



**República del Ecuador**  
**Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil**  
**Facultad de Posgrado e Investigación**

**Tesis en opción al título de Magíster en:**  
**Sistema de Información Gerencial**

**Tema:**  
**Diseño de un Sistema de Información para Optimizar los Servicios de**  
**Salud en el Sector Público de la Ciudad de Quevedo.**

**Autor:**  
**Ing. José Luis Franco Castro**

**Director de Trabajo de**  
**Titulación:**  
**Ing. Xavier Mosquera R. Msc. MBA.**

**MARZO 2022**  
**Guayaquil - Ecuador**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de la presente tesis me corresponde; y el Patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.

---

José Luis Franco Castro  
CI. 1204754624

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación es dedicado a mi familia, a mi esposa Lourdes Veliz que siempre estuvo a mi lado en los momentos difíciles, a mis hijos José Luis y María José, que son la razón de mi fuerza cada día quienes me impulsaron a conseguir cada logro en mi vida.

A mi querida hermana, quien puso empuje y dedicación en mi vida al igual de sus conocimientos para poder formarme como profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradeciendo siempre a Dios por haberme dado el privilegio de existir y permitido tener las fuerzas y la salud para llegar al final de esta etapa de mi vida. A mi esposa e hijos por su paciencia, confianza y apoyo, quienes estuvieron a mi lado durante este proceso de aprendizaje.

Gracias a toda mi familia, porque sin ellos no hubiese logrado esta meta tan anhelada.

## **A.- ESQUEMA GENERAL DEL TRABAJO**

### **RESUMEN**

Ante las medidas sanitarias que se evidenciaron en los últimos años demanda que la acción de vacunar a la población del territorio ecuatoriano de pie a la mejora continua para desarrollar un procedimiento correcto que se ejecute en forma preventiva y educada, generando una solución que cubra la necesidad de tener una mejor gestión de información que sea veraz y precisa en el control de vacunas aplicadas a pacientes, llevar un control de cronograma en la aplicación de vacunas dentro de un calendario ya sea planificadas o emergentes es muy complejo por lo que se debe simplificar y realizar el debido cruce de información con el inventario de dosis y fichas de pacientes, para el refuerzo en el servicio del banco de vacuna del distrito de salud 12D03 se diseñara un sistema informático de control que optimizara la distribución de dosis aplicables desde su ingreso al banco de vacuna hasta ser aplicada al usuario final, llevando un registro actualizado con acceso a la información en tiempo real del avance y cumplimiento del esquema de vacunación que permita alcanzar una inmunización óptima, considerando que deben cumplir parámetros de grupo etarios, tipos de vacunas, sectores vulnerables y de esta manera priorizar las atenciones integrales de salud.

**PALABRAS CLAVE:** Vacunas, Control, Inmunización, Salud, Sistema Informático.

## **ABSTRACT**

Given the sanitary measures that were evidenced in recent years, it demands that the action of vaccinating the population of the Ecuadorian territory stand up to continuous improvement to develop a correct procedure that is carried out in a preventive and educated way, generating a solution that meets the need To have a better management of information that is truthful and precise in the control of vaccines applied to patients, keeping a schedule control in the application of vaccines within a calendar, whether planned or emergent, is very complex, so it must be simplified and carry out the proper crossing of information with the inventory of doses and patient files, for the reinforcement in the service of the vaccine bank of the health district 12D03, a computer control system will be designed that will optimize the distribution of applicable doses from its entry to the bank of vaccine until it is applied to the end user, keeping an updated record with access to information in real time I the advancement and compliance with the vaccination scheme that allows achieving optimal immunization, considering that they must meet age group parameters, types of vaccines, vulnerable sectors and thus prioritize comprehensive health care.

**KEY WORDS:** Vaccines, Control, Immunization, Health, Information System.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
1.    MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	3
1.1.    Antecedentes .....	3
1.2.    Planteamiento del problema .....	4
1.2.1.    Formulación del problema .....	7
1.2.2.    Sistematización del problema .....	8
1.3.    Objetivos del trabajo de titulación .....	8
1.3.1.    Objetivo general .....	8
1.3.2.    Objetivos específicos .....	8
1.4.    Justificación .....	8
1.4.1.    Justificación teórica .....	8
1.4.1.1.    Sistema de Vacunación en el Ecuador .....	10
1.4.1.2.    Vacunación regular del esquema de inmunización .....	11
1.4.2.    Justificación práctica .....	12
1.4.3.    Justificación metodológica .....	12
2.    MARCO METODOLÓGICO .....	14
2.1.    Metodología de desarrollo de software .....	14
2.1.1.    Metodología Tradicional .....	14
2.1.2.    Metodologías Ágiles .....	15
2.2.    Metodología de inteligencia de negocios .....	19
2.3.    Metodología de ciencias de datos .....	26
2.4.    Metodología de proyectos .....	28
2.4.1.    Metodologías Tradicionales .....	28
2.4.2.    Metodologías Ágiles .....	31
2.4.3.    Comparación entre Metodologías Tradicionales y Metodologías Ágiles .....	33
2.5.    Metodología de innovación .....	37
CAPÍTULO III .....	39
3.    ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	39
3.1.    Análisis de la situación .....	39
3.2.    Modelamiento de la solución .....	43
3.2.1.    Requerimientos .....	43
3.2.1.1.    Requerimiento Funcionales .....	43

3.2.1.2. Requerimiento no Funcionales .....	43
3.2.2. Casos de uso del SARA .....	44
3.2.3. Diseño de Base de Datos.....	48
3.2.4. Diagrama de Arquitectura de SARA.....	48
3.2.5. Diseño de prototipo SARA .....	49
CONCLUSIÓN.....	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Grupos de Interés del Proyecto .....	6
<b>Tabla 2</b> Estrategias del Proyecto .....	7
<b>Tabla 3</b> Metodologías Seleccionadas para el Proyecto .....	13
<b>Tabla 4</b> Características de Metodologías Ágiles y Tradicionales.....	16
<b>Tabla 5</b> Matriz de Comparación Kimball Vs Inmon .....	20
<b>Tabla 6</b> Comparación de Metodologías Tradicionales.....	28
<b>Tabla 7</b> Ventajas y Desventajas de Metodologías Tradicionales.....	30
<b>Tabla 8</b> Comparación de Metodologías Ágiles .....	31
<b>Tabla 9</b> Ventajas y Desventajas de Metodologías Ágiles .....	32
<b>Tabla 10</b> Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles.....	33
<b>Tabla 11</b> Descripción de proceso actual.....	40
<b>Tabla 12</b> Descripción del RF 6: Reporte de Ciudadanos Vacunados .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Árbol del Problema.....	7
<b>Figura 2</b> Proceso y Actividades de la Metodología Incremental .....	17
<b>Figura 3</b> Fases de la Metodología Incremental .....	18
<b>Figura 4</b> Fases de la Metodología Kimball .....	22
<b>Figura 5</b> Esquema del Proceso de Modelado Dimensional de Kimball .....	24
<b>Figura 6</b> Niveles de Abstracción de CRISP-DM .....	27
<b>Figura 7</b> Fases de la Metodología CRISP-DM .....	27

<b>Figura 8</b>	Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles .....	33
<b>Figura 9</b>	Fases de la Metodología SCRUM .....	36
<b>Figura 10</b>	Listado de Unidades Operativas .....	39
<b>Figura 11</b>	Diagrama de Flujo del Proceso Actual .....	42
<b>Figura 12</b>	Diagrama de Caso de Uso del Sistema .....	45
<b>Figura 13</b>	Diagrama de Caso de Uso-Reporte de Ciudadanos Vacunados ...	46
<b>Figura 14</b>	Diagrama Entidad-Relación .....	48
<b>Figura 15</b>	Arquitectura del Software .....	49
<b>Figura 16</b>	Interfaz de la Pantalla Principal .....	50
<b>Figura 17</b>	Interfaz Entrega-Recepción de Dosis de Vacunas .....	51
<b>Figura 18</b>	Interfaz del Historial de Vacunación de SARA .....	52

# INTRODUCCIÓN

El Distrito de Salud 12D03 está conformado por los Cantones Quevedo – Mocache con 18 Centros de Salud (14 Centros de Salud Urbanas y 4 Unidades rurales) y un HOSPITAL BÁSICO, que pertenecen al Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con una población de cobertura de 246.059 habitantes, el Distrito de Salud 12D03 Quevedo se encuentra ubicado en la zona norte de la Provincia de Los Ríos y provee atención de salud de tipo ambulatorio de morbilidad en consulta externa de fomento y protección.

La salud es uno de los campos en los que últimamente se está buscando con mayor decisión trabajar en calidad del servicio. Tanto en el ámbito público como privado se están haciendo esfuerzos y desarrollos para mejorar la calidad, pero a veces esos esfuerzos no se orientan en la dirección adecuada.

Con los inicios de la pandemia del Covid-19 se hace aún más importante que los servicios de salud sean eficientes, efectivos y de calidad y es en eso que nos fundamentamos para diseñar una herramienta que controle el proceso de inmunización en nuestra comunidad. La propuesta de este proyecto pretende que el MSP cuente con una herramienta que almacene y proporcione información en tiempo oportuno que genere confianza y credibilidad a los clientes internos y externos.

Este proyecto consta de cuatro capítulos donde se detalla un resumen con su debida estructura.

En el Capítulo I se detalla el centro del problema, las circunstancias que lo causan, conflictos y nudos críticos que intervienen, y el análisis causal del problema. Se redacta también la delimitación del problema en un sector específico (Quevedo- Distrito de Salud 12D03) y los objetivos específicos que contribuyen al objetivo general, se describe la justificación para realizar este proyecto y su importancia,

En el Capítulo II se determinan las metodologías de desarrollo de software, de inteligencia de negocios, de proyectos que usamos para el desarrollo del proyecto.

En el Capítulo III se muestra el análisis de la situación actual, el modelamiento de la solución, el análisis de resultados y la validación de resultados.

Finalmente, se detallan lo que se concluye con la ejecución del proyecto, además de la bibliografía en la que se basa la parte teórica de este proyecto.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 1.1. Antecedentes

En Ecuador la ejecución del esquema de vacunación va acompañado de un plan de acción realizado por el ministerio de salud pública que muchas veces están inmersas en campañas médicas que están dirigidas a grupos etarios específicos o sectores vulnerables.

El banco de vacuna siendo un nudo crítico ante la actual pandemia que aún nos estamos enfrentando es de gran importancia el articulado con varias áreas que fortalecen la gestión como: estadística, enfermería, vacunatorios, control vectorial y farmacia; departamentos que influyen directa e indirectamente en la gestión y el cumplimiento del alcance a una inmunización óptima.

Siendo así, la influencia que ejerce la gestión del banco de vacuna en la reducción de mortalidad y refuerzo en inmunización lo convierte en un área crítica al combatir enfermedades consideradas dentro del cuadro básico y ahora como principal frente a combatir el COVID 19.

