/ 9,759.41	S/ 0.00	S/ 9,759.41	-S/ 9,759.41
25	S/ 12,000.00	S/ 9,759.41	S/ 8,675.00	S/ 18,434.41	-S/ 6,434.41
50	S/ 24,000.00	S/ 9,759.41	S/ 17,350.00	S/ 27,109.41	-S/ 3,109.41
75	S/ 36,000.00	S/ 9,759.41	S/ 26,025.00	S/ 35,784.41	S/ 215.59
100	S/ 48,000.00	S/ 9,759.41	S/ 34,700.00	S/ 44,459.41	S/ 3,540.59
125	S/ 60,000.00	S/ 9,759.41	S/ 43,375.00	S/ 53,134.41	S/ 6,865.59
150	S/ 72,000.00	S/ 9,759.41	S/ 52,050.00	S/ 61,809.41	S/ 10,190.59
175	S/ 84,000.00	S/ 9,759.41	S/ 60,725.00	S/ 70,484.41	S/ 13,515.59
200	S/ 96,000.00	S/ 9,759.41	S/ 69,400.00	S/ 79,159.41	S/ 16,840.59
225	S/ 108,000.00	S/ 9,759.41	S/ 78,075.00	S/ 87,834.41	S/ 20,165.59
250	S/ 120,000.00	S/ 9,759.41	S/ 86,750.00	S/ 96,509.41	S/ 23,490.59
275	S/ 132,000.00	S/ 9,759.41	S/ 95,425.00	S/ 105,184.41	S/ 26,815.59
300	S/ 144,000.00	S/ 9,759.41	S/ 104,100.00	S/ 113,859.41	S/ 30,140.59
325	S/ 156,000.00	S/ 9,759.41	S/ 112,775.00	S/ 122,534.41	S/ 33,465.59

*Fuente: Los autores*

- **Rentabilidad Esperada**

De acuerdo a la demanda esperada se tiene previsto una fabricación de 139 unidades a vender por año. Solo para servicios tercerizados.

*Tabla 15. Porcentaje de Crecimiento por año*

	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Crecimiento previsto de las ventas	1.0%	2.0%	4.0%	7.0%
Crecimiento previsto de aprovisionamientos	1.0%	2.0%	3.0%	6.0%
Crecimiento previsto gastos personal	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Crecimiento previsto de gastos explotación	4.0%	3.0%	2.0%	1.0%

*Fuente: Los autores*

A continuación, se Detalle el Flujo de Caja del Proyecto

Tabla 16. Flujo de caja del proyecto

<b>Flujos de Caja</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Cobros Previstos</b>	<b>S/ 139,140.00</b>	<b>S/ 420,480.00</b>	<b>S/ 424,684.80</b>	<b>S/ 433,178.50</b>	<b>S/ 450,505.64</b>	<b>S/ 482,041.03</b>
Por ventas a clientes		S/ 420,480.00	S/ 424,684.80	S/ 433,178.50	S/ 450,505.64	S/ 482,041.03
Donaciones	S/ 10,000.00					
Financieros	S/ 129,140.00					
<b>Pagos Previstos</b>	<b>S/ 10,000.00</b>	<b>S/ 419,084.92</b>	<b>S/ 423,851.20</b>	<b>S/ 431,769.79</b>	<b>S/ 442,996.06</b>	<b>S/ 464,235.51</b>
Por compras a proveedores		S/ 303,972.00	S/ 307,011.72	S/ 313,151.95	S/ 322,546.51	S/ 341,899.30
Salarios		S/ 52,800.00	S/ 54,384.00	S/ 56,015.52	S/ 57,695.99	S/ 59,426.87
Salud		S/ 4,752.00	S/ 4,894.56	S/ 5,041.40	S/ 5,192.64	S/ 5,348.42
Publicidad y comercialización		S/ 7,200.00	S/ 7,200.00	S/ 7,200.00	S/ 7,200.00	S/ 7,200.00
Luz, agua e Internet		S/ 2,160.00	S/ 2,160.00	S/ 2,160.00	S/ 2,160.00	S/ 2,160.00
Arrendamientos		S/ 9,600.00	S/ 9,600.00	S/ 9,600.00	S/ 9,600.00	S/ 9,600.00
Transporte		S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00	S/ 600.00
Otros gastos mensuales		S/ 4,800.00	S/ 4,800.00	S/ 4,800.00	S/ 4,800.00	S/ 4,800.00
Inversiones previstas	S/ 10,000.00					
Intereses		S/ 11,622.60	S/ 9,680.55	S/ 7,563.72	S/ 5,256.37	S/ 2,741.36
Devolución principal		S/ 21,578.32	S/ 23,520.37	S/ 25,637.20	S/ 27,944.55	S/ 30,459.56
Pagos iniciales	S/ 0.00					

Fuente: Los autores

Tasa para el cálculo del VAN 8.00%

## CAPITULO XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Este producto debería utilizarse constantemente para el monitoreo de la Saturación de oxígeno en la sangre, temperatura corporal, frecuencia cardiaca y poder detectar la deficiencia de oxígeno del paciente.
- Este proyecto cuenta con una estructura de soporte adecuado dando tranquilidad al cliente por problemas futuros.
- Este producto a nivel comercial viene soportado por un modelo canvas donde se desarrolló todos los componentes como la estructura de costos, los socios, actividades claves, el mercado objetivo, ingreso de dinero.
- En un contexto IOT el proyecto de investigación es de relevancia ya que el desarrollo de este producto por el uso de sensores donde se mezclan innovación tecnológica será útil para muchos peruanos que demandan por equipamiento médico moderno para diagnosticar lo más pronto posible una enfermedad que aqueja
- El costo de fabricación de este producto está por el nivel más bajo a comparación de equipos idénticos en el mercado demostrando que contribuirá económicamente a la economía del Perú y así estaremos facilitando su uso a más centros de salud a nivel nacional.
- El pulsómetro digital será utilizado por profesionales del sector médico, gracias a los avances tecnológicos de hoy en día. Los sensores han mejorado en rendimiento de medición de la temperatura, ritmo cardiaco y saturación de oxígeno en la sangre. Estos equipos de pulso en baja circulación sanguínea son aprovechados para detectar y enviar datos a los servidores receptores IOT. La monitorización de signos vitales con el pulsómetro digital será de vital importancia para pacientes hospitalizados, pacientes no hospitalizados con tratamiento domiciliario, nutricionistas y sector fitness.
- Las tecnologías emergentes como el cloud, el IOT juegan un papel muy importante para el mundo médico, dando satisfacción al público con el uso de estos dispositivos, facilitando el diagnóstico de los pacientes en un tiempo muy corto en alguna enfermedad que aqueja.

- En referencia al análisis económico-financiero se concluye que el negocio es viable gracias a un VAN de S/ 125 221.53 y una Tasa de Retorno de 93.68%, por otro lado, la inversión del proyecto asciende a la suma de S/ 176,640.00 de los cuales S/ 47 500 son aportes de los socios y S/ 129 140 soles es financiado por un préstamo bancario.

## Recomendaciones

- Usar el instrumento con mayor frecuencia que gracias a ella se obtendrá muchos datos del dispositivo provenientes del comportamiento del cuerpo en un momento de tiempo el cual servirá para el análisis predictivo gestionado por otras tecnologías emergentes como la analítica.
- Ampliar el mercado a provincias la venta del dispositivo que mide la temperatura, la saturación del oxígeno en la sangre y el ritmo cardíaco. Y así podría expandirse a otros países gracias a la tecnología del internet que contribuirá en la comercialización por las redes sociales otros medios de comercio electrónico.
- Difundir este dispositivo como ejemplo para otras investigaciones idénticas o como base para investigaciones basados en IOT para el uso en beneficio de la sociedad peruana en temas de Salud.

