

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



Presentado por

POMPEYO EDISON ROJAS MESCCO

**APLICACIÓN WEB MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE
INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE
ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO.**

Asesor

Mg. JUAN JOSÉ ORÉ CERRÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

ANDAHUAYLAS – APURÍMAC - PERÚ

2023



Universidad Nacional José María Arguedas

Identidad y Excelencia para el Trabajo Productivo y el Desarrollo



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, POMPEYO EDISON ROJAS MESCCO identificado (a) con DNI N°47676758. de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Declaro bajo juramento que el Proyecto Titulado: “**APLICACIÓN WEB-MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO**” Es auténtico y no vulnera los derechos de autor. Además, su contenido es de entera responsabilidad del autor (es) del proyecto, quedando la UNAJMA exenta de toda responsabilidad en caso de atentar contra la Ley de propiedad intelectual y derechos de autor.

Andahuaylas, 13 de julio de 2023

Firma

N° DNI: 47676758

E-mail: edpompeyo@gmail.com

N° Celular: 941276444

Firma del Asesor

N° DNI: 20443907

E-mail: jore@unajma.edu.pe

N° Celular: 945143549



Universidad Nacional José María Arguedas

Identidad y Excelencia para el Trabajo Productivo y el Desarrollo



APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:
Mtro. JUAN JOSÉ ORÉ CERRÓN
por la presente:

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería de Sistemas, POMPEYO EDISON ROJAS MESCCO ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: "APLICACIÓN WEB-MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO" para optar el Título Profesional de Ingeniería de Sistemas.

Andahuaylas, 12 de mayo, del 2023


Mtro. Juan José Oré Cerrón
Asesor


Pompeyo Edison Rojas Mescco
Tesista



FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En la Av. José María Arguedas del Local Académico SL01 (Ccoyahuacho) en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de San Jerónimo de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 11:00 horas del día 29 de mayo del año 2023, se reunieron los docentes: Ing. Roberto Quispe Quispe, Mag. Humberto Silvera Reynaga, M.Sc. Magaly Roxana Aranguena Yllanes, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "APLICACIÓN WEB-MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO", cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas **POMPEYO EDISON ROJAS MESCCO** y el asesor Mtro. Juan José Oré Cerrón, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ: aprobar** por **unanimidad** al Bachiller en Ingeniería de Sistemas **POMPEYO EDISON ROJAS MESCCO**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
26	dieciseis	Muy bueno

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

Ing. Roberto Quispe Quispe
Presidente del Jurado Evaluador

Mag. Humberto Silvera Reynaga
Primer Miembro del Jurado Evaluador

M.Sc. Magaly Roxana Aranguena Yllanes
Segundo Miembro del Jurado Evaluador



APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: APLICACIÓN WEB-MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

PRESIDENTE: Ing. Roberto Quispe Quispe

PRIMER MIEMBRO: Mag. Humberto Silvera Reynaga

SEGUNDO MIEMBRO: MSc. Magaly Roxana Aranguena Yllanes

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD, en la ciudad de Andahuaylas el día 29 del mes de mayo de 2023.

Andahuaylas, 13 de julio de 2023.

Ing. Roberto Quispe Quispe
PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR

Mag. Humberto Silvera Reynaga
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

MSc. Magaly Roxana Aranguena Yllanes
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

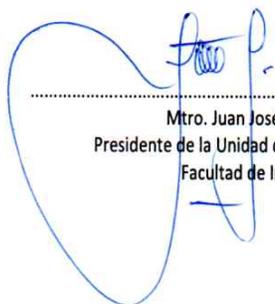


Andahuaylas, 09 de agosto de 2023

La unidad de investigación de la Facultad de Ingeniería, expide la:

Constancia

De porcentaje de similitud (14%) según el software Turnitin, al informe final de investigación: Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año. Presentado por el Bach. Pompeyo Edison Rojas Mescoco cuyo Asesor es el Mtro. Juan José Oré Cerrón.



Mtro. Juan José Oré Cerrón
Presidente de la Unidad de Investigación de la
Facultad de Ingeniería

C.c
Archivo.



NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis v26 06 2023 Imprimir.pdf

AUTOR

Pompeyo Rojas Mescco

RECUENTO DE PALABRAS

22262 Words

RECUENTO DE CARACTERES

127904 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

126 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jul 13, 2023 11:54 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 13, 2023 11:56 AM GMT-5

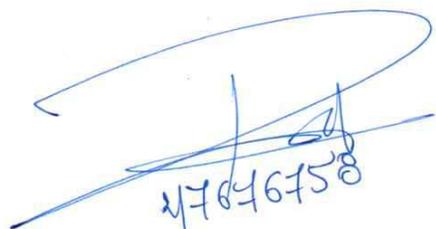
● **14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

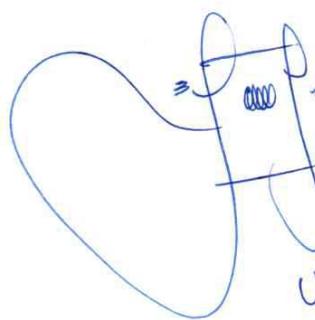
- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



277646758



José Cerrón
20448907
Presidente
Unidad de Investigación
de la Facultad de
Ingeniería

● **14% de similitud general**

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	hdl.handle.net	Internet	1%
2	repositorio.ucv.edu.pe	Internet	<1%
3	repositorio.continental.edu.pe	Internet	<1%
4	archivos.diputados.gob.mx	Internet	<1%
5	repositorio.uns.edu.pe	Internet	<1%
6	repositorio.ufc.br	Internet	<1%
7	repositorio.utn.edu.ec	Internet	<1%
8	repositorio.umsa.bo	Internet	<1%
9	repositorio.puce.edu.ec	Internet	<1%

[Handwritten signature]
47676758

[Handwritten signature]
JovC
20443907

Descripción general de fuentes

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi madre Leonor Mescco Huillcanina y a mi padre Pompeyo Rojas

Mallqui, por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos y ser guías en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, que con dedicación y paciencia estuvieron presentes en todas las etapas de mi vida, quienes son mi fuente de orgullo e inspiración.

Al personal de salud y administrativos de la Dirección de Salud Apurímac II – Andahuaylas, por el apoyo y conocimiento compartido es esa digna institución.

RESUMEN

La presente tesis titulada “APLICACIÓN WEB MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO”, surge a necesidad de mejorar el proceso de seguimiento de las intervenciones en salud de los niños y niñas del ámbito de la Dirección de Salud Apurímac II – Andahuaylas.

Para reducir la prevalencia de anemia que afecta al desarrollo psicomotor, cognitivo y social de los niños y mejorar esta situación problemática, se propuso el desarrollo de un aplicativo que permita realizar el seguimiento a las actividades de prevención y tratamiento de la anemia, por medio de listas de seguimiento, análisis de cobertura de indicadores, alertas, ubicación geográfica de vivienda y mensajería de voz y texto para indicar a los padres de familia la atención oportuna de sus hijos.

Para desarrollar la presente investigación se usó la metodología ágil eXtreme Programming, que proporciona una secuencia interactiva que garantiza el correcto desarrollo del software, Además del uso de herramientas de gestión de base datos y desarrollo con diferentes lenguajes de programación que satisfacen los requerimientos del sistema.

Los resultados del desarrollo del aplicativo, mejora el procedimiento de seguimiento de actividades la cual se realizaba a través de listas en hojas o cuadernos, esta tarea invertía tiempo y recursos con las que el personal de salud no cuenta, ya que la atención de pacientes es muy demandando en sus establecimientos de salud.

Palabras clave: anemia, programación extrema, aplicación web móvil, seguimiento de intervenciones en salud.

ABSTRACT

This thesis entitled "MOBILE WEB APPLICATION FOR THE MONITORING OF HEALTH INTERVENTIONS FOR THE PREVENTION OF ANEMIA IN CHILDREN UNDER 1 YEAR OLD", arises from the need to improve the monitoring process of health interventions in children in the field of the Directorate of Health Apurimac II - Andahuaylas.

In order to reduce the prevalence of anemia that affects the psychomotor, cognitive and social development of children and improve this problematic situation, the development of an application that allows monitoring of anemia prevention and treatment activities was proposed, through monitoring lists, coverage analysis of indicators, alerts, geographical location of residence and voice and text messaging to indicate to parents the timely care of their children.

To develop this research, the agile eXtreme Programming methodology was used, which provides an interactive sequence that guarantees the correct development of the software, in addition to the use of database management and development tools with different programming languages that satisfy the requirements of the system.

The results of the development of the application improve the activity monitoring procedure which was carried out through lists on sheets or notebooks, this task invested time and resources that health personnel do not have, since patient care is highly demanded in their health establishments.

Keywords: anemia, extreme programming, mobile web application, monitoring of health interventions.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivos	15
1.3.1. Objetivo general	15
1.3.2. Objetivo específico	15
1.4. Justificación	15
1.5. Limitaciones	16
CAPITULO II: ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	18
2.1. Antecedente internacional	18
2.2. Antecedente nacional	19
CAPITULO III: MARCO TEÓRICO	20
3.1. Anemia	20
3.2. Aplicación web	22
3.3. Aplicación móvil	23
3.4. Toma de decisiones	25
3.5. Base de datos	25
3.6. Lenguaje de programación	27
3.7. Metodología de desarrollo XP	28
3.8. APIS	31
3.9. Google Maps	32
3.10. FrameWork Bootstrap	32
3.11. Sistema de información HIS MINSA	33
3.12. Padrón Nominal	33
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	34
4.1. Herramientas empleadas	34
4.1.1. Software	34
4.1.1.1. SGBD Microsoft SQL Server 2014 Express	34
4.1.1.2. phpMyAdmin:	35
4.1.1.3. Navicat Premium	36

4.1.1.4. Editor de Texto Notepad ++.....	37
4.1.2. Hardware.....	38
4.2. Metodología del proyecto	39
4.2.1. Planificación	39
4.2.1.1. Actores.....	39
4.2.1.2. Historia de usuario.....	40
4.2.1.3. Tareas	46
4.2.1.4. Iteraciones.	47
4.2.1.5. Velocidad del proyecto.....	54
4.2.1.6. Reuniones diarias	56
4.2.2. Diseño.....	56
4.2.2.1. Diseño simple	56
4.2.2.2. Riesgos.	61
4.2.2.3. Funcionalidad extra.....	61
4.2.2.4. Refactorizar.	61
4.2.3. Desarrollo.....	61
4.2.3.1. Fuentes de información	61
4.2.3.2. Base de datos	63
4.2.3.3. Proceso de desarrollo de código	64
4.2.4. Pruebas	78
4.2.5. Seguridad	85
4.2.5.1. Acceso al sistema	85
4.3. Aplicación estándar ISO/IEC 9126	86
4.3.1. Metodología de la norma ISO/IEC 9126.....	86
4.3.2. Modelo de calidad ISO/IEC 9126-1	87
4.3.3. Métrica de calidad de uso ISO/IEC 9126-4	93
4.3.4. Métricas de calidad Externa (ISO 9126 – 3).....	95
4.3.5. Grado de aplicación de calidad ISO 9126	102
CAPITULO V: RESULTADOS	104
CONCLUSIONES.....	107
RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	109
ANEXOS	113

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Actores involucrados</i>	39
Tabla 2 <i>Historia de control de acceso</i>	40
Tabla 3 <i>Historia de seguimiento de paquete integrado de servicios.</i>	41
Tabla 4 <i>Historia de indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios</i>	42
Tabla 5 <i>Historia de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente</i>	43
Tabla 6 <i>Historia de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas</i>	44
Tabla 7 <i>Historia de sensibilización mediante mensaje de voz o texto</i>	45
Tabla 8 <i>Tareas de solución de las historias de usuarios</i>	46
Tabla 9 <i>Tareas de diseño de interfaz de control de acceso</i>	47
Tabla 10 <i>Desarrollo del módulo de control de acceso</i>	48
Tabla 11 <i>Diseño de interfaz del seguimiento de paquete integrado de servicios</i>	48
Tabla 12 <i>Desarrollo del módulo seguimiento de paquete integrado de servicios</i>	49
Tabla 13 <i>Diseño de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios</i>	50
Tabla 14 <i>Desarrollo del módulo de interfaz de los indicadores de cobertura</i>	50
Tabla 15 <i>Diseño de interfaz de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente</i>	51
Tabla 16 <i>Desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente</i>	51
Tabla 17 <i>Diseño de interfaz de ubicación geográfica del domicilio</i>	52
Tabla 18 <i>Desarrollo del módulo de ubicación geográfica</i>	53
Tabla 19 <i>Diseño de interfaz de sensibilización mediante mensaje de voz o texto</i>	53
Tabla 20 <i>Desarrollo del módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto</i>	54
Tabla 21 <i>Velocidad del proyecto</i>	55
Tabla 22 <i>Fuentes de información</i>	62
Tabla 23 <i>Prueba de acceso al sistema</i>	79
Tabla 24 <i>Prueba de generación de seguimiento de paquete integrado de servicios.</i>	80
Tabla 25 <i>Prueba de generación de indicadores de cobertura por periodo de evaluación</i>	81
Tabla 26 <i>Prueba de generación de indicadores de cobertura por distrito de procedencia</i>	82
Tabla 27 <i>Prueba de generación de alertas de niños que recibieron su atención oportunamente</i>	83
Tabla 28 <i>Prueba de geolocalización del domicilio del niño</i>	84
Tabla 29 <i>Prueba de generación de mensaje de voz o texto</i>	85
Tabla 30 <i>Atributos evaluados de calidad interna y externa ISO 9126-1</i>	89
Tabla 31 <i>Puntaje de calidad interna y externa ISO 9126-1</i>	90
Tabla 32 <i>Puntaje de calidad interna y externa ISO 9126-1</i>	92
Tabla 33 <i>Atributos evaluados de calidad de uso ISO 9126-4</i>	94

Tabla 34 <i>Métrica de aplicabilidad</i>	95
Tabla 35 <i>Métrica de madurez</i>	97
Tabla 36 <i>Prueba en las tareas de madurez</i>	98
Tabla 37 <i>Métrica de entendibilidad</i>	99
Tabla 38 <i>Calificación de tareas de entendibilidad</i>	100
Tabla 39 <i>Métrica de portabilidad</i>	101
Tabla 40 <i>Calificación de instalación</i>	102

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Herramienta Microsoft SQL Server</i>	35
Figura 2 <i>Herramienta phpMyAdmin</i>	36
Figura 3 <i>Herramienta Navicat Premium</i>	37
Figura 4 <i>Herramienta Notepad ++</i>	38
Figura 5 <i>Diseño simple del control de acceso</i>	56
Figura 6 <i>Diseño simple del módulo de seguimiento de paquete integral de servicios</i>	57
Figura 7 <i>Diseño simple indicadores de cobertura del paquete de atención</i>	58
Figura 8 <i>Diseño simple alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente</i>	59
Figura 9 <i>Diseño simple de ubicación geográfica del domicilio y mensaje de voz o texto</i>	60
Figura 10 <i>Diagrama de base de datos</i>	63
Figura 11 <i>Módulo web de accesoxal sistema</i>	65
Figura 12 <i>Módulo móvil de acceso al sistema</i>	66
Figura 13 <i>Módulo seguimiento del paquete de vacunas</i>	67
Figura 14 <i>Módulo seguimiento del paquete de control CRED</i>	68
Figura 15 <i>Módulo seguimiento del paquete de entrega de hierro</i>	69
Figura 16 <i>Módulo seguimiento del paquete de visita domiciliaria</i>	70
Figura 17 <i>Reporte del paquete integral de servicios completo</i>	71
Figura 18 <i>Módulo móvil de indicadores de cobertura</i>	72
Figura 19 <i>Módulo web de indicadores de cobertura</i>	73
Figura 20 <i>Módulo web de indicadores de cobertura por distrito</i>	74
Figura 21 <i>Módulo móvil de alerta de seguimiento oportuno</i>	75
Figura 22 <i>Módulo web de alerta de seguimiento oportuno</i>	76
Figura 23 <i>Datos del módulo web de alerta de seguimiento oportuno</i>	76
Figura 24 <i>Módulo de ubicación geográfica del domicilio del niño</i>	77
Figura 25 <i>Módulo de mensajería de voz y texto</i>	78
Figura 26 <i>Partes de la norma ISO 9126</i>	87
Figura 28 <i>Características de calidad externa e interna ISO/IEC 9126-1</i>	88
Figura 29 <i>Iconos que identifican la condición de cumplimiento de atención</i>	104
Figura 30 <i>Resultado de indicadores de impacto</i>	105

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el mundo está conectado a través de servicios de Internet, esta tecnología mejora día a día en el campo de la comunicación y transmisión de datos e información, haciéndose más rápido y de acceso a todas las personas. Las organizaciones privadas o estatales hacen uso de los procesos de conexión para estar más cerca de los usuarios, lo que mejora la eficiencia y competitividad de los procesos.

La anemia es una enfermedad con graves consecuencias en el desarrollo motor y cognitivo de los niños y niñas, incluso generando daños irreversibles de salud, por ello el personal de salud realiza una serie de intervenciones en salud que ayudan a prevenir o tratar esta enfermedad, contribuyendo a reducir el índice de esta enfermedad en nuestra Provincia.

Por tales motivos se planteó el desarrollo de un aplicativo que permita hacer seguimiento a las actividades de prevención y tratamiento de la anemia, a través de listas de seguimiento, cobertura de indicadores, alertas, ubicación geográfica de vivienda y mensajería de voz y texto que indica a los padres de familia la atención oportuna de sus hijos.

El desarrollo de este aplicativo emplea la metodología ágil eXtreme Programming, que proporciona una secuencia interactiva que garantiza el correcto desarrollo del software, además de herramientas y consejos para adaptarse al cambio, ayudando así a reducir errores en proyectos que requieren poco tiempo de desarrollo.

El primer capítulo muestra el problema que acarrea la anemia en las personas, luego la formulación del problema, objetivos, justificación, y las limitaciones que presentara el aplicativo desarrollado.

El segundo capítulo contempla los antecedentes de la investigación, la cual muestra el

avance de la presente investigación en otras regiones u países permitiendo observar un panorama de solución, en este capítulo se profundiza el marco conceptual de los conceptos y definición del tema relacionado al problema y los softwares necesarios para construir el aplicativo de la presente investigación.

El tercer capítulo abarca las herramientas usadas para el desarrollo del aplicativo, además se explica todas las fases de desarrollo usando la Metodología XP.

El cuarto capítulo consta de los resultados del desarrollo del aplicativo relacionados a los objetivos propuestos, remarcando los beneficios y mejoras que entrega al personal de salud.

El quinto capítulo indica las conclusiones y recomendaciones obtenidas durante el desarrollo de la investigación, generando propuestas para la mejora continua del aplicativo.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.Planteamiento del problema.

1.1.1. Realidad problemática.

En el Perú para el año 2021, aproximadamente 700 mil niños menores de 3 años padecen de anemia, alcanzando al 38,8%, casi 4 de cada 10 niños sufren de esta enfermedad. Lo cual se refleja en mayor medida en las zonas rurales (48,7%) que las áreas urbanas (35.3%), y se espera reducir en los próximos años. (INEI, 2022).

El índice de anemia es mucho mayor en las regiones correspondientes a la sierra (49,8%) y Selva (46,1%) en 2021 en comparación con la Costa, donde el índice de esta condición afecta solo al 30,8% de niños menores que son menores de tres años. (INEI, 2022).

la falta de hierro en la sangre, es la causa fundamental de la anemia, según la Organización Mundial de la Salud indica que 614 millones de mujeres y 280 millones de niños en alrededor del mundo están afectados por anemia. Esta deficiencia nutricional también afecta al 40% de las mujeres embarazadas y el 42% de los niños. (OMS, 2020)

En la Provincia de Andahuaylas, el porcentaje de anemia en niños de 6 a 11 meses de edad (niños menores de 1 año) alcanza el 20.2%, siendo el distrito de Andahuaylas con un mayor número de casos de anemia con una incidencia de valor del 27.0% (DISA Apurímac II, 2022).

La anemia tiene una mayor consecuencia en gestantes y niños, ya que aumenta la probabilidad de la morbilidad y mortalidad materna y del recién nacido, los niños afectados también tendrán un crecimiento más lento del desarrollo psicomotor, cognitivo, social, deterioro de las habilidades vocales y motoras, además de con una menor resistencia a las infecciones.

Esta enfermedad que afecta el crecimiento de un individuo conducirá a un declive en la sociedad en los ámbitos sociales y las condiciones económicas, por lo que a través de las instituciones del estado se realizan esfuerzos para combatirlo y mitigarlo.

En el Plan Nacional para la Reducción y el Control de la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú 2017-2021 (MINSA, 2017) contempla un plan de intervención y actividades estratégicas donde se define:

- 1) El tratamiento y la prevención de la anemia en todos los niños que son menores de 36 meses, incluye la provisión de suplementos de hierro.
- 2) Actividades de control del crecimiento y desarrollo infantil, que son componentes esenciales del cuidado total del niño.
- 3) Actividad de visitas para apoyar la adopción de comportamientos saludables.
- 4) vacunas básicas completas que pueden inducir una respuesta inmunológica.

Sin embargo, en la provincia de Andahuaylas en todos los establecimientos de salud el personal de salud no cuenta con un registro de seguimiento de actividades programadas al niño, que permita determinar que niños cumplieron las actividades y que niños no la cumplieron de acuerdo a su edad, también no se pueden cumplir estas actividades debido a que algunos padres de familia o tutores del niño no acuden al establecimiento de salud junto a este para tratar o prevenir la anemia, además no identificar correctamente el domicilio de los niños que son menores de 36 meses que no han cumplido dichas actividades hace difícil que el personal de salud realice una visita domiciliar.

1.2. Formulación del problema.

¿De qué manera el desarrollo de una herramienta tecnológica que ayude al seguimiento de intervenciones en salud, influya en la prevención y reducción de anemia en niños menores de 1 año en el ámbito de la Dirección de Salud Apurímac II?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención y tratamiento de anemia en niños menores de 1 año.

1.3.2. Objetivo específico

- a) Desarrollar un módulo que permita mostrar los niños que cumplieron las acciones de prevención y tratamiento de anemia y que niños no la cumplieron de acuerdo a su edad.
- b) Desarrollar un módulo que permita mostrar la información de indicadores de cobertura del paquete de servicios en niños y niñas menores de 1 año.
- c) Desarrollar un módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados, al celular del padre de familia o tutor del niño o niña para acudir al establecimiento de salud.
- d) Desarrollar un módulo de geolocalización de la vivienda del niño o niña para realizar visita domiciliaria en caso no acuda al establecimiento de salud.

1.4. Justificación

Los beneficios de usar esta aplicación son las de obtener información actualizada de todas las acciones de prevención y tratamiento sobre anemia que se realizan a niños que son menores de 1 año y poder detectar los niños que no han cumplido dichas actividades, además de brindar la ubicación exacta de la vivienda del niño para realizar visitas domiciliarias en caso no acuda al

establecimiento de salud, con la aplicación se podrá realizar mensajes de voz o texto programados para la sensibilización de los padres de familia o tutores de la niña o niño.

La población con niños menores de 1 año serán los beneficiarios directos ya que la aplicación está dirigido al cumplimiento de sus actividades preventivas de anemia, también se beneficiará el personal de salud ya que puede utilizar como sistema guía e informativo para el cumplimiento de indicadores en salud PpR (Presupuesto por Resultados), Indicadores de Desempeño y Convenios de Gestión del Ministerio de Salud, así como los Indicadores del Fondo de Estímulo al Desempeño y Logro de Resultados Sociales (FED) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social que busca el logro de resultados a través de los servicios integrales de salud prestados por el Personal de Salud.

El uso de la aplicación generará un impacto en el modo de atención de intervenciones en salud tradicional donde no se contaba con una herramienta tecnológica para obtener información actualizada, ahora con la aplicación se tendrá toda la información centralizada para cumplir con las actividades preventivas y tratamiento de la anemia del niño o niña menor de 1 año.

1.5. Limitaciones

- a) La aplicación solo muestra información de las actividades de Actividad de Prevención y Tratamiento de Anemia, Actividad de Desarrollo Infantil y Control de Crecimiento, Actividad de Visita Domiciliaria y Vacunas correspondientes al Calendario Regular.
- b) La aplicación solo está dirigida al personal de salud de la Provincia de Andahuaylas cuyo ámbito pertenece a la Dirección de Salud Apurímac II.
- c) La aplicación solo será disponible para dispositivos con plataforma Android.
- d) Para contar con las funciones de la aplicación es necesario estar conectado a internet.
- e) Los mensajes de voz y texto de socialización a padres de familia o tutores del niño o niña

solo estarán disponibles solo a quienes estén registrados en el Padrón Nominal Homologado por las municipalidades.

CAPITULO II

ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.1. Antecedente internacional.

Mesa (2021) de Colombia, es su proyecto denominado "Diseño, Desarrollo e implementación de un sistema de información para el manejo y de diabetes tipo 1 para el consultorio médico Sandra Patricia Castillo Pinzon en el pueblo de Giraldo", posibilita el manejo de la diabetes tipo 1 en pacientes la diabetes entre las edades en pacientes entre de 0 y 18 años, donde se mide los niveles de azúcar en la sangre, la actividad física, la ingesta calórica y el uso de medicamentos, basado en el nivel de azúcar en la ingesta calórica, la actividad física y el uso de medicamentos. El sistema fue desarrollado a través de la metodología espiral que consiste en ciclos crecientes de sus fases definidas, en cada ciclo de espiral el desarrollo del sistema va evolucionando a medida avanza el proceso. Se concluyó que el uso del aplicativo mejoro los resultados del control de la salud y la concientización de la enfermedad en sus pacientes para tratarla a partir de la información generada por el aplicativo.