Dentro de la reestructuración del sector público se realizó las divisiones distritales, entre los procesos agregadores de valor se encuentra el proceso de Previsión y Calidad de los servicios quien tiene la misión enfocada a la satisfacción del usuario por medio del cumplimiento de las normativas establecidas en el MAIS (Modelo de atención Integral de Salud), lo cual busca aumentar los niveles de calidad, credibilidad y satisfacción.

Por lo antes expuesto es fundamental contar con una herramienta efectiva que potencie la gestión y la articulación de manera confiable que brinde datos reales para la medición de las actividades realizadas por la entidad de salud pública a nivel gubernamental con una visibilidad más amplia y que se ajusten de una manera más real a los indicadores de gestión establecidos.

Para el presente trabajo de investigación se realizó un análisis previo sobre temas similares con la finalidad de fundamentar la investigación, se concluye que existen temas con similitud al propuesto en este documento, se cita algunos autores a continuación:

Según (Bajaña Díaz & Santana Baque, 2019) en su trabajo titulado “desarrollo de un sistema informático de vacunación Para el control y seguimiento de las vacunas de Los niños y niñas de 0 a 5 años del sector Norte de Guayaquil”, de la Ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas”. Concluye que se logró implementar un sistema informático que cumple con lo propuesto, este sistema permitirá controlar y dar seguimiento de las vacunas correctamente.

Según (Cali Allauca, 2017) en su trabajo de titulación “Diseño de un Modelo de Control de Inventarios para la empresa Megacisne su Centro Ferretero, del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo”. El resultado de la investigación concluye que se encuentran debilidades en el área de inventarios en función a las compras, recepción, almacenaje, ventas y despacho de la mercadería.

Según (Castillo Suárez, 2017) en su trabajo titulado “Diseño de un sistema de control de inventarios en la empresa “Produventas”, de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo”. Concluye que la empresa contará con un sistema de control de inventarios que permita tener un manejo actualizado y oportuno de sus mercaderías por lo que la información que se trasmite será veraz y oportuno además que sus procesos se establecerán de forma escrita que permita su conocimiento al personal.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Los indicadores de gestión en relación con el registro, control y análisis son realizados de una forma manual lo que permite que los datos sean irregulares, existiendo una discrepancia en los resultados que conduce a una presunción poco confiable al momento de evaluar la necesidad existente.

El ministerio de salud pública (MSP) mediante acuerdo ministerial número 00126-2020 emitido el 12 de marzo de 2020, declara la emergencia sanitaria en el sistema de salud, en este contexto la vulnerabilidad se torna de gran visibilidad en la población del Ecuador y sobre todo la población que se encuentra en áreas de difícil acceso geográfico se ve en una total marginalización, y al no contar con datos históricos de fácil verificación dificulta la ejecución de un plan eficaz de vacunación.

Sin embargo, existen varios factores dentro del entorno político gubernamental que dificulta realizar una respuesta integral con el único objetivo de mitigar los estragos de “*Pandemia del Covid-19*”, que articule interinstitucionalmente de forma que se fortalezca la gestión en la atención a la población más vulnerable.

Siendo el indicador de inmunización el de mayor influencia en la salud pública, al conseguir inmunizar desde temprana edad y previniendo enfermedades, no está exenta de controversias en relación con enfermedades inmunoprevenibles y en tiempos actuales en la situación de pandemia.

Con este antecedente, es evidente la necesidad de contar con el diseño de un sistema integral que pueda ser apoyo, no solo para la vacunación contra la COVID-19 y sus variantes en la población nacional, si no también, fundamento todo el esquema de vacunación, considerando los lineamientos basados en el “Manual de Planificación para la Vacunación contra la COVID-19”, al igual que los principios enunciados en el “Plan Nacional de Vacunación contra la COVID-19”, como son el bienestar humano, igualdad, equidad nacional, reciprocidad y legitimidad.

Para analizar la situación problemática del proyecto se usó la metodología de Marco Lógico.

En el análisis de involucrados identificamos los grupos de actores que tienen alguna participación en el proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.

El resultado del análisis de involucrados consta en la siguiente tabla:

**Tabla 1***Grupos de Interés del Proyecto*

<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas Percibidos</b>	<b>Mandatos y recursos</b>
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Servicio de inmunización.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificultad para ser beneficiados con la inmunización.</li></ul>	Ninguno
Empleados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejorar la calidad de servicio.</li><li>• Incrementar eficiencia y efectividad al momento de generar informes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Difícil control para distribución de dosis inmunizadoras.</li><li>• No disponen de una base de datos con la información de los usuarios inmunizados.</li></ul>	Usabilidad.
Directores de unidades de salud	Obtener información exacta y en menor tiempo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Necesitan demasiado tiempo para obtener información y tomar decisiones.</li></ul>	Autorización.

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

El análisis de los grupos de interés involucrados en el proyecto, permitió establecer las siguientes estrategias.

**Tabla 2**

*Estrategias del Proyecto*

<b>Grupos</b>	<b>Estrategias</b>
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hacer pública la disponibilidad de dosis en las diferentes unidades de salud.</li></ul>
Empleados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar la automatización de la distribución de dosis a las diferentes unidades de salud.</li><li>• Diseñar de un software que permita disponer siempre de</li></ul>
Directores de unidades de salud	<ul style="list-style-type: none"><li>• Facilitar herramientas que mejoren la toma de decisiones.</li></ul>

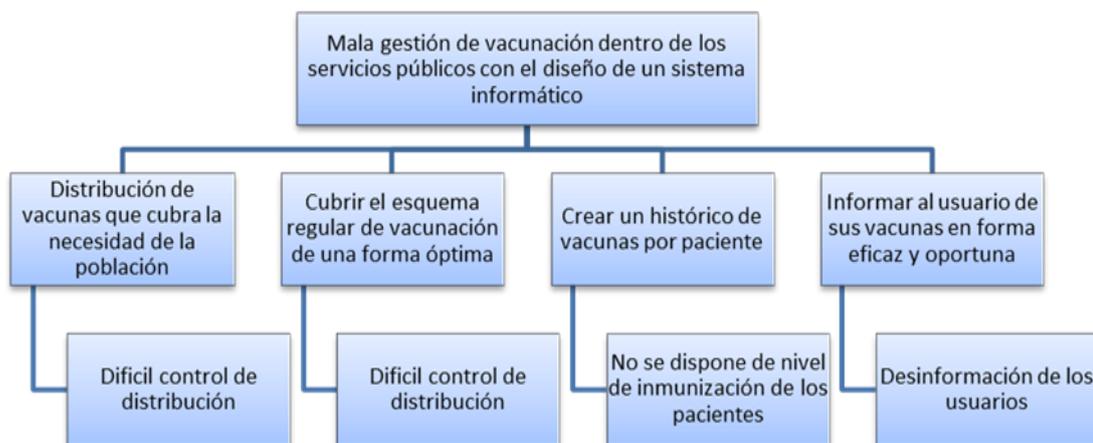
Fuente: Elaboración propia (2022)

Ahora usaremos el árbol de problemas para representar la problemática y así tener claridad de la situación problemática.

Según la información del proyecto, el árbol resultante es el siguiente:

**Figura 1**

*Árbol del Problema*



Fuente: Elaboración propia (2022)

**1.2.1. Formulación del problema**

¿Cómo diseñar un Sistema de Información para optimizar la gestión de vacunación dentro de los servicios?

## **1.2.2. Sistematización del problema**

¿Cómo realizar la distribución de vacunas que cubra la necesidad de la población?

¿Cómo cubrir el esquema regular de vacunación de una forma óptima?

¿Cómo crear un histórico de vacunas por paciente?

¿Cómo Informar al usuario de sus vacunas en forma eficaz y oportuna?

## **1.3. Objetivos del trabajo de titulación**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar un Sistema de Información para optimizar los servicios de salud en el sector público de la ciudad de Quevedo.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Revisar los procesos de distribución de vacuna que el Ministerio de Salud tiene en ejecución para el plan de inmunización a la población de Quevedo.
- Identificar brechas que afecten el cumplimiento del esquema regular de vacunación.
- Construir una base de datos en función de los requerimientos del Ministerio de Salud.
- Elaborar interfaces amigables que garanticen la usabilidad de los usuarios.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación teórica**

Sin lugar a duda no es de mucho realce la participación de la informática en el campo médico, sin embargo, no deja de ser muy importante la contribución que tiene la articulación dentro del campo de la medicina, siendo el área muy amplia con grandes avances en el desarrollo, creando un impacto favorable para acelerar el adelanto en referencia a la práctica. Sin disminuir créditos de su

desarrollo particular, tanto en la medicina como en otras áreas técnicas, pero se debe evidenciar el aporte de las prácticas informáticas para que este desarrollo sea más aplicable, organizado y eficiente.

El Ministerio de Salud Pública (MSP) es el ente rector de la salud en el país y tiene dentro de su estructura los procesos para cumplir con lo establecido en el modelo de atención integral de salud (MAIS), además, en emergencia sanitarias o de salud es quien articula la mesa interinstitucional que conforman el COE a nivel nacional, siendo reconocida su rectoría en temas de salud a nivel de todas las instituciones públicas y privadas.

Siendo el MSP quien junto ACCES organismo que está adscrito al MSP regula todos los servicios de salud, a través del ACCES norma, regula y evalúa cada servicio concerniente al área médica

El desarrollo de sistemas de información ha hecho posible mejorar la atención y poder realizar la gestión, que indirectamente afecta en la calidad del nivel laboral. Hace muy poco se realizaba la gestión de maneras muy diferentes que hasta la actualidad la informática incluso ha cambiado hábitos en las personas.

Respaldados por la constitución del Ecuador, específicamente el artículo 46, el diseño de un sistema de información que nos permita la gestión y el control adecuado en la logística que nos garantice cubrir la ejecución correcta del esquema regular incluso el control de vacunas emergentes por la presencia de una emergencia de salud garantiza las medidas que aseguran la salud de niños, adolescentes, especialmente de adultos mayores que conforman parte del grupo vulnerable de nuestra población.

La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) 2009-2013 en su Plan de Desarrollo del Buen Vivir, incorpora las correspondientes políticas para velar por la salud en general y de los niños en particular, Así también, la Constitución Política del Ecuador (2008), en su capítulo segundo “derechos del buen vivir”, sección séptima, art. 32 (p. 8), dice: *“La salud es un derecho que garantiza el Estado... mediante políticas económicas, sociales, culturales,*

*educativas y ambientales... La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional”.*

Dentro del plan vacuna contra la COVID-19, en donde la vacunación es un factor fundamental para reducir el impacto de esta pandemia en el ámbito social, la administración y gestión de esta vacuna responde a un Plan Nacional de Vacunación e Inmunización, avalado por los entes regulatorios de la salud y que abarque a todos los segmentos de la población, en los cuales su efectividad está comprobada.