## ANEXOS

### I. Informe de Entrevista de Pulsómetro

Para realizar la validación de la viabilidad de la IDE de negocio se realizó una encuesta a 88 personas preguntando sobre el tema de salud en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

#### Pregunta 1

¿Conoce usted de algún dispositivo digital que mida los signos vitales y almacene la información en la nube?

- a) Si conozco
- b) No conozco**
- c) Quisiera conocer

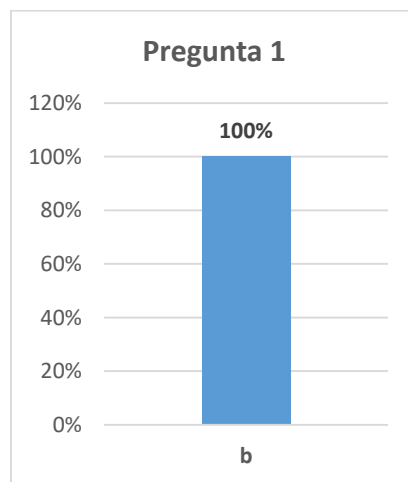


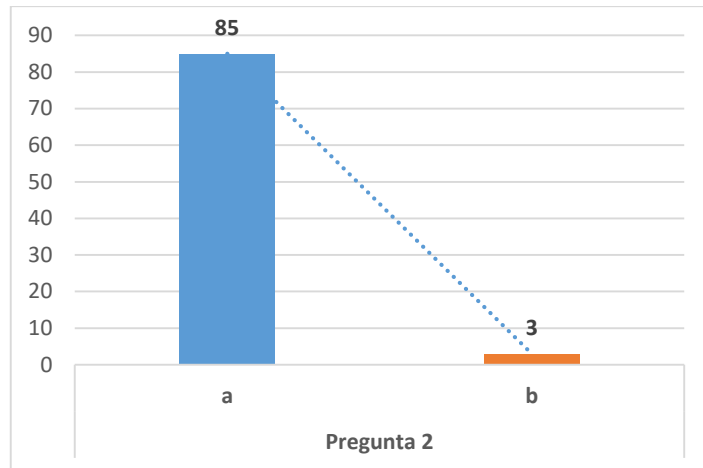
Ilustración 37. Resultados en Porcentaje Pregunta 1  
Fuente: Los autores

#### Pregunta 2

¿Usted cree que si insertáramos al mercado local un dispositivo que mida los signos vitales y almacene en la nube los datos usted lo adquiriría?

- a) Si adquiriría**
- b) No adquiriría





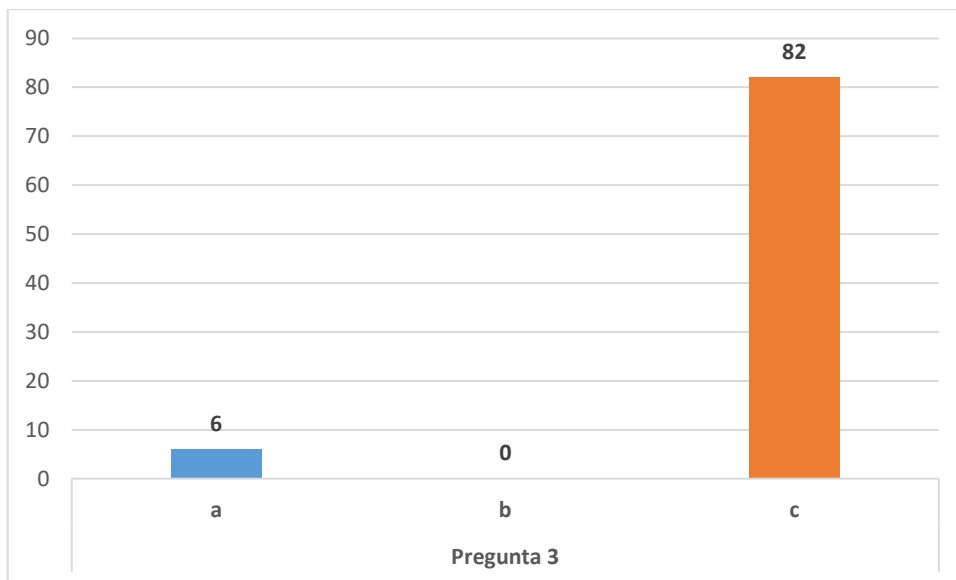
*Ilustración 38. Resultados en Porcentaje Pregunta 2  
Fuente: Los autores*

**Pregunta 3**

¿Usted adquiriría uno de estos dispositivos digitales que utiliza IOT?

- a) Si adquiriría
- b) No adquiriría

**c) Desconozco de estos temas**



*Ilustración 39. Resultados en Porcentaje Pregunta 3  
Fuente: Los autores*

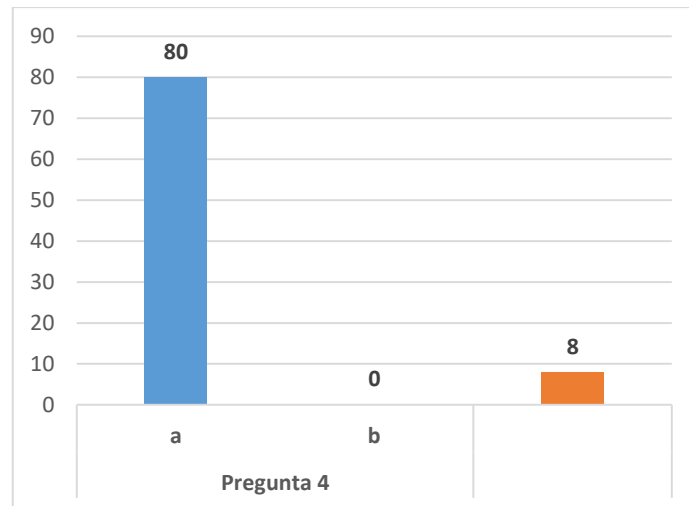
#### Pregunta 4

¿Al transmitir datos en tiempo real el dispositivo Ud. Cree que este aparato ayudaría a prevenir muertes gracias a la detección temprana de alteraciones en los signos vitales?

a) Si ayudaría

b) No ayudaría

c) Tendría que analizar



*Ilustración 40. Resultados en Porcentaje Pregunta 4  
Fuente: Los autores*

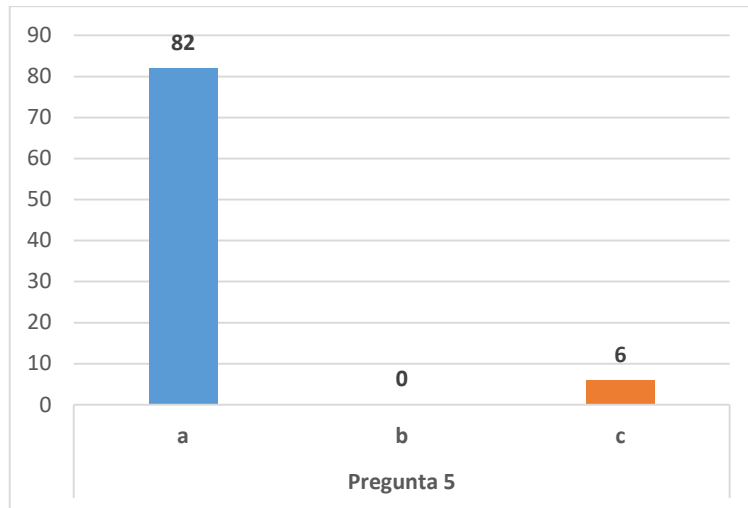
#### Pregunta 5

¿Le gustaría atenderse de manera rápida y evitar colas de atención?