Chisaguano (2018) de la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador, en su tesis "Aplicación basada en arquitectura orientada a servicios para pacientes para la gestión de la información de Hipertensos", aplicación que permite facilitar el control de seguimiento del estado de pacientes Hipertensos a través de la lectura, el desarrollo de la aplicación se utilizó la Metodología Cascada y la Programación Extreme XP; tras la implementación, fue capaz de automatizar las lecturas de signos vitales del paciente. Esto mejoró tanto la atención médica como el rango en el que se encuentra el estado de salud del paciente.

2.2. Antecedente nacional.

Rengifo (2021), Se desarrolló la tesis "Diseño e implementación de un sistema web, para la mejora del proceso de control de niños menores de 5 años con anemia en el Centro de Salud de Jerillo, Moyobamba 2021" de la región Lima; busca identificar, gestionar y mejorar las tasas de tratamiento y recuperación de los niños con anemia. La metodología que se utilizó en el desarrollo de la investigación fue el enfoque cuantitativo.

Adanaque y Mazuelos (2020), desarrollaron un “Sistema Experto para ayudar al Tratamiento de Pacientes con Anemia en el establecimiento de salud N.º 5234, la Libertad”, sistema que ayuda al tratamiento de anemia en los pacientes de la Micro Red de Salud Moche, que brinda una dieta personalizada para los pacientes que padecen anemia, este sistema fue desarrollado en lenguaje PHP, Ajax y JavaScript y la administración de datos en PhpMyAdmin, usando una metodología eXtreme Programming con un diseño vista controlador, de la cual el uso del sistema experto concluyeron que se reducen el tiempo de atención de consulta médica, mejora en la satisfacción del tratamiento entre los pacientes y sus cuidadores.

Mendoza (2021), en su proyecto de tesis denominador “Sistema experto para alertar y brindar alternativa de tratamiento para la anemia en niños de la provincia de Jaén” de, sistema que permite alertar de forma temprana y brindar alternativas para el tratamiento de anemia en los niños y niñas, utilizando la metodología de desarrollo Buchanan, ya que una característica principal de esta metodología es la una relación continua entre el desarrollador y el experto, el sistema logra identificar la enfermedad de anemia de acuerdo a los síntomas que padecen los usuarios, de acuerdo a estos síntomas se generan reglas que permiten al sistema vincular la presencia de la anemia en los usuarios, además de brindar un tratamiento, concluyendo que el sistema mejora la detección precoz de la enfermedad.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. Anemia

3.1.1. Definición

La anemia es una enfermedad provocada por la falta de hierro en la sangre, que muestra un nivel bajo de hemoglobina en los glóbulos rojos y reduce el suministro de oxígeno al cuerpo, especialmente al cerebro. (MINSA, 2022).

3.1.2. Causas

El Ministerio de Salud (2022), indica que los factores que causan la prevalencia de anemia en los niños y niñas son:

- Nacimiento prematuro o bajo peso al nacer.
- Insuficiente cantidad de hierro en los alimentos que consumen los niños y niñas durante la etapa de desarrollo.
- Practicas Inadecuadas de higiene en el hogar.
- Baja practica de Lactancia materna exclusiva en niños menores de 6 meses.
- Acceso limitado o inoportuno del paquete de servicios CRED, vacunas y suplementación o tratamiento con hierro.
- Enfermedades infecciosas principalmente las respiratorias y diarreicas.

3.1.3. Tipos

El Ministerio de Salud (2017), en su técnica estándar para el manejo terapéutico y preventivo de la anemia, clasifica esta enfermedad en los niños de 6 meses a 5 años en tres niveles: severa cuando el nivel de hemoglobina (g/dL) es menor a 7.0, moderada cuando el nivel de hemoglobina se encuentra entre 7.0 – 9.9 (g/dL), leve cuando el nivel esta entre 10.0 – 10.9 (g/dL)

y sin anemia cuando se supera los 11.0 (g/dL), siendo el principal grado de afección en la provincia de Andahuaylas la leve.

3.1.4. Consecuencias

El Ministerio de Salud (2022), menciona que la anemia si no se trata oportunamente, puede causar efectos irreversibles en el desarrollo del cuerpo humano, además incrementa la cantidad de morbilidad y mortalidad en niños recién nacidos, aumento de riesgo de adquirir enfermedades infecciosas debido a la baja defensa inmunológica generada por la enfermedad, bajo desarrollo motor y cognitivo durante el desarrollo que afecta incluso el rendimiento escolar.

3.1.5. Tratamientos y prevención

Para prevenir y tratar la anemia, se siguen intervenciones de salud directas en a todas las niñas y niños menores de 36 meses, con prioridad en menores de 1 año como:

- Lactancia materna exclusiva.
- Consumo de gotas de sulfato ferroso (hierro), de manera preventiva durante los 4 y 5 meses.
- Posterior a los 6 meses si el niño no tiene anemia según el descarte por dosaje de hemoglobina debe consumir suplementos de hierro con multimicronutrientes, en caso que tenga anemia se debe tratar con jarabes o gotas de sulfato ferroso.
- Visitas de seguimiento del consumo de hierro en el hogar.
- Promoción de la vacunación según calendario.
- Control de crecimiento y desarrollo (CRED), de manera periódica principalmente a los niños menores de 5 años.

3.2. Aplicación web

3.2.1. Definición

Niño (2010), Indica que la definición de un aplicativo web es la herramienta que permite a los clientes y servidores comunicarse a través de un navegador web, permitiendo acceder a funcionalidades sin tener la necesidad de instalar o configurar un software, todo es a través de internet o una intranet por medio de un navegador.

3.2.2. Esquema de funcionamiento

Las solicitudes de funciones que realizará la aplicación a los servidores (programas que responden a la solicitud del cliente a través del sitio web) y otras partes están involucradas en el modelo funcional básico de cómo funciona una aplicación web. software (el mecanismo de comunicación utilizado por clientes y servidores), el idioma (método de desarrollo de aplicaciones de software), como HTTP HyperText Transfer Protocol, diseñado para transferir páginas HTML) y Estándares (requisitos que debe cumplir el hardware o software para que sean compatibles entre sí, tales como: HTML (HyperText Markup Language), un lenguaje usado para especificar la estructura del documento; como resultado todos los documentos utilizan el mismo idioma.

3.2.3. Herramientas de diseño web

Para crear el diseño de un aplicativo web, se puede usar cualquier editor de texto como bloc de notas, Note Pad ++, Sublime Text, Atom, entre otros, También existen herramientas de desarrollo más complejas como DreamWeaver, FrontPage, NVU o el uso de framework como Bootstrap, Angular JS, Vue.js entre otros.

3.2.4. Relación entre páginas web y base de datos

Niño (2010), explica que para desarrollar aplicaciones web dinámicas, se puede obtener un contenido actualizado de la base de datos, a través de una petición, por ello es de vital importancia contar con un gestor de base datos en nuestro servidor que almacene toda la información para satisfacer las necesidades del cliente, comúnmente los servidores de los aplicativos están manejados por MYSQL, PostgreSQL, Firebird, SQLite, Microsoft SQL Server, entre otros.

3.3. Aplicación móvil

3.3.1. Definición

Software creado específicamente para ejecutar en dispositivos móviles, está diseñado para educar, divertir o ayudar a sus usuarios/clientes diseñado para la vida. Estas funciones anteriormente solo estaban disponibles en computadoras de escritorio o portátiles, ahora se pueden usar en dispositivos móviles. (Aviles, 2012).

3.3.2. Tipos

La definición de una aplicación web móvil es aquella que requiere un navegador web para funcionar, como IExplorer Mobile, Minimo u Opera. Las aplicaciones y los datos pueden residir de forma remota en un servidor o ser obtenidos desde el mismo dispositivo móvil. La web es más fácil de desarrollar que otras plataformas, ya que permite actualizaciones transparentes para el usuario y le da al desarrollador un control total sobre la plataforma al estar en un servidor. (ISPAMAT, 2007).

Aplicación nativa se instala en el mismo dispositivo y se desarrolla utilizando un lenguaje de programación que es compatible con el sistema operativo del dispositivo. El desarrollo de aplicaciones requiere un mayor esfuerzo, en mano de obra como en especialización del equipo un mayor esfuerzo y especialización del equipo. El dispositivo y los idiomas utilizados son más

limitados y complicados que los entornos de servidor o de escritorio. (ISPAMAT, 2007).

3.3.3. Plataformas

Los dispositivos móviles funcionan bajo un sistema operativo, el panorama de sistemas operativos es más variado que en las computadoras personales a continuación se indican alguno (Gonzales, 2012).

- a) iOS. Anteriormente llamado iPhone OS, es el sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para el iPhone, lo que facilita la instalación de aplicaciones a través de la App Store.
- b) Android es un sistema operativo basado en Linux dirigido a dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Originalmente fue desarrollado por Android Inc., una empresa que Google compró en 2005. Android tiene un gran grupo de desarrolladores que escriben aplicaciones para ampliar la funcionalidad de los dispositivos. Google Play es una tienda de aplicaciones en línea impulsada por Google, aunque el software también se puede obtener de forma externa. Los programas están escritos en el lenguaje de programación Java.
- c) Black Sistema operativo BlackBerry. Es un sistema operativo móvil desarrollado por Research in Motion para sus dispositivos BlackBerry.

El sistema permite realizar múltiples tareas y admite varios métodos de entrada. Este sistema operativo fue pionero en la gestión del correo electrónico y está muy orientado al uso profesional y empresarial. Tiene una tienda de aplicaciones llamada App World para el dispositivo.
- d) Windows Phone. Anteriormente llamado Windows Mobile, es un sistema operativo compacto para teléfonos móviles desarrollado por Microsoft para su uso en teléfonos

inteligentes y otros dispositivos portátiles. Windows Phone es parte de los sistemas operativos con una interfaz de usuario natural. La principal ventaja de este sistema es la ventaja de cualquier producto de Microsoft: compatibilidad, facilidad de uso, integración con sistemas Windows.

3.4.Toma de decisiones

3.4.1. Definición

La toma de decisiones es elegir entre alternativas o enfoques para resolver diferentes situaciones de la vida en diferentes contextos: laboral, doméstico, personal, afectivo o comercial (utilizando métodos cuantitativos proporcionados por el docente). La toma de decisiones consiste esencialmente en poder elegir entre las opciones disponibles para resolver un problema. (Canós, 2010).

3.4.2. Sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS)

El término "sistemas de apoyo a las decisiones" se refiere a un conjunto de herramientas y programas que permiten el acceso oportuno a toda la información necesaria, todo el proceso de toma de decisiones en un entorno incierto. La información que producen ayuda a los gerentes de los diferentes niveles y a la gerencia de nivel superior en la toma de decisiones. Una decisión es una opción que se elige con base en estimaciones de su valor. El apoyo a la decisión significa ayuda a las personas que trabajan solas o en grupo a conectar su inteligencia, generar alternativas y tomar decisiones. También incluye evaluación y soporte de evaluación. (Bligoo, 2013)

3.5.Base de datos

3.5.1. Concepto

Se puede definir como el conjunto de datos almacenados mediante una estructura, creado para satisfacer las necesidades de información de una organización o empresa., utilizado por distintos

usuarios al mismo tiempo. (Marques, 2011).

En la actualidad es imperativo que las organizaciones almacenen los datos que utilizan sus clientes o usuarios, para ello se usan las bases de datos que guardan de manera ordenada la información, además se puede guardar la descripción de dichos datos la cual se denomina como metadatos, almacenando en un diccionario de datos o catálogos para que exista independencia de datos lógica-física.

Base de datos es una representación completa de entidades que corresponden a diferentes entidades y sus relaciones. Esta representación informática (o conjunto de datos estructurados) debe compartirse entre muchos tipos de diferentes usuarios. Una base de datos es una colección estructurada de datos que representa entidades y sus relaciones. La presentación es única e integrada. (Camps, 2005).

3.5.2. Sistema de Gestión de Base de Datos

El Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), son aplicaciones que permiten a los usuarios definir, crear y dar mantenimiento a la base de datos.

Marques (2011), menciona que los SGBD deben proporcionar un acceso controlado a la Base de datos mediante:

- Sistema de seguridad, que solo permite el acceso a la base de datos a usuarios autorizados
- Sistema de integridad, que mantiene la integridad y consistencia de los datos.
- Sistema de control de concurrencia, permite el acceso compartido a la base de datos a todos los usuarios.
- Sistema de control de recuperación (Backup), en caso se produzca un fallo de

hardware o software se puede reestablecer la base de datos.

- Posee un diccionario de datos o catálogo que contiene la descripción de los datos, accesible para todos los usuarios.

Estos SGBD permiten además proporcionar un mecanismo de vistas, la cual nos permite trabajar sobre un subconjunto de una base de datos, basada en una consulta que se ejecuta sobre una o más tablas de la base de datos.

Actualmente todos los SGBD vienen evolucionando ya que van presentando nuevas funcionalidades que permita satisfacer los requisitos de los usuarios incluso sobre imágenes, videos y sonidos almacenados en la base de datos.

3.6.Lenguaje de programación

3.6.1.1.Definición.

La definición común que se tiene sobre el lenguaje de programación es que es un conjunto de instrucciones o algoritmos que permite a los humanos interactuar con las computadoras, estas instrucciones están escritas sobre sintaxis que solo la computadora entiende, Algunos de estos lenguajes de programación más populares son PHP, JavaScript, Java, C++, C#, ASP, entre otros.

3.6.1.2.Desarrollo frontend

Es aquella que nos permite crear la estructura de la interfaz gráfica de la aplicación web, para optimizar la experiencia e interacción del usuario, algunas herramientas de frontend más importantes son:

- HTML del inglés HyperText Markup Language, la cual no es considerada como un lenguaje de programación, pero nos permite definir el contenido que va a aparecer en la página web.

- Las cascading style sheets o CSS es un lenguaje de diseño y presentación de la página web comúnmente utilizado para dar estilo (como fuentes, colores, tamaños, etc.), se denomina en cascada porque podemos tener varias hojas de estilo y una de ellas con las propiedades heredadas (cascada) de otras.
- JavaScript, lenguaje de programación imprescindible que permite ejecutar funciones complejas sobre la página web, posibilidad la actualización dinámica mejorando la interacción de los usuarios con la página web.

3.6.1.3.Desarrollo backend

Consiste en desarrollar el funcionamiento interno de un sitio web, se puede decir que es todo aquello que el usuario no interactúa, la parte del back end se crea utilizando algunos lenguajes de programación como:

- PHP (Hypertext Preprocessor), es un lenguaje de programación diseñado para el desarrollo de aplicaciones web, la cual se ejecuta de lado del servidor, este lenguaje es de código abierto y muy popular entre desarrolladores ya que puede ser incrustado en HTML.
- JavaScript, lenguaje de programación que puede ser utilizado como frontend y backend, que permite una interacción dinámica a los usuarios.

3.7.Metodología de desarrollo XP

3.7.1. Concepto

XP (Xtreme Programming) es un método flexible adecuado para equipos pequeños y medianos para desarrollar software cuando los requisitos no están claros o cambian rápidamente. a diferencia de los métodos tradicionales de desarrollo de software, XP cree que el cambio en algún punto del proyecto es natural e inevitable. En XP el software se construye cuando el cliente lo

necesita, y se alienta a los programadores a responder a las necesidades cambiantes del cliente en cualquier momento. Esto es posible porque está diseñado para adaptarse rápidamente al cambio en cualquier etapa del ciclo de vida a bajo costo. (Calambria & Píriz, 2008).

3.7.2. Roles

Dentro de la metodología de XP existen variados roles. A continuación, Calambria y Píriz (2008) detallan cuáles son los roles más importantes.

- a) **Programador** responsable de escribir el código del sistema y mantener este código lo más simple y definitivo posible. El primer aspecto a tener en cuenta para que XP sea exitoso es la coordinación entre los programadores y el resto del equipo.
- b) **Tester** estos ayudan a los clientes a escribir los test funcionales del sistema. Además, corren dichas pruebas regularmente, envían los informes con los resultados y realizan el mantenimiento a las herramientas de pruebas.
- c) **Tracker** Tiene como principal responsabilidad realizar las mediciones y la recolección de métricas. Mide el progreso del proyecto y lo compara con lo estimado. También observa el desempeño del equipo, haciendo énfasis en el cumplimiento de los plazos y aconsejando al equipo si deben realizar cambios para lograr los objetivos. Además de todo esto, mantiene los registros de los casos de prueba ejecutados, los defectos encontrados y sus responsables.
- d) **Manager** toma las decisiones más importantes del proyecto. Es el encargado de comunicarse con el equipo para determinar cuál es la situación actual y distinguir cualquier dificultad o deficiencia en el proceso y poder solucionarlo.
- e) **Consultantes** una persona externa al equipo que posee el conocimiento técnico necesario para poder ayudar al equipo con determinados problemas.

f) **Ciente** es quien establece que es lo que debe realizar el sistema, tomando la decisión de cuando se debe implementar determinada funcionalidad, así como también en el orden a ser implementadas. Además, el cliente escribe cada requerimiento. Los clientes también priorizan cada uno de los requerimientos

3.7.3. Fases

Dentro de la metodología XP divide el desarrollo de software en 4 fases.

Planeación

La fase inicial de cada proyecto en XP se denomina fase de planificación donde la comunicación con el cliente y el resto del equipo de desarrollo comienza a determinar los requisitos del sistema, se determina el número y tamaño de las repeticiones y se proponen los cambios necesarios en el método de acuerdo a las características del proyecto. (Echeverry & Delgado, 2007).

Echeverry y Delgado en el 2007 mencionan los elementos de la fase de planeación

- Historias de usuario
- Actores
- Velocidad del proyecto
- Iteraciones
- Reuniones

Diseño

En la fase del diseño es aplicable aquellas experiencias del usuario que el cliente ha elegido para la iteración actual y están diseñadas en XP. Por un lado, se piensa que es imposible tener un sistema completamente diseñado y libre de errores desde el principio ha elegido para la iteración actual están diseñados en XP. La segunda razón es que hacer un diseño

grande en las primeras etapas del proyecto solo para cambiarlo más tarde se considera una pérdida de tiempo dada la naturaleza dinámica del proyecto. enfatice que esta tarea será continua a lo largo de la vida del proyecto, comenzando con un diseño inicial que se corregirá y mejorará a medida que avance el proyecto. (Echeverry & Delgado, 2007).

Codificación

La codificación es un proceso que se lleva a cabo simultáneamente con el diseño y está sujeto a numerosas observaciones, tales como rotación de los programadores Para lograr la propiedad colectiva del código, se recomienda que los pares de programadores roten entre roles. tanto colaborador como ejecutor de proyectos. El programador tiene suficiente conocimiento del código de los otros programadores para poder continuar con la codificación que otra persona inició en cualquier momento sin que nadie más encuentre ningún problema.

Pruebas

Según a XP, la nueva versión solo debe estar disponible solo si ha superado al menos el 80% de las pruebas. el resultado de estos se utilizará para identificar el problema y solucionarlo utilizando mecanismos ya establecidos. (Echeverry & Delgado, 2007).

El objetivo de esta fase es distribuir con éxito su producto de software a su base de usuarios. Una vez que el producto ha sido entregado al usuario final, surgen problemas que requieren el desarrollo de una nueva versión, solucionar algunos problemas o completar la funcionalidad esperada.

3.8.API

Caballero (2022), indica que la API (siglas en inglés de Interfaz de Programación de

Aplicaciones) es una herramienta que permite a un Software se pueda comunicar o interactuar con otro Software.

Quiere decir que, mediante una interfaz de contacto, un software está capacitado para poder ejecutar o ver las funciones de otro software, esto permite que los diferentes programas y aplicaciones puedan trabajar en conjunto, los APIS más conocidos que tenemos son Google Maps, API de llamada y mensajería, PayPal que se usa como método de pago, entre otros.

3.9. Google Maps

3.9.1. Definición

Google maps es un servidor de aplicaciones de mapas web propiedad de Google. Proporciona imágenes de mapas móviles e imágenes satelitales del mundo e incluso una ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes de Google Street View. (“Google Maps”, 2014).

Es la aplicación utilizando geolocalización más usada en el mundo, desarrollado por Google para computadoras y dispositivos móviles.

3.9.2. API Google Maps

Pérez (2010) desarrollador de aplicaciones móviles indica que el API de Google Maps permite incrustar esta aplicación en otras aplicaciones permitiendo manipular los mapas y añadir contenido al mapa mediante diversos servicios.

3.10. Framework Bootstrap

Sopra (2016) define que Bootstrap es un framework creado por Twitter, que admite crear y diseñar las interfaces web mediante CSS y Javascript, cuya principal característica es la adaptar el sitio web al tamaño de la pantalla de los dispositivos, esta es una técnica de diseño más conocida como diseño adaptativo “Responsive Design”.

Los diseños a partir de Bootstrap, permite a los desarrolladores generar un diseño adaptativo de los botones, menus, formularios, tablas, imágenes, entre otros, se adapten a la resolución de pantalla de los dispositivos a través de un sistema de grillas (Grid System) que permiten la disposición de los componentes en nuestra página web.

3.11. Sistema de información HIS MINSA

De las siglas Health Information System, el sistema de información HIS MINSA es una aplicación web que almacena la información del registro y codificación de diagnósticos de consulta externa y otras actividades realizadas por el personal de salud (MINSA, 2015).

En la provincia de Andahuaylas está implantada este sistema de información donde el personal de salud carga la información de sus actividades realizadas de manera periódica.

3.12. Padrón Nominal

Es una herramienta electrónica, donde se visualiza un listado nominal de niñas y niños menores de 6 años de edad con información de documento de identidad, ubigeo de residencia, establecimiento de atención, beneficio de servicios sociales y datos de la madre proveniente de la RENIEC, la cual está sujeta a actualización constante de la información por todos los gobiernos locales (RENIEC, 2016).

CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se presentará el desarrollo del proyecto basándose en las fases de la metodología XP.

4.1. Herramientas empleadas.

4.1.1. Software

Se utilizaron diversos programas para el desarrollo del sistema, incluidos los destinados a escribir código fuente, administrar base de datos, diseñar formularios de interfaz gráfica de usuario, todos ellos para garantizar que el entorno de trabajo fuera ideal y culminar con el desarrollo del proyecto, a continuación, mencionaremos estas herramientas.

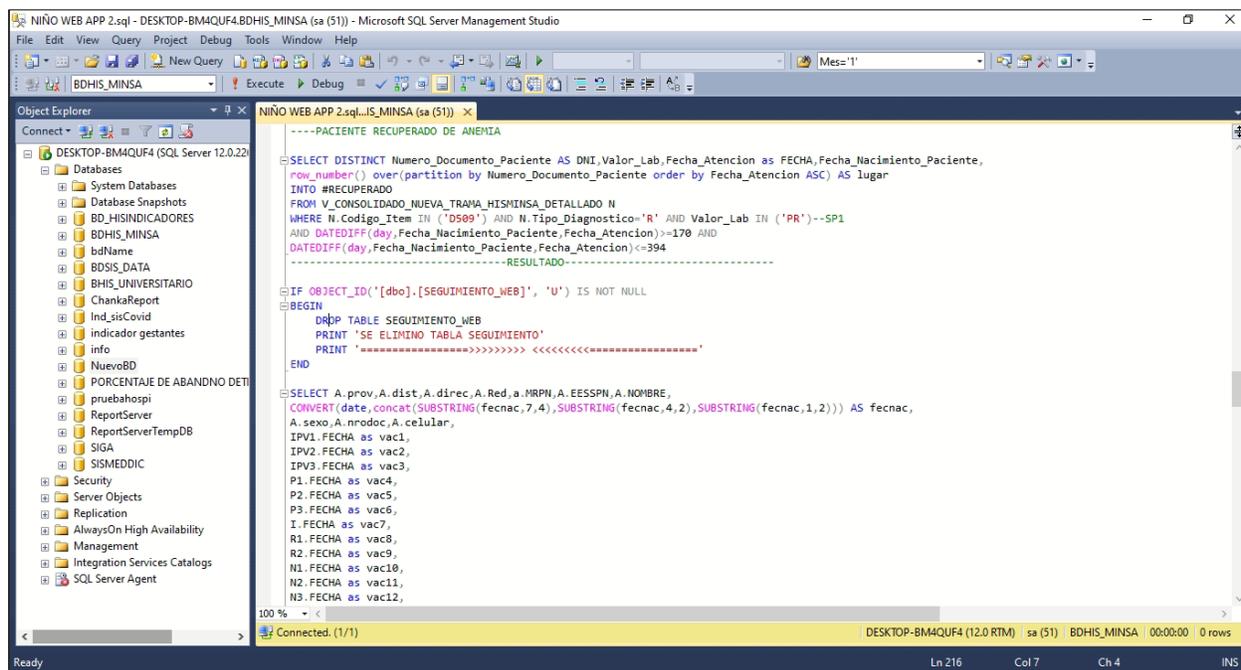
4.1.1.1.SGBD Microsoft SQL Server 2014 Express.

El sistema gestor base de datos (SGBD) Microsoft SQL Server 2014 Express, versión 12.0.2000.8, tipo de servidor SQL Server, es un sistema que facilita la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la selección y gestión de las estructuras necesarias para almacenar y buscar de la manera más eficiente.