El 30 de enero de 2020, con la confirmación de 7.700 casos y 170 muertes causadas por este nuevo patógeno en China, y con la presencia de 82 casos adicionales en 18 países, la OMS declaró el brote del nuevo coronavirus (2019-nCoV) como una emergencia de salud pública de importancia internacional. El 11 de marzo de 2020 con más de 118.000 casos en 114 países, y 4.291 personas fallecidas por esta causa, fue declarada pandemia la nueva enfermedad por el coronavirus 2019 (COVID-19).

Desde ese momento, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador como ente rector de salud, ha coordinado actividades encaminadas a una respuesta oportuna en articulación con los subsistemas internos (SNS) para contener la propagación, fortaleciendo la vigilancia epidemiológica local. En el país, el 29 de febrero de 2020 se confirmó el primer caso de esta enfermedad y a partir del 13 de marzo de 2020 se activó el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COE) para liderar el sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos y garantizar la protección de personas y colectividades de los efectos negativos de la pandemia, con lo cual se establece la declaratoria de emergencia sanitaria en el país.

#### **1.4.1.1. Sistema de Vacunación en el Ecuador**

Según la OMS, la inmunización activa evita anualmente un aproximado de tres millones de muertes, considerando inmunización por sarampión, tos ferina,

tétanos, y difteria; sin embargo, se considera una estimación de más de 20 millones de lactantes que hasta el momento no recibe siquiera el esquema básico de vacunas.

Dentro de la última década el Ecuador amplió el esquema de inmunización implementando estrategias para cubrir en su mayor parte las enfermedades prevenibles por vacunas; obteniendo grandes resultados en la erradicación de enfermedades tales como poliomielitis, difteria toxigénica, sarampión autóctono, rubiola y síndrome de rubiola congénita.

Dentro del territorio ecuatoriano una de las causas más importantes de mortalidad son las enfermedades infecciosas, por su costo en efectividad y beneficio a nivel nacional y a nivel mundial demostrado con los últimos eventos de crisis sanitaria nos permite justificar la valoración y el diseño de un sistema que nos facilite receptor, organizar y distribuir todas las dosis de inmunológicos.

*“El ministerio de salud pública en 1976 consolidó el PAI-Ecuador, convirtiéndose en el primer país de Latinoamérica en crear este programa. En la provincia de Pichincha, Manabí, Carchi e Imbabura con la aplicación de 4 vacunas: contra la tuberculosis (BCG), contra la difteria, tos ferina de células externas y toxoide tetánico (DPwT), trivalente oral contra la polio (tOPV) y antisarampión (AS).”*

El registro de la información y actividades de vacunación, se realizan por una instancia en el sistema del registro diario automatizado de consulta y atención ambulatoria (RDACAA), así como en el módulo de vacunas de la plataforma de registro de atención en salud (PRAS), en conjunto con documentos físicos de vacunación; de acuerdo con el CIE-10 vigente.

#### **1.4.1.2. Vacunación regular del esquema de inmunización**

Las estrategias principales elaboradas para cubrir el esquema de vacunación dentro del curso de un año de manera que sea esquema oportuno, temprano o tardío serían los siguientes:

- **Demanda espontanea:** los establecimientos de salud brindan el servicio a todos los usuarios que requieran el servicio de inmunización (intramural), que involucra dar el seguimiento oportuno del registro vacunas aplicadas y el agendamiento para cubrir el esquema de inmunización.
- **Captación de susceptibles:** con la articulación interinstitucional y con el acercamiento a la comunidad se realiza la búsqueda de manera extramural de los usuarios que no completen el esquema de vacunación menores a los 16 años.
- **Seguimiento de los captados:** según el esquema nacional de inmunización los establecimientos de salud deben llevar un registro de cada uno de los usuarios que cumplen y en especial de los que no cumplen con el esquema regular de inmunización con su tipo de inmunización y dosis faltantes. Por lo que se ejecutan campañas de vacunación por tiempo limitado en lugares de referencia para la población como iglesias o mercados, para este propósito se activa unidades móviles para atención de localidades rurales, en situación vulnerable o que no cuenten con establecimiento de salud.

#### **1.4.2. Justificación práctica**

Esta investigación se realiza porque existe la necesidad dar seguimiento a la inmunización y así tener la certeza de que porcentaje de la población ha sido inmunizada además en base a esta certeza se puede planificar campañas de salud que incrementen el número de personas inmunizadas.

El resultado de esta investigación tiene aplicación en el área de salud y tendrá como resultado la eficiencia, eficacia y rapidez en la atención que se dará a los usuarios.

#### **1.4.3. Justificación metodológica**

El desarrollo de este proyecto representa un aporte significativo a la mejora de la calidad en el servicio de salud, para este trabajo se han seleccionado algunas metodologías que facilitaran la planificación, organización y ejecución del proyecto.

A continuación, se mencionan las metodologías seleccionadas:

**Tabla 3**

*Metodologías Seleccionadas para el Proyecto*

<b>Tipos de metodologías</b>	<b>Seleccionada</b>
Metodología de desarrollo de Software	Incremental
Metodología de Inteligencia de Negocios	Kimball
Metodología de Ciencias de Datos	Big Data Analytics
Metodologías de Proyecto	Scrum, también se usó Maro Lógico para el análisis del problema

**Fuente: Elaboración propia (2022)**

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Metodología de desarrollo de software

El concepto de metodología es “conjunto de métodos coherentes y relacionados por unos principios comunes”. El concepto de desarrollo está vinculado a la acción de desarrollar o a las consecuencias de este accionar, por lo tanto es necesario, rastrear el significado del verbo desarrollar: se trata de incrementar, agrandar, extender, ampliar o aumentar alguna característica de algo físico (concreto) o intelectual (abstracto). Por lo anterior, se concluye que metodología de desarrollo es: el estudio y determinación de cuál es el método más adecuado para dar incremento a algo en este caso al software. Actualmente el término desarrollo es el más utilizado para referirse a las actividades que involucran la creación, fabricación, actualización o modificación de software. (Rivas, Corona, Gutiérrez, & Hernández, 2015).

##### 2.1.1. Metodología Tradicional

Según (Maida & Pacienza, 2015) Desarrollar un buen software depende de un gran número de actividades y etapas, donde el impacto de elegir la metodología para un equipo en un determinado proyecto es trascendental para el éxito del producto.

Las metodologías tradicionales son denominadas, a veces, de forma despectiva, como metodologías pesadas.

Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto, la planificación y control del mismo, en especificaciones precisas de requisitos y modelado y en cumplir con un plan de trabajo, definido todo esto, en la fase inicial del desarrollo del proyecto.

Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina rigurosa de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.

Otra de las características importantes dentro de este enfoque, son los altos costes al implementar un cambio y la falta de flexibilidad en proyectos donde el entorno es volátil.

### **2.1.2. Metodologías Ágiles**

Este enfoque nace como respuesta a los problemas que puedan ocasionar las metodologías tradicionales y se basa en dos aspectos fundamentales, retrasar las decisiones y la planificación adaptativa. Basan su fundamento en la adaptabilidad de los procesos de desarrollo.

Un modelo de desarrollo ágil generalmente es un proceso Incremental (entregas frecuentes con ciclos rápidos), también Cooperativo (clientes y desarrolladores trabajan constantemente con una comunicación muy fina y constante), Sencillo (el método es fácil de aprender y modificar para el equipo) y finalmente Adaptativo (capaz de permitir cambios de último momento). Las metodologías ágiles proporcionan una serie de pautas y principios junto a técnicas pragmáticas que hacen que la entrega del proyecto sea menos complicada y más satisfactoria tanto para los clientes como para los equipos de trabajo, evitando de esta manera los caminos burocráticos de las metodologías tradicionales, generando poca documentación y no haciendo uso de métodos formales.

Estas metodologías ponen de relevancia que la capacidad de respuesta a un cambio es más importante que el seguimiento estricto de un plan.

(Canós, Letelier, & Penadés, 2005) resume las características de ambas metodologías, en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

*Características de Metodologías Ágiles y Tradicionales*

<b>Metodologías Ágiles</b>	<b>Metodologías Tradicionales</b>
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente: (Canós, Letelier, & Penadés, 2005)

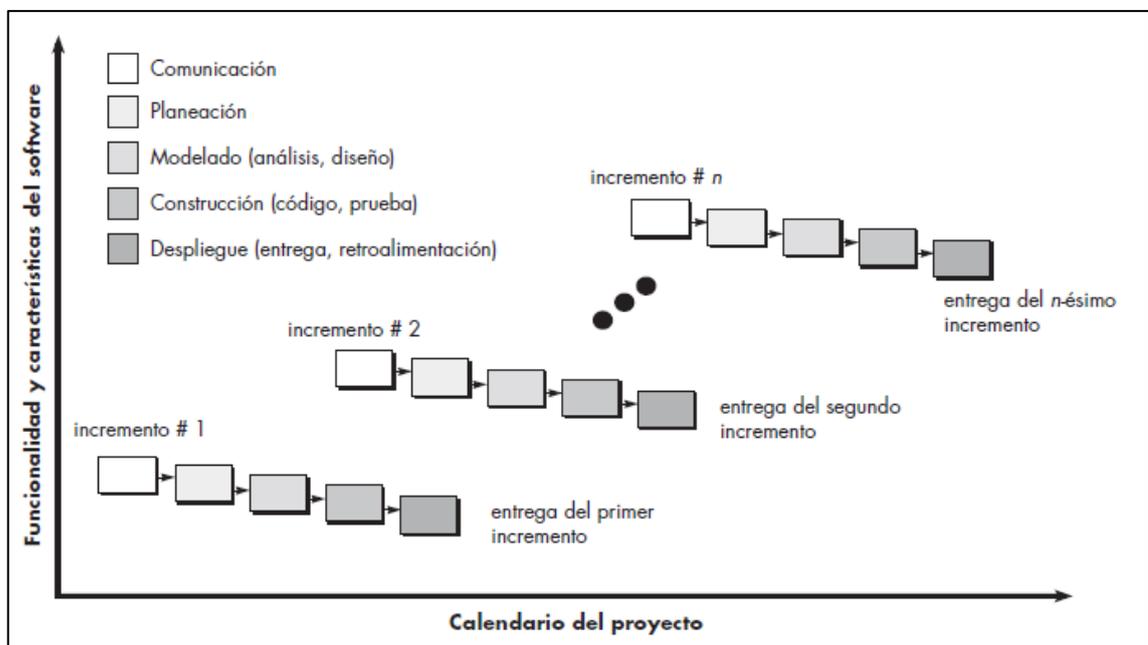
Según la comparación establecida entre las metodologías tradicionales y ágiles se determina que son varias las ventajas que se obtienen con la aplicación de una metodología ágil. Por lo que se selecciona una de las metodologías ágiles para ser aplicada en este proyecto.