a) Si

b) No

c) Prefiero todo presencial

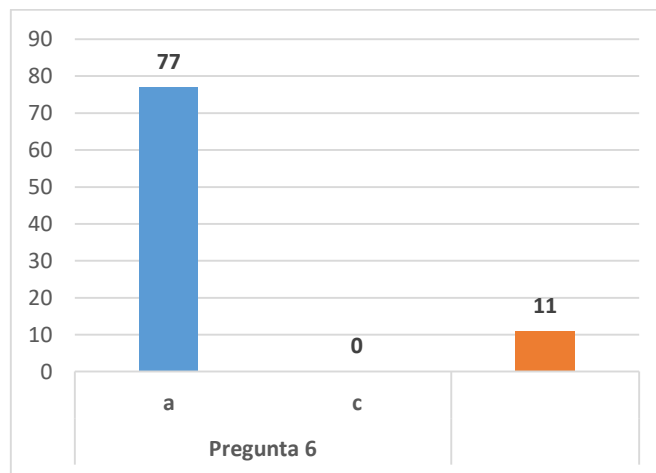


*Ilustración 41. Resultados en Porcentaje Pregunta 5  
Fuente: Los autores*

### **Pregunta 6**

¿Recomendaría adquirir este dispositivo a algún amigo o familiar para su uso?

- a) Si recomendaría
- b) No recomendaría
- c) Primero probaría



*Ilustración 42. Resultados en Porcentaje Pregunta 6  
Fuente: Los autores*





anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	c	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	a	a	a	c
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	a
anónimo	No	a	c	a	a	c
anónimo	No	a	c	a	a	a

*Fuente: Los autores*

## II. Prototipos de la Solución

### 1. Pantalla de acceso a la plataforma.

En la siguiente pantalla el usuario podrá ingresar a la aplicación para configurar su dispositivo y visualizar la tendencia de monitoreo de sus signos vitales. Dicho acceso será disponible tanto para una versión web como Móvil.

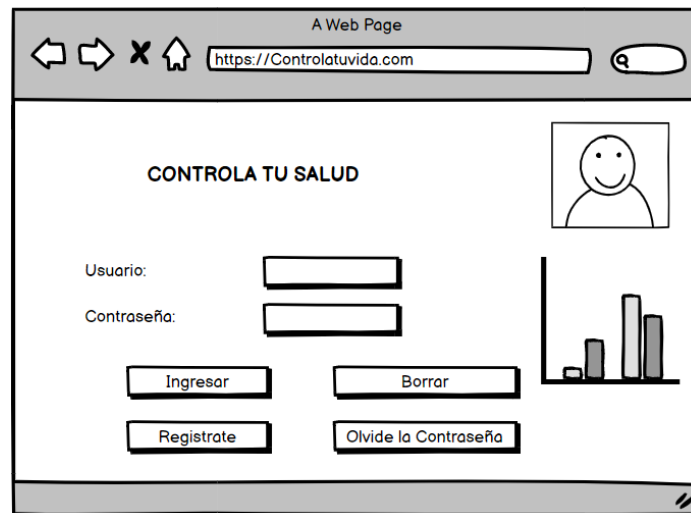


Ilustración 43. Pantalla de acceso a la plataforma Web  
Fuente: Los autores

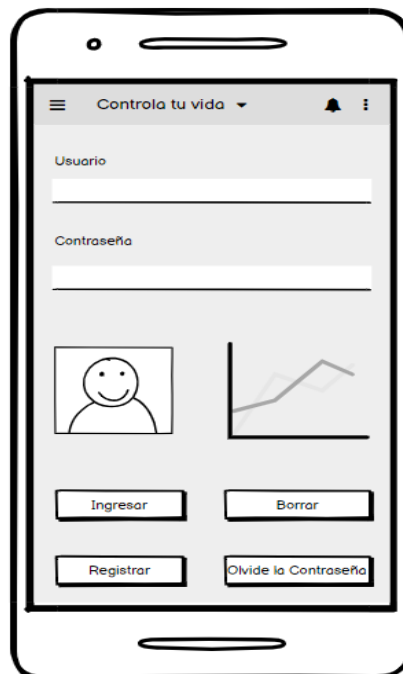
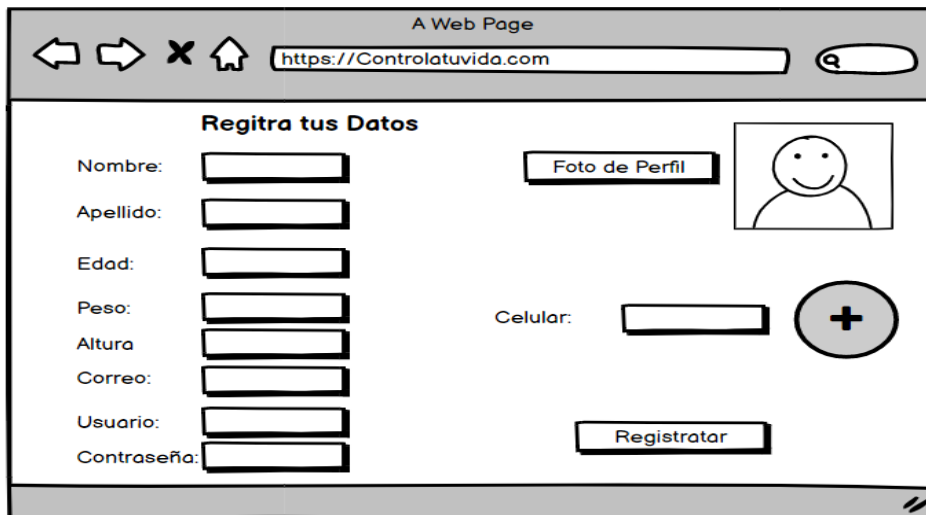


Ilustración 44. Pantalla móvil de acceso a la plataforma  
Fuente: Los autores

## 2. Módulo de Registro.

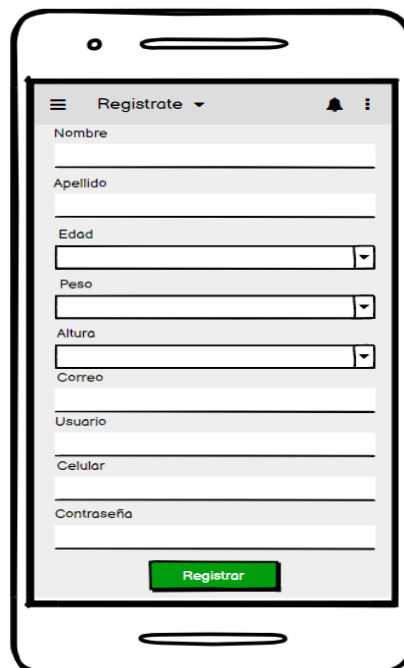
En la siguiente pantalla el ingresara sus datos para registrarse y hacer uso de la plataforma en la cual se ingresarán los datos principales como edad, peso y altura. Los cuales ayudaran a obtener un estado actual del paciente. A su vez también se creará su usuario y contraseña para las configuraciones y registros a futuro. Dicha funcionalidad estará disponible tanto para la versión web como móvil.