Para la extracción de las actividades de los paquetes de servicios CRED, vacuna, visita domiciliaria, suplementación o tratamiento de anemia, se realizaron las consultas a las tablas de la base de datos del HIS MINSA donde se encuentra almacenada la información de las actividades realizadas por el personal de salud en el servidor local, una de las características de los SGBD es la generación de vistas las cuales servirán para migrar a la base de datos MYSQL que se encuentra en el hosting disponible.

Figura 1

Herramienta Microsoft SQL Server



Fuente: Elaboración propia

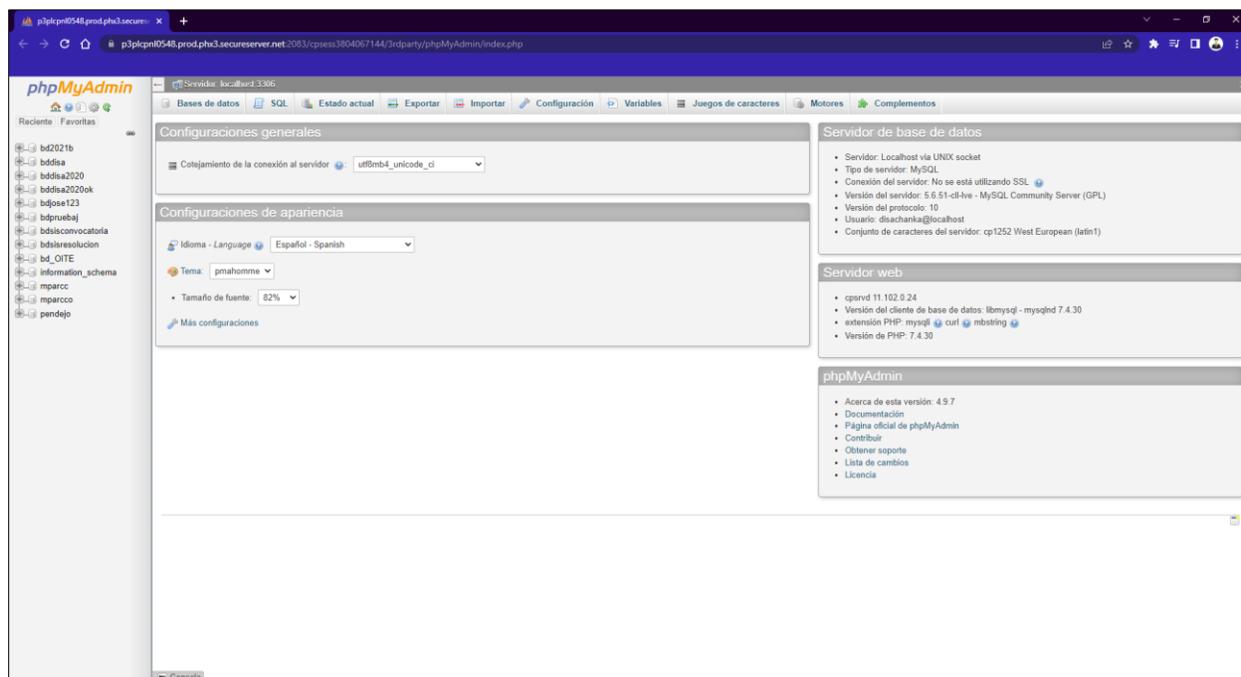
4.1.1.2.phpMyAdmin:

Software de gestión y administración de base de datos phpMyAdmin, versión 4.9.7, Tipo de servidor MySQL, creado con la intención de gestionar y administrar MySQL a través de páginas web.

Para mostrar la información actualiza de los datos de los paquetes de servicios CRED, vacuna, visita domiciliaria, suplementación o tratamiento de anemia en los módulos del sistema, la información se almacena en la base de datos MySQL de nuestro servidor web la cual está disponible en nuestro hosting del dominio <http://www.disachanka.gob.pe/>.

Figura 2

Herramienta phpMyAdmin

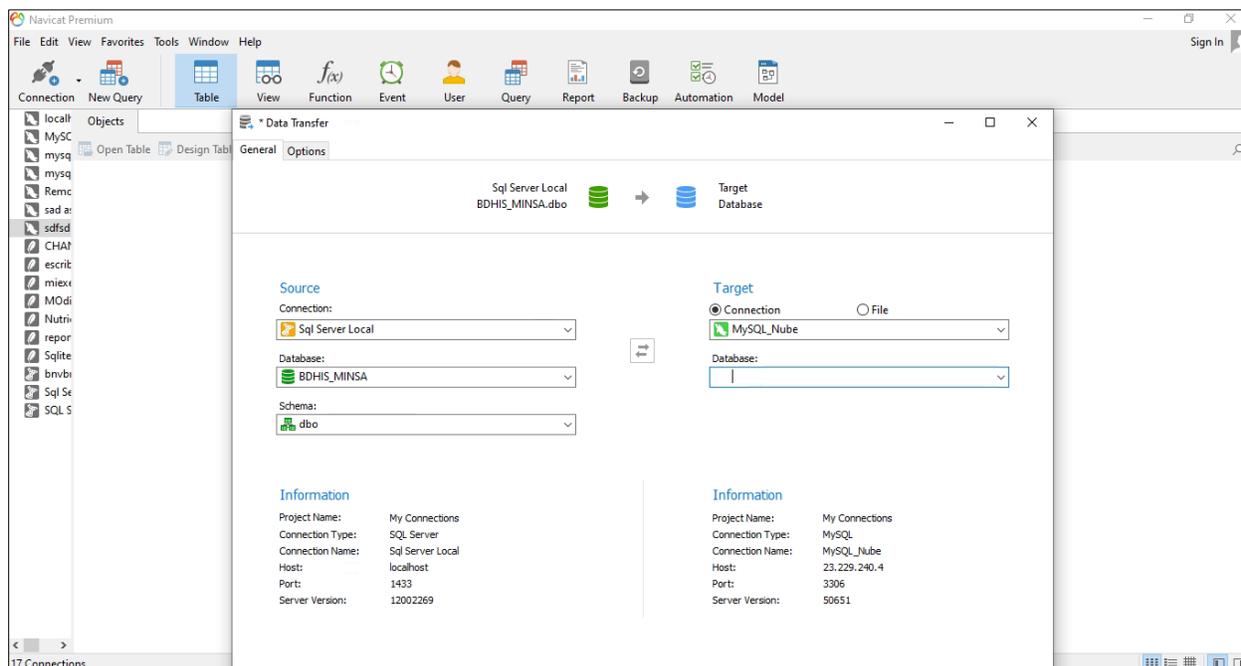


Fuente: Elaboración propia

4.1.1.3. Navicat Premium

Navicat Premium versión 12.1.5, es una herramienta de administración de base de datos que permite la conexión en simultaneo con diferente base de datos como SQL Server y MySQL.

Como la información se procesa en el servidor local de Servidor SQL Server y luego se realiza la carga al servidor web MYSQL de la nube para que esté disponible a todos los usuarios a través de internet, esta migración de información se hace a través de la herramienta Navicat.

Figura 3*Herramienta Navicat Premium*

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.4. Editor de Texto Notepad ++

Notepad ++ versión 8.5.2, editor de texto y código fuente de diferentes lenguajes de programación, la escritura del código en los lenguajes de programación PHP y JavaScript fueron escritas en este editor de texto.

Figura 4

Herramienta Notepad ++

```

1 <?php
2 $celular = $_GET['celular'];
3 $apikey = "";
4 $apicard = "";
5 $fields_string = "";
6 //stextcompleto = "Sra. ". $nom. " asista al Establecimiento de Salud ".$estab. " para su control de gestante. Recuerda estamos cuidando tu salud y la de tu bebe. Direccion de Salud
7 $textcompleto="Hola, si tu hijo/a esta con anemia, llevalo al Puesto de Salud mas cercano para su tratamiento, recuerda estamos cuidando tu salud y la de tu familia - DISA AFURIM
8 $text=$textcompleto;
9 $type = "0";
10 //Preparamos las variables que queremos enviar
11 $url = 'http://api?.gamacom.com.pe/smsend';
12 $fields = array(
13     'apicard'=>urlencode($apicard),
14     'apikey'=>urlencode($apikey),
15     'smsnumber'=>urlencode($celular),
16     'smstext'=>urlencode($text),
17     'smstype'=>urlencode($type)
18 );
19 //Preparamos el string para hacer POST (formato querystring)
20 foreach($fields as $key=>$value) {
21     $fields_string .= $key.'='.$value.'&';
22 }
23 $fields_string = rtrim($fields_string, '&');
24 //abrimos la conexion
25 $ch = curl_init(); //configuramos la URL, numero de variables POST y los datos POST
26 curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
27 curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, count($fields));
28 curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
29 curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, $fields_string);
30 //ejecutamos POST
31 $result = curl_exec($ch);
32 //cerramos la conexion
33 curl_close($ch);
34 //Resultado
35 $array = json_decode($result, true);
36 echo "error:". $array["message"];
37 echo "uniqueid:". $array["uniqueid"];
38 echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>window.close();</script>";
39
40

```

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Hardware

El hardware necesario está disponible para cumplir con los requisitos de desarrollo e implementación, de la aplicación móvil, los cuales se pueden adquirir desde la localidad de Andahuaylas.

- Computadora Personal que no necesita ser de última generación, pero mínimamente tener un procesador Core i5, este equipo se puede adquirir en cualquier tienda informática de la ciudad de Andahuaylas.
- Servidor para almacenar la información que serán solicitados por los usuarios.
- Smartphone cuenta con un sistema operativo versión 4.0.4 Android o superior necesario para realizar las pruebas e implementación de la aplicación, las tiendas de Claro, Movistar o independientes que están en Andahuaylas venden estos equipos. Además, se pueden

encontrar de diferentes costos y comprarlos según el presupuesto que contamos.

4.2. Metodología del proyecto

Ha sido seleccionado para su uso la metodología de desarrollo ágil XP para el desarrollo del proyecto actual porque proporciona la estructura, la tecnología y la dinámica para hacerlo realidad.

4.2.1. Planificación

4.2.1.1. Actores

Para el desarrollo del proyecto usando la metodología XP es necesario definir los agentes involucrados, estos participantes serán responsables de un rol fijo y podrán contribuir con los conocimientos necesarios en cada área para lograr el objetivo en común, a continuación, se detallan los roles y participantes.

Tabla 1

Actores involucrados

Actor	Descripción	Encargado
Cliente (Customer)	El cliente es el principal actor que marca el proyecto, es responsable de brindar las historias de usuarios, establecer las prioridades y necesidades del proyecto ya que el producto está dirigido a ellos.	- Coordinador de la etapa de vida niño. - Personal de salud.
Programador (Developer)	Encargado de escribir el código del proyecto, además de realizar pruebas unitarias según las tareas enmarcadas en el proyecto.	Pompeyo Edison Rojas Mescco
Entrenador (Coach)	Responsable de asesorar y vigilar que los miembros de todo el equipo implementen las prácticas más efectivas en la metodología usada.	Pompeyo Edison Rojas Mescco
Rastreador (Tracker)	Responsable de monitorear y controlar el desarrollo del software.	Pompeyo Edison Rojas Mescco
Probador (Tester)	Encargado de ayudar a todo el cliente a desarrollar las pruebas funcionales, ejecutarlas y publicar los resultados.	- Coordinador de la etapa de vida niño. - Personal de salud

Fuente: Elaboración propia

Para culminar con el proyecto los actores involucrados estarán compartiendo la información del avance a través de reuniones programadas por cada iteración para reducir la tasa de errores, el uso de la metodología XP produce una programación ordenada y organizada para fomentar la comunicación entre el desarrollador y los clientes, facilitando los cambios requeridos.

4.2.1.2. Historia de usuario

Para el Sistema de seguimiento de intervenciones en salud, se determinaron una lista de 06 historias, donde se describen los requerimientos y necesidades de los usuarios.

Tabla 2

Historia de control de acceso

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Control de acceso.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Antes de iniciar con el aplicativo el personal de salud deberá solicitar la creación del usuario y contraseña a la oficina de Estadística e Informática, en caso ya cuenten con acceso se puede dar de baja al personal que no se encuentra laborando en la institución.	
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Solo se podrá generar un acceso al personal de salud activo, ya que la información publicada en la aplicación está dirigida a ellos y no a la población en general. 	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 1 corresponde al proceso de control de acceso, esta historia se basó en la necesidad de contar con un sistema que proteja la información a través de una sesión iniciada, el personal de salud de la Dirección de Salud Apurímac II contará con las credenciales necesarias para poder observar la información cargada en el sistema.

Tabla 3

Historia de seguimiento de paquete integrado de servicios.

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Mostrar seguimiento de paquete integrado de servicios.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
<p>Descripción: Mostrar nominalmente el seguimiento de paquete integrado de servicios por cada distrito de la provincia de Andahuaylas, estos paquetes de servicios deben ser los siguientes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Paquete de vacuna completa para su edad en niños menores de 1 año 2) Paquete de CRED completo en niños menores de 1 año 3) Paquete de suplementación o tratamiento con hierro e niños menores de 1 año 4) Visita domiciliaria o tele orientación en niños menores de 1 año <p>Para mejorar la visualización del seguimiento mostrar iconos que indiquen que la atención de salud ya fue atendida, no atendida, programada para el mes actual y que la atención está pendiente por que aún no cumple la edad.</p>	
Observación: Permitir la descarga del cumplimiento de atenciones en un formato Excel.	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 2 corresponde al proceso observar el cumplimiento de actividades programadas a cada niño o niña, requerimiento solicitado por el personal de salud, ya que anteriormente se venían manejando cuadernos o listas para realizar el seguimiento, el desarrollo de este módulo permitirá agilizar el proceso de cálculo de los indicadores.

Tabla 4

Historia de indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Mostrar indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
<p>Descripción: Visualizar información de los indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios en los niños y niñas menores de 01 año, dentro de cada territorio y periodo de evaluación para la toma de decisiones, los indicadores contemplados deben ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año que completan su esquema de vacunación 2) Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan controles CRED para su edad 3) Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan suplementación o tratamiento con hierro 4) Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año con diagnóstico de anemia que recibieron visita domiciliar o tele orientación 5) Porcentaje de niños y niñas de 1 año de edad que se han recuperado de la anemia <p>Para mejorar la visualización del seguimiento mostrar gráficos mediante barras a partir de las tablas de cumplimiento, esta tabla debe contener el denominador, numerador y porcentaje alcanzado.</p>	
Observación: Ninguna	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 3 corresponde al proceso de analizar y observar la cobertura de los indicadores del paquete de atención, esto nos permitirá tomar decisiones respecto a la calidad de atención que viene dando el personal de salud, el sistema debe mostrar la cantidad de niños evaluados, niños que cumplieron el paquete y el porcentaje alcanzado.

Tabla 5

Historia de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Mostrar alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
<p>Descripción: Visualizar información que permita identificar alertas para tomar acciones inmediatas, optimizando la programación de citas o búsqueda de los niños menores de 01 año, las alertas deben estar dirigidas a las atenciones de control CRED, suplemento o tratamiento con hierro, vacuna y la visita domiciliaria, estas alertas deben estar clasificadas de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Realizado. Muestra información de los niños que ya fueron atendidos 2) Abandonado. Muestra información de los niños que no recibieron su atención oportunamente. 3) Pendiente. Muestra información de los niños que aún no cumplen la edad para recibir la atención, pero si están programadas dentro del mes. <p>La información que se debe mostrar son el día en el que cumple la edad, que edad cumple, nombre del niño, dirección de vivienda del niño y celular de la madre.</p>	
Observación: Solo se mostraran las atenciones de salud programadas dentro de un mes elegido.	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 4 que corresponde al proceso alertas de las atenciones programadas dentro del mes, la cual fue desarrollada en base a las necesidades del personal de salud, ya que esta alerta permitirá conocer a los niños que ya fueron atendidos, los que no recibieron la atención y los que están pendientes dentro del mes.

Tabla 6

Historia de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
Descripción: Mostrar la ubicación geográfica la dirección de los niños y niñas, para poder realizar una visita domiciliaria en caso no haya recibido alguna atención de salud.	
Observación: Ninguna	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 5 corresponde al proceso de mostrar en un mapa la ubicación geográfica de la dirección de vivienda de los niños y niñas, esto permitirá un desplazamiento efectivo para poder realizar la visita domiciliaria para el seguimiento del consumo de hierro, además se puede usar esta información para poder sectorizar la cantidad de niños en zonas de acción.

Tabla 7*Historia de sensibilización mediante mensaje de voz o texto*

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Personal de salud
Nombre historia: Sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Contar con un método de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia, esto permitirá mantener informados a los padres la atención oportuna en salud de los niños y niñas para prevenir o tratar la anemia.	
Observación: Ninguna	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, la Historia N° 6 corresponde al proceso sensibilizar mediante mensaje de voz o textos programados a los celulares de los padres de familia, los mensajes contendrán información clara y precisa para que los padres comprendan la importancia de prevenir la anemia, además podrán ser notificados de que les corresponde una atención de salud.

4.2.1.3.Tareas

Una vez recopilada las historias de los usuarios, se definen las tareas para cada una de ellas, además podemos asignar el número de iteración para tener un desarrollo del proyecto más ordenado.

Tabla 8

Tareas de solución de las historias de usuarios

N° Historia	Nombre de la tarea	N° Tarea	N° Iteración
1	Diseño de interfaz de control de acceso.	1	1
1	Desarrollo del módulo de control de acceso.	2	1
2	Diseño de interfaz del seguimiento de paquete integrado de servicios.	1	1
2	Desarrollo del módulo de seguimiento de paquete integrado de servicios.	2	1
3	Diseño de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete de atención.	1	2
3	Desarrollo del módulo de los indicadores de cobertura del paquete de atención.	2	2
4	Diseño de interfaz de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente.	1	2
4	Desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente.	2	2
5	Diseño de la interfaz de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	1	3
5	Desarrollo del módulo de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	2	3
6	Diseño de interfaz de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	1	3
6	Desarrollo del módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	2	3

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la tabla anterior, se han generado 12 tareas para satisfacer las necesidades de las 6 historias de los usuarios, para mejorar el periodo de entrega del proyecto se han dividido en 3 iteraciones de las cuales al final de cada una se realiza una reunión de validación y control de desarrollo del proyecto.

4.2.1.4. Iteraciones.

Para cumplir con la entrega del proyecto se ha previsto el desarrollo en 3 iteraciones, en cada iteración detallaremos las tareas y su relación con la historia de los usuarios.

Iteración 1.

Esta es la primera iteración del proyecto, donde se abordará la Historia N° 1 y N° 2, el periodo de desarrollo de esta iteración es de 40 días, a continuación, se detallan las tareas.

Tabla 9

Tareas de diseño de interfaz de control de acceso

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 1
Nombre tarea: Diseño de interfaz de control de acceso	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 06 junio 2022	Fecha fin: 15 junio 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se diseña la interfaz de login, en la cual se ingresarán las credenciales de usuario y contraseña, además de mostrar información del área responsable de generar los accesos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10*Desarrollo del módulo de control de acceso*

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 1
Nombre tarea: Desarrollo del módulo de control de acceso	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 16 junio 2022	Fecha fin: 25 junio 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo. El modulo permitirá el acceso o notificará el ingreso incorrecto de las credenciales.	

Fuente: Elaboración propia**Tabla 11***Diseño de interfaz del seguimiento de paquete integrado de servicios*

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 2
Nombre tarea: Diseño de interfaz del seguimiento de paquete integrado de servicios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 26 junio 2022	Fecha fin: 05 julio 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se diseña la interfaz donde el usuario escogerá el distrito de evaluación y paquete de servicios, donde a través de una tabla se muestra la información de los niños y el cumplimiento de sus actividades de salud de acuerdo a cada paquete de atención:	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12*Desarrollo del módulo seguimiento de paquete integrado de servicios*

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 2
Nombre tarea: Desarrollo del módulo seguimiento de paquete integrado de servicios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 06 julio 2022	Fecha fin: 15 julio 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo de acuerdo al paquete de atención, el cumplimiento de actividades e cada paquete estará un icono que indique si el niño o niña ya fue atendido, no atendido, programada para el mes actual y que la atención está pendiente por que aún no cumple la edad.	

Fuente: Elaboración propia**Iteración 2.**

Esta es la segunda iteración del proyecto, donde se abordará la Historia N° 3 y N° 4, el periodo de desarrollo de esta iteración es de 40 días, a continuación, se detallan las tareas.

Tabla 13

Diseño de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 3
Nombre tarea: Diseño de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete integrado de servicios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 16 julio 2022	Fecha fin: 25 julio 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se diseña la interfaz permita escoger el periodo de evaluación de los indicadores, muestra el denominador, numerador y porcentaje alcanzado en una tabla, además del resultado en gráfico con barras para una mayor comprensión.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Desarrollo del módulo de interfaz de los indicadores de cobertura

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 3
Nombre tarea: Desarrollo del módulo de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete integral de servicios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 26 julio 2022	Fecha fin: 04 agosto 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo, que realice el análisis del cumplimiento de cada indicador, para esto realizara un cálculo de información de las tablas de la base de datos para mostrar los resultados.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Diseño de interfaz de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 4
Nombre tarea: Diseño de interfaz de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 05 agosto 2022	Fecha fin: 14 agosto 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
Descripción: Se diseña la interfaz podrá visualizar los datos de los niños que se encuentran en esta Realizado, Abandonado o Pendiente.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 4
Nombre tarea: Desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 15 agosto 2022	Fecha fin: 24 agosto 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo de acuerdo al estado (Realizado, Abandono, Pendiente) en el que se encuentra el niño, la información detallada de los niños se mostraran a través de una ventana emergente.	

Fuente: Elaboración propia

Iteración 3.

Esta es la tercera iteración del proyecto, donde se abordará la Historia N° 5 y N° 6, el periodo de desarrollo de esta iteración es de 40 días, a continuación, se detallan las tareas.

Tabla 17

Diseño de interfaz de ubicación geográfica del domicilio

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 5
Nombre tarea: Diseño de interfaz de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 25 agosto 2022	Fecha fin: 03 setiembre 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se diseña la interfaz que permita ingresar el documento de identidad del niño y muestre en un mapa la ubicación geográfica del domicilio de los niños.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18*Desarrollo del módulo de ubicación geográfica*

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 5
Nombre tarea: Desarrollo del módulo de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 04 setiembre 2022	Fecha fin: 13 setiembre 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo, usando los recursos del API de Google Maps.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19*Diseño de interfaz de sensibilización mediante mensaje de voz o texto*

Tarea	
Número tarea: 1	Número historia: 6
Nombre tarea: Diseño de interfaz de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 14 setiembre 2022	Fecha fin: 23 setiembre 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se diseña la interfaz que permita ingresar el documento de identidad del niño y muestre en el número de celular de los padres y con botones de llamada o mensaje de texto realicen la acción de sensibilización.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Desarrollo del módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto

Tarea	
Número tarea: 2	Número historia: 6
Nombre tarea: Desarrollo del módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 24 setiembre 2022	Fecha fin: 03 octubre 2022
Programador responsable: Pompeyo Edison Rojas Mescoco	
Descripción: Se realiza el análisis y desarrollo de las funcionalidades de este módulo, usando los recursos del API de mensajería y llamada.	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.5.Velocidad del proyecto.

Para culminar el desarrollo del presente proyecto, se estima el periodo de tiempo que tomara desarrollar las tareas dentro del tiempo del que se dispone por cada iteración.

Tabla 21*Velocidad del proyecto*

Nombre de la tarea	Fecha Inicio	Fecha Fin	Tiempo
Iteración 1	06.06.22	15.07.22	40 días
Tarea: Diseño de interfaz de control de acceso.	06.06.22	15.06.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de control de acceso.	16.06.22	25.06.22	10 días
Tarea: Diseño de interfaz del seguimiento de paquete integrado de servicios.	26.06.22	05.07.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de seguimiento de paquete integrado de servicios.	06.07.22	15.07.22	10 días
Iteración 2	16.07.22	24.08.22	40 días
Tarea: Diseño de interfaz de los indicadores de cobertura del paquete de atención.	16.07.22	25.07.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de los indicadores de cobertura del paquete de atención.	26.07.22	04.08.22	10 días
Tarea: Diseño de interfaz de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente.	05.08.22	14.08.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente.	15.08.22	24.08.22	10 días
Iteración 3	25.08.22	03.10.22	40 días
Tarea: Diseño de la interfaz de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	25.08.22	03.09.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	04.09.22	13.09.22	10 días
Tarea: Diseño de interfaz de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	14.09.22	23.09.22	10 días
Tarea: Desarrollo del módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia	24.09.22	03.10.22	10 días

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.6.Reuniones diarias

Los actores involucrados en el presente proyecto se reunieron constantemente en reuniones presenciales y en ocasiones de manera virtual, en la cual se expusieron los problemas, soluciones e ideas con respecto al desarrollo, pruebas y validaciones del sistema.

4.2.2. Diseño

4.2.2.1.Diseño simple

La metodología XP, sugiere realizar diseños simples y sencillos de la solución de las historias de los usuarios, estos diseños cuentan con un desarrollo de código sencillo para mostrar la experiencia de uso del sistema a los usuarios, el trabajado colaborativo, flexible e integral con los usuarios permite el correcto rumbo del producto final, a continuación, se detallan las interfaces generadas para la solución de cada historia de usuario.