Como metodología de desarrollo se recomienda usar la **metodología iterativa o incremental**, (Pressman, 2010), comenta que el modelo incremental aplica

secuencias lineales en forma escalonada, a medida que avanza el calendario de actividades. Entre las actividades concurrentes se menciona la planeación, donde se define qué es lo que se va a hacer y como se lo hará, luego la fase de Modelado, en esta fase se establece las características y estructura que tendrá el software a desarrollar, la siguiente fase de construcción está orientada a desarrollar o programar el software y por el ultimo tenemos a la fase de despliegue para hacer entrega del software y capacitar en el uso del mismo.

**Figura 2**

*Proceso y Actividades de la Metodología Incremental*



**Fuente:** (Pressman, 2010)

El desarrollo incremental es útil en particular cuando no se dispone de personal para la implementación completa del proyecto en el plazo establecido por el negocio. Los primeros incrementos se desarrollan con pocos trabajadores. Si el producto básico es bien recibido, entonces se agrega más personal (si se requiere) para que labore en el siguiente incremento. Además, los incrementos se planean para administrar riesgos técnicos. Por ejemplo, un sistema grande tal vez requiera que se disponga de hardware nuevo que se encuentre en desarrollo y cuya fecha de entrega sea incierta. En este caso, tal vez sea posible planear los primeros incrementos de forma que eviten el uso de dicho hardware, y así

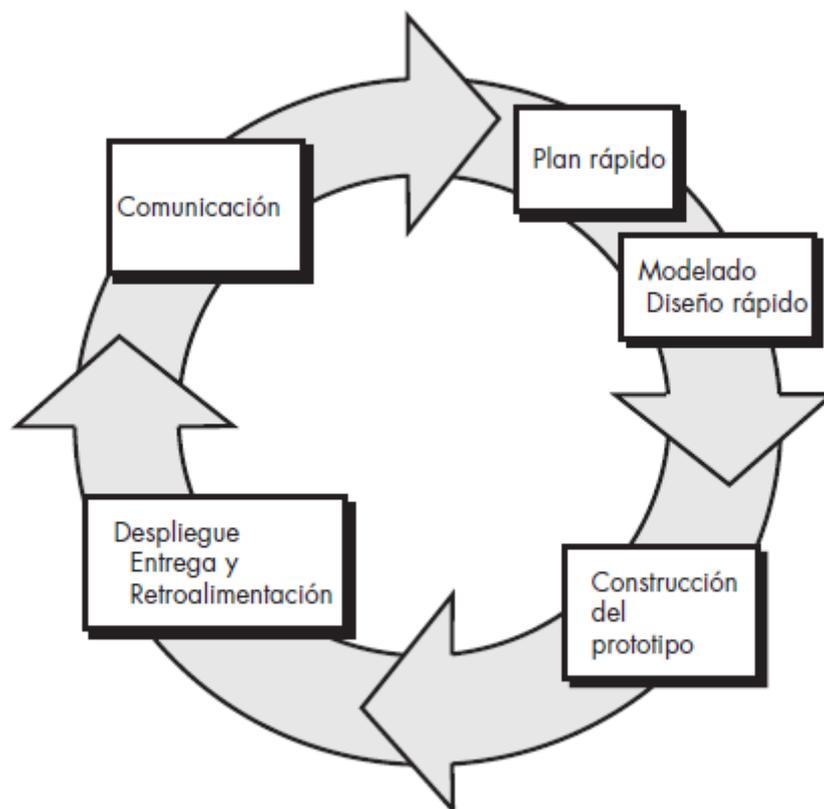
proporcionar una funcionalidad parcial a los usuarios finales sin retraso importante. (Pressman, 2010)

Esta metodología permite tratar las expectativas del cliente, ya que constantemente puede ir evaluando el desarrollo de software, puede tomar decisiones en la entrega de cada prototipo. El conjunto de fases que se ejecutan en cada iteración son las que se muestran en la figura.

La siguiente figura muestra las fases de la metodología incremental.

### Figura 3

*Fases de la Metodología Incremental*



**Fuente:** (Pressman, 2010)

Comunicación. - se reúnen los programadores y usuarios para establecer los requerimientos que el software debe satisfacer.

Plan rápido. - se planea las características que tendrá la siguiente iteración.

Modelo Diseño rápido. - diseño de aspectos visibles para el usuario.

Construcción del prototipo. - en esta fase se desarrolla o se implementa.

Despliegue, entrega y retroalimentación. - evaluado por los participantes que le dan la retroalimentación.

**Alcance.** Se recomienda el uso de esta metodología de desarrollo Incremental para asegurar resultados óptimos y en el menor tiempo posible. Con el uso de esta metodología se podrá organizar las actividades y definir de manera adecuada requisitos, sin embargo, esta metodología facilita la modificación o ajuste de requisitos en la iteración que sea conveniente.

## **2.2. Metodología de inteligencia de negocios**

Existen muchas metodologías de diseño y construcción de Datawarehouse(DW). Cada fabricante de software de inteligencia de negocios busca imponer una metodología con sus productos. Sin embargo, se imponen entre la mayoría dos metodologías, la de Kimball y la de Inmon. Para comprender la mayor diferencia entre estas dos metodologías, debemos explicar además de la noción de DW mencionando en la introducción, la idea de Data mart. Un Data mart (Kimball et al 98) es un repositorio de información, similar a un DW, pero orientado a un área o departamento específico de la organización (por ejemplo Compras, Ventas, RRHH, etc.), a diferencia del DW que cubre toda la organización, es decir la diferencia fundamental es su alcance. (Rivadera, 2010)

Desde el punto de vista arquitectónico, la mayor diferencia entre los dos autores es el sentido de la construcción del DW, esto es comenzando por los Data marts o ascendente (Bottom-up, Kimball) o comenzando con todo el DW desde el principio, o descendente (TopDown, Inmon). (Rivadera, 2010)

Por otra parte, la metodología de Inmon se basa en conceptos bien conocidos del diseño de bases de datos relacionales (Inmon 02, Imhoff & Galemme 03); la

metodología para la construcción de un sistema de este tipo es la habitual para construir un sistema de información, utilizando las herramientas habituales, al contrario de la de Kimball, que se basa en un modelado dimensional (no normalizado) (Kimball et al 98, 08). (Rivadera, 2010)

La siguiente tabla muestra un análisis comparativo entre la metodología Kimball y la metodología Inmon.

**Tabla 5**

*Matriz de Comparación Kimball Vs Inmon*

<b>Especificación</b>	<b>Inmon</b>	<b>Kimball</b>
Generalización	General a detalle	Detalle a general
Arquitectura orientado a	Datawarehouse	Datamart
Complejidad de implementación	Compleja	Simple
Usabilidad para el usuario	Baja	Alta
Orientado a Modelamiento	Orientado a temas Tradicional	Orientado a procesos Dimensional
Esquemas de modelamiento	Normalizados	Desnormalizados
Manejo de cambios en dimensiones	Continuo y discreto	Dimensiones cambiantes
Dirigido a	IT	Usuarios finales
Tiempo de desarrollo	Largo plazo	Corto y mediano plazo
Ayuda a la toma de decisiones	Estratégicas	Tácticas
Flexibilidad	Baja	Alta
Costo de implementación	Alto	Bajo
Equipo de desarrollo	Especialistas	Generalistas

Fuente (Mora, Díaz, & Montenegro, 2013)

Una vez analizadas las metodologías Inmon y Kimball por las ventajas en tiempo y costo se ha seleccionado a Kimball para el desarrollo de este proyecto. (Rivadera, 2010) concluye que la metodología de Kimball proporciona una base empírica y metodológica adecuada para las implementaciones de almacenes de datos pequeños y medianos, dada su gran versatilidad y su enfoque ascendente, que permite construir los almacenes en forma escalonada. Además, presenta

una serie de herramientas, tales como planillas, gráficos y documentos, que proporcionan una gran ayuda para iniciarse en el ámbito de la construcción de un Datawarehouse.

Según (Rivadera, 2010), La metodología se basa en lo que Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle) (Kimball et al 98, 08, Mundy & Thornthwaite 06). Este ciclo de vida del proyecto de DW, está basado en cuatro principios básicos:

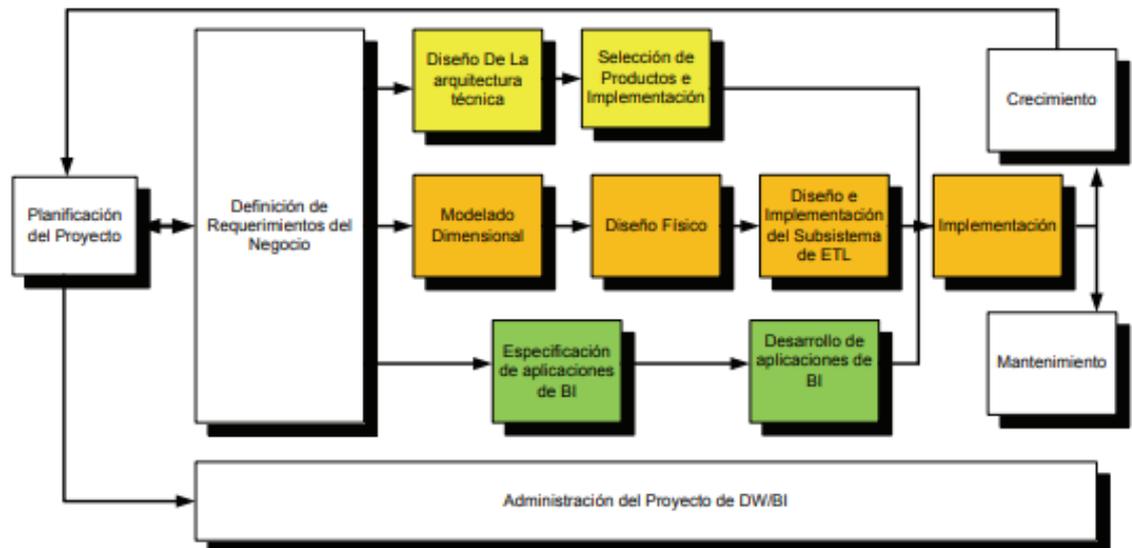
- Centrarse en el negocio: Hay que concentrarse en la identificación de los requerimientos del negocio y su valor asociado, y usar estos esfuerzos para desarrollar relaciones sólidas con el negocio, agudizando el análisis del mismo y la competencia consultiva de los implementadores.
- Construir una infraestructura de información adecuada: Diseñar una base de información única, integrada, fácil de usar, de alto rendimiento donde se reflejará la amplia gama de requerimientos de negocio identificados en la empresa.
- Realizar entregas en incrementos significativos: crear el almacén de datos (DW) en incrementos entregables en plazos de 6 a 12 meses. Hay que usar el valor de negocio de cada elemento identificado para determinar el orden de aplicación de los incrementos. En esto la metodología se parece a las metodologías ágiles de construcción de software.
- Ofrecer la solución completa: proporcionar todos los elementos necesarios para entregar valor a los usuarios de negocios. Para comenzar, esto significa tener un almacén de datos sólido, bien diseñado, con calidad probada, y accesible. También se deberá entregar herramientas de consulta ad hoc, aplicaciones para informes y análisis avanzado, capacitación, soporte, sitio web y documentación.