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://Controlatuvida.com>. The page title is "Regitra tus Datos". The form includes the following fields and elements:

- Nombre:
- Apellido:
- Edad:
- Peso:
- Altura:
- Correo:
- Usuario:
- Contraseña:
- Foto de Perfil:  (with a placeholder image of a person's head and shoulders)
- Celular:  (with a plus sign icon)
- Registrar:

*Ilustración 45. Módulo de Registro Web  
Fuente: Los autores*



The screenshot shows a mobile application interface for registration. The title is "Registrate". The form includes the following fields and elements:

- Nombre:
- Apellido:
- Edad:
- Peso:
- Altura:
- Correo:
- Usuario:
- Celular:
- Contraseña:
- Registrar:

*Ilustración 46. Módulo de Registro Móvil  
Fuente: Los autores*



### 3. Módulo de Monitoreo.

En el siguiente modulo se verificará la cantidad con respecto a las pulsaciones, frecuencia cardiaca, presión arterial y peso. A su vez se puede visualizar la variación con respecto al mes anterior de manera que los usuarios puedan validar las mejoras con respecto a su control. La cual estará disponible tanto para la versión web y móvil.

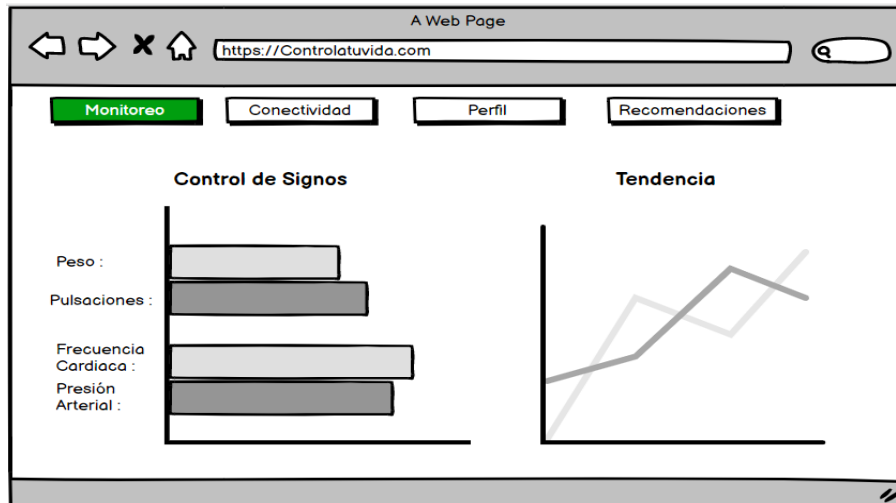


Ilustración 47. Módulo de Monitoreo Web  
Fuente: Los autores



Ilustración 48. Módulo de Monitoreo Móvil  
Fuente: Los autores

#### 4. Módulo de Conectividad.

En el módulo actual se le permitirá tener un control de los dispositivos conectados por los pacientes. Los cuales podrán ser enlazados mediante dos tipos de conectividades como bluetooth y wifi. Ambas conectividades permitirán el envío de datos a plataforma cuando esté usando el paciente y también tendrá la opción de desvincular el dispositivo y mirar la última fecha de conectividad. A su vez dicha configuración estará disponible tanto para la parte web como móvil.

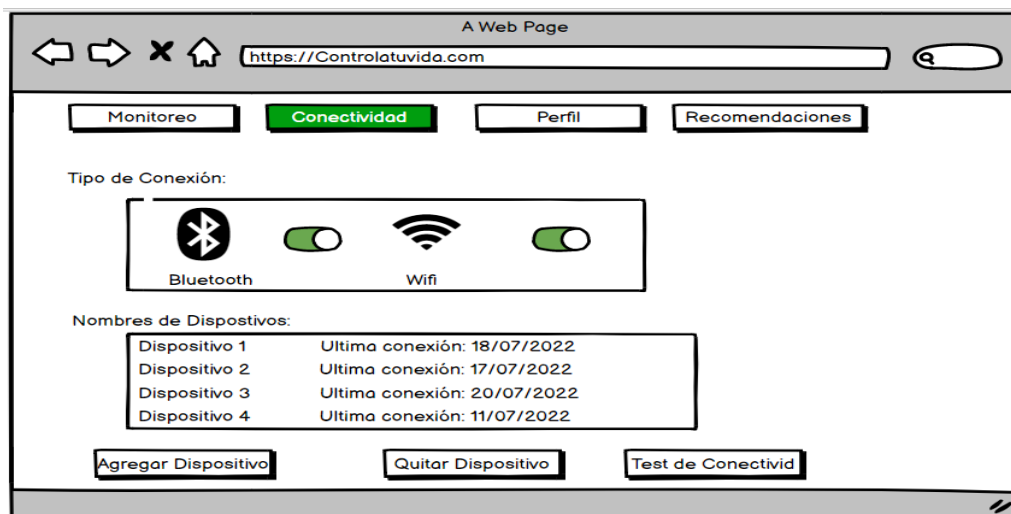


Ilustración 49. Módulo de conectividad  
Fuente: Los autores

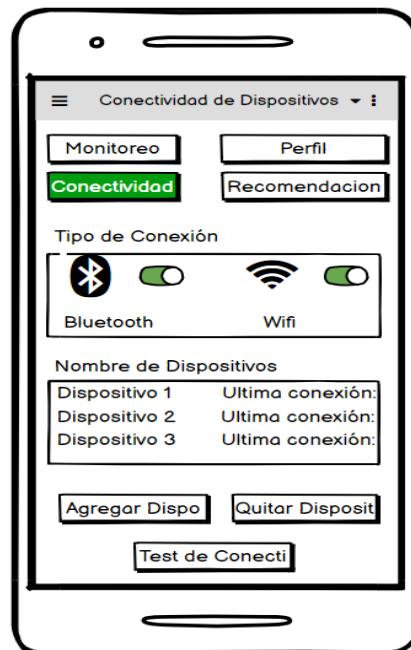
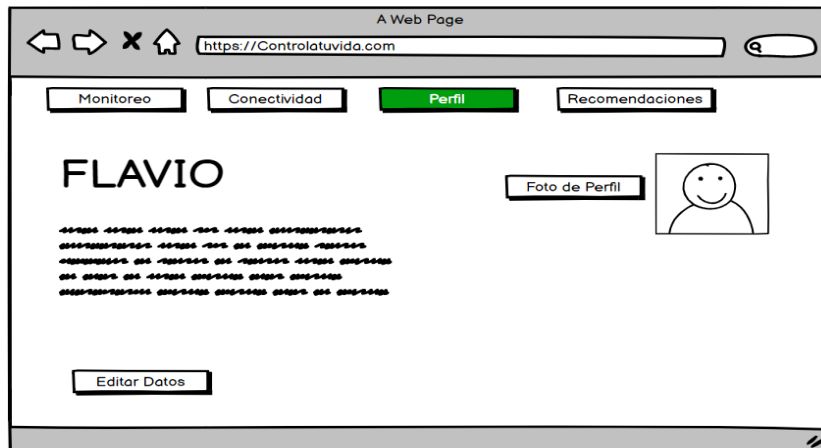


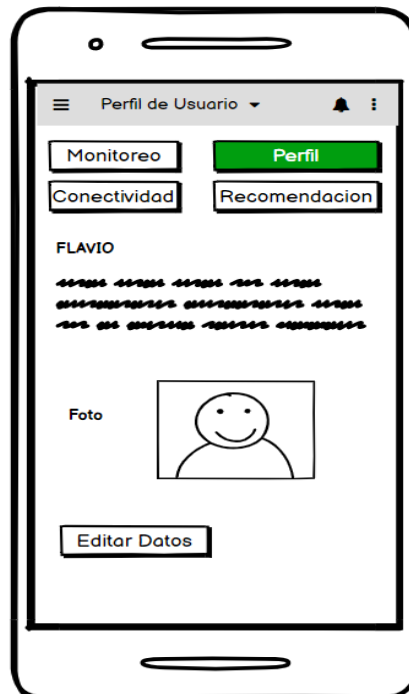
Ilustración 50. Módulo de conectividad Móvil  
Fuente: Los autores

## 5. Perfil del Usuario.

En la siguiente pantalla el usuario podrá visualizar sus datos personales los cuales serán utilizados para recibir notificaciones por correo y también a actualizar sus datos de contacto y datos físicos ante alguna variación con respecto al tiempo que se dejó de usar el usuario en la plataforma. Dicha funcionalidad estará tanto para la parte web como móvil.