Figura 5

Diseño simple del control de acceso

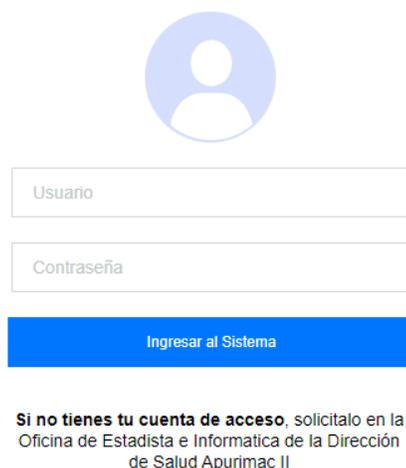


Figura 5 muestra un diseño simple de control de acceso. El formulario incluye un ícono de usuario, campos de entrada para 'Usuario' y 'Contraseña', un botón azul 'Ingresar al Sistema', y un mensaje de texto que indica: 'Si no tienes tu cuenta de acceso, solicitalo en la Oficina de Estadística e Informática de la Dirección de Salud Apurímac II'.

Fuente: Elaboración propia

En este prototipo de interfaz, se brinda una solución a la historia N° 1 de Control de acceso, donde los usuarios ingresan las credenciales de acceso para el ingreso al sistema, dicha interfaz ya cuenta con la conexión a la base de datos para verificar los usuarios activos.

Figura 6

Diseño simple del módulo de seguimiento de paquete integral de servicios

Seleccione Distrito e indicador

Andahuaylas

Vacuna completa para su edad en niños menores de 1 año

Resultados

NOMBRES Y APELLIDOS	Vacuna 1	Vacuna 2	Vacuna 3	Vacuna 4	Vacuna 5	Vacuna 6
OSCAR PEREZ MENDOZA	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CECILIA CHACON DIAZ	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
JUAN FERNANDEZ QUISPE	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
LUCAS MOROTE ROJAS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
CESAR LUNARES OCHOA	NO CUMPLE					

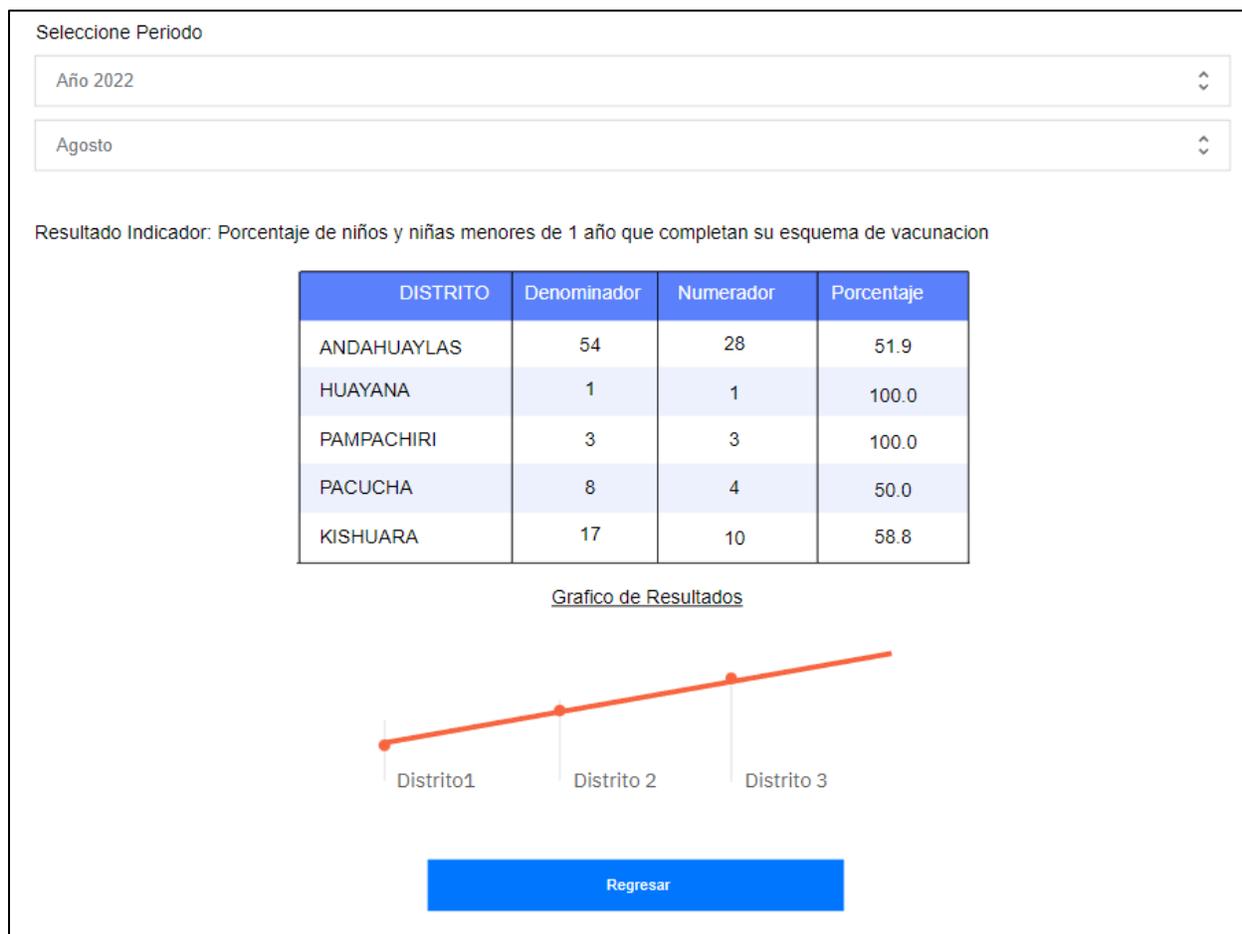
Regresar

Fuente: Elaboración propia

En este prototipo de interfaz, se brinda una solución a la historia N° 2 de seguimiento de paquete integrado de servicios, donde el personal de salud solicita el seguimiento de las actividades realizadas a los niños y niñas de acuerdo al paquete de atención, en este prototipo se muestran los datos del niño y verifica en la base de datos si cumplieron con algunas actividades, de acuerdo a la validación por parte del usuario se continuara con el desarrollo.

Figura 7

Diseño simple indicadores de cobertura del paquete de atención



Fuente: Elaboración propia

En este prototipo de interfaz, se brinda una solución a la historia N° 3 de seguimiento de indicadores de cobertura del paquete de atención, el usuario solicita mostrar un cuadro resumen del alcance del indicador de acuerdo al periodo seleccionado.

Figura 8

Diseño simple alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente

Seleccione Distrito y Periodo

Alertas CRED			Alertas Suplemento o Tratamiento		
Cantidad: 333	Cantidad: 208	Cantidad: 50	Cantidad: 333	Cantidad: 208	Cantidad: 50
Realizado	Abandonado	Pendiente	Realizado	Abandonado	Pendiente

Alertas Vacunas			Alertas Visita Domiciliaria		
Cantidad: 333	Cantidad: 208	Cantidad: 50	Cantidad: 333	Cantidad: 208	Cantidad: 50
Realizado	Abandonado	Pendiente	Realizado	Abandonado	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

En este prototipo de interfaz, se brinda una solución a la historia N° 4 de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente, el prototipo muestra la información del estado en la que se encuentran los niños (Realizado, Abandonado y Pendiente).

Figura 9

Diseño simple de ubicación geográfica del domicilio y mensaje de voz o texto

Este prototipo de interfaz de usuario está diseñado para facilitar la geolocalización de un domicilio y el envío de mensajes de voz o texto. El diseño se estructura en tres secciones principales:

- Ingrese DNI de niño para Geolocalizar:** Incluye un campo de entrada de texto con el placeholder "Ingrese DNI".
- Mensajería de Voz y Texto:** Contiene un campo de entrada para el "Telefono del Padre" y dos botones de acción: "Realizar Mensaje de Voz" (en verde) y "Realizar Mensaje de Texto" (en amarillo).
- Geolocalizacion de Vivienda:** Muestra un mapa interactivo de una zona urbana con calles y edificios. Debajo del mapa, hay un botón azul que dice "Regresar".

Fuente: Elaboración propia

En este prototipo de interfaz, se brinda una solución a la historia N° 5 y 6 de ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año y sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia, el usuario permitió unir las 2 historias en una sola interfaz debido a la comodidad de tener un mayor contacto en una sola vista.

4.2.2.2.Riesgos.

Si surgen problemas potenciales durante el proceso de diseño, la metodología X.P recomienda utilizar varios desarrolladores para investigar y minimizar el problema, sin embargo, debido a que el proceso de desarrollo de proyecto solo está a cargo de una persona, se siguen las buenas prácticas de programación para minimizar los riesgos y entregar los productos de cada iteración en los periodos fijados.

4.2.2.3.Funcionalidad extra.

Si bien se tiene previsto que el sistema abarque otros grupos de edad y otras intervenciones de salud complementarias que ayuden a la prevención y tratamiento de anemia, el presente solo se centra en las funcionalidades requeridas y que cumplan con las historias de los usuarios. La metodología XP nos sugiere no añadir funcionalidades extra ya que requiere mayor tiempo de desarrollo y recursos.

4.2.2.4.Refactorizar.

El propósito de la refactorización es mejorar y cambiar la estructura y codificación de códigos ya creados sin cambiar su funcionalidad. Refactorizar significa revisar estos códigos para optimizar su funcionalidad. Muy a menudo, el código que ya se ha creado se descarta y contiene funciones no utilizadas y patrones obsoletos. Esto es un error porque puede conducir a un código completamente inestable y mal diseñado; Por lo tanto, es necesario replantearse cuándo pretende utilizar código que ya ha sido creado.

4.2.3. Desarrollo

4.2.3.1.Fuentes de información

Para la construcción del sistema, es necesario contar con la información procedente de las diferentes entidades, la disponibilidad de los registros permitirá tener los datos necesarios para

construir los seguimientos de los paquetes de intervenciones en salud de los niños y niñas menores de 1 año, de acuerdo a esto tenemos las siguientes fuentes.

Tabla 22

Fuentes de información

Entidad	Sistema de Información	Información Reportada
Ministerio de Salud	HIS MINSA	<ul style="list-style-type: none"> • Controles de crecimiento y desarrollo CRED. • Esquema de vacunación regular. • Suplementación preventiva con hierro. • Tratamiento con hierro. • Visita domiciliaria o tele orientación.
RENIEC	Padrón Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Padrón de niños y niñas por distrito de procedencia • Padrón de niños con información de datos de la madre

Fuente: Elaboración propia

La carga de información al sistema de información HIS MINSA la realiza el personal de salud, los datos guardados representan todas las actividades realizadas en su establecimiento de salud, para mantener la consistencia e integridad de información se realiza la validación de información en las redes de salud.

El Padrón Nominal, viene actualizando la información de manera mensual a través de reuniones de homologación, con la participación de actores sociales, responsables de los programas sociales y personal de salud, con los datos provenientes de estos involucrados se actualiza la información contenida en el Padrón Nominal, la cantidad y procedencia de niños es usado para la programación de metas en los establecimientos de salud.

4.2.3.3. Proceso de desarrollo de código

A continuación, se detalla el proceso de desarrollo de las historias de usuarios, estas fueron desarrolladas de acuerdo a las tareas programadas por cada iteración.

Iteración 1

En la primera iteración se considera desarrollar 4 tareas que satisfagan las historias de usuarios la cual se detalla a continuación.

- Control de acceso.
- Seguimiento de paquete integrado de servicios.

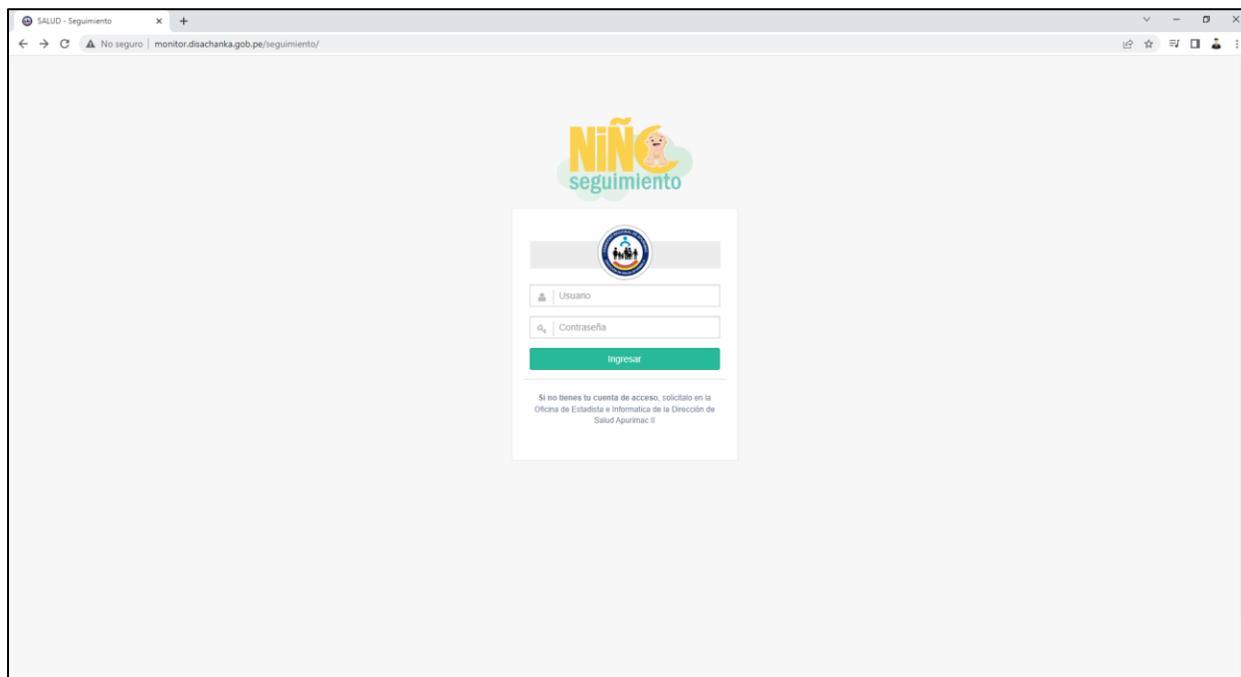
Para el desarrollo de los módulos que satisfagan estas historias se utilizaron las diferentes herramientas de software y hardware mencionados anteriormente.

En la Historia N° 1 Control de acceso, de acuerdo a los requerimientos del usuario se realizó la tarea de desarrollo de la interfaz y módulo de funciones.

Aplicativo Web para el uso a través de un equipo de escritorio o laptops el personal de salud debe ingresar al link: <http://monitor.disachanka.gob.pe/seguimiento/>

Figura 11

Módulo web de acceso al sistema



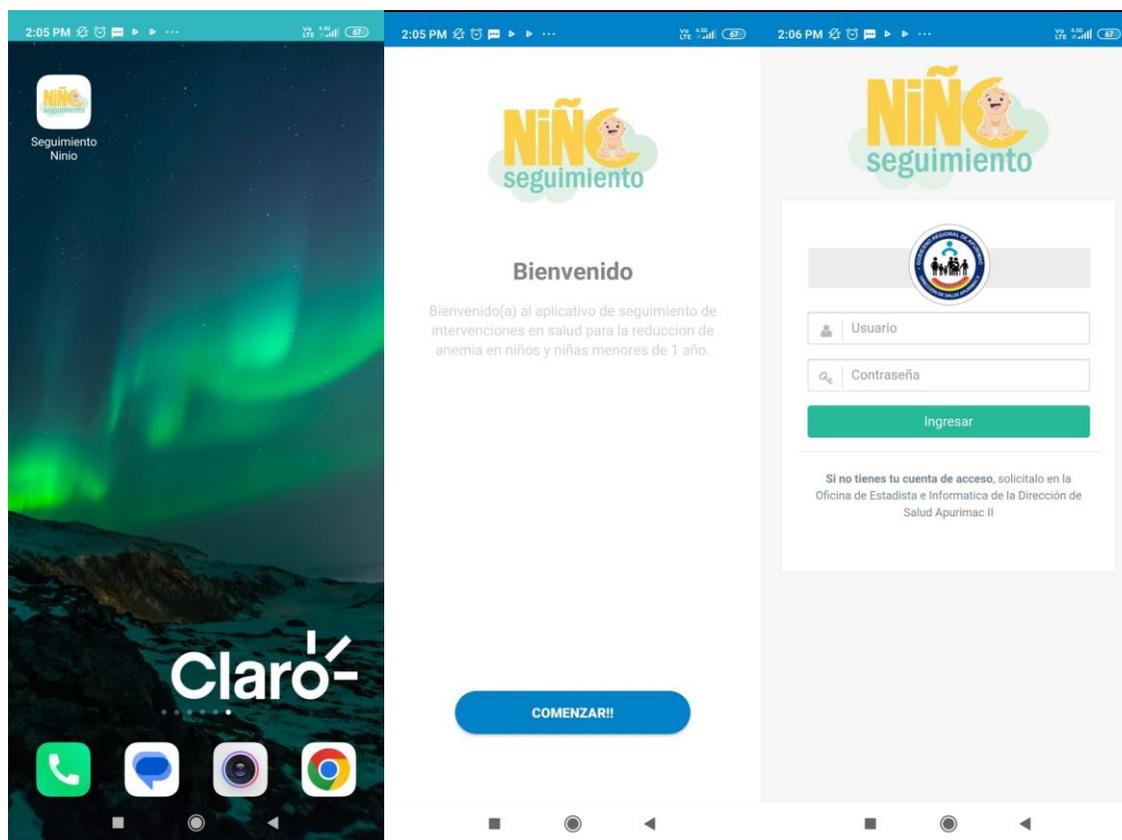
Fuente: Elaboración propia

La interfaz y desarrollo corresponde a la historia de control de acceso, la cual está diseñada con PHP y JavaScript, realiza la consulta de credenciales a la base datos y permite el acceso al sistema si es que corresponde.

Aplicativo Móvil Para este caso el personal de salud debe instalar la aplicación móvil de seguimiento, en los dispositivos móvil para este caso solo está disponible para plataformas Android.

Figura 12

Módulo móvil de acceso al sistema



Fuente: Elaboración propia

El diseño y funcionalidad del sistema se realizó con PHP y Javascript, para el caso del aplicativo móvil se generó un contenedor que muestre la interfaz web la cual tiene un diseño de pantalla adaptativo.

El proceso de desarrollo del módulo de seguimiento de paquete integrado de servicios, permite al usuario seleccionar el distrito de procedencia y paquete de seguimiento, el lenguaje de programación utilizado fue PHP y JavaScript, las sentencias de consultas se hacen a la base de datos MySQL de nuestro Hosting.

Figura 13

Módulo seguimiento del paquete de vacunas

Mensaje

Este módulo permite visualizar el paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia

Seleccione para mostrar el alcance por Período:

ANDAHUAYLAS

Vacuna completa para su edad en niños menores de 1 año.

Descargar Paquete

ANDAHUAYLAS - Vacuna completa para su edad en niños menores de 1 año.

Mostrar 10 entradas

Beneficiario	DNI	Edad Mes	Vacuna IPV1	Vacuna IPV2	Vacuna IPV3	Vacuna Pentaval1	Vacuna Pentaval2	Vacuna Pentaval3	Vacuna INF	Vacuna Rotav1	Vacuna Rotav2	Vacuna Neumo1	Vacuna Neumo2
AGUILAR GAMBERA LUKAS AXEL	92958123	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
AGUILAR ORTEGA EMERALDA	93821236	7	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓
ALAYVA MARTINEZ ALECSIA RALESSE	93160212	4	✓	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	✓	⚠	✓	⚠
ALARCON ARGHULLCA YOSEPH ANDERSON	92935629	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON CRUZ ANETH COSBY	93276519	1	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠
ALARCON SILVEIRA AXEL ADELMAR	93917187	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
ALARCON TAMAYO MARA ANTONIELLA	92921518	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON TRUYPE MIA LUANA	92822702	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON VARGAS SHANDE LIAM	92921596	10	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
ALCARRAZ MOLASCO YARELI MAYA	92890441	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Mostrando lista del 1 al 10 de 555 entradas

Anterior 1 2 3 4 5 56 Siguiente

Fuente: Elaboración propia

En caso se selecciones la información de paquete de vacuna completa para si edad en niños menores de 1 año, el aplicativo muestra:

- Nombre del niño
- Documento de identidad del niño
- Edad
- 1°, 2° y 3° dosis de la vacuna Antipoliomielítica (IPV)
- 1°, 2° y 3° dosis de la vacuna contra DPT – HvB – HiB (Pentavalente)
- Vacunación contra la Influenza Pediátrica (Estacional)
- 1° y 2° Vacunación contra Rotavirus
- 1° y 2° Vacunación Antineumocócica

Figura 14

Módulo seguimiento del paquete de control CRED

Mensaje

Este módulo permite visualizar el paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia.

Seleccione para mostrar el alcance por Período:

ANDAHUAYLAS

CRED completo en niños menores de 1 año

Descargar Paquete

ANDAHUAYLAS - CRED completo en niños menores de 1 año..

Mostrar 10 entradas

Beneficiario	DNI	Edad Mes	Control CRED1	Control CRED2	Control CRED3	Control CRED4	Control CRED5	Control CRED6	Control CRED7	Control CRED8	Control CRED9	Control CRED10	Control CRED11
AGUILAR SHAMBORA LUKAS AXEL	92981122	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠	⚠
AGUILAR ORTEGA EMERALDA	93021236	7	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	⚠	⚠	⚠	⚠
ALAYVA MARTINEZ ALESSIA KALESSA	93180212	4	✗	✓	✓	✓	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠
ALARCON ARGHULLCA YOSEPH ANDERSON	92935626	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠
ALARCON CRUZ ANLETH COSEW	93279519	1	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠
ALARCON SILVEIRA AXEL ADELMAR	93047187	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	⚠	⚠	⚠	⚠
ALARCON TAMAYO MAR ANTONIELLA	92921518	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠
ALARCON TRUYPE MA LUANA	92822782	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
ALARCON VARGAS SHANDE LIAM	92921598	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	⚠	⚠
ALCARRAZ HOLASCO YARELLI MAYA	92890441	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗

Mostrando lista del 1 al 10 de 555 entradas

Anterior 1 2 3 4 5 ... 56 Siguiente

Fuente: Elaboración propia

En caso se selecciones la información de paquete CRED completo en niños menores de 1 año, el aplicativo muestra:

- Nombre del niño
- Documento de identidad del niño
- Edad
- 1° al 11° numero de control CRED de acuerdo a su edad.

Figura 15

Módulo seguimiento del paquete de entrega de hierro

Mensaje

Este módulo permite visualizar el paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia.

Selección para mostrar el alcance por Período:

ANDAHUAYLAS

Suplementación o tratamiento con hierro en niños menores de 1 año.

Descargar Paquete

ANDAHUAYLAS - Suplementación o tratamiento con hierro en niños menores de 1 año.

Mostrar 10 entradas

Beneficiario	DNI	Edad Mes	Estado	Entrega 01	Entrega 02	Entrega 03	Entrega 04	Entrega 05	Entrega 06
AGUILAR GAMBONI LUKAS AXEL	92987123	9	NORMAL	✓	✓	✓	⚠	⊖	⊖
AGUILAR ORTEGA ESMERALDA	93021236	7	NORMAL	✗	⚠	⊖	⊖	⊖	⊖
ALAYYA MARTINEZ ALESSIA KALESSI	93180212	4	NORMAL	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALARCON AROHULLCA YOSEPH ANDERSON	92935029	9	ANEMIA	✓	✓	✓	✓	⊖	⊖
ALARCON CRUZ ARLETH ZOEMY	93276519	1	NORMAL	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALARCON SILVERA AXEL ADELMAR	93817187	8	NORMAL	✓	✗	⚠	⊖	⊖	⊖
ALARCON TAMAYO MAMA ANTONELLA	92921518	10	NORMAL	✓	✓	✓	✓	⚠	⊖
ALARCON TAYPE MIA LUJANA	92822782	12	NORMAL	✓	✓	✓	✓	✓	✗
ALARCON VARGAS SHANDE LIAM	92921598	10	NORMAL	✓	✓	✓	✗	⚠	⊖
ALCARRAZ NOLASCO YARELI MAYA	92880441	12	NORMAL	✓	✓	✓	✓	✗	✗

Mostrando lista del 1 al 10 de 555 entradas

Anterior 2 3 4 5 ... 56 Siguiente

Menu

Fuente: Elaboración propia

En caso se selecciones la información de paquete CRED completo en niños menores de 1 año, el aplicativo muestra:

- Nombre del niño
- Documento de identidad del niño
- Edad
- Estado nutricional del niño (NORMAL/ANEMIA)
- 1° al 6° numero de entrega de hierro de acuerdo a su edad.

Figura 16

Módulo seguimiento del paquete de visita domiciliaria

Mensaje

Este módulo permite visualizar el paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia.

Seleccione para mostrar el alcance por Período:

ANDAHUAYLAS

Visita Domiciliaria o Teleorientación en niños menores de 1 año.

Descargar Paquete

ANDAHUAYLAS - Visita Domiciliaria o Teleorientación en niños menores de 1 año.