La construcción de una solución de DW/BI (Datawarehouse/Business Intelligence) es sumamente compleja, y Kimball nos propone una metodología

que nos ayuda a simplificar esa complejidad. Las tareas de esta metodología (ciclo de vida) se muestran a continuación.

**Figura 4**

*Fases de la Metodología Kimball*



**Fuente:** (Rivadera, 2010)

### Planificación

En este proceso se determina el propósito del proyecto de DW/BI, sus objetivos específicos y el alcance del mismo, los principales riesgos y una aproximación inicial a las necesidades de información.

En la visión de programas y proyectos de Kimball, Proyecto, se refiere a una iteración simple del KLC (Kimball Life Cycle), desde el lanzamiento hasta el despliegue.

Esta tarea incluye las siguientes acciones típicas de un plan de proyecto:

- Definir el alcance (entender los requerimientos del negocio).
- Identificar las tareas
- Programar las tareas
- Planificar el uso de los recursos.

- Asignar la carga de trabajo a los recursos
- Elaboración de un documento final que representa un plan del proyecto.

Además, en esta parte definimos cómo realizar la administración o gestión de esta subfase que es todo un proyecto en sí mismo, con las siguientes actividades:

- Monitoreo del estado de los procesos y actividades.
- Rastreo de problemas
- Desarrollo de un plan de comunicación comprensiva que dirija la empresa y las áreas de TI

### **Análisis de requerimientos:**

La definición de los requerimientos es en gran medida un proceso de entrevistar al personal de negocio y técnico, pero siempre conviene tener un poco de preparación previa. Se debe aprender tanto como se pueda sobre el negocio, los competidores, la industria y los clientes del mismo. Hay que leer todos los informes posibles de la organización; rastrear los documentos de estrategia interna; entrevistar a los empleados, analizar lo que se dice en la prensa acerca de la organización, la competencia y la industria. Se deben conocer los términos y la terminología del negocio.

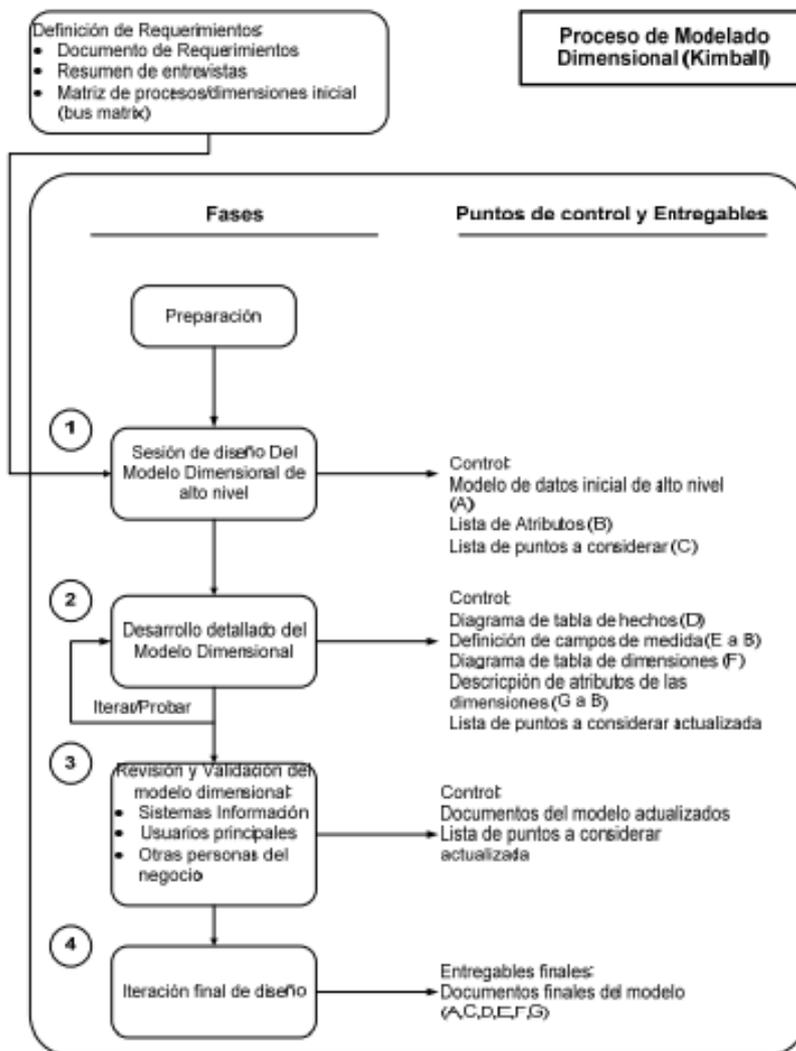
Parte del proceso de preparación es averiguar a quién se debe realmente entrevistar. Esto normalmente implica examinar cuidadosamente el organigrama de la organización. Hay básicamente cuatro grupos de personas con las que hablar desde el principio: el directivo responsable de tomar las decisiones estratégicas; los administradores intermedios y de negocio responsables de explorar alternativas estratégicas y aplicar decisiones; personal de sistemas, si existen, la gente que realmente sabe qué tipos de problemas informáticos y de datos existen; y por último, la gente que se necesita entrevistar por razones políticas.

## Modelado Dimensional

La creación de un modelo dimensional es un proceso dinámico y altamente iterativo. Un esquema general se puede ver en la siguiente figura.

**Figura 5**

*Esquema del Proceso de Modelado Dimensional de Kimball*



Fuente: <https://www.ucasal.edu.ar>

El proceso de diseño comienza con un modelo dimensional de alto nivel obtenido a partir de los procesos priorizados de la matriz descrita en el punto anterior.

El proceso iterativo consiste en cuatro pasos:

1. Elegir el proceso de negocio.
2. Establecer el nivel de granularidad.
3. Elegir las dimensiones.
4. Identificar medidas y las tablas de hechos.

### **Diseño Físico**

En esta parte, intentamos contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede determinar cuán grande será el sistema de DW/BI?
- ¿Cuáles son los factores de uso que llevarán a una configuración más grande y compleja?
- ¿Cómo se debe configurar el sistema?
- ¿Cuánta memoria y servidores se necesitan?
- ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores?
- ¿Cómo instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción?
- ¿Qué necesitan instalar los diferentes miembros del equipo de DW/BI en sus estaciones de trabajo?
- ¿Cómo convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos en la base de datos relacional?
- ¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?
- ¿Debe usarse la partición en las tablas relacionales?

### **Diseño del sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL).**

El sistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL) es la base sobre la cual se alimenta el Datawarehouse. Si el sistema ETL se diseña adecuadamente, puede extraer los datos de los sistemas de origen de datos, aplicar diferentes reglas para aumentar la calidad y consistencia de los mismos, consolidar la información proveniente de distintos sistemas, y finalmente cargar (grabar) la

información en el DW en un formato acorde para la utilización por parte de las herramientas de análisis.

## **Especificación y desarrollo de aplicaciones de BI**

Una parte fundamental de todo proyecto de DW/BI está en proporcionarles a una gran comunidad de usuarios una forma más estructurada y por lo tanto, más fácil, de acceder al almacén de datos. Proporcionamos este acceso estructurado a través de lo que llamamos aplicaciones de inteligencia de negocios (Business Intelligence Applications).

Las aplicaciones de BI son la cara visible de la inteligencia de negocios: los informes y aplicaciones de análisis proporcionan información útil a los usuarios. Las aplicaciones de BI incluyen un amplio espectro de tipos de informes y herramientas de análisis, que van desde informes simples de formato fijo a sofisticadas aplicaciones analíticas que usan complejos algoritmos e información del dominio. Kimball divide a estas aplicaciones en dos categorías basadas en el nivel de sofisticación, y les llama informes estándar y aplicaciones analíticas.

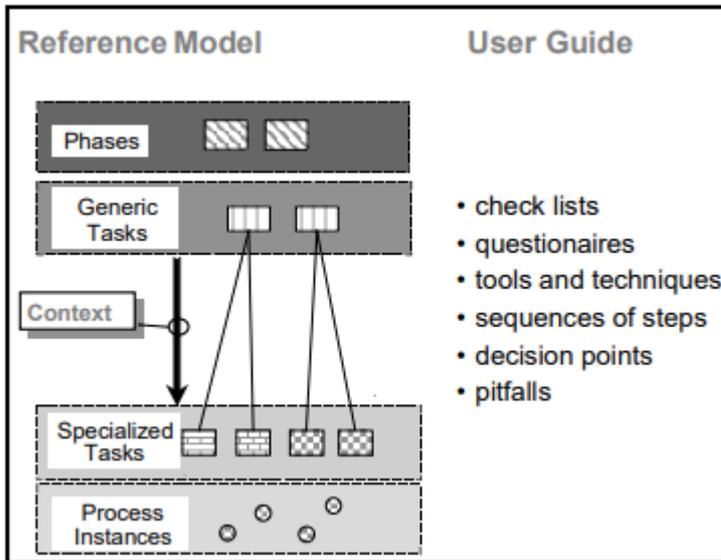
**Alcance.** Esta metodología Kimball permitirá realizar un proceso adecuado en el diseño de un almacén de datos eficiente, un almacén que además de mantener la integridad de datos también garantice el acceso a la información y así favorecer a la toma de decisiones.