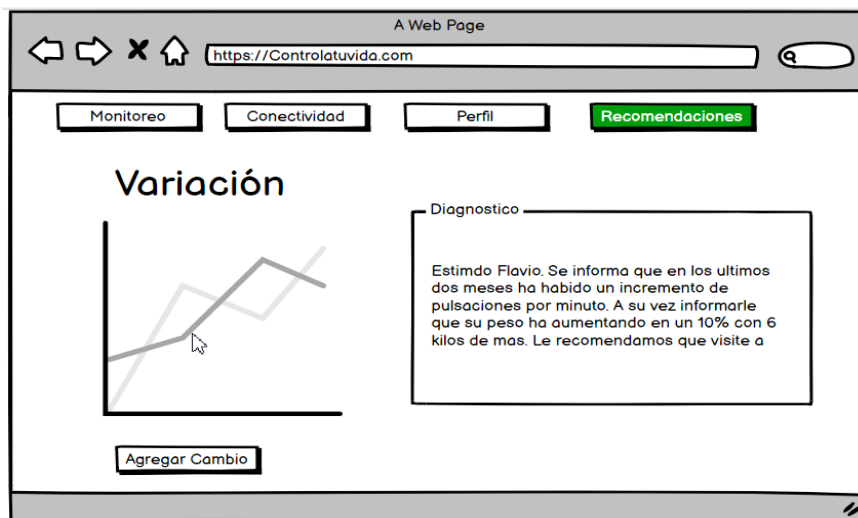
*Ilustración 51. Interfaz Web de Perfil de usuario  
Fuente: Los autores*



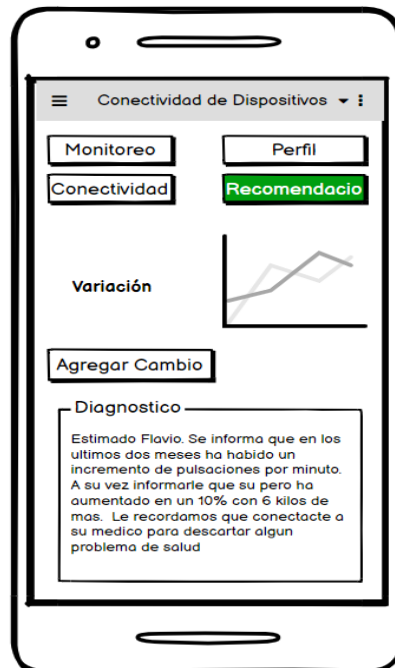
*Ilustración 52. Interfaz móvil de Perfil de usuario  
Fuente: Los autores*

## 6. Módulo de Recomendaciones.

En el módulo de Recomendaciones los usuarios podrán visualizar recomendaciones con respecto a las variaciones de sus signos vitales y cambios estéticos. A su vez estas recomendaciones se dictarán en base a porcentajes y números para que sea entendible para el usuario. A su también se le dará indicaciones sobre con que doctor debe contactarse ante una variación. Dicha información estará disponible tanto para la parte web como móvil.



*Ilustración 53. Módulo de Recomendaciones web  
Fuente: Los autores*



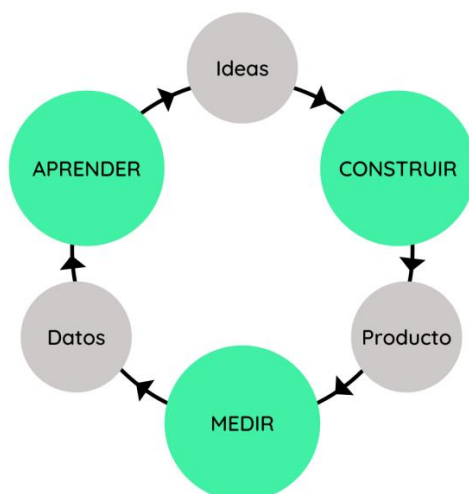
*Ilustración 54. Módulo de Recomendaciones móvil  
Fuente: Los autores*

### III. Metodología para la creación del Modelo de Negocio

Para el desarrollo de las Tesis se usó una metodología de Startup. En el cual se utilizar el método de Lean Startup. Ya que esta metodología está más asociada a l desarrollo de productos innovadores y facilita la iteración, comprensión y desarrollo de un producto. En este apartado se establece la metodología para crear un modelo de negocio. (recio, 20222)

Para ello se establecieron Este método establece 3 fases principales, cada una con un determinado input para el desarrollo de la siguiente fase. Las fases son las siguientes:

- **Construir:** Es la primera etapa en la cual se desarrolla el MVP (Producto Mínimo Viable) centrándose en pruebas e hipótesis que se desean comprobar.
- **Medir:** Fase en la cual se realizarán una serie de métricas con las que valorar nuestro experimento y ver cómo responde el comportamiento frente a potenciales clientes.
- **Aprender:** En esta fase se obtendrá información de lo aprendido, mediante los nuevos detalles sobre las mediciones para seguir mejorando el modelo de negocio. En base a ello se tomarán acciones correctivas para la solución de errores.



*Ilustración 55. Diagrama de Metodología Lean Startup  
Fuente: (recio, 20222)*

### IV. Plan de recuperación ante Desastres (DRP)

En primera instancia, la Institución gestionó evaluaciones de los riesgos generales en los niveles macro de cada un plan de desastres, esta formación valiosa en relación a la exposición al riesgo de la organización, que debe dar la vinculación con los planes de mitigación, plan de emergencia, plan de salud ocupacional, Manuales, procedimientos vigentes que viene a aporte en la continuidad del negocio y aportar en la mitigación de los eventos para asuntos críticos, los cuales se han venido gestionando hasta el presente. El objetivo de un análisis de criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de loa eventos, tiempo de respuesta, frecuencia y nivel de importancia a nivel institucional de manera controlada y mantener la continuidad del Negocio.

El **primer paso** que debe realizar el comité de crisis es identificar y valorar los riesgos.

### 5.1 Identificación y valoración de riesgos

*Tabla 18. Valoración del Impacto de los procesos en los objetivos*

Criterios de Valoración	
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

*Fuente: Los autores*

La tabla tiene un código de colores que permite identificar la menor o mayor intensidad de riesgo relacionado con el Valor de Criticidad de riesgo de la siguiente manera:

- **1= Bajo:** Un evento que no presenta una gran afectación a la operación
- **2= Medio:** Un evento que presenta una afectación intermedia en la operación.
- **3= Alto:** Un evento que presenta una gran afectación en la operación
- **cuarto paso,** consiste en determinar el rango en que se encuentra el evento crítico

Tabla 19. Rangos del nivel de Criticidad

Rangos del nivel de Criticidad
1 a 2 = Aceptable
3 a 4 = Alerta
5 a 6= Critico

Fuente: Los autores

La valoración del evento debe hacer de la siguiente manera:

- **1 a 2 = Aceptable:** Un evento que no presenta una gran afectación a la operación.
- **3 a 4= Alerta:** Un evento que presenta una afectación intermedia en la operación
- **5 a 6= Critico:** Un evento que presenta una gran afectación en la operación.