Mostrar 10 entradas

Beneficiario	Edad Mes	Estado	Visita 01	Visita 02	Visita 03	Visita 04	Visita 05	Visita 06
AGUILAR GAMBOLA LUKAS AXEL	9	NORMAL	✖	✖	✖	⊖	⊖	⊖
AGUILAR ORTEGA ESMERALDA	7	NORMAL	✖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALAYYA MARTINEZ ALESSIA KALESSI	4	NORMAL	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALARCON ARQHULLCA YOSEPH ANDERSON	9	ANEMIA	✔	✔	✔	✔	✔	✔
ALARCON CRUZ ARLETH ZOEY	1	NORMAL	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALARCON SILVEIRA AXEL ADELMAR	8	NORMAL	✖	✖	⊖	⊖	⊖	⊖
ALARCON TAMAYO MAIA ANTONELLA	10	NORMAL	✖	✖	✖	✖	⊖	⊖
ALARCON TAYPE MAIA LUANA	12	NORMAL	✖	✖	✖	✖	✖	✖
ALARCON VARGAS SHANDE LIAM	10	NORMAL	✔	✔	✔	✔	⊖	⊖
ALCARRAZ MOLASCO YARELI MAYA	12	NORMAL	✔	✔	✔	✔	✔	✖

Mostrando lista del 1 al 10 de 555 entradas

Anterior 2 3 4 5 ... 56 Siguiente

Menú

Fuente: Elaboración propia

En caso se seleccionen la información de paquete visita domiciliaria o teleorientación completo en niños menores de 1 año, el aplicativo muestra:

- Nombre del niño
- Documento de identidad del niño
- Edad
- Estado nutricional del niño (NORMAL/ANEMIA)
- 1° al 6° número de visita domiciliaria al seguimiento del consumo de hierro según edad

Figura 17

Reporte del paquete integral de servicios completo

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled 'Seguimiento_Paquete_Niño_0023.xlsx'. The spreadsheet is a detailed report for the 'Paquete Integral de Servicios' for children under 1 year old. It is organized into several sections:

- Atención Primaria:** This section lists individual patients with columns for 'Nombre', 'Edad', 'Sexo', 'Fecha de Nacimiento', 'Fecha de Atención', and 'Estatus'. It includes a sub-section for 'Vacuna según esquema de vacunación' with columns for various vaccines like BCG, OPV, and others, along with their respective dates and completion status.
- Control de Crecimiento y Desarrollo:** This section tracks growth and development milestones. It includes columns for 'Peso', 'Crecimiento', 'Desarrollo', and 'Estatus' for various parameters like weight, height, and motor skills.

The spreadsheet is filled with data for numerous patients, each with a unique identifier and a record of their service dates and outcomes. The interface shows standard Excel toolbars and a grid of data cells.

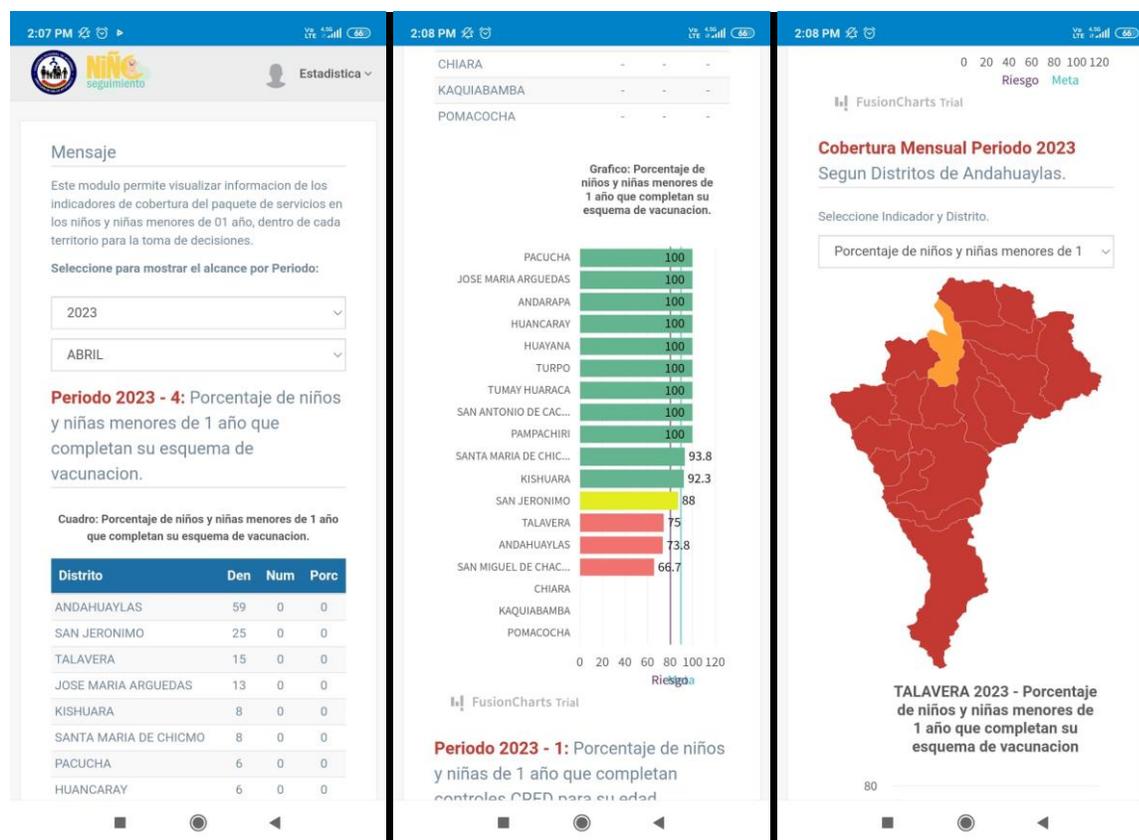
Fuente: Elaboración propia

En caso se selección el botón **Descarga Paquete** el aplicativo permite exportar el seguimiento de todos los paquetes en un archivo Excel, la cual sirve de analisis integral de las intervenciones en el niño o niña menor de 1 año.

El proceso de desarrollo del módulo de seguimiento de indicadores de cobertura del paquete integral de servicios, permite al usuario seleccionar el periodo de evaluación, el lenguaje de programación utilizado fue PHP y JavaScript, las sentencias de consultas de hacen a la base de datos MySQL de nuestro Hosting, los graficos y mapas son generados a través de las librerías incluidas en el framework Bootstrap.

Figura 18

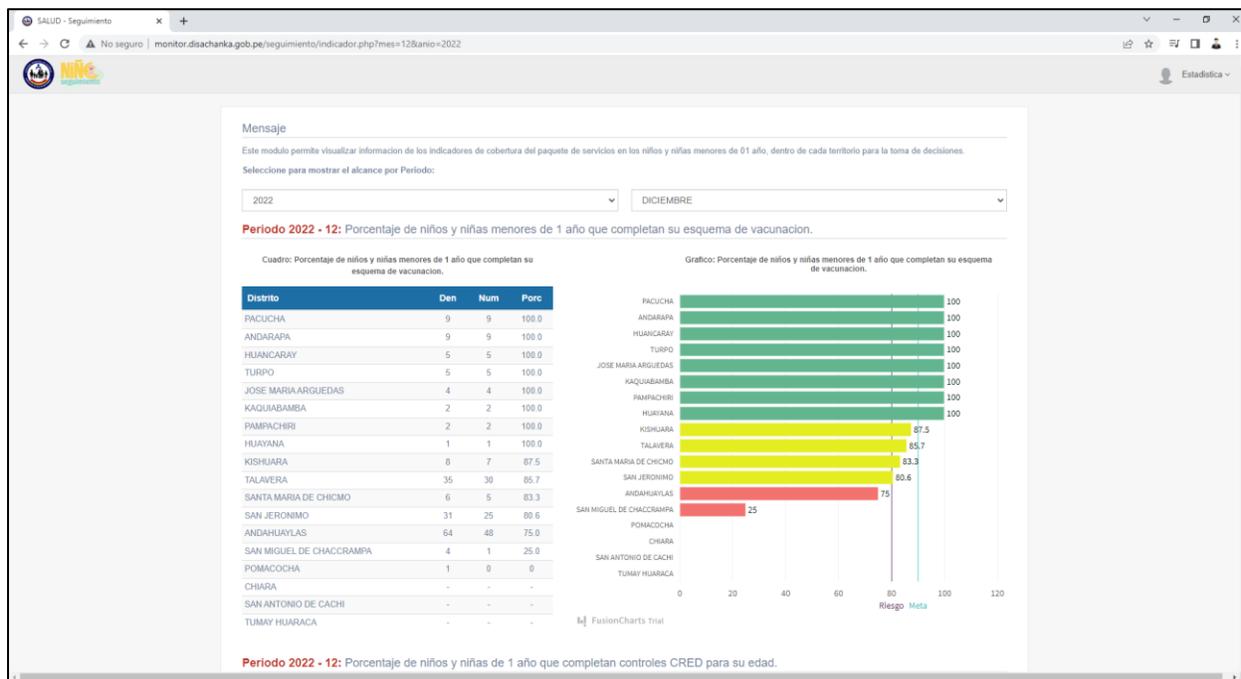
Módulo móvil de indicadores de cobertura



Fuente: Elaboración propia

Figura 19

Módulo web de indicadores de cobertura



Fuente: Elaboración propia

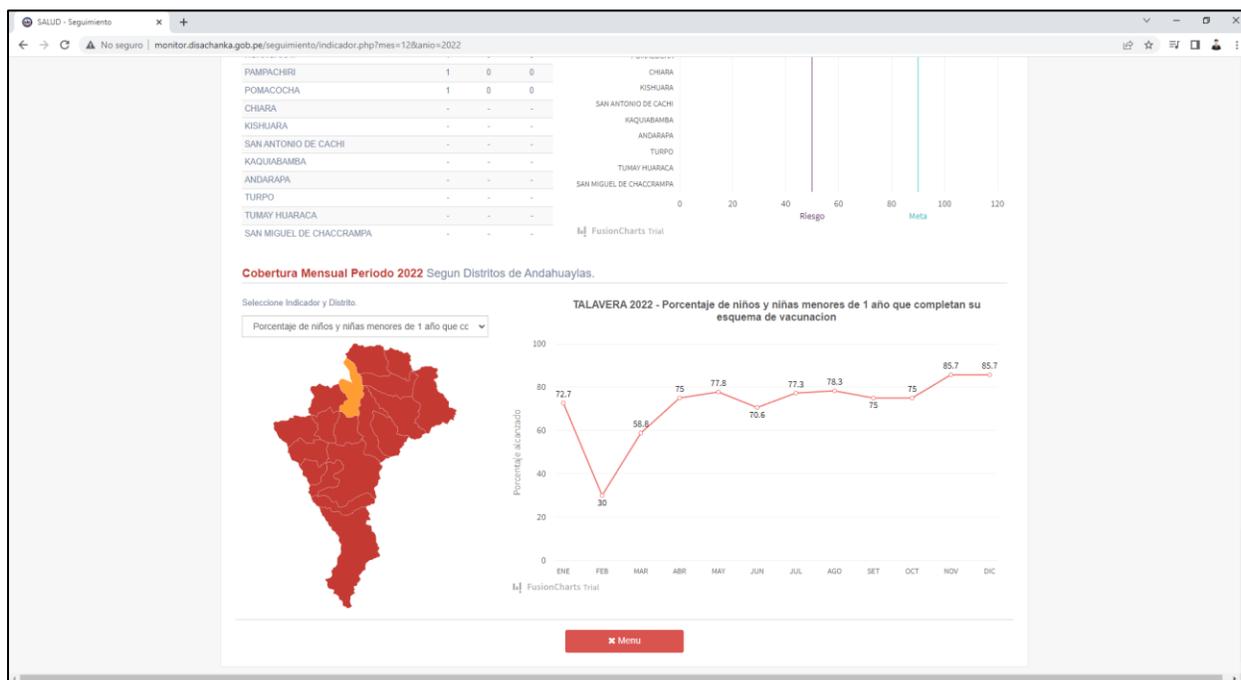
Al seleccionar el periodo de evaluación el aplicativo muestra una tabla con los datos del denominador, numerador y porcentaje alcanzado con su respectiva grafica de los siguientes indicadores.

- Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año que completan su esquema de vacunación.
- Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan controles CRED para su edad.
- Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan suplementación o tratamiento con hierro.
- Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año con diagnóstico de anemia que recibieron visita domiciliar o teleorientación.

- Porcentaje de niños y niñas de 1 año de edad que se han recuperado de la anemia.

Figura 20

Módulo web de indicadores de cobertura por distrito



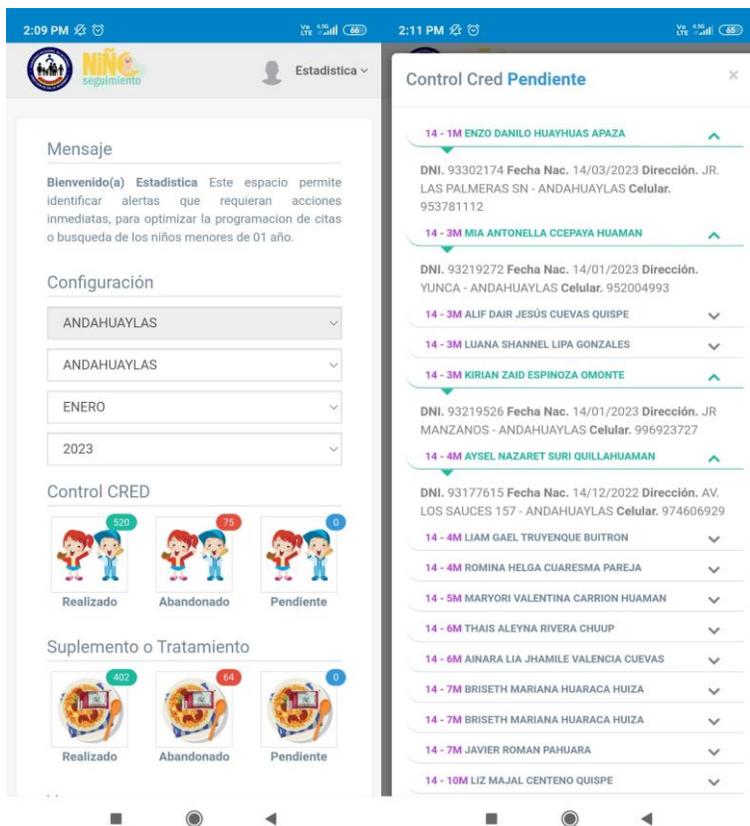
Fuente: Elaboración propia

Para ver la cobertura de alcance mensual de los indicadores el usuario puede seleccionar el distrito de evaluación e indicador evaluado, el gráfico permite entender el impacto de las intervenciones de salud oportunas en caso sean bajas se procederá con la toma de decisiones para mejorar estas coberturas.

El proceso de desarrollo del módulo de alertas de los niños que recibieron su atención, permite al usuario seleccionar el distrito de procedencia y paquete de seguimiento, el lenguaje de programación utilizado fue PHP y JavaScript, las sentencias de consultas de hacen a la base de datos MySQL de nuestro Hosting.

Figura 21

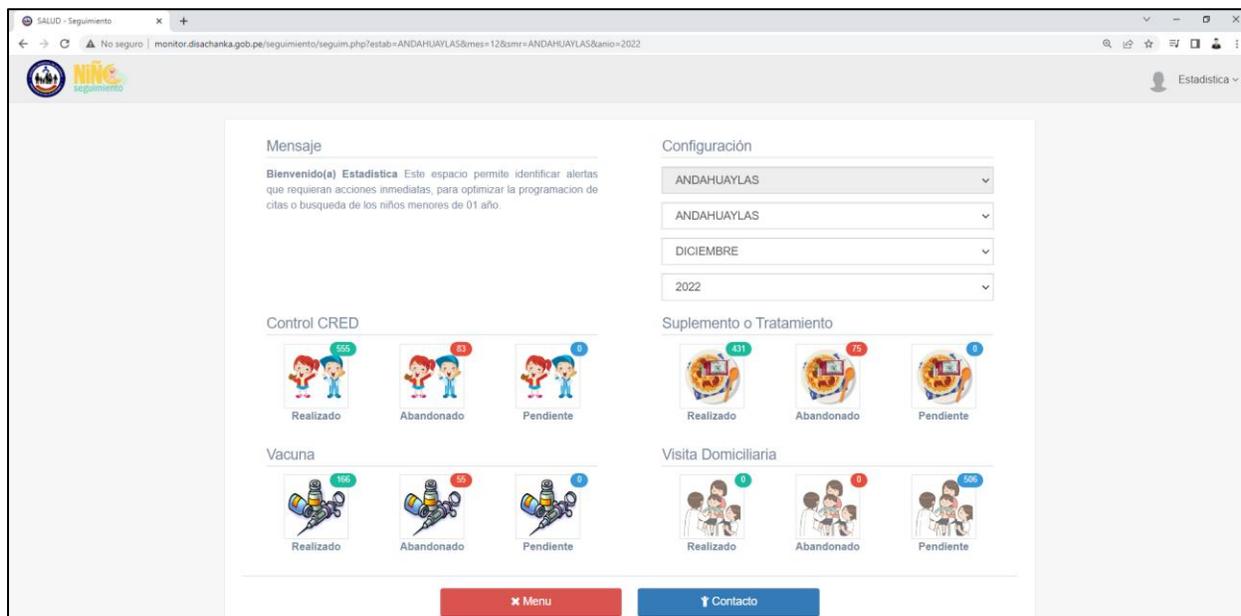
Módulo móvil de alerta de seguimiento oportuno



Fuente: Elaboración propia

Figura 22

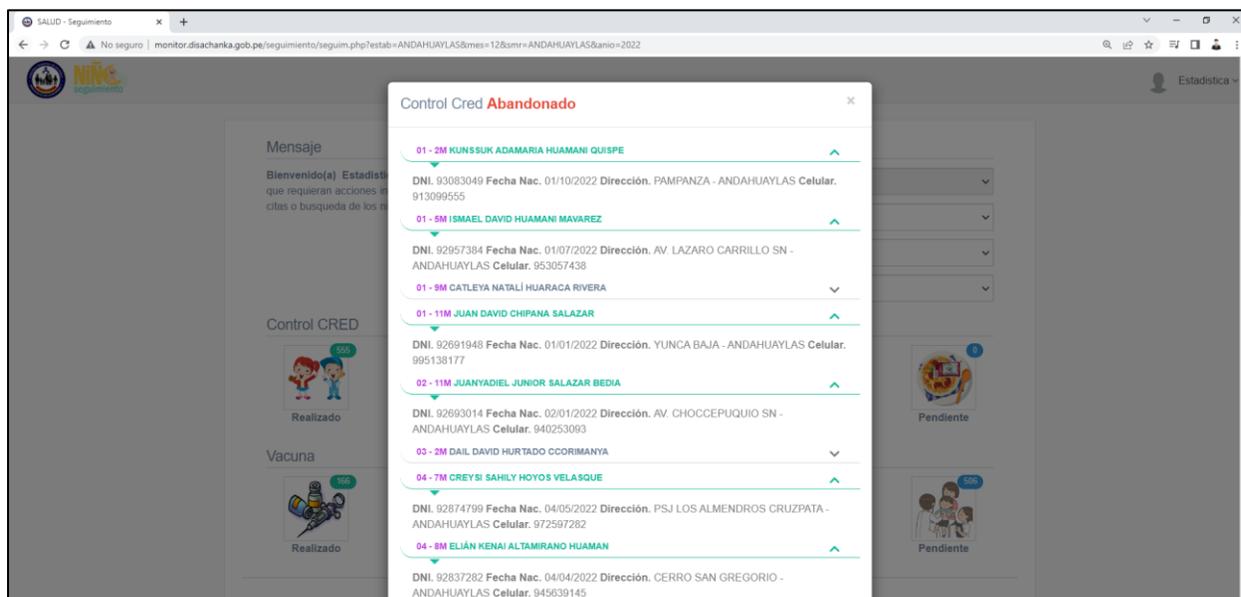
Módulo web de alerta de seguimiento oportuno



Fuente: Elaboración propia

Figura 23

Datos del módulo web de alerta de seguimiento oportuno



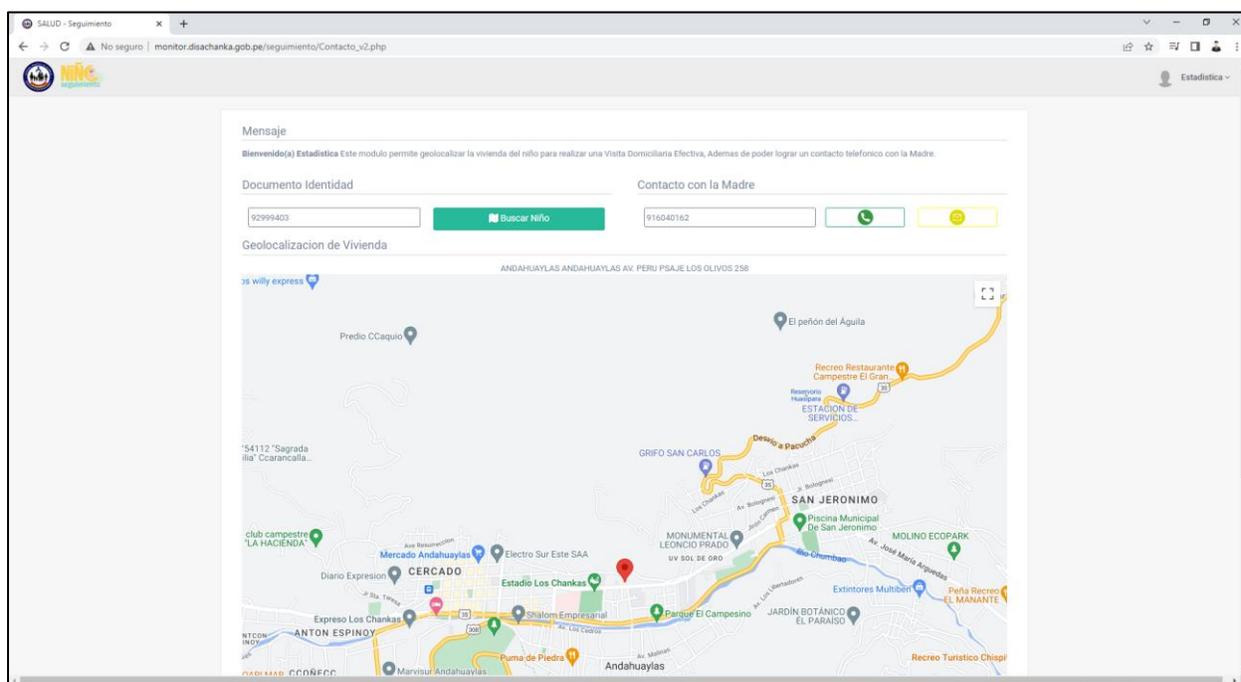
Fuente: Elaboración propia

Al seleccionar el periodo de evaluación y distrito el aplicativo muestra la cantidad de niños que hayan Realizado, Abandonado o este Pendiente la intervención de salud, además permite visualizar el día de la atención correspondiente, edad, nombre, DNI, fecha de nacimiento, dirección de vivienda y celular de la madre, estos últimos datos son necesarios para tener un contacto con el padre.

El proceso de desarrollo del módulo de ubicación geográfica del domicilio y sensibilización mediante mensaje de voz o texto, el lenguaje de programación utilizado fue PHP y JavaScript, además del uso de las APIS de Mensajería y Google Maps.

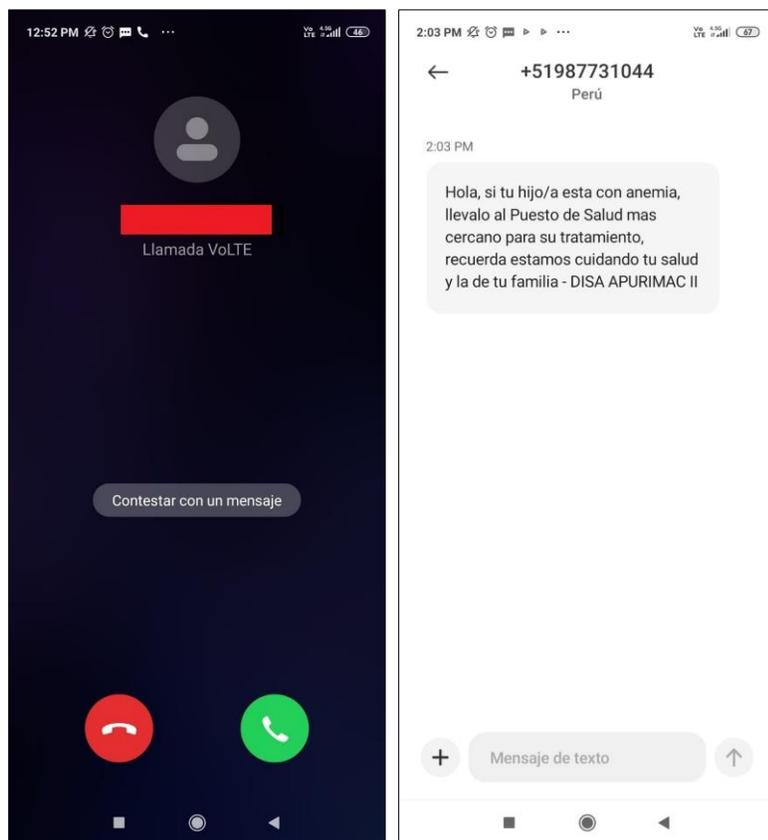
Figura 24

Módulo de ubicación geográfica del domicilio del niño



Fuente: Elaboración propia

Al ingresar el documento de identidad del niño, el sistema genera el mapa con la geolocalización del domicilio, con este datos el personal de salud puede realizar una visita en caso desconozca la zona.

Figura 25*Módulo de mensajería de voz y texto*

Fuente: Elaboración propia

Al pulsar el botón de llamada el aplicativo envía un mensaje de voz a través de una llamada al celular de la madre, donde se indica una intervención de salud pendiente, en el caso se pulse el botón de mensaje se envía un mensaje de texto indicando que el niño debe acercarse a un establecimiento de salud para su atención.