### **2.3. Metodología de ciencias de datos**

La metodología CRISP-DM se describe en términos de un modelo de proceso jerárquico, que comprende cuatro niveles de abstracción (de lo general a lo específico): fases, tareas genéricas, tareas especializadas y instancias de proceso. (Wirth & Hipp, 2000)

## Figura 6

### Niveles de Abstracción de CRISP-DM



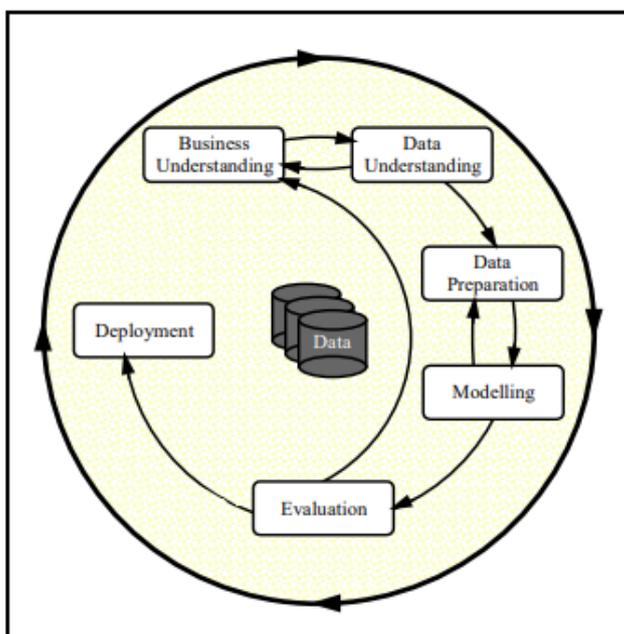
Fuente: (Wirth & Hipp, 2000)

## Fases de la metodología CRISP-DM

La metodología CRISP-DM se conceptualiza en 6 fases, tal como se muestra en la figura:

## Figura 7

### Fases de la Metodología CRISP-DM



Fuente: (Wirth & Hipp, 2000)

**Entendimiento del negocio**, el equipo de trabajo debe comprender los objetivos y requisitos del proyecto definidos por el cliente, para poder convertir este conocimiento en una definición técnica del problema.

**Comprensión de los datos**. El equipo técnico realiza un análisis exploratorio con el objetivo de obtener una visión general de lo que se puede conseguir con los datos.

**Preparación de los datos**, el equipo técnico realizará los análisis y modelos pertinentes de los que se deriven los resultados y conclusiones del proyecto.

**Modelado** en esta fase se puede motivar nuevos preprocesados de los datos para que mejoren los análisis realizados.

**Evaluación** puede derivar en nuevas necesidades de negocio y de ser necesario retornaríamos a la ejecución de la fase 1.

## 2.4. Metodología de proyectos

### 2.4.1. Metodologías Tradicionales

Las metodologías tradicionales se centran en el cumplimiento de los procesos y su control, siguiendo unas etapas y procesos perfectamente definidos. Estos métodos en muchos casos han resultado ser efectivos y exitosos, sobre todo cuando se trata de un proyecto de grandes dimensiones respecto al tiempo y a los recursos necesarios. (López Gil, 2018)

**Tabla 6**

*Comparación de Metodologías Tradicionales*

	<b>PMI</b>	<b>IPMA</b>	<b>PRINCE2</b>
1. Acreditación del modelo	Certificado en la Norma ISO 9001	Certificado en la Norma ISO 9001	Acreditado por la Norma ISO 17024

	y en la ISO 17024	y en la ISO 17024	
2. Niveles de certificación: cantidad	Establece 3 de certificación	Establece 4 niveles de certificación	Establece 2 niveles de certificación
3. Niveles de certificación: accesibilidad	No es necesario poseer un nivel inferior para acceder a uno superior	No es necesario poseer un nivel inferior para acceder a uno superior	Es necesario poseer un determinado nivel inferior para acceder a los niveles superiores
4. Alcance de la certificación	Dirección de proyectos y programas	Dirección de proyectos, programas y carteras	Dirección de proyectos y programas
5. Orientación de la dirección de proyectos	Por procesos	Por competencias	Por procesos
6. Forma de la organización	Asociación de membrecías	Confederación de asociaciones	Organismo con organizaciones de entrenamiento acreditadas
7. Requisitos del modelo: experiencia en dirección de proyectos	Se exige un mínimo de años de experiencia para algunos niveles y para los niveles inferiores no es obligatoria	Se exige un mínimo de años de experiencia para algunos niveles y para los niveles inferiores no es obligatoria	No exige experiencia para ningún nivel de certificación
8. Requisitos el modelo: formación o educación exigida en dirección de proyectos	Se exige formación o educación	No se exige formación o educación inicial	No se exige formación o educación inicial
9. Proceso de certificación: sistema de evaluación	Sólo evaluación escrita (examen de conocimientos)	Evaluación escrita y entrevista presencial con los evaluadores	Sólo evaluación escrita (examen de conocimientos)
10. Medida de la experiencia en dirección de proyectos	Se pide experiencia en años	Se pide experiencia en años	No se pide experiencia
11. Validez	No se pide experiencia	Certificados sólo de 5 años	Certificados sólo de 5 años

12. Propósito de las guías y estándares: proyectos	Si tiene guías y estándares con este propósito	Si tiene guías y estándares con este propósito	No tiene guías y estándares con este propósito
13. Propósito de las guías y estándares: organizaciones	Si tiene guías y estándares con este propósito	No tiene guías y estándares con este propósito	Si tiene guías y estándares con este propósito
14. Propósito de las guías y estándares: personas	Si tiene guías y estándares con este propósito	Si tiene guías y estándares con este propósito	No tiene guías y estándares con este propósito
15. Modificación de guías y estándares	No permite modificaciones en sus estándares y guías	No permite modificaciones en sus estándares y guías	No permite modificaciones en sus estándares y guías

Fuente: (López Gil, 2018)

**Tabla 7**

*Ventajas y Desventajas de Metodologías Tradicionales*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El inicio del proyecto arranca con todo aprobado adecuadamente</li> <li>▪ Ciclo en cascada</li> <li>▪ Se planifica todo el proyecto</li> <li>▪ Se definen parámetros de control de la calidad</li> <li>▪ Persiguen llevar una documentación exhaustiva de todo el proyecto</li> <li>▪ Se definen las etapas claramente y los roles de cada uno</li> <li>▪ Basadas en normas provenientes de estándares</li> <li>▪ Proceso más controlado</li> <li>▪ Nivel de incertidumbre bajo</li> <li>▪ Adaptación a proyectos grandes (por tamaño, nº de miembros, complejidad...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cierta resistencia a los cambios, lo que provoca altos costes al implementar algún cambio</li> <li>▪ Numerosas políticas y normas</li> <li>▪ Ejecuta las etapas una sola vez lo que se define en cada etapa es inamovible y hasta que no finaliza con éxito una etapa no se pasa a la siguiente</li> <li>▪ El usuario no ve el producto hasta el final</li> <li>▪ Poco feedback, ya que solo hay una entrega final</li> <li>▪ Establecer objetivos desde el inicio supone en muchos casos limitaciones porque el proyecto es volátil y obliga tomar decisiones desde el inicio con mucha incertidumbre</li> </ul>

Fuente: (López Gil, 2018)

## 2.4.2. Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles, dan mucha más importancia a las personas que van a participar en el proyecto, siendo fundamental la comunicación entre todos sus miembros: cliente, director de proyecto, equipo del proyecto, interesados. No se centran en una entrega final con el producto terminado, sino que busca un desarrollo iterativo e incremental. Estas nuevas metodologías están dando muy buenos resultados por la adaptabilidad y flexibilidad que tiene hacia los cambios, ya sean de características del producto requisitos o tiempo de desarrollo. Según Pérez (2014) los proyectos gestionados con metodologías ágiles se inician sin un detalle cerrado de lo que va a ser construido. (López Gil, 2018)

**Tabla 8**

*Comparación de Metodologías Ágiles*

	<b>Puntos Claves</b>	<b>Características Especiales</b>	<b>Debilidad Identificada</b>
<b>SCRUM</b>	Equipos de desarrollo independientes, pequeños, auto organizados, ciclos de lanzamiento de 30 días	Imponer un cambio de paradigma de “definido y repetible” a “vista de desarrollo de nuevos productos de Scrum”	Si bien Scrum detalla específicamente cómo administrar el ciclo de lanzamiento de 30 días, la prueba de integración y aceptación no se detalla
<b>XP</b>	Desarrollo dirigido por el cliente, pequeños equipos, construcciones diarias	Refactorización: el rediseño continuo del sistema para mejorar su rendimiento y	Si bien las prácticas individuales son adecuadas para muchas situaciones,

		capacidad de respuesta también cambia	la visión general y la gestión
<b>DSDM</b>	Aplicación de controles RAD, uso de timeboxing y equipos DSDM habilitados	Primer método de desarrollo de software realmente ágil, uso de creación de prototipos, varias funciones de usuario: “embajador”, “visionario” y “asesor”	Si bien los métodos están disponibles, solo los miembros del consorcio tienen acceso a documentos técnicos que tratan sobre el uso real del método

Fuente: (López Gil, 2018)

**Tabla 9**

*Ventajas y Desventajas de Metodologías Ágiles*

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rápida respuesta ante los cambios</li> <li>▪ Modelo flexible</li> <li>▪ Gestión de historias que constituyen la visión</li> <li>▪ Parte de exploración y testeado del mercado</li> <li>▪ Adaptación en base a los resultados de la exploración de mercado</li> <li>▪ Entregas parciales del producto</li> <li>▪ Intervención del cliente en el proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura muy débil como consecuencia de su flexibilidad</li> <li>▪ La necesidad de equipo puede suponer una desventaja si trabajamos con equipos como colaboradores</li> <li>▪ Dependientes de la presencia del mismo equipo de principio a fin</li> <li>▪ Falta de documentación del diseño</li> <li>▪ Problemas derivados de la comunicación oral</li> <li>▪ Restricciones en cuanto a tamaño de los proyectos</li> <li>▪ Si el proyecto fracasa, el aprendizaje de errores se queda en los propios desarrolladores, no hay suficiente documentación</li> <li>▪ Necesidad de trabajar en el mismo sitio, ya que las metodologías ágiles se basan en la comunicación diaria</li> </ul>

Fuente: (López Gil, 2018)

### 2.4.3. Comparación entre Metodologías Tradicionales y Metodologías Ágiles

**Figura 8**

*Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles*



Fuente: (López Gil, 2018)

La siguiente tabla es un resumen de las principales diferencias que hay entre las metodologías tradicionales y ágiles.

**Tabla 10**

*Diferencias entre Metodologías Tradicionales y Ágiles*

	<b>Ágiles</b>	<b>Tradicionales</b>
Enfoque	Adaptación	Predictivo
Éxito de medición	Valor del negocio	Conformación de planificar
Tamaño del proyecto	Pequeño	Grande
Estilo de gestión	Descentralizada	Autocrático
Perspectiva para el cambio	Cambio y adaptabilidad	Cambio y sostenibilidad
Cultura	Liderazgo – Colaboración	Comandos de control
Documentación	Bajo	Pesado
Cliente	Parte del equipo	Interactúa mediante reuniones
Énfasis	Orientada a las personas	Orientado a los procesos
Ciclos	Muchos	Limitado
Planificación por adelantado	Mínimo	Exhaustivo
Retorno de la inversión	A principios de proyecto	Fin de proyecto
Tamaño del equipo	Pequeños	Grandes

Fuente: (López Gil, 2018)

Según (López Gil, 2018) las metodologías tradicionales se centran en la planificación, mientras que las ágiles ponen su foco en la ejecución. Las metodologías ágiles son una alternativa interesante para superar las debilidades de las metodologías convencionales, pero, al igual que los computadores no son en sí mismos la solución a los problemas de procesamiento de información, éstas no son la solución a todos los problemas que enfrenta el desarrollo de software. Con el surgimiento de las metodologías ágiles, el concepto de etapa se desvanece dando paso a la idea de actividades, las cuales pueden ser organizadas a comodidad del equipo de trabajo, en paquetes pequeños conservando las mismas labores e identidad de las etapas concebidas en las primeras metodologías.