Una vez determinado los rangos, se debe hacer el **quinto paso** que es establecer el Impacto en los objetivos de la organización y en el usuario, se debe identificar en la siguiente matriz según la combinación de resultados (cuadrantes). Los que queden situados en la línea roja y amarilla pueden ser considerados críticos para el éxito de la organización.

Tabla 20. Nivel de criticidad

CRITICIDAD DEL EVENTO	Impacto en los objetivos de la Organización	Impacto en sus Usuarios	Nivel de Criticidad
	1	2	3
	1	1	2
	3	3	6
	2	2	4

Fuente: Los autores

## 5.2 Resultados de los niveles de Criticidad de los eventos críticos

Tabla 21. Nivel de Criticidad de los eventos de la empresa

Procedimientos	Impacto en los Objetivos de la Institución	Impacto en los usuarios	Criticidad
1.Falta del Fluido Eléctrico	A	A	<b>A</b>
2. Suspensión o caída de sistemas informáticos	A	A	<b>A</b>
3.Alerta y reparación de fallas en Infraestructura	A	B	<b>B</b>
4. Coordinar la Seguridad Institucional	M	B	<b>M</b>
5.Desastres naturales o emergencias nacionales	A	A	<b>A</b>
6.El cierre de las instalaciones o espacios físicos en donde se presta el servicio	A	A	<b>A</b>
7.Interrupción parcial o total de los servicios por enfermedad o muerte de funcionarios en servicios esenciales	A	M	<b>B</b>
8.Explosión de material inflamable en los Laboratorios	A	A	<b>ALTO</b>
9. Interrupción por Cierre de instalaciones por derrame de sustancia que provoque intoxicación del personal.	M	M	<b>MEDIO</b>
10.Interrupción de operaciones por no disponibilidad de infraestructura física a causa de incendio que puede provocar la devastación total de las oficinas, perdiendo no solo los equipos, infraestructura, activos en general, documentación, sino las vidas de las personas que en ese momento estén presentes.	A	A	<b>ALTA</b>
11. Interrupción de procesos por huelga de personal.	B	M	<b>MEDIO</b>
12.Accidentes laborales	A	B	<b>BAJO</b>



13.Poca disponibilidad de personal para cumplir con las funciones del laboratorio	B	B	<b>BAJO</b>
14.Pérdida o daño de los equipos de laboratorio	A	A	<b>ALTO</b>
15.Inhabilitación temporal o permanente del laboratorio	A	A	<b>ALTO</b>
16. Cierre de mercados por el establecimiento de requisitos de exportación de difícil implementación o cumplimiento.	M	A	<b>ALTO</b>
17.Capacidad para cumplir con todas las obligaciones de pago, en el mediano y largo plazo, así como la composición de los mecanismos de deuda que permitan incrementar los recursos financieros de la institución	A	A	<b>ALTO</b>
18.Pérdida o daño de expediente físico administrativo	A	A	<b>ALTO</b>
19.Pandemia	A	A	<b>ALTO</b>

*Fuente: Los autores*

**La lista no tiene ningún orden preferencial.**

Las técnicas del análisis crítico es una herramienta para identificar y jerarquizar por su importancia los bienes de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos).

## V. Estrategias de Seguridad

El diseño de la estrategia de la seguridad garantizara la continuidad de negocio a los riesgos en todas las etapas de creación e implementación del mismo.

En implementaciones de hardware e instancias de diseño IoT, la seguridad a menudo se incluía tarde en la fase de diseño y creación de prototipos.

Al priorizar la velocidad de comercialización del producto, otras consideraciones de diseño y requisitos de seguridad pueden ir añadiéndose. la seguridad de IoT no se puede adaptar fácilmente, son dispositivos no seguros que permiten a los atacantes violar un sistema o una gran cantidad de dispositivos conectados que no se pueden actualizar para hacer frente a las amenazas emergentes, por esa razón la planificación previa y la previsión son esenciales para mantener la integridad de las aplicaciones de IoT, los dispositivos conectados a veces carecen de medidas de seguridad y, en algunos casos, no estaban destinados a conectarse a otros sistemas o aplicaciones por lo que definiremos una estrategia para el hardware, las aplicaciones, las capas de comunicación y el almacenamiento que se ajuste a los requisitos de la seguridad de la organización.

Plan de acción

**PRIMERO.** se diseñará una arquitectura de seguridad que garantice que los dispositivos estén protegidos en la ubicación correcta y en el nivel correcto para satisfacer las necesidades de implementación y comenzar con un análisis de riesgos de seguridad y enumerar sus amenazas, vulnerabilidades y la probabilidad de que ocurra un ataque, y cuál sería el impacto de ese ataque, luego decida las contramedidas apropiadas.

**SEGUNDO.** la estrategia es implementar credenciales de dispositivos digitales confiables, almacenadas de forma segura en la memoria de los dispositivos, durante la fabricación. Las credenciales confiables nos protegerán contra la clonación de dispositivo IOT, la manipulación de datos, el robo o el uso indebido.

**TERCERO.** Vincular estos dispositivos a redes seguras donde estén grabadas las identificaciones de los usuarios resistente a manipulaciones para proteger el acceso físico y digital, la estrategia es de pensar como un atacante y debemos superponer las defensas de una manera diseñada para proteger los datos y los dispositivos.

Estas medidas defensivas, como parte de las estrategias profundidad, significan que, si una capa cae sobre un atacante, otros mecanismos permanecen en su lugar para mitigar

el daño potencial causado. Protegemos cada parte de la implementación de IoT (los dispositivos, las puertas de enlace y las conexiones, y la capa de la nube y los usuarios) con estas defensas en capas le brinda a su red la mejor arquitectura de ciberseguridad.

Este enfoque enfatizara la identificación, la autenticación, los métodos de acceso, la gestión de privilegios y el cifrado confiable de todos los datos cuando están almacenados, ya sea en el dispositivo, en una puerta de enlace o en una plataforma en la nube, o cuando están en movimiento en la red o en camino a es la nube.

La identificación, la autenticación y la gestión de privilegios mejoran la confidencialidad garantizara la trazabilidad y prevenir actividades fraudulentas.

El mecanismo de cifrado garantiza la confidencialidad e integridad de los datos, inutilizando los datos robados y evitando la manipulación de los datos.

### **CONEXIÓN DEL PULSÍMETRO IOT A LA NUBE**

Proteger el dispositivo no es suficiente, tenemos una visión holística de lo que sucede cuando ese dispositivo está conectado a una red, las claves y credenciales preintegradas son cruciales para simplificar el registro de datos en las plataformas de nube de IoT, las claves y las credenciales garantizan que los dispositivos IoT sean auténticos y reconocidos por socios legítimos como confiables, esencialmente, esto significa que las plataformas externas reconocen inmediatamente los dispositivos y se establece rápidamente la confianza para el intercambio de datos.

Además, utilizamos una sólida tecnología de encriptación para proteger la integridad de los datos y garantizar que solo los dispositivos y aplicaciones autorizados puedan acceder a los datos a través de esquemas de firmas digitales seguras, una vez que los datos han llegado a plataformas externas, también deben protegerse.

### **CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD EN IOT**

Ningún dispositivo o red es 100 % seguro y que, en algún momento, un dispositivo o sistema conectado podría ser atacado con éxito.

Mencionamos 3 áreas críticas para su consideración:

- Cifrado de extremo a extremo para todas las comunicaciones entre dispositivos IoT, máquinas y sistemas administrativos.
- Proteger los datos en reposo, tanto del acceso no autorizado como de su alteración.

- Utilice una autenticación sólida y gestión de identidades para todas las interacciones con dispositivos y datos de IoT.