4.2.4. Pruebas

Uno de los pilares del enfoque de la metodología XP es el uso de pruebas para verificar el comportamiento del código que implementamos. Para tal proceso los actores involucrados estuvieron presentes para verificar si los módulos desarrollados en el aplicativo satisfacen las necesidades de los usuarios.

Tabla 23

Prueba de acceso al sistema

Prueba de Aceptación	
Código: 1	Historia de usuario (N° y Nombre): 1.- Control de acceso.
Nombre: Acceso al sistema	
Descripción: Se probará el acceso al sistema con las credenciales proporcionadas al personal de salud	
Condiciones de Ejecución: Personal de salud con credenciales para ingresar al aplicativo.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. 1. Ingresa al aplicativo a través del aplicativo móvil o la url: http://monitor.disachanka.gob.pe/seguimiento/ 2. Introduce las credenciales de usuario y contraseña a. Ingreso de usuario y contraseña correcta b. Ingreso de usuario y contraseña incorrecta	
Resultado Esperado: Se esperan 02 Resultados a. Cuando el usuario y contraseña son correctas, se permite el acceso a la interfaz de menú del sistema. b. Cuando el usuario y contraseña son incorrectas, se muestra un mensaje que indica que el usuario o contraseña son incorrectas.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de Acceso al Sistema fue realizada en conjunto con el Desarrollador del aplicativo, la Coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

Tabla 24

Prueba de generación de seguimiento de paquete integrado de servicios

Prueba de Aceptación	
Código: 2	Historia de usuario (N° y Nombre): 2.- Mostrar seguimiento de paquete integrado de servicios
Nombre: Generación de seguimiento de paquete de servicios.	
Descripción: Se probará la generación de reportes de los paquetes integrado de servicio CRED, vacuna, visita domiciliaria y entrega de hierro	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al módulo de paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia. 2. Selecciona el distrito de procedencia. 3. Selecciona el tipo de paquete de servicio. 	
Resultado Esperado: Se esperan 04 resultados <ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del paquete vacuna completa para su edad en niños menores de 1 año, muestra información de las vacunas IPV, APO, Pentavalente, Influenza, Rotavirus y Neumococo. 2. Selección del paquete CRED completo en niños menores de 1 año, muestra información de los 11 controles correspondientes al niño o niña. 3. Selección del paquete suplementación o tratamiento con hierro en niños menores de 1 año, muestra información la entrega de hierro al niño con estado normal o anemia según corresponda. 	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de seguimiento de paquete de servicios fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

Tabla 25

Prueba de generación de indicadores de cobertura por periodo de evaluación

Prueba de Aceptación	
Código: 3	Historia de usuario (N° y Nombre): 3.- Mostrar indicadores de cobertura del paquete de atención.
Nombre: Generación de indicadores de cobertura del paquete de atención por periodo de evaluación.	
Descripción: Se probará la generación de indicadores de cobertura del paquete de atención por periodo de evaluación, para medir la efectividad de las actividades realizadas por el personal de salud, dentro de cada territorio para la toma de decisiones.	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al módulo de indicadores de cobertura del paquete de servicios en los niños y niñas menores de 01 año. 2. Selecciona el periodo año. 3. Selecciona el periodo mes. 	
Resultado Esperado: Se muestran los siguientes resultados. <ol style="list-style-type: none"> 1. Se muestra el denominador, numerador, porcentaje alcanzado y gráfica de resultado del indicador porcentaje de niños y niñas menores de 1 año que completan su esquema de vacunación. 2. Se muestra el denominador, numerador, porcentaje alcanzado y gráfica de resultado del indicador porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan controles CRED para su edad. 3. Se muestra el denominador, numerador, porcentaje alcanzado y gráfica de resultado del indicador porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan suplementación o tratamiento con hierro. 4. Se muestra el denominador, numerador, Porcentaje alcanzado y gráfica de resultado del indicador porcentaje de niños y niñas menores de 1 año con diagnóstico de anemia que recibieron visita domiciliaria o tele orientación. 5. Se muestra el denominador, numerador, porcentaje alcanzado y gráfica de resultado del indicador porcentaje de niños y niñas de 1 año de edad que se han recuperado de la anemia. 	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de indicadores de cobertura del paquete de atención por periodo de evaluación fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado

exitoso.

Tabla 26

Prueba de generación de indicadores de cobertura por distrito de procedencia

Prueba de Aceptación	
Código: 4	Historia de usuario (N° y Nombre): 3.- Mostrar indicadores de cobertura del paquete de atención.
Nombre: Generación de indicadores de cobertura del paquete de atención anual por distrito de procedencia.	
Descripción: Se probará la generación de indicadores de cobertura del paquete de atención anual por distrito de procedencia, para medir la efectividad de las actividades realizadas por el personal de salud, dentro de cada territorio para la toma de decisiones.	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. 1. Selecciona el distrito de procedencia. 2. Selecciona el indicador de cobertura del paquete de atención.	
Resultado Esperado: Se muestran los siguientes resultados. 1. Se muestra el gráfico de cobertura mensual alcanzada durante el año	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de indicadores de cobertura del paquete de atención anual por distrito de procedencia fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

Tabla 27

Prueba de generación de alertas de niños que recibieron su atención oportunamente

Prueba de Aceptación	
Código: 5	Historia de usuario (N° y Nombre): 4.- Mostrar alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente
Nombre: Generación de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente	
Descripción: Se probará las alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresa al módulo de alertas que requieran acciones inmediatas, para optimizar la programación de citas o búsqueda de los niños menores de 01 año. 2. Selecciona el periodo año. 3. Selecciona el periodo mes. 4. Selecciona distrito de procedencia. 	
Resultado Esperado: Se muestra información de día de atención, la edad que cumple, DNI, fecha nacimiento, dirección de vivienda, celular de la madre, agrupados por estado Realizado, Abandonado y Pendiente por cada tipo de paquete de servicio.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

Tabla 28

Prueba de geolocalización del domicilio del niño

Prueba de Aceptación	
Código: 6	Historia de usuario (N° y Nombre): 5.- Ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año
Nombre: Generación de Geolocalización de la ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	
Descripción: Se probará Generación de Geolocalización de la ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año.	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. 1. Ingresa el Documento de Identidad del niño	
Resultado Esperado: Se muestran en pantalla la ubicación geográfica del domicilio del niño.	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de geolocalización de la ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la Coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

Tabla 29*Prueba de generación de mensaje de voz o texto*

Prueba de Aceptación	
Código: 7	Historia de usuario (N° y Nombre): 6.- Sensibilización mediante mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia
Nombre: Generación de mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia para sensibilizarlos para la atención oportuna en salud.	
Descripción: Se probará Generación de mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia para sensibilizarlos para la atención oportuna en salud.	
Condiciones de Ejecución: Acceso permitido al aplicativo a través de las credenciales correctas.	
Entrada / Pasos de ejecución: El usuario realiza los siguientes pasos. 1. Ingresa el Documento de Identidad del niño 2. Emite el envío de mensaje de voz o texto.	
Resultado Esperado: Se realiza un mensaje de voz o texto al número de celular de la madre del niño o niña	
Evaluación de la Prueba: Prueba Exitosa.	

Fuente: Elaboración propia

La prueba de evaluación de generación de mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia para sensibilizarlos para la atención oportuna en salud fue realizada en conjunto con el desarrollador del aplicativo, la coordinadora de la etapa de vida niño y el personal de salud de la cual se concluyó con un resultado exitoso.

4.2.5. Seguridad

4.2.5.1. Acceso al sistema

Para proteger el acceso al sistema de terceras personas, se integró el acceso a través de credenciales de usuario y contraseña, y siguiendo las buenas prácticas de desarrollo que permitan que la información mostrada a través del aplicativo no se extienda a terceros.

4.3. Aplicación estándar ISO/IEC 9126

A fin de evaluar la calidad de software que posee el aplicativo desarrollado en la presente investigación con nombre “APLICACIÓN WEB MÓVIL PARA EL SEGUIMIENTO DE INTERVENCIONES EN SALUD PARA LA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 1 AÑO”, la cual fue construida mediante la metodología XP, además de usar las buenas prácticas de programación, es necesario obtener el estándar de puntuación que establezca la calidad del Software a partir de la aplicación de ISO/IEC 9126, la cual aportará un estudio más significativo a la presente investigación.

De acuerdo a la definición del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, Std. 610-1990) “La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.

Esto indica que todos los sistemas desarrollados requieren cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales solicitados por los usuarios, en el presente los hemos reconocido como historias de usuario donde se captan las tareas que debe realizar el aplicativo.

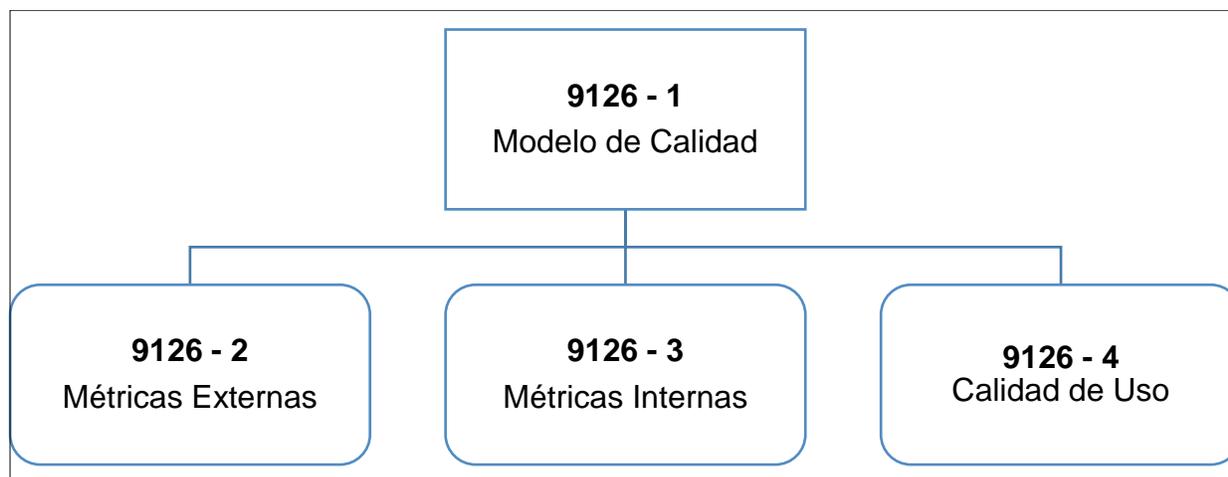
Presman (2010), define como calidad de software al proceso eficaz de software que se aplique de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan. Para poder medir la utilidad del aplicativo se aplicará la metodología de la norma ISO/IEC 9126 que medirá el comportamiento y los efectos del software.

4.3.1. Metodología de la norma ISO/IEC 9126

La metodología de la ISO/IEC 9126 para su aplicación está conformado por 4 partes, sin embargo es necesario mencionar que la ISO 9126 – 1 es un estándar aprobado y publicado, y las demás partes pertenecen a informes o reportes técnicos.

Figura 26

Partes de la norma ISO 9126



Fuente: adaptado por el autor teniendo en cuenta la Norma ISO/IEC 2001

Para la aplicación de la norma ISO/IEC en el aplicativo de la presente investigación se aplicará cada parte la cual nos brindará un grado de estándar satisfactorio.

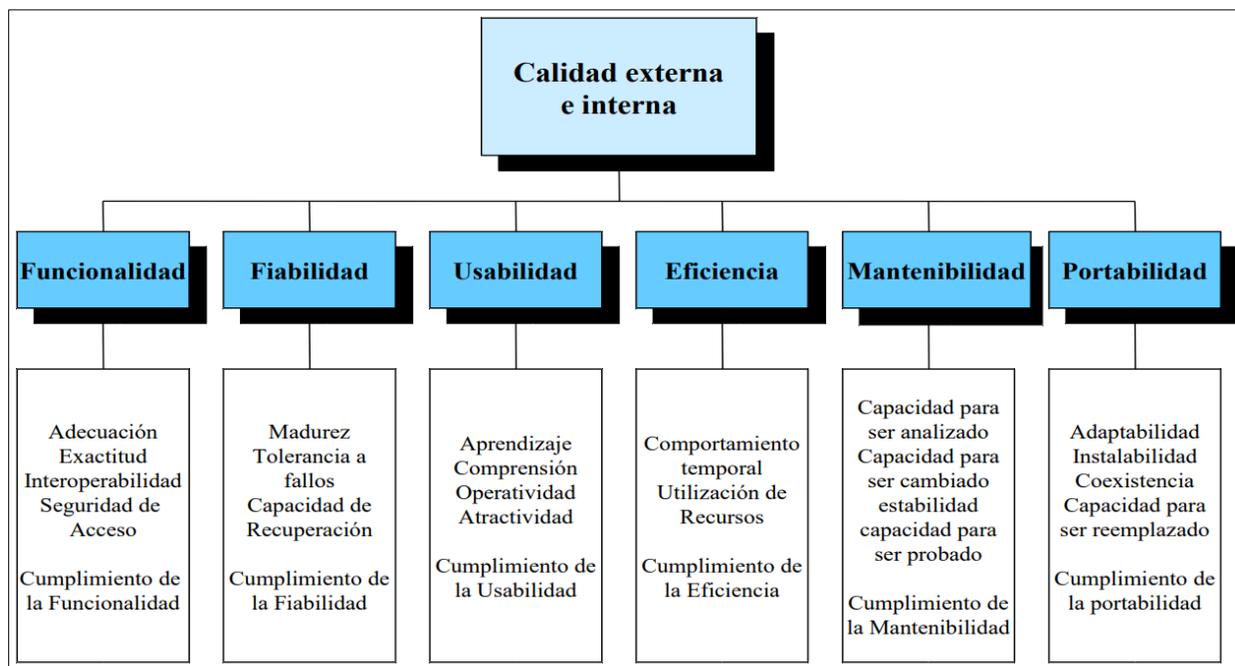
4.3.2. Modelo de calidad ISO/IEC 9126-1

La ISO/IEC 9126-1 propone una serie de características, sub características, atributos y métricas acorde a la norma; estas características equivalen a los factores de calidad.

Además, este modelo propone las características de calidad interna y externa que deben poseer los aplicativos informáticos o software, este modelo está conformado por seis características principales las cuales se detallan en la siguiente gráfica.

Figura 27

Características de calidad externa e interna ISO/IEC 9126-1



Fuente: adaptado por Naranjo Sánchez (2013) teniendo en cuenta la Norma ISO/IEC 2001

La aplicación de esta ISO indica que el software debe cumplir con una serie de características que poseen diversos atributos las cuales son:

- **Funcionalidad:** La capacidad del software para proporcionar funcionalidad que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales bajo ciertas condiciones.
- **Fiabilidad:** La capacidad del software para mantener un cierto nivel de rendimiento cuando se usa bajo ciertas condiciones.
- **Usabilidad:** Capacidad del software donde los usuarios sean capaces de entender, aprender y usar bajo ciertas condiciones.
- **Eficiencia:** Capacidad del software para proporcionar un rendimiento adecuado bajo ciertas condiciones relativas a la cantidad de recursos utilizados

- **Mantenibilidad:** Capacidad del software para ser modificado. Estos pueden incluir correcciones, mejoras o cambios en los requisitos y especificaciones funcionales.
- **Portabilidad:** La capacidad de un software para migrar de un entorno a otro.

De manera general podemos realizar un cuestionario que indique el cumplimiento de los atributos por cada característica, para ello se reunieron los actores involucrados en el desarrollo del aplicativo como el desarrollador, personal de salud y la coordinadora de la etapa de vida niño para definir el cuestionario.

Tabla 30

Atributos evaluados de calidad interna y externa ISO 9126-1

Característica	Atributo	Descripción	Cod
Funcionabilidad	Aplicabilidad	¿Puede el software realizar las tareas requeridas?	F1
	Precisión	¿El resultado es el esperado?	F2
	Interoperatividad	¿Puede el software interactuar con otro sistema?	F3
	Seguridad	¿El software evita el acceso no autorizado?	F4
Fiabilidad	Madurez	¿Se han eliminado la mayoría de las fallas en el software?	R1
	Tolerancia a fallos	¿El software es capaz de manejar errores?	R2
	Recuperabilidad	¿Puede el software reanudar su funcionamiento y restaurar los datos perdidos después de una falla?	R3
usabilidad	Entendibilidad	¿El usuario comprende cómo utilizar el sistema con facilidad?	U1
	Facilidad de aprendizaje	¿Puede el usuario aprender a usar el sistema fácilmente?	U2
	Operatividad	¿Puede el usuario utilizar el sistema sin mucho esfuerzo?	U3
	Atractividad	¿Se ve bien la interfaz?	U4
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo	¿Qué tan rápido responde el sistema?	E1
	Utilización de recurso	¿El sistema utiliza los recursos de manera eficiente?	E2
Facilidad de Mantenimiento	Analizabilidad	¿Se pueden diagnosticar fácilmente las fallas?	M1
	Cambiabilidad	¿Se puede modificar fácilmente el software?	M2
	Estabilidad	¿Puede el software seguir funcionando si se realizan cambios?	M3
	Testeabilidad	¿Se puede testear fácilmente el software?	M4
Portabilidad	Adaptabilidad	¿Se puede mover el software a otros entornos?	P1
	Instalabilidad	¿Se puede instalar el software fácilmente?	P2

Para dar una calificación a cada atributo de acuerdo al cuestionario aplicaremos 0 puntos cuando consideremos a la medición como baja, 1 punto cuando la medición sea media y 2 puntos cuando sea alta, de acuerdo a la aplicación por parte de los actores se tiene la siguiente medición:

Tabla 31

Puntaje de calidad interna y externa ISO 9126-1

COD	Descripción Requerida	Resultado Requerido	Medición		
			Bajo (0 Ptos)	Medio (1 Pto)	Alto (2 Ptos)
F1	¿Puede el software realizar las tareas requeridas?	El aplicativo cumple con todos los requerimientos solicitados por parte de los usuarios, las cuales están especificadas en "Historia de Usuarios"			X
F2	¿El resultado es el esperado?	El aplicativo muestra los resultados necesarios en los módulos de seguimiento, indicador y alertas			X
F3	¿Puede el sistema interactuar con otro sistema?	El aplicativo interactúa con la información de los sistemas de información HIS MINSA y Padrón Nominal			X
F4	¿El software evita el acceso no autorizado?	Se programó una interfaz de login para el ingreso de personal que cuente con las credenciales necesarias, todo esto a través de una sesión activa de usuario(\$_SESSION) en el servidor			X
R1	¿Se han eliminado la mayoría de las fallas en el software?	De acuerdo a las pruebas funcionales realizadas, se han eliminado todas las fallas del aplicativo que se han podido encontrar			X
R2	¿El software es capaz de manejar errores?	En caso se detecte algún error, el aplicativo mantiene una codificación de excepciones (Exception) en algunos casos que permite capturar los errores y re direccionar el flujo de secuencia si es que corresponda			X
R3	¿Puede el software reanudar su funcionamiento y restaurar los datos perdidos después de una falla?	La información solicitada en el aplicativo se encuentra en la base de datos que no tienen acceso los usuarios, por tal motivo en caso de falla el aplicativo volverá a solicitar la misma información a la base de datos			X

U1	¿El usuario comprende cómo utilizar el sistema con facilidad?	Es un aplicativo amigable con temas relacionados a la salud que permite la fácil comprensión de los datos y resultados que brinda el aplicativo.			X
U2	¿Puede el usuario aprender a usar el sistema fácilmente?	Es un aplicativo amigable que permite la fácil deducción del funcionamiento la cual está apoyada con un manual de usuario			X
U3	¿Puede el usuario utilizar el sistema sin mucho esfuerzo?	Es un aplicativo amigable dividido por módulos que permitan la fácil utilización, además de una descripción de que hace cada componente.			X
U4	¿Se ve bien la interfaz?	El aplicativo esta posee un diseño adaptativo (Responsive Design), técnica de diseño que permite mostrar una interfaz amigable.			X
E1	¿Qué tan rápido responde el sistema?	No existe tiempo de demora en la ejecución de tareas, la cual responde de manera inmediata después de cada solicitud			X
E2	¿El sistema utiliza los recursos de manera eficiente?	El uso del aplicativo utiliza los recursos del computador de manera eficiente, la cual no causa interferencia con otros procesos.			X
M1	¿Se pueden diagnosticar fácilmente las fallas?	En caso el aplicativo presente errores, el servidor posee archivos (Logs de Apache), que nos permite diagnosticar de manera directa el error.			X
M2	¿Se puede modificar fácilmente el software?	Debido a que se desarrolló la codificación usando las buenas prácticas de programación, es fácil realizar las modificaciones ya que se cuenta con comentarios por cada grupo de código.			X
M3	¿Puede el software seguir funcionando si se realizan cambios?	El aplicativo esta susceptible a errores en caso se cambien las variables, sin embargo debido a la programación dividida por módulos seguirán funcionando los otros módulos.		X	
M4	¿Se puede testear fácilmente el software?	Ya que las tareas del aplicativo son puntuales, es fácil realizar pruebas a las tareas que se van ejecutando			X
P1	¿Se puede mover el software a otros entornos?	El aplicativo posee una serie de recursos necesarios, donde presentara fallas al momento de mover a un nuevo entorno	X		
P2	¿Se puede instalar el software fácilmente?	Al aplicativo se accede a través de un link en un navegador que posea internet, además se cuenta con una APK de fácil instalación en los dispositivos móviles.			X

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la calificación dada a cada atributo podemos calcular el puntaje que nos brinda el grado de calidad del software, para ello se asigna un peso de 05 a las características de Funcionabilidad, Fiabilidad, Usabilidad y Eficiencia debido al impacto que tiene estos al momento de usar el aplicativo; se asigna un peso 04 a las características de Facilidad de Mantenimiento y Portabilidad debido a que estos no fueron parte de los requerimientos.

Tabla 32

Puntaje de calidad interna y externa ISO 9126-1

Característica	Atributo	COD	Peso	Calificación	Puntaje Total	Puntaje Ideal
Funcionabilidad	Aplicabilidad	F1	5	2	10	10
	Precisión	F2	5	2	10	10
	Interoperatividad	F3	5	2	10	10
	Seguridad	F4	5	2	10	10
Fiabilidad	Madurez	R1	5	2	10	10
	Tolerancia a fallos	R2	5	2	10	10
	Recuperabilidad	R3	5	2	10	10
Usabilidad	Entendibilidad	U1	5	2	10	10
	Facilidad de aprendizaje	U2	5	2	10	10
	Operatividad	U3	5	2	10	10
	Atractividad	U4	5	2	10	10
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo	E1	5	2	10	10
	Utilización de recurso	E2	5	2	10	10
Facilidad de Mantenimiento	Analizabilidad	M1	4	2	8	8
	Cambiabilidad	M2	4	2	8	8
	Estabilidad	M3	4	1	4	8
	Testeabilidad	M4	4	2	8	8
Portabilidad	Adaptabilidad	P1	4	0	0	8
	Instalabilidad	P2	4	2	8	8
Puntaje					166	178
Peso Porcentual Alcanzado					93.3%	

Debido al peso porcentual alcanzado con un **93.3%**, podemos indicar que la “Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año”, cumple con un alto grado de calidad interna y externa durante la evaluación con la ISO 9126-1, brindando un sistema de calidad al Personal de Salud para satisfacer el problema de investigación encontrado.

4.3.3. Métrica de calidad de uso ISO/IEC 9126-4

La ISO/IEC 9126-4 Métricas de Calidad en Uso, Se propone un modelo de calidad para visibilizar las interrelaciones entre usuarios y productos en términos de eficiencia y satisfacción, esto se define como la capacidad de un software para permitir que un usuario alcance un nivel de eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto de uso específico.

- **Efectividad:** La capacidad del software para permitir a los usuarios alcanzar sus objetivos de manera fácil, precisa y completa.
- **Productividad:** Capacidad del software para permitir al usuario utilizar la cantidad adecuada de recursos para lograr el rendimiento.
- **Seguridad:** capacidad del software corresponde al nivel de riesgo permitido por el daño físico potencial y el riesgo potencial de datos.
- **Satisfacción:** capacidad del software corresponde al nivel de riesgo permitido por el daño físico y pérdida de datos.

Para dar una calificación a cada característica de calidad de uso, se reunieron los actores involucrados en el desarrollo del aplicativo, de acuerdo a la definición de cumplimiento aplicaremos 0 puntos cuando consideremos a la medición como baja hasta los 10 puntos cuando sea alta esto debido a que existen muchos factores que intervienen en cada característica, de acuerdo a la aplicación de la ISO/IEC 9126-4 por parte de los actores se tiene la siguiente medición:

Tabla 33

Atributos evaluados de calidad de uso ISO 9126-4

Característica	Definición	Peso	Calificación	Puntaje Total	Puntaje Ideal	
Efectividad	La capacidad del software para permitir que los usuarios logren objetivos específicos de manera precisa y completa en entornos de uso específicos.	5	10	50	50	
Productividad	La capacidad del software para permitir que el usuario use la cantidad adecuada de recursos relacionados con la eficiencia lograda en el contexto específico de uso.	5	9	45	50	
Seguridad	La capacidad del software para lograr un nivel aceptable de riesgo para las personas, los negocios, el software, la propiedad o el medio ambiente en un contexto de uso específico.	5	8	40	50	
Satisfacción	La capacidad del software para satisfacer al usuario en un contexto específico de uso	5	10	50	50	
				Puntaje	185	200
				Peso Porcentual Alcanzado	92.5%	

Fuente: Elaboración propia

Debido al peso porcentual alcanzado con un **92.5%**, podemos indicar que la “Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año”, en sus características cumple con un alto grado de calidad de uso durante la evaluación con la ISO 9126-4, brindando un sistema de calidad de Uso al Personal de Salud para satisfacer el problema de investigación encontrado.