El uso de las metodologías ágiles brindan algunos beneficios, los mismos que mencionamos a continuación:

- Entregas parciales a corto plazo de resultados
- Gestión regular de las expectativas del cliente y basada en resultados tangibles.
- Resultados anticipados.
- Flexibilidad y adaptación respecto a las necesidades del cliente, cambios en el mercado, etc.
- Gestión sistemática del Retorno de Inversión (ROI).
- Mitigación sistemática de los riesgos del proyecto.
- Productividad y calidad.
- Alineamiento entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Equipo motivado.

Basándonos en el análisis realizado y en los beneficios ofrecidos por las metodologías ágiles se ha considerado como metodología de proyecto a Scrum, esta metodología es un proceso en el que se aplica el trabajo colaborativo, el trabajo en equipo es primordial para obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se quiere trabajar utilizando un proceso especializado en el desarrollo de producto.

El Scrum considera un equipo dentro del que cada miembro tiene tareas y responsabilidades asignadas. Los roles más destacados son: Product Owner, Scrum Master y Equipo de desarrollo.

#### 1. Product owner:

Es el responsable de maximizar el valor del trabajo del equipo de desarrollo, es el encargado de hablar constantemente con el cliente, lo que le obliga a tener muchos conocimientos sobre negocio, dentro del equipo debe existir un solo Product Owner y este puede ser parte del equipo de desarrollo.

#### 2. Scrum Máster:

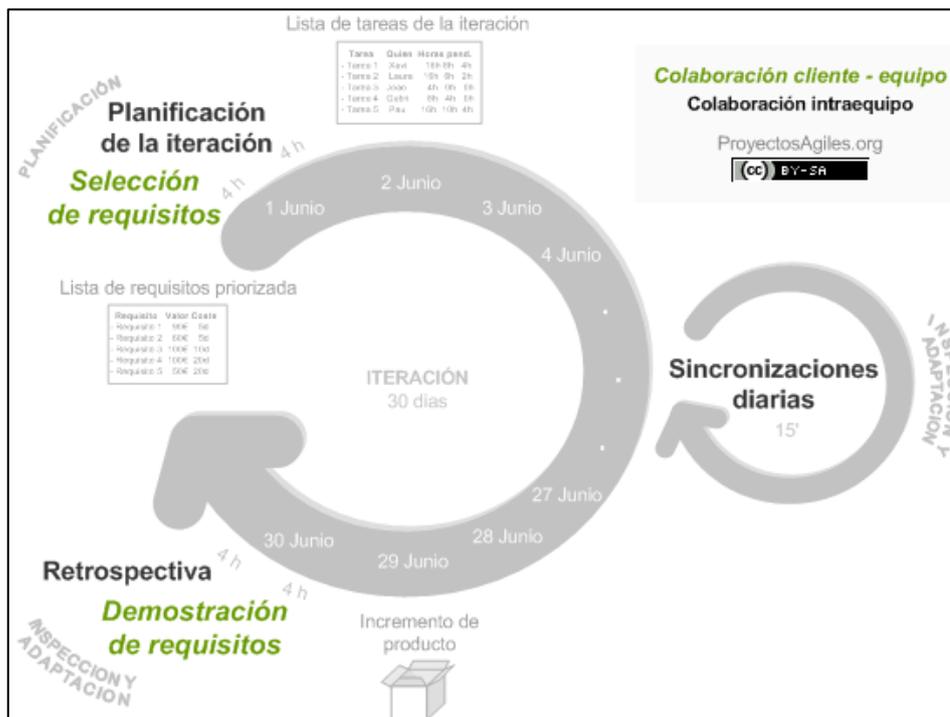
Es el responsable de que las técnicas Scrum sean comprendidas y aplicadas en la organización. Es el mánager de Scrum, un líder que se encarga de eliminar impedimentos o inconvenientes que tenga en el proceso del proyecto.

#### 3. Equipo de desarrollo:

Son los encargados de realizar las tareas priorizadas por el Product Owner. Es un equipo multifuncional y auto-organizado. Son los únicos que estiman las tareas del product backlog, sin dejarse influenciar por nadie.

**Figura 9**

*Fases de la Metodología SCRUM*



**Fuente:** <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

El Scrum considera ciclos cortos de una duración de 2 semanas, una finalizado el plazo se interactúa con el usuario para presentar el prototipo resultado del ciclo de actividades del Scrum.

Dentro del proceso del Scrum se pueden identificar 3 fases: Planificación de la iteración, ejecución de la iteración e inspección y adaptación. A continuación, se realiza una breve descripción de estas fases.

**Planificación de la iteración.** Esta fase se desarrolla en dos actividades, la selección de requisitos priorizados del proyecto para posteriormente realizar la iteración que será presentada al cliente y la otra actividad que se ejecuta en esta fase es la planificación de la iteración, el equipo del proyecto establece la lista de tareas que requiere la iteración cumplir con los requisitos antes seleccionados.

Ejecución de la iteración. Dentro de esta fase se realizan reuniones diarias haciendo uso de una pizarra que se la denomina Scrum Taskboard, en estas reuniones se inspecciona el trabajo realizado por cada miembro, en la reunión cada miembro responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué he hecho desde la última reunión de sincronización para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?
- ¿Qué voy a hacer a partir de este momento para ayudar al equipo a cumplir su objetivo?
- ¿Qué impedimentos tengo o voy a tener que nos impidan conseguir nuestro objetivo?

Inspección y adaptación. Esta fase comprende dos actividades, la primera es revisión, en la que el equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración, y la segunda actividad es retrospectiva, en esta actividad el equipo analiza problemas presentados hasta el momento para encontrar soluciones y poder avanzar hasta terminar con éxito el proyecto.

**Alcance.** La metodología Scrum nos da lineamientos para trabajar en equipo y así lograr cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto, la constante comunicación entre el equipo de trabajo y el cliente son las razones que nos han orientado a seleccionar esta metodología para el desarrollo del proyecto.

## 2.5. Metodología de innovación

Las metodologías de innovación son necesarias para crear nuevos productos, encontrar nuevos clientes y diseñar nuevos negocios. Por ello, hay tres muy útiles y conocidas que debemos saber cuándo y cómo aplicar: Design Thinking, Lean Startup y Agile. De esta tres se ha resuelto usar en este proyecto Agile.

- Entrega de valor: ¿Cómo entregan los equipos Agile productos de alto valor a sus clientes?
- Colaboración de negocio: ¿Cómo colaboran los miembros de los equipos de agile con sus compañeros de negocio y con los stakeholders para crear valor en la organización?

- Dinámica del equipo y cultura: ¿Cómo un equipo de Agile mantiene las dinámicas interpersonales y de equipo correctas para entregar valor tanto al cliente como a la organización?
- Retrospectivas y aprendizaje continuo: ¿Cómo aprende continuamente el equipo a incrementar el rendimiento de la organización?

Dentro de las metodologías ágiles podemos considerar a programación extrema (XP), Scrum y Kanban, y de esta se ha determinado usar Scrum.

Scrum se basa en una estructura de desarrollo incremental, esta metodología permite abordar proyectos complejos que exigen una flexibilidad y una rapidez esencial a la hora de ejecutar los resultados. Esta metodología se caracteriza por las reuniones frecuentes entre el equipo de trabajo y el cliente, las reuniones son el pilar fundamental de la metodología. Los aspectos clave por los que se mueve el Scrum son: innovación, flexibilidad, competitividad y productividad.

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### 3.1. Análisis de la situación

El Distrito de Salud 12D03 está conformado por los Cantones Quevedo – Mocache con 17 unidades operativas, que pertenecen al Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con una población de cobertura de 246.059 habitantes, el Distrito de Salud 12D03 Quevedo se encuentra ubicado en la zona norte de la Provincia de Los Ríos y provee atención de salud de tipo ambulatorio de morbilidad en consulta externa de fomento y protección. Cada unidad operativa cuenta con empleados que laboran en el área de vacunación.

A continuación se describe el número de empleados por unidades operativas encargados de la vacunación.

#### Figura 10

##### *Listado de Unidades Operativas*

Nº	SUBCENTROS	NUMERO DE EMPLEADOS
1	C.U.Q.	6
2	7 de Octubre	6
3	Viva Alfaro	6
4	Santa Rosa	5
5	Galo Plaza	5
6	Venus del Rio	5
7	Nicolas Infante	4
8	San Camilo	5
9	Promejoras	6
10	La Isla	6
11	San Carlos	4
12	La Esperanza	6
13	Mocache	6
14	Aguas Frias	5
15	ITS	5
16	20 de Feb.	5

Nº	SUBCENTROS	NUMERO DE EMPLEADOS
17	PS PPL Quevedo	3
	TOTAL	88

Autor: Elaboración propia (2022)

Actualmente la información generada por la recepción y distribución de las dosis en el distrito 12D03 se registra en archivos de Excel, así mismo los controles de existencia de las dosis también son llevados por mes en el mismo tipo de archivos. Las inmunizaciones aplicadas a los ciudadanos se las registra de forma manual en formularios físicos.

La forma actual de manipular la información causa exagerada inversión de esfuerzo humano y tiempo en la realización de las diferentes actividades involucradas. Por lo que este proyecto propone el desarrollo de un sistema de información que simplifique la ejecución de las actividades realizadas en el distrito 12D03, el mismo que en adelante lo llamaremos Sistema Autónomo de Registro Antiviral (SARA).

A continuación, se describe el proceso actual para la recepción y distribución de las dosis.