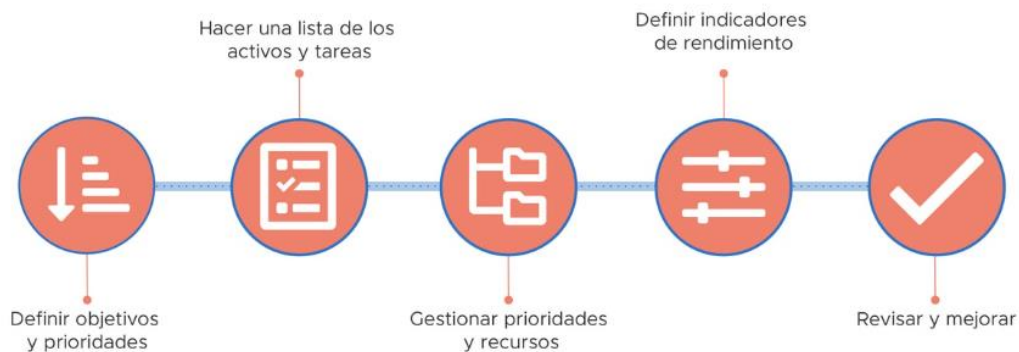
### **Gestión del ciclo de vida de la seguridad de los dispositivos IOT**

Es fundamental para una estrategia de seguridad digital sólida y a largo plazo administrar el ciclo de vida de los componentes de seguridad en todo el dispositivo y el espectro de la nube para minimizar la superficie de ataque, la seguridad no es una actividad única, sino una parte en evolución del ecosistema de IoT que debe respaldar el ciclo de vida de las implementaciones de IoT en: agregar nuevos dispositivos y dar de baja otros, Incorporación a nuevas plataformas en la nube, ejecutar actualizaciones de software seguras, implementar renovaciones de claves reguladas, una infraestructura sostenible de gestión del ciclo de vida de la seguridad para hacer frente a las amenazas de seguridad actuales y futuras.

## VI. Mantenimiento de la plataforma

En el siguiente capítulo se determinará como se realizará el mantenimiento de la plataforma y dispositivo la cual permitirá que los usuarios tengan un servicio actualizado. El cual será reparado de acuerdo a un desgaste o daño. Para la cual Mantenimiento de la plataforma se definieron 5 pasos principales para el óptimo mantenimiento y solución de la plataforma ante errores.

### 1. Plataforma



*Ilustración 56. Plan de mantenimiento de Plataformas  
Fuente: (INFRASPEAK, 2022)*

- **Definir Objetivos y prioridades:** Tener claridad de los objetivos y recursos a asignar ante los funcionamientos que se mejoraran o solucionaran errores.
- **Hacer una lista de los activos y tareas:** Se realizaría una lista de tareas que se realizarían para el mejoramiento funcional de la plataforma. A sí mismo como solicitar los requisitos legales para el uso de los datos de los pacientes.
- **Gestionar prioridades y recursos:** Se realizará una priorización de las funcionalidades y módulos a los cuales se les realizará el mantenimiento en las cuales se asignará un recurso responsable.
- **Definir indicadores de rendimiento:** Para un correcto control del mantenimiento y solución de errores. Se generan indicadores de rendimiento en base a la eficacia y tiempo de respuesta.
- **Revisar y Mejorar:** Revisión de todas las acciones de mantenimiento en la cual se considerarán que mantenimiento son inevitables y si ha habido cambios notables antes y después.

## 2. Dispositivo

Para el mantenimiento del dispositivo ante incidencias o desgastes se tiene un plan de diagnóstico y solución. El cual consta de 5 etapas, descartando alguna falla por desgaste del dispositivo, problemas de configuración o cambio por daños de sensores.



### a. Detección de Fallas

Se realizará una evaluación del dispositivo en base los tickets de incidencias generados por al área de Atención al cliente. En esta etapa se validará si las fallas reportadas.

### b. Diagnóstico de Fallas

Una vez finalizada la detección de fallas de la etapa anterior. Se procederá a realizar diagnósticos profundos en base a test de conectividad, formateo de dispositivo y configuraciones de acceso.

### c. Acciones de Mantenimiento Correctivo

Una vez finalizado la etapa de Diagnostico de fallas. Se procederá a realizar el mantenimiento correctivo del dispositivo. El cual será desarmar el dispositivo para proceder hacer algún descarte de los sensores y posteriormente proceder a realizar el cambio de las piezas fallidas por nuevas.

**d. Limpieza y Test**

Luego de haber realizado el cambio de piezas del dispositivo se procederá a realizar una limpieza general y test. De esta manera se procederá a realizar un correcto mantenimiento del dispositivo validando que funcione todas las partes.

**e. Checkout**

Luego de haber realizado los 4 pasos de mantenimiento se procederá a realizar un Checkout. En la cual se brindará la conformidad de mantenimiento del dispositivo. Asegurando que se encuentra operativo y cambiando el estado del ticket a atendido.

## VII. Plan de Proyecto

Para el desarrollo del proyecto se tiene una planificación de 228 días. En la cual se tiene como fecha de inicio el 02 de octubre del 2022. Mencionando que los días seleccionados son días laborales. No contando con fines de semana.

Fecha de comienzo	02/10/2022
Fecha de finalización más pronto posible	18/08/2023
Días	228

Desarrollo	Tarea/paquete de trabajo	Encargado	Fecha Inicio	Duración	Fecha Fin
<b>1</b>	<b>Constitución</b>				
1.0	Inicio de proyecto	Flavio	02/10/2022	2	04/10/2022
1.1	Conformar los equipos	Flavio	05/10/2022	4	10/10/2022
1.2	Conocer a los interesados	Flavio	11/10/2022	4	14/10/2022
1.3	Elaborar los objetivos	Flavio	15/10/2022	4	20/10/2022
1.4	Elaborar el plan de negocio	Flavio	21/10/2022	8	01/11/2022
<b>2</b>	<b>Planificación</b>				
2.1	Elaborar el plan de desarrollo	Romel	02/11/2022	7	10/11/2022
2.2	Elaborar el plan de pruebas	Romel	11/11/2022	4	16/11/2022
2.3	Elaborar el plan de riesgos	Romel	17/11/2022	3	21/11/2022
2.4	Elaborar el plan de tiempos	Romel	22/11/2022	11	06/12/2022
2.5	Elaborar el plan del proyecto	Romel	07/12/2022	2	08/12/2022
<b>3</b>	<b>Diseño</b>				
3.1	Diseño de la arquitectura de negocio	Flavio	09/12/2022	4	14/12/2022
3.2	Diseño de los prototipos de dispositivo	Flavio	15/12/2022	7	23/12/2022
3.3	Diseño de la arquitectura tecnológica	Flavio	28/12/2022	11	11/01/2023
3.4	Desarrollo de las APIs	Flavio	12/01/2023	3	16/01/2023
3.5	Diseño de la Base de datos	Flavio	17/01/2023	2	18/01/2023
3.6	Maquetación de la interfaz web para el cliente	Flavio	19/01/2023	2	20/01/2023
<b>4</b>	<b>Desarrollo</b>				
4.1	Elección de la tecnología	Romel	21/01/2023	5	27/01/2023
4.2	Elaboración de la arquitectura de Software	Romel	28/01/2023	12	14/02/2023
4.3	Desarrollo de la interfaz IoT	Romel	15/02/2023	21	15/03/2023