4.3.4. Métricas de calidad Externa (ISO 9126 – 3)

Estas son mediciones obtenidas a través de pruebas de software, operación y observación. Antes de comprar o utilizar un software, se debe evaluar mediante indicadores, teniendo en cuenta el entorno organizacional y técnico, frente a las metas del área usuaria relacionadas con el uso, desarrollo y gestión del producto. Las métricas externas benefician a los usuarios, evaluadores, verificadores y desarrolladores para que pueden evaluar la calidad del software durante las pruebas o la operación.

A continuación, se abordó el cálculo de la métrica Completitud de la implementación funcional, correspondiente al atributo de Aplicabilidad del concepto de Funcionabilidad correspondiente al ISO 9126 para medir el grado de calidad de aplicativo desarrollado.

Tabla 34

Métrica de aplicabilidad

Métrica de Aplicabilidad	
Nombre	Completitud de la implementación funcional
Propósito	Demostrar que tan completa esta la implementación de los requerimientos funcional
Método de aplicación	Contar las requerimientos del software faltantes detectadas en la evaluación y comparar con el número de requerimientos solicitados por el usuario

Medición, formula	$X = 1 - A/B$ A = Numero de requerimientos faltantes B = Numero de requerimientos descritos en la historia de usuario.
Interpretación	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cerca de 1, más completa
Tipo de escala	Absoluta
Tipo de medida	X = Cantidad/Cantidad A = Cantidad B = Cantidad
Fuente de medición	Historia de Usuario Diseño Codificación Pruebas
Audiencia	Personal de salud Coordinador de etapa de vida niño Desarrollador del software

Fuente: Elaboración propia

Para aplicar el método de medición, se contó con la participación del desarrollador y la coordinación de la etapa de vida niño, donde se procedió a realizar el cálculo de acuerdo a la medición de la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Donde:

$$X = 1 - 0/6 = 1$$

A = 0 (No hay requerimientos faltantes en el desarrollo del software)

B = 6 (Cantidad de Requerimientos solicitados a partir de la historia de usuarios)

Se puede determinar que la métrica cumple con un **grado de satisfactorio de 100% en la Aplicabilidad del Software**, esto significa que las implementaciones de los requerimientos funcionales para cumplir con todas las tareas solicitadas por el usuario están realizadas.

A continuación, se aborda el cálculo de la métrica Madurez del aplicativo desarrollado,

correspondiente a la característica de Fiabilidad de la norma ISO 9126 la cual mide el grado de madurez del software a través de fallas durante las pruebas.

Tabla 35

Métrica de madurez

Métrica de Madurez	
Nombre	Conclusión en las pruebas
Propósito	Demostrar el grado de madurez del software a través de las fallas durante las pruebas
Método de aplicación	Contar con las pruebas de usuario que no generen error en el software y comparar con el número de pruebas realizadas para validar el software
Medición, formula	$X = A/B$ A = Numero de pruebas satisfactorias B = Numero de pruebas realizadas para la validación del sistema
Interpretación	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cerca de 1, más completa
Tipo de escala	Absoluta
Tipo de medida	$X = \text{Cantidad}/\text{Cantidad}$ A = Cantidad B = Cantidad
Fuente de medición	Historia de Usuario Pruebas
Audiencia	Personal de Salud Coordinador de Etapa de Vida Niño Desarrollador del Software

Fuente: Elaboración propia

Para aplicar el método de medición, se realizaron pruebas a 07 tareas del aplicativo para verificar

Para aplicar el método de medición, se contó con la participación del desarrollador y la coordinación de la etapa de vida niño, donde se procedió a realizar pruebas a las 07 tareas principales del software, el cálculo de acuerdo a la medición de la cual se obtuvieron los siguientes

resultados.

Tabla 36

Prueba en las tareas de madurez

COD	Tareas	Prueba Fallida	Prueba Exitosa
T1	Control de acceso.		X
T2	Generación de seguimiento de paquete de servicios		X
T3	Generación de indicadores de cobertura del paquete de atención por periodo de evaluación.		X
T4	Generación de indicadores de cobertura del paquete de atención anual por distrito de procedencia.		X
T5	Generación de alertas de los niños que recibieron su atención oportunamente		X
T6	Generación de Geolocalización de la ubicación geográfica del domicilio de niños y niñas menores de 1 año		X
T7	Generación de mensaje de voz o texto programados a celulares de los padres de familia para sensibilizarlos para la atención oportuna en salud		X

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo de la métrica se obtiene

$$X = 7/7 = 1$$

$$A = 7 \text{ (Numero de pruebas satisfactorias)}$$

$$B = 7 \text{ (Numero de pruebas realizadas para la validación del sistema)}$$

Se puede determinar que la métrica cumple con un **grado de satisfactorio de 100% en la Madurez del Software**, esto significa que las pruebas son satisfactorias con un resultado exitoso

de las tareas que realiza el aplicativo.

A continuación, se aborda el cálculo de la métrica Entendibilidad del aplicativo desarrollado, correspondiente a la característica de Usabilidad de la Norma ISO 9126 la cual mide la proporción de tareas del software que son evidentes al usuario.

Tabla 37

Métrica de entendibilidad

Métrica de Entendibilidad	
Nombre	Tareas evidentes
Propósito	Demostrar la proporción de tareas del sistema que son evidentes al usuario
Método de aplicación	Contar con las funciones evidentes al usuario y comparar con el número total de tareas.
Medición, formula	$X = A/B$ A = Numero de tareas evidentes al usuario B = Número total de tareas
Interpretación	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cerca de 1, más completa
Tipo de escala	Absoluta
Tipo de medida	X = Cantidad/Cantidad A = Cantidad B = Cantidad
Fuente de medición	Historia de Usuario Pruebas
Audiencia	Personal de Salud Coordinador de Etapa de Vida Niño Desarrollador del Software

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de esta métrica, se contó con la participación de 10 usuarios conformados por el Personal de Salud, quienes realizaron tareas del software mencionadas en la tabla de tareas donde indicaron (1) si pudieron deducir la función que realiza cada una de ellas y (0) si es que no eran evidentes.

Tabla 38*Calificación de tareas de entendibilidad*

Usuario	Tareas Evidentes							Resultados X = A/B
	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5	Tarea 6	Tarea 7	
Usuario 1	1	1	1	1	1	1	0	0.86
Usuario 2	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 3	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 4	1	1	1	1	1	0	1	0.86
Usuario 5	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 6	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 7	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 8	1	1	1	1	1	0	1	0.86
Usuario 9	1	1	1	1	1	1	1	1
Usuario 10	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo de la métrica se obtiene, que la proporción de tareas del sistema que son evidentes para los usuarios, se hará con un cálculo adicional del cociente entre la suma de los resultados obtenidos sobre la cantidad de participantes en el cálculo de la métrica

$$\text{Grado Satisfactorio} = \left(\frac{0.86 + 1 + 1 + 0.86 + 1 + 1 + 1 + 0.86 + 1 + 1}{10} \right);$$

$$\text{Grado Satisfactorio} = 0.96$$

Se puede determinar que la métrica cumple con un **grado de satisfactorio de 96% en la Entendibilidad del Software**, esto significa que las tareas y resultados son evidentes para el Personal de Salud.

A continuación, se aborda el cálculo de la métrica Portabilidad del aplicativo desarrollado, correspondiente a la característica de Portabilidad de la norma ISO 9126 la cual mide el grado de éxito en la instalación del aplicativo.

Tabla 39*Métrica de portabilidad*

Métrica de Portabilidad	
Nombre	Funcionamiento del manual de instalación (manual de usuario)
Propósito	Conocer si el manual de instalación es adecuado y esta actualizado
Método de aplicación	Instalar el software siguiendo únicamente el manual de instalación
Medición, formula	$X = A/B$ A = Número de casos exitosos en el que se instaló el sistema B = Número total de casos de instalación del sistema
Interpretación	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cerca de 1, más completa
Tipo de escala	Absoluta
Tipo de medida	X = Cantidad/Cantidad A = Cantidad B = Cantidad
Fuente de medición	Manual de Usuario
Audiencia	Personal de salud Coordinador de etapa de vida niño Desarrollador del software

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de esta métrica, se contó con la participación de 10 usuarios conformados por el Personal de Salud, quienes realizaron el proceso de instalación al sistema la cual consiste en la ejecución del APK del aplicativo desarrollado en los dispositivos móviles, en este caso no se toma en cuenta el acceso al aplicativo web mediante el link: monitor.disachanka.gob.pe/seguimiento/ ya que no es necesario la instalación. Los resultados se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla 40*Calificación de instalación*

Usuario	Resultado Instalación del Aplicativo	
	SI	NO
Usuario 1	X	
Usuario 2	X	
Usuario 3	X	
Usuario 4	X	
Usuario 5	X	
Usuario 6	X	
Usuario 7	X	
Usuario 8		X
Usuario 9	X	
Usuario 10	X	

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo de la métrica se obtiene

$$X = 9/10 = 0.9$$

A = 9 (Número de casos exitosos en el que se instaló el sistema)

B = 10 (Número total de casos de instalación del sistema)

Se puede determinar que la métrica cumple con un **grado de satisfactorio del 90% en la Portabilidad del Software**, esto significa que la instalación de software en los dispositivos móviles está asegurando usando como guía el manual de usuario.

4.3.5. Grado de aplicación de calidad ISO 9126

De acuerdo al resultado de la Tabla N° 32, el peso porcentual alcanzado con un 93.3%, podemos indicar que la “Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año”, cumple con un alto grado de calidad interna y externa durante la evaluación con la ISO 9126-1, brindando un sistema de calidad al

Personal de Salud para satisfacer el problema de investigación encontrado.

De acuerdo al resultado de la Tabla N° 33, el peso porcentual alcanzado de 92.5%, podemos indicar que la “Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año”, en sus características cumple con un alto grado de calidad de Uso durante la evaluación con la ISO 9126-4, brindando un sistema de calidad de uso al personal de salud para satisfacer el problema de investigación encontrado.

El software cumple con un grado de satisfactorio de 100% en la Aplicabilidad del Software, esto significa que las implementaciones de los requerimientos funcionales para cumplir con todas las tareas solicitadas por el usuario están realizadas

El Software cumple con un grado de satisfactorio de 100% en la Madurez del Software, esto significa que las pruebas son satisfactorias con un resultado exitoso de las tareas que realiza el aplicativo.

Se puede determinar que la métrica cumple con un grado de satisfactorio de 96% en la Entendibilidad del Software, esto significa que las tareas y resultados son evidentes para el Personal de Salud.

El software cumple con un grado de satisfactorio del 90% en la Portabilidad del Software, esto significa que la instalación de software en los dispositivos móviles está asegurando usando como guía el manual de usuario.

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo contemplaremos los resultados obtenidos concluido el aplicativo de aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año, tomando en cuenta que anteriormente a la implementación de este, el procedimiento de seguimiento de estas actividades se realizaba a través de listas en hojas o cuadernos, realizar esa tarea invertía tiempo y recursos con las que el personal de salud no cuenta, ya que la atención de pacientes es muy demandando en sus establecimientos de salud.

4.1. Resultado 01.

El primer objetivo del proyecto es desarrollar un módulo que permita mostrar los niños que cumplieron las actividades de prevención de anemia y que niños no la cumplieron de acuerdo a su edad, con el aplicativo las actividades presentan un icono que identifica el cumplimiento de las actividades, con esto el personal de salud ubica de manera directa la condición del niño y procede a tomar estrategias y acciones para disminuir la brecha de atención.

Figura 28

Iconos que identifican la condición de cumplimiento de atención

Beneficiario	DNI	Edad Mes	Vacuna IPV1	Vacuna IPV2	Vacuna IPV3	Vacuna Penta1	Vacuna Penta2	Vacuna Penta3	Vacuna INF	Vacuna Rota1	Vacuna Rota2	Vacuna Neumo1	Vacuna Neumo2
AGUILAR GAMBOA LUKAS AXEL	92958123	9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
AGUILAR ORTEGA ESMERALDA	93021236	8	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓
ALANYA MARTINEZ ALESSIA KALESSI	93160212	4	✓	⚠	⌚	✓	⚠	⌚	⌚	✓	⚠	✓	⚠
ALARCON AROHUILLCA YOSEPH ANDERSON	92935020	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON CRUZ ARLETH ZOEMY	93276519	1	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚	⌚
ALARCON SILVERA AXEL ADELMAR	93017187	8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
ALARCON TAMAYO MAIA ANTONELLA	92921518	10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON TAYPE MIA LUANA	92822702	12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ALARCON VARGAS SHANDE LIAM	92921596	10	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓

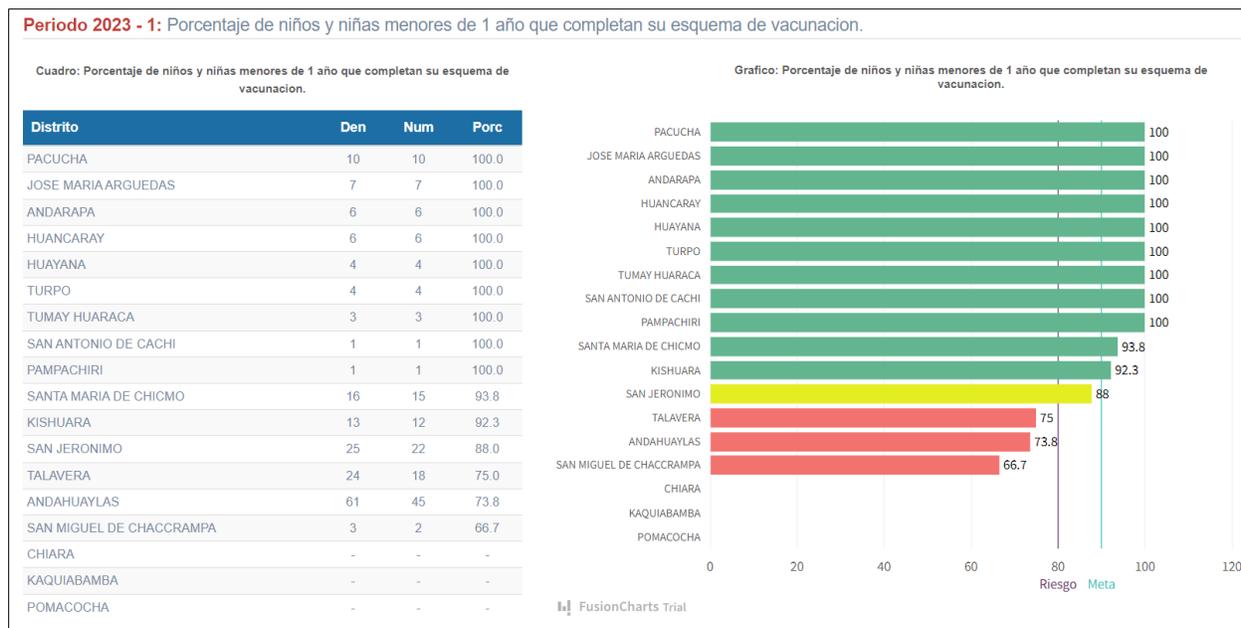
Fuente: Elaboración propia

4.2.Resultado 02.

El segundo objetivo es desarrollar un módulo que permita mostrar la información de indicadores de cobertura del paquete de servicios en niños y niñas menores de 1 año, de esta manera el personal de salud puede realizar un análisis del impacto de las atenciones que realizan a los niños y niñas menores de 1 año, este módulo presenta la cantidad de niños evaluados y el número de niños que cumplieron con el paquete de atención, para una análisis nominal de niño por niño se puede apoyar con el reporte nominal en formato excel que exporta el módulo de seguimiento.

Figura 29

Resultado de indicadores de impacto



Fuente: Elaboración propia

4.3. Resultado 03.

El tercer objetivo de desarrollar un módulo de sensibilización mediante mensaje de voz o texto al celular del padre de familia o tutor del niño, esto permite que los padres de familia reciban un mensaje que alerte la atención de sus menores hijos, el módulo de llamada envía un mensaje de voz con un mensaje en el idioma quechua a través de una llamada telefónica, para el caso de mensaje de texto remite el mensaje “Hola, si tu hijo/a esta con anemia, llévalo al Puesto de Salud más cercano para su tratamiento, recuerda estamos cuidando tu salud y la de tu familia - DISA APURIMAC II”.

4.4.Resultado 04.

El cuarto objetivo de desarrollar un módulo de geolocalización de la vivienda del niño o niña para realizar visita domiciliaria, permite al personal de salud conocer la ubicación de la vivienda para poder realizar las visitas domiciliarias, esta herramienta es bastante útil ya que anteriormente no se contaba con la información de la vivienda de manera directa y esto causaba que el personal de salud en muchas ocasiones no ubique el hogar del niño.

CONCLUSIONES

- El desarrollo del aplicativo de aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año, la cual está dirigido al personal de salud de la provincia de Andahuaylas, tiene un efecto positivo en la mejora de las intervenciones de salud ya que brinda de manera directa el estado de las intervenciones que reciben los niños y niñas, dando apoyo mediante módulos de seguimiento de atención, indicadores de cobertura, alertas, geolocalización y mensajería de voz y texto.
- El uso de la metodología Extreme Programming XP, permite el desarrollo óptimo de los módulos que satisfacen los requerimientos identificados en la historia de los usuarios dentro de los plazos establecidos para la entrega del aplicativo.
- El aplicativo se ejecutan en las plataformas web y móvil, de la cual el personal de salud puede acceder en cualquier momento para el análisis de información, ya que los usos de las tecnologías están mejorando los procesos de salud.
- La participación constante de los actores involucrados permitió el desarrollo del aplicativo sin que ocurran riesgos, debido a las reuniones donde se exponían los problemas y soluciones que surgían durante todo el proceso de construcción del aplicativo.
- El aplicativo cumple con las pruebas de aceptación del coordinador de la etapa de vida niño y el personal de salud, cumpliendo con todos los requerimientos solicitados.

RECOMENDACIONES

- Es necesario realizar una serie de inducciones o capacitaciones periódicas de la aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año, ya que a menudo se cuentan con nuevos profesionales de la salud y hagan uso del aplicativo.
- Se recomienda la asignación de un personal que realice la carga de información de los sistemas HIS MINSA y Padrón Nominal, ya que actualmente está a cargo del personal de la Oficina de Estadística e Informática quienes cumplen otras funciones.
- Realizar un análisis al aplicativo para el proceso de mejora continua ya que se pueden agregar nuevas funcionalidades de atenciones complementarias y otros grupos de edad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adanaque Chapa, L. A. y Mazuelos Tauma, J. (2020). *AssitAn: Sistema Experto para ayudar al Tratamiento de Pacientes con Anemia en el establecimiento de salud N°5234*, la Libertad [tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47958/Adanaque_CLA-MAzuelos_TJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Aviles, A. (Julio de 2012). *Estrategia de Desarrollo de Aplicaciones Móviles*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2015, de Estrategia de Desarrollo de Aplicaciones Móviles: <http://www.uv.mx/daduv/quienes/antecedentes.html>
- Bligoo. (2013). *SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES*. Obtenido de SISTEMA DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES: <http://sistemasdeinformacion.bligoo.com.mx/sistema-de-apoyo-a-la-toma-de-decisiones#.VI128HYvfDc>
- Calambria, L., & Píriz, P. (2008). *Metodología XP*. Obtenido de Metodología XP: http://fi.ort.edu.uy/innovaportal/file/2021/1/metodologia_xp.pdf
- Camps, R. (Mayo de 2005). *Introducción a las bases de datos*. Obtenido de Introducción a las bases de datos: <http://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Canós, L. (2010). Toma de decisiones en la empresa: proceso y clasificación. Obtenido de <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/daine/1806112934.Toma%20de%20decisiones.pdf>
- Centro de Salud de Jerillo, Moyobamba 2021* [tesis de pregrado, Universidad Peruana de las Américas]. Repositorio Institucional <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/1760/RENGIFO%20CARDOZO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chisaguano Toapanta, E. P. (2018). *Aplicación basada en arquitectura orientada a servicios para la gestión de la información de pacientes hipertensos*. [tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28952/1/Tesis_%20t1506si.pdf

DIRECCION DE SALUD APURIMAC II ANDAHUAYLAS (Febrero del 2022). *Informe de gestión del sistema de información del estado nutricional 2021 del niño menor de 5 años y gestantes que acceden a los establecimientos de salud del ámbito de la DISA APURIMAC II ANDAHUAYLAS*. Coordinación del Programa Articulado Nutricional

Echeverry, L. M., & Delgado, L. E. (2007). *METODOLOGÍA ÁGIL XP ALDESARROLLO DE SOFTWARE*. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/794/1/0053E18cp.pdf>

Gonzales, F. (2012). *Aplicaciones para Dispositivos Móviles*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:U7PvPw1sS9UJ:images.ipv6.apple.com/mx/iphone/business/docs/In-house_App_Accelerator_Guide.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx

INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática (Mayo del 2022). *Perú Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2021 Nacional y Departamental*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1838/

ISPAMAT. (7 de Mayo de 2007). *Aplicación móvil: ¿Web o nativa?* Recuperado el 20 de Noviembre de 2015, de Aplicación móvil: ¿Web o nativa?: <http://ispamat.wordpress.com/2007/05/09/aplicacion-movil-%C2%BFweb-o-nativa/>

Marqués, M. (2011), *Bases de datos*. Obtenido de <https://bdigital.uvhm.edu.mx/wp-content/uploads/2020/05/Bases-de-Datos.pdf>

Mendoza Peralta, J. A. (2021). *Sistema experto para alertar y brindar alternativa de tratamiento para la anemia en niños de la provincia de jaén*. [tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3689/1/TL_MendozaPeraltaJaimeAnderson.pdf

Mesa Medrano, C. E. (2021). *Diseño, desarrollo e implementación de un sistema de información para el control y detección de la diabetes tipo 1 para el consultorio médico de la Dra.*

Sandra Patricia Castillo Pinzón en la ciudad de Girardot. [tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/10469/Trabajo%20de%20grado%2C%20Cesar%20Estiven%20Mesa%20Medrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINSA (Abril de 2017). Plan Nacional para la REDUCCIÓN Y CONTROL DE LA ANEMIA Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: 2017-2021. Obtenido de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4189.pdf>

MINSA Ministerio de Salud (2015). *Manual de Registro y Codificación de actividades en la atención en la consulta externa.* Obtenido de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3411.pdf>

MINSA Ministerio de Salud (2018). *Norma Técnica de Manejo Terapéutico y Preventivo de la anemia.* Obtenido de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4190.pdf>

MINSA Ministerio de Salud (2018). *Plan Multisectorial de Lucha contra la Anemia.* Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/307159/plan-multisectorial-de-lucha-contra-la-anemia-v3.pdf?v=1554934319>

Niño Camazón, J. (2010). *Aplicaciones Web.* Editorial Editex. Obtenido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a8/Hugo_Santana.pdf

OMS Organización Mundial de la Salud (2020, 20 de abril). *Las nuevas orientaciones de la OMS ayudan a detectar la carencia de hierro y a proteger el desarrollo cerebral.* Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-who-guidance-helps-detect-iron-deficiency-and-protect-brain-development>

Pérez, J. (2013). *Tutorial de API Google Maps.* Obtenido de <http://di002.edv.uniovi.es/~juanrp/docencia/gis/Tutorial%20API%20Google%20maps.pdf>

Presman R. (2010). *Ingeniería de Software un enfoque práctico,* Obtenido de <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld->

Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF

Ramírez Caballero, A. (2022). *Aprende a trabajar con WEB APIS*, Obtenido de <https://cosasdedevs.com/static/dist/files/guia-para-aprender-a-trabajar-con-apis-version-1.pdf>

Rengifo Cardozo, A. (2021). Diseño e implementación de un sistema web, para la mejora del proceso de control de niños menores de 5 años con anemia en el

RENIEC (Mayo de 2016). *Padrón Nominal Manual Amigable*. Obtenido de https://padronnominal.reniec.gob.pe/padronweb/pdf/Manual_AmigablePN.pdf

Sopra Steria (2016, 19 de mayo), *CSS y BOOTSTRAP 3*, Obtenido de <https://www.islavisual.com/tutoriales/curso-de-maquetacion-css-y-bootstrap.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01: MANUAL DE USUARIO

“Aplicación web móvil para el seguimiento de intervenciones en salud para la prevención de anemia en niños menores de 1 año”



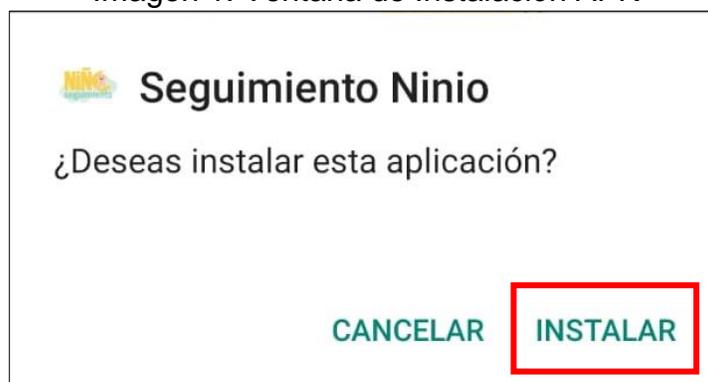
INSTALACION Y ACCESO AL APLICATIVO WEB MOVIL

PARA EL USO DEL APLICATIVO MOVIL

INSTALACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL

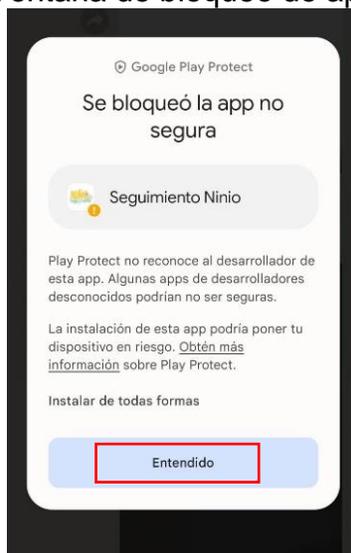
Paso 01: Para el uso del aplicativo en dispositivos móviles dentro de la plataforma Android es necesaria la instalación del APK, la cual puede solicitar a la Oficina de Estadística e Informática o descargar de la página web institucional disachanka.gob.pe, una vez ejecutada el archivo nos saldrá la siguiente ventana.

Imagen 1: Ventana de Instalación APK



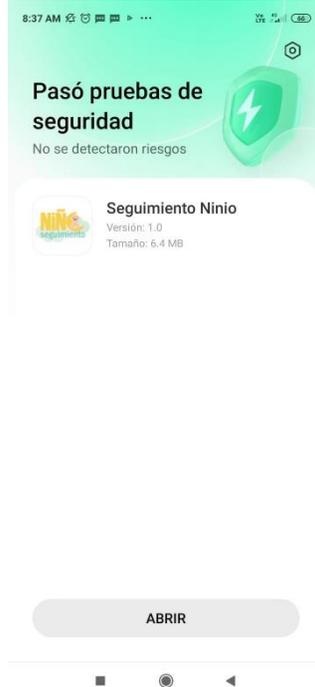
Paso 02: Para continuar con la instalación tocamos en la opción de **INSTALAR**. En caso nuestro dispositivo cuente con un aplicativo de seguridad como **Google Play Protect**, nos saldrá la siguiente ventana.

Imagen 2: Ventana de bloqueo de app no segura



Paso 03: En este caso pulsaremos la opción de ***Instalar de todas formas***. Luego se habrá completado el proceso de instalación en la cual nos mostrará una ventana de resultado.

Imagen 3: Ventana culminación de instalación



ACCESO AL SISTEMA

Paso 01: Para el uso del aplicativo una vez instalada, en la pantalla de nuestro dispositivo móvil se mostrará el icono del aplicativo, tocar para ingresar.

Imagen 4: Aplicativo de seguimiento

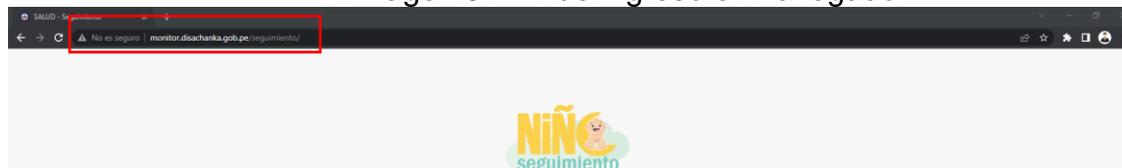


PARA EL USO DEL APLICATIVO WEB

ACCESO AL SISTEMA

Paso 01: En cualquier navegador (Chrome, Mozilla Firefox, Opera u otros), ingresar al link: <http://monitor.disachanka.gob.pe/seguimiento/>

Imagen 5: link de ingreso en navegador



USO DEL APLICATIVO WEB MOVIL

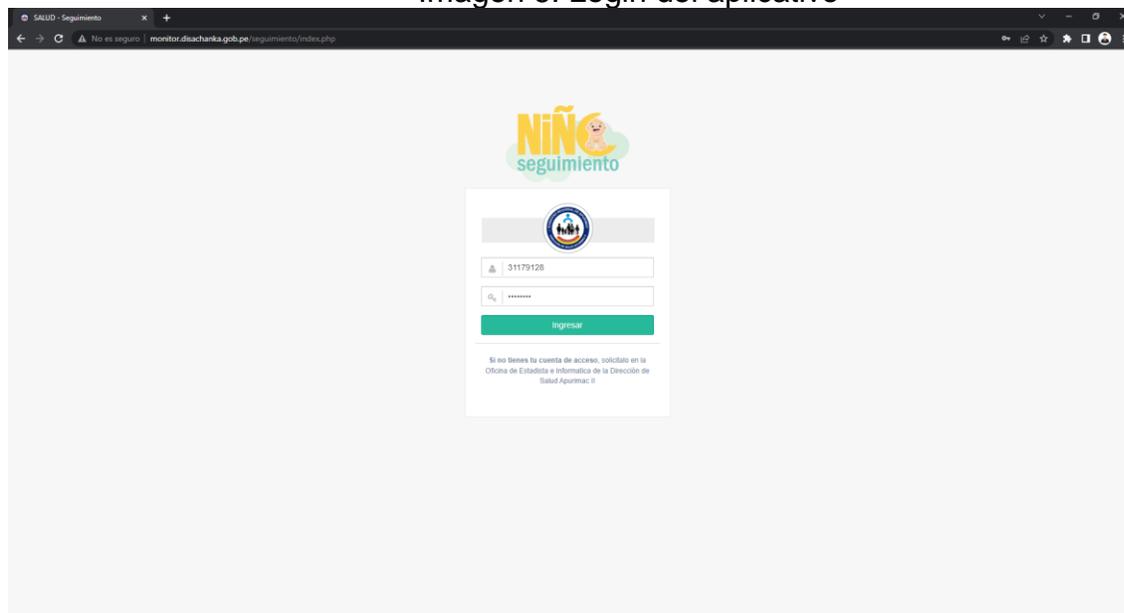
Para el presente manual las funciones explicadas son las mismas dentro del aplicativo web y el aplicativo móvil, la cual detallaremos paso a paso las funciones del sistema.

INGRESO DE CREDENCIALES

Para utilizar el sistema se deben ingresar las credenciales de Usuario y Contraseña, en caso no cuente con dichas credenciales solicitar a la Oficina de Estadística e Informática.

Paso 01: Una vez ingresado el usuario y contraseña pulsar el botón **Ingresar**.

Imagen 6: Login del aplicativo



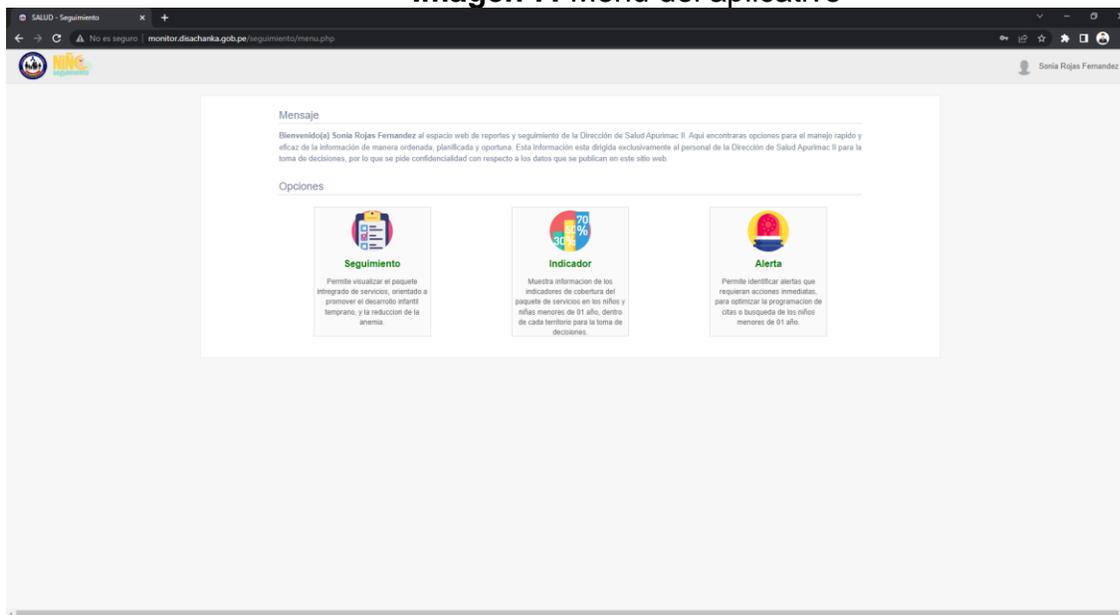
MENU DE OPCIONES

Una vez el sistema acepte las credenciales de usuario, se mostrará el menú de opciones a la cual podemos ingresar según el caso requerido.

- Pulsar el botón **seguimiento**, si es que requerimos visualizar el paquete integrado de servicios, orientado a promover el desarrollo infantil temprano, y la reducción de la anemia
- Pulsar el botón **Indicador**, si es que requerimos visualizar información de los indicadores de cobertura del paquete de servicios en los niños y niñas menores de 01 año, dentro de cada territorio para la toma de decisiones

- Pulsar el botón **Alerta**, si es que requerimos identificar alertas que requieran acciones inmediatas, para optimizar la programación de citas o búsqueda de los niños menores de 01 año.

Imagen 7: Menú del aplicativo



MODULO DE SEGUIMIENTO

Este módulo nos permite visualizar el cumplimiento de las atenciones que requiere el niño menor en los paquetes de Servicios de Vacuna, CRED, Suplementación o Tratamiento y Visita Domiciliaria para ello se cuenta con iconos que representan el estado de la atención.

Cuadro 01: Leyenda de estado de atención

Icono	Descripción
	Indica que la actividad ya se realizó.
	Indica que la actividad no se realizó dentro de la edad oportuna.
	Indica que la actividad no se realizó y nos encontramos en el mes oportuno de atención.
	Indica que la actividad no corresponde realizar debido a que el niño no cumple la edad para recibir la atención.

Paso 03: Para salir del módulo de seguimiento pulsar el botón **Menú**.

MODULO DE INDICADOR

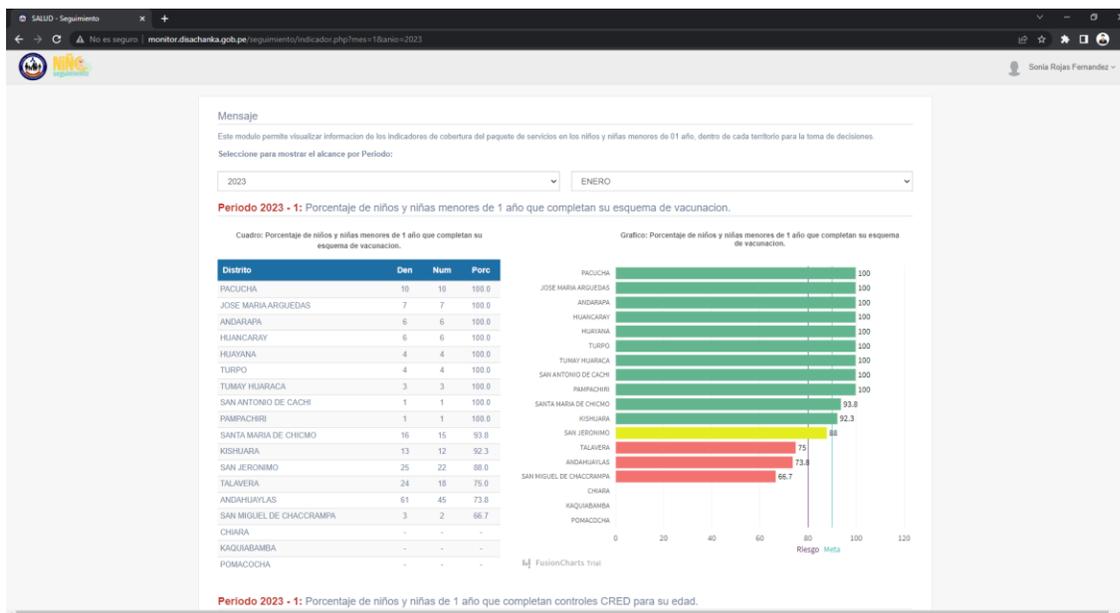
Este módulo nos permite visualizar información de los indicadores de cobertura del paquete de servicios en los niños y niñas menores de 01 año, dentro de cada territorio para la toma de decisiones. Los indicadores mostrados son:

- Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año que completan su esquema de vacunación.
- Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan controles CRED para su edad.
- Porcentaje de niños y niñas de 1 año que completan suplementación o tratamiento con hierro.
- Porcentaje de niños y niñas menores de 1 año con Diagnostico de Anemia que recibieron Visita Domiciliara o Tele orientación.
- Porcentaje de niños y niñas de 1 año de edad que se han Recuperado de la Anemia.

Paso 01: Para mostrar los indicadores de cobertura dar clic en las opciones de selección y escoger

- Año del Periodo de Evaluación
- Mes del Periodo de Evaluación

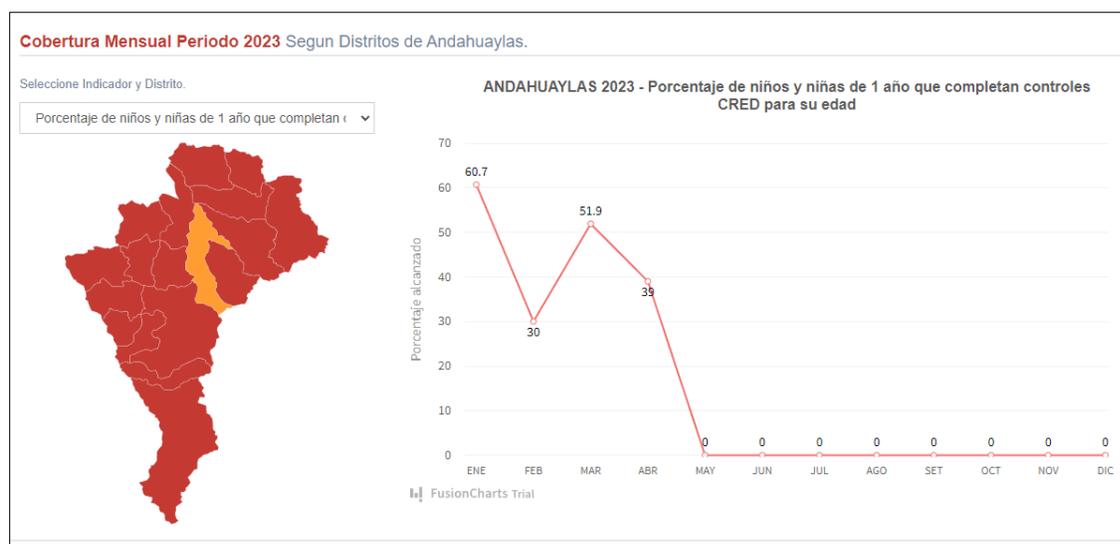
Imagen 10: Indicador de cobertura del paquete de servicios



Paso 02: Para mostrar los indicadores de cobertura de manera mensual dar clic en las opciones de selección y escoger

- Indicador de Cobertura
- Seleccionar el distrito en el mapa

Imagen 11: Indicador de cobertura mensual del paquete de servicios



MODULO DE ALERTAS

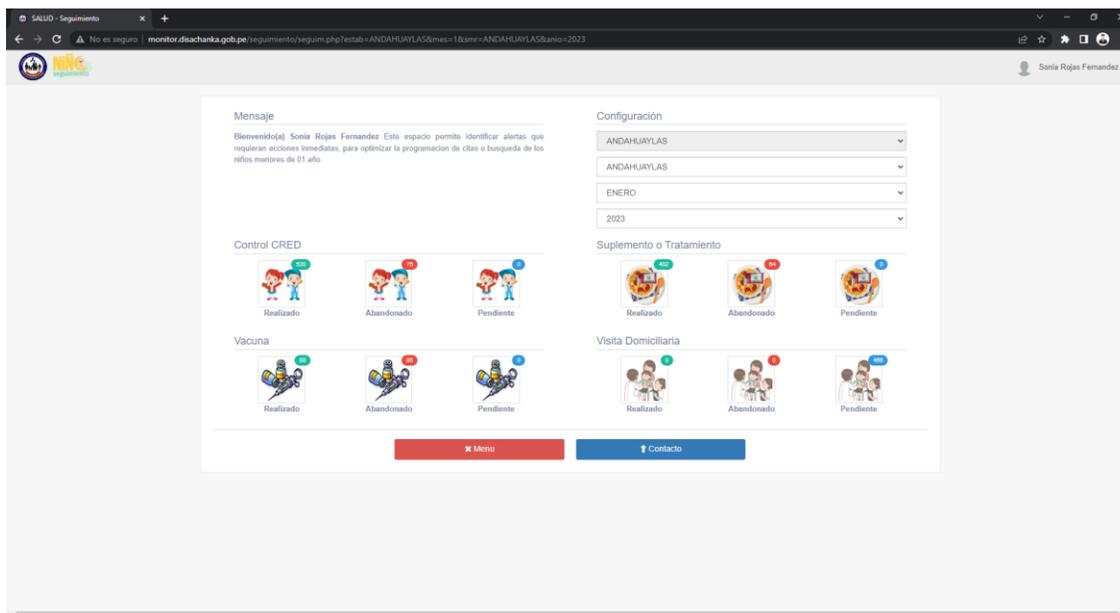
Este módulo nos permite identificar alertas que requieran acciones inmediatas, para optimizar la programación de citas o búsqueda de los niños menores de 01 año.

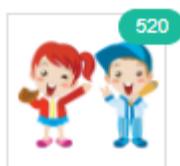
En este módulo se la cantidad de niños que hayan Realizado, Abandonado o esté Pendiente la intervención de salud, Además permite visualizar el día de la atención correspondiente, edad, nombre, DNI, fecha de nacimiento, dirección de vivienda y celular de la madre, estos últimos datos son necesarios para tener un contacto con el padre.

Paso 01: Para mostrar la cantidad de intervenciones por cada tipo dar clic en las opciones de selección y escoger

- Distrito de intervención
- Mes de intervención
- Año de intervención

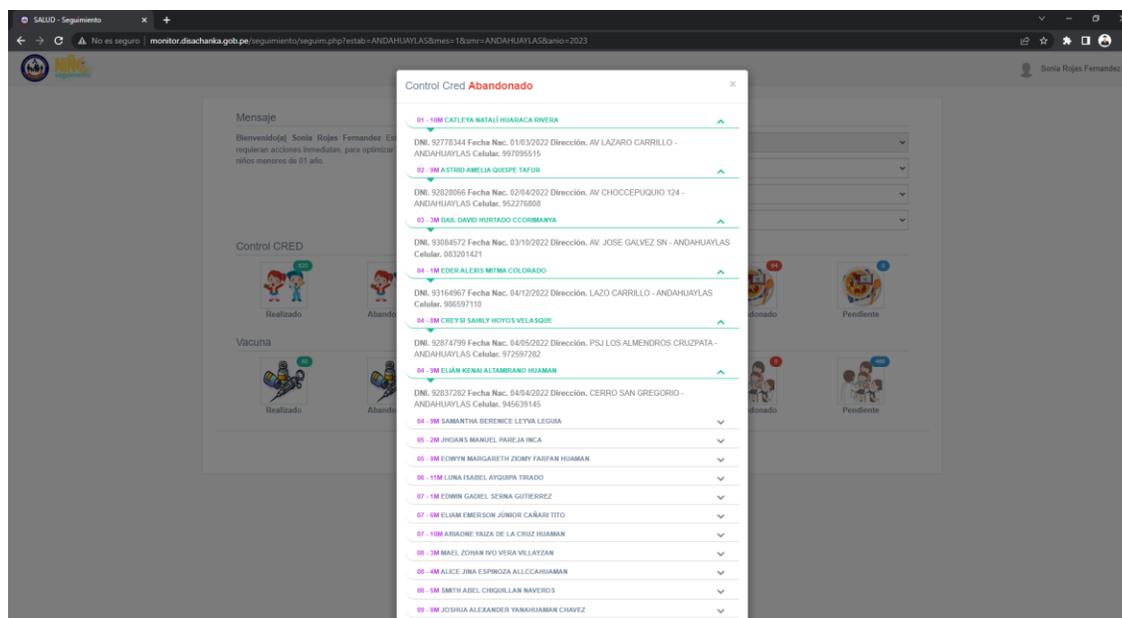
Imagen 12: Alertas de atención





Paso 02: Dar clic sobre los iconos (**Realizado**) de acuerdo a la intervención y nos mostrara la información detallada en una nueva ventana.

Imagen 13: Datos de información de alertas de atención



MODULO DE GEOLOCALIZACION Y MENSAJE DE VOZ Y TEXTO

Este módulo permite geo localizar la vivienda del niño para realizar una Visita Domiciliaria Efectiva, Además de poder lograr un contacto telefónico con la Madre.

Imagen 14: Interfaz de geolocalización y mensajería

Mensaje

Bienvenido(a) Sonia Rojas Fernandez Este modulo permite geolocalizar la vivienda del niño para realizar una Visita Domiciliaria Efectiva. Ademas de poder lograr un contacto telefonico con la Madre.

Documento Identidad

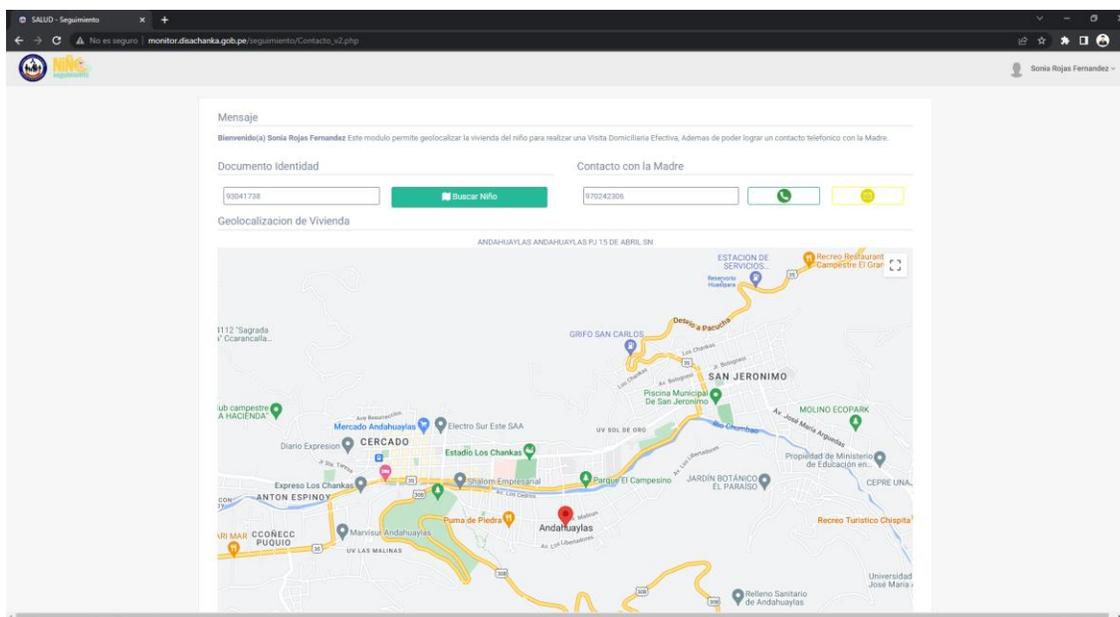
Ingreso DNI

Contacto con la Madre

Ingreso Celular

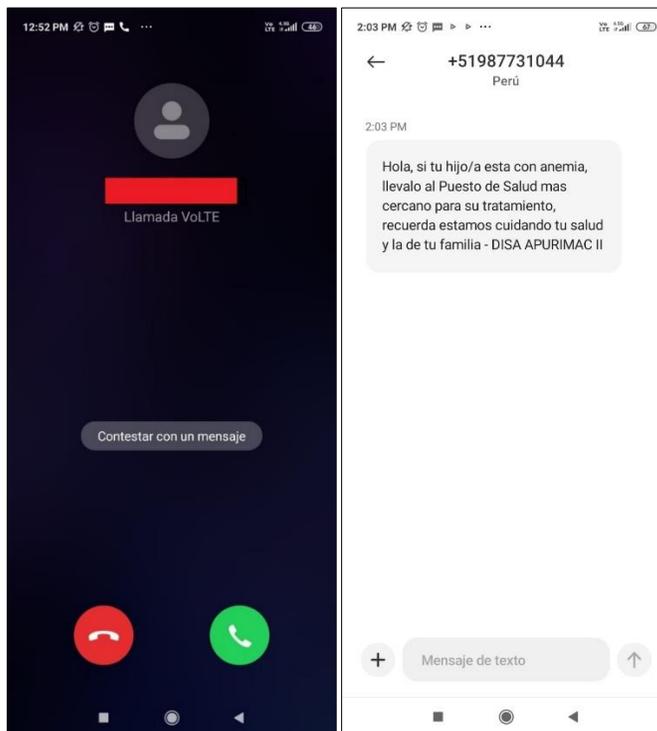
Paso 01: ingresar el DNI del niño y dar clic en el botón **Buscar Niño** (), esto nos mostrara la geolocalización de la vivienda la cual poder usar como referencia en la visita domiciliaria

Imagen 15: Geolocalización de vivienda



Paso 02: Dar clic en el botón con el icono de llamada () o el botón con el icono de mensaje () para enviar un mensaje de voz o texto a la madre del niño.

Imagen 16: Mensajería de voz y texto



En caso requiera mayor detalle del manual o tenga alguna recomendación contactarse con la Oficina de Estadístico e Informática de la Dirección de Salud Apurímac II – Andahuaylas