4.4	Prueba de sensores	Romel	16/03/2023	17	07/04/2023
4.5	Programación de sensores con ESP8266	Romel	08/04/2023	2	11/04/2023
4.6	Desarrollo del programa Interfaz web en python	Romel	12/04/2023	5	18/04/2023
4.7	Configuración de servidor Thingsboard	Romel	19/04/2023	5	25/04/2023
4.8	Pruebas de conectividad del dispositivo con thingsboard	Romel	26/04/2023	6	03/05/2023
4.9	Pruebas de API con whatsApp y telegram	Romel	04/05/2023	7	12/05/2023
4.10	Pruebas de interfaz dashboard para los médicos	Romel	13/05/2023	8	24/05/2023
<b>5</b>	<b>Despliegue</b>				
5.1	Elaboración de plan de capacitación	Flavio	25/05/2023	5	31/05/2023
5.2	Elaboración de manual de configuración del equipo	Flavio	01/06/2023	12	16/06/2023
5.3	Configuración de los servicios de la plataforma	Flavio	17/06/2023	21	17/07/2023
5.4	Elaboración del manual de Instalación	Flavio	18/07/2023	17	09/08/2023
5.5	Manual de uso del equipo	Flavio	10/08/2023	2	11/08/2023
5.6	Fin de proyecto	Flavio	12/08/2023	5	18/08/2023

## REFERENCIAS

- Abner, D. B. (2020). *Efecto de la política monetaria en el crecimiento económico de Perú durante el periodo de 2003 - 2019*. Lima.
- alaisecure. (2022). *alaisecure*. Obtenido de <https://alaisecure.pe/m2miot/lorawan/>
- Andina. (13 de Mayo de 2021). *Andina*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-gobierno-trabaja-para-que-tecnologia-digital-sea-detonante-del-desarrollo-845105.aspx>
- Andina. (23 de Febrero de 2021). *Andina*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-economia-peruana-crecio-32-cuarto-trimestre-del-2021-882120.aspx>
- Andina, R. (12 de Mayo de 2021). *radionacional*. Obtenido de <https://www.radionacional.com.pe/noticias/politica/pedro-castillo-ofrece-la-creacion-de-un-ministerio-de-ciencia-tecnologia-e-investigacion>
- Aws. (05 de Enero de 2018). *Amazon*. Obtenido de <https://catalog.us-east-1.prod.workshops.aws/workshops/5b127b2f-f879-48b9-9dd0-35aff98c7bbc/en-US/module1/esp32>
- Bonett, D. C. (2021). *Comportamiento de la Economía Peruana en el Primer Trimestre de 2021*. Lima: INEI.
- Bouzas, J. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts Med Esport*, 8.
- Carrasco, G., Hasdeu, S., Pagnossin, G., & Mato, I. (2020). *Nuevas generaciones de oximetría de pulso en Neonatología*. Neuquén: Gobierno de la Provincia del Neuquén.
- Cigna. (Abril de 2019). *Cigna*. Obtenido de <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/effects-of-stress-and-their-impact-on-your-health>
- Elizabeth, A. (2018). *Diseño y Construcción de un Sensor de Ritmo Cardíaco*. Cartagena: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR.
- Gonzales, V. (2021). *La Utilización de Medios Informáticos, Telemáticos y Electrónicos en los Procedimientos de Contratación Pública del Ecuador; ha*

*mejorado notablemente dichos procedimientos, tanto en el aspecto legal, como en el de eficacia.* Loja: UTPL.

- GtdPeru. (2022). *GtdPeru.* Obtenido de <https://www.gtdperu.com/es/w/novedades/principales-tendencias-tecnol%C3%B3gicas-para-el-2022>
- HospiTech. (2018). *HospiTech.* Obtenido de <https://hospitechperu.com/shop/product/oximetro-de-pulso-de-sobremesa-nellcor-330#attr=>
- Informatica, I. N. (2020). *Estado de la Población peruana 2020.* Lima: INEI.
- INFRASPEAK. (2022). *INFRASPEAK.* Obtenido de <https://blog.infraspeak.com/es/plan-de-mantenimiento-preventivo/>
- Jaime, G. (2005). *Control de un módulo bluetooth mediante microcontrolador.* Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Mario, C. (2015). *Las Tecnologías IoT dentro de la industria conectada 4.0.* Madrid: Gobierno de España.
- México, C. (23 de Noviembre de 2018). *CIO México.* Obtenido de <https://cio.com.mx/118621-2/>
- Milton, L. (18 de Enero de 2019). *RPP NOTICIAS.* Obtenido de Milton Lopez: <https://rpp.pe/vital/salud/aniversario-de-lima-cuantos-establecimientos-de-salud-funcionan-en-la-capital-y-cuales-son-sus-carencias-noticia-1175957>
- Mincetur. (2016). *Mincetur.* Obtenido de <https://www.mincetur.gob.pe/con-el-apoyo-de-mincetur-exportadores-de-equipos-medicos-del-peru-alistan-su-ingreso-al-mercado-brasileno/>
- MTC. (2021). *Gob.pe.* Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/pronatel/noticias/482550-mtc-autoriza-el-despliegue-de-tecnologia-5g-para-servicios-moviles/>
- NUNES, W. (1999). *Oximetría de pulso en la evaluación del transporte de oxígeno en pacientes críticos.* Revista Latino-Americana de Enfermagem.
- Ocampo, D. A. (2012). *Hipertensión Capítulo I Capítulo IV Arterial Sistémica.* Julio.
- Perú, I. d. (2021). *Instituto de Ingenieros de minas del Perú.* Obtenido de <https://iimp.org.pe/raiz/el-40-del-presupuesto-del-sector-publico-del-2021-se-destinara-a-educacion,-salud-y-transporte>

- Pueblo, D. d. (2020). *Defensoría del Pueblo*. Obtenido de [https://www.defensoria.gob.pe/areas\\_tematicas/acceso-a-la-salud/](https://www.defensoria.gob.pe/areas_tematicas/acceso-a-la-salud/)
- recio, A. (2022). *thepowermba*. Obtenido de <https://www.thepowermba.com/es/blog/el-metodo-lean-startup>
- Romero, F. G. (2019). *Diseño e implementación de un pulsioxímetro reflexivo y estudio de su funcionamiento en diferentes zonas del cuerpo*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Salud, O. P. (2020). *Aspectos técnicos y regulatorios sobre el uso de oxímetros de pulso en el monitoreo de pacientes con COVID-19*. OPS.
- Sandhya Pruthi, M. (12 de Abril de 2022). *Mayo Clinic*. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/how-to-take-pulse/art-20482581>
- Sawakinome. (08 de Agosto de 2016). *Sawakinome*. Obtenido de <https://es.sawakinome.com/articles/science/difference-between-inhalation-and-exhalation.html>
- thingsboard. (2022). Obtenido de <https://thingsboard.io/docs/paas/>
- Trinidad, S., & Concha, I. (2018). *Estructura y funciones del sistema Respiratorio*. San Joaquín.
- USIL. (25 de Setiembre de 2020). *USIL*. Obtenido de <https://novedades.usil.edu.pe/noticias/proponen-crear-en-el-peru-ministerio-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion>
- Vicente, M. (12 de Julio de 2018). *Mundo Deportivo*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/cuales-son-los-valores-normales-de-tension-arterial-conocelos-aqui-18526.html>
- Villegas González, J., Villegas Arenas, O. A., & Villegas González, V. (2012). *Semiología de los signos vitales: Una mirada novedosa a un problema vigente*. Manizales: Universidad de Manizales Colombia.
- Yalitech. (29 de Abril de 2020). *Yalitech*. Obtenido de [https://www.yalitech.cl/corporativo/blog/TEMPERATURA\\_CORPORAL/](https://www.yalitech.cl/corporativo/blog/TEMPERATURA_CORPORAL/)
- Yalta, N. S. (2019). *Sistema de Control Interno de la Gestión Pública*. Lima: La contraloría.
- Zapata, J. (2016). *La transferencia Tecnológica como instrumento de la Política exterior y de la innovación*. Lima: Política Internacional.