### Tabla 11

#### *Descripción de proceso actual*

Procedimiento "Recepción y distribución de dosis"		
No. OPERACION	RESPONSABLE (S)	DESCRIPCION
1	MSP	Determinar cantidad de dosis según población
2	MSP	Entrega dosis en el banco de vacunas del distrito 12D03
3	Distrito 12D03	Receptar dosis enviadas por MSP

---

Procedimiento “Recepción y distribución de dosis”

---

4	Distrito 12D03	Registrar el ingreso de dosis
5	Distrito 12D03	Determinar requerimientos de cada unidad operativa
6	Distrito 12D03	Generar en Excel el acta de entrega para constancia
7	Distrito 12D03	Trasladar dosis hasta cada unidad operativa
8	Unidades operativas	Recibir dosis
9	Unidades operativas	Verificar dosis con respecto a el acta de entrega
10	Unidades operativas	Si acta de entrega es correcta?
10.1	Unidades operativas	Firmar acta
10.2	Unidades operativas	Retornar al paso 6
11	Unidades operativas	Registrar el ingreso de las dosis receptadas

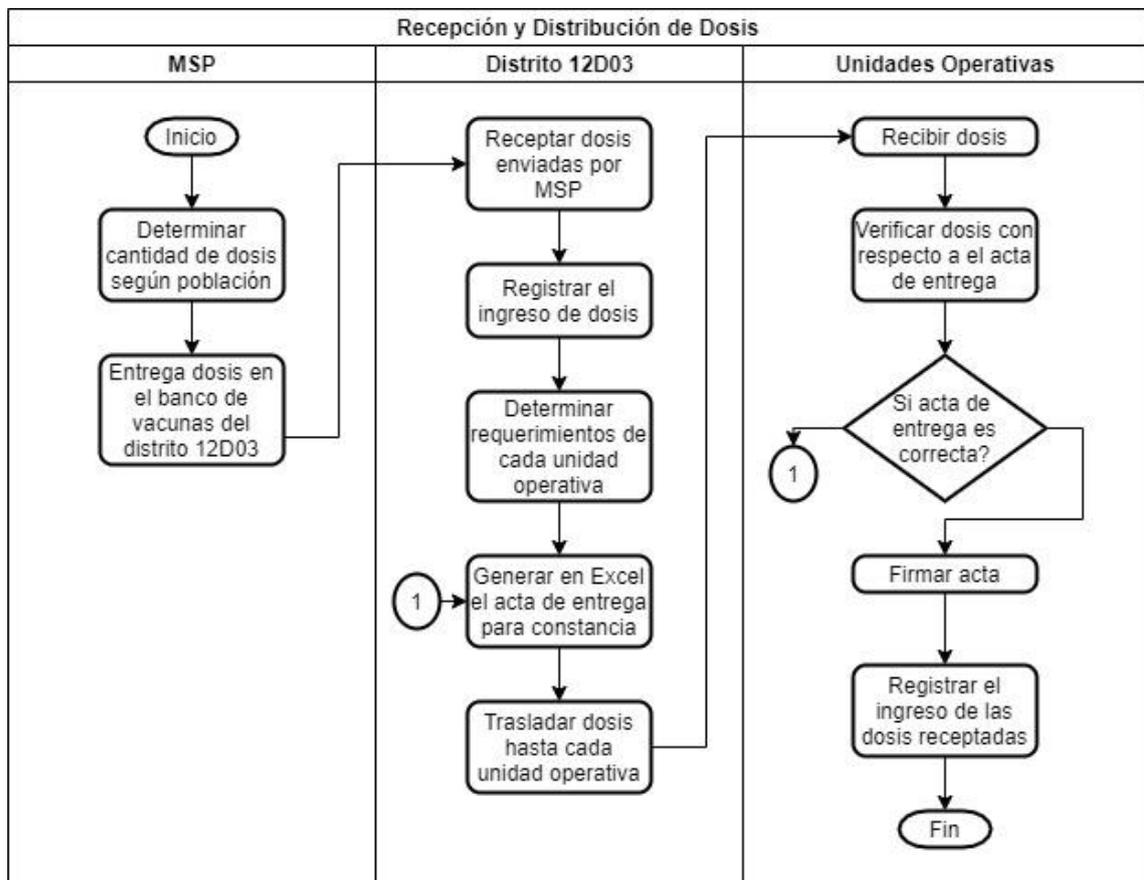
---

Autor: Elaboración propia (2022)

En el siguiente diagrama de flujo se describe los pasos a seguir en el proceso de recepción de dosis por el distrito 12D03 y la distribución de dosis entre las unidades operativas.

**Figura 11**

*Diagrama de Flujo del Proceso Actual*



Autor: Elaboración propia (2022)

En base al análisis realizado se propone el desarrollo de un sistema que permita el registro de las dosis entregadas por MSP al banco de vacunas distrital 12D03, el registro de la distribución de las dosis entre las diferentes unidades operativas, que permita llevar un control a detalle de las inmunizaciones realizadas a los ciudadanos. El sistema propuesto SARA también permitirá la generación de informes que facilitaran la toma de decisiones y realización de planificaciones. En la propuesta se considera la generación de informe de la recepción y distribución de las dosis, de la existencia de dosis en el distrito 12D03 así como en las unidades operativas. También se considera un informe parametrizado de los ciudadanos inmunizados.

## **3.2. Modelamiento de la solución**

### **3.2.1. Requerimientos**

#### **3.2.1.1. Requerimiento Funcionales**

RF 1. El sistema debe permitir la creación de usuarios para asignarles permisos de acuerdo con el perfil de cada uno.

RF 2. El software debe contar con una interfaz que permita el registro de las dosis entregadas al MSP.

RF 3. El software permitirá el registro de la distribución de las dosis entre los diferentes subcentros de salud.

RF 4. El sistema permitirá llevar un control de las inmunizaciones realizadas a los ciudadanos con los detalles respectivos (tipo de vacuna, dosis, fecha de aplicación, lugar de aplicación, etc.).

RF 5. Generar reporte del ingreso y distribución de las dosis de la vacuna del COVID-19.

RF 6. Generar reporte de ciudadanos vacunados, usando diferentes parámetros

- Por personas
- Por dosis
- Por rango de fechas
- Por tipo de vacuna
- Por ubicación

#### **3.2.1.2. Requerimiento no Funcionales**

RNF 1. El software debe permitir acceso desde el internet para que los usuarios de los diferentes subcentros de salud puedan interactuar con el mismo.

RNF 2. Las interfaces deben intuitivas para garantizar la usabilidad.

RNF 3. El ingreso al sistema estará restringido, se podrá acceder usando el usuario y contraseñas asignados al personal autorizado.

RNF 4. El sistema soportará el almacenamiento y uso de gran cantidad de información.

### **3.2.2. Casos de uso del SARA**

La **Figura 12** muestra los módulos que se han considerado para el desarrollo de la aplicación SARA.

Registro de usuario .- Ingreso de los datos de los usuarios que tendrán acceso al sistema.

Registro de dosis .- Registro de las dosis entregadas al distrito 12D03 para ser administradas y distribuidas entre las unidades operativas a su cargo.

Asignación de dosis a unidades operativas .- Registro de la entrega de dosis que se realiza a cada unidad operativa, indicando cuantas dosis se asigna a cada unidad operativa.

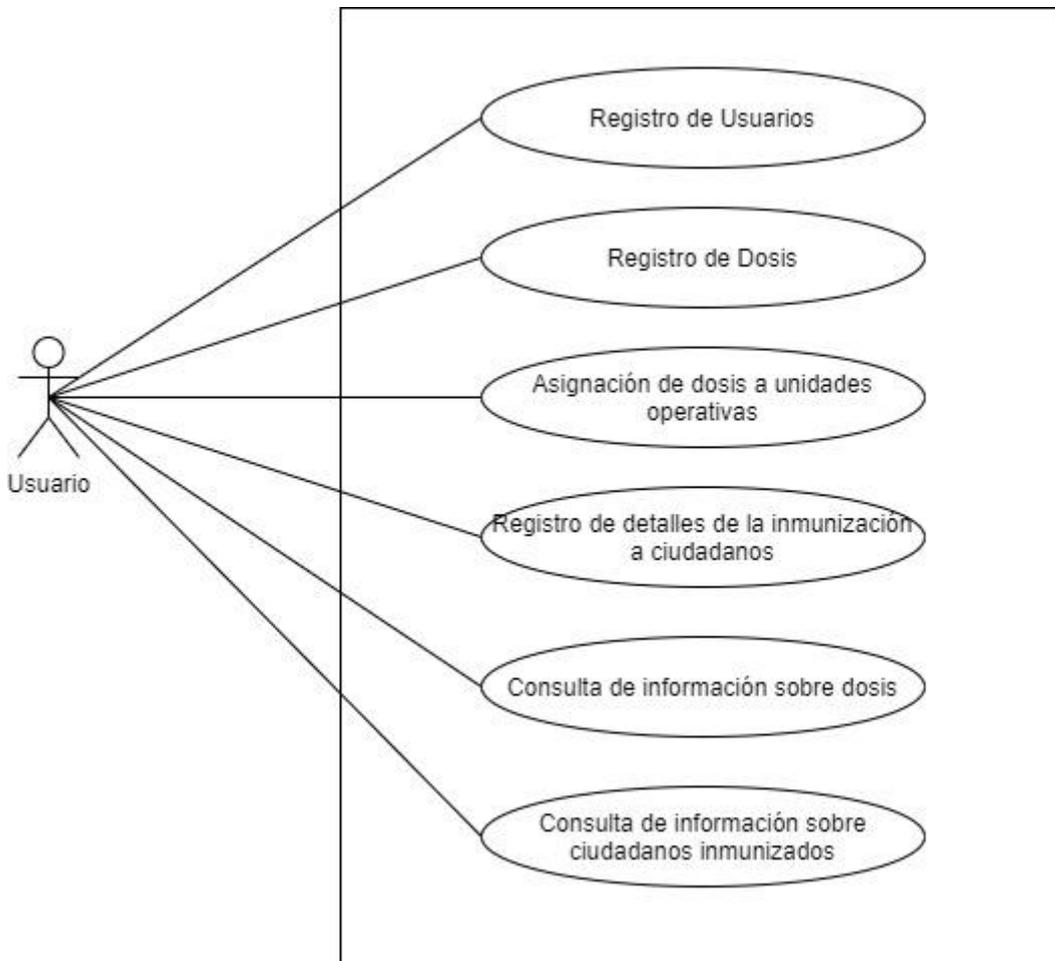
Registro de detalles de la inmunización a ciudadanos .- se registran los datos que genera el proceso de la inmunización, así se tendrá un historial de las personas inmunizadas y de aplicación de las vacunas entre los ciudadanos.

Consulta de información sobre dosis .- es un reporte que extraerá información de cómo, cuando y en que cantidad se han entregado las dosis a las diferentes unidades operativas.

Consulta sobre información de ciudadanos inmunizados .- este reporte permitirá extraer información sobre los ciudadano inmunizados en base a algunos criterios.

**Figura 12**

*Diagrama de Caso de Uso del Sistema*



Autor: Elaboración propia (2022)

La **Figura 13** representa uno de los reportes que la aplicación podrá generar, este reporte mostrará la información de los ciudadanos vacunados, el informe será parametrizado en base a diferentes criterios:

Informe de inmunización por persona.- esta opción se parametriza con el número de cédula y permitirá visualizar el historial de vacunación del ciudadano.

Informe de inmunización por dosis.- será parametrizada con un valor que determinará el número de dosis aplicadas, y se visualizarán los datos de los ciudadanos que cumplan con ese número de dosis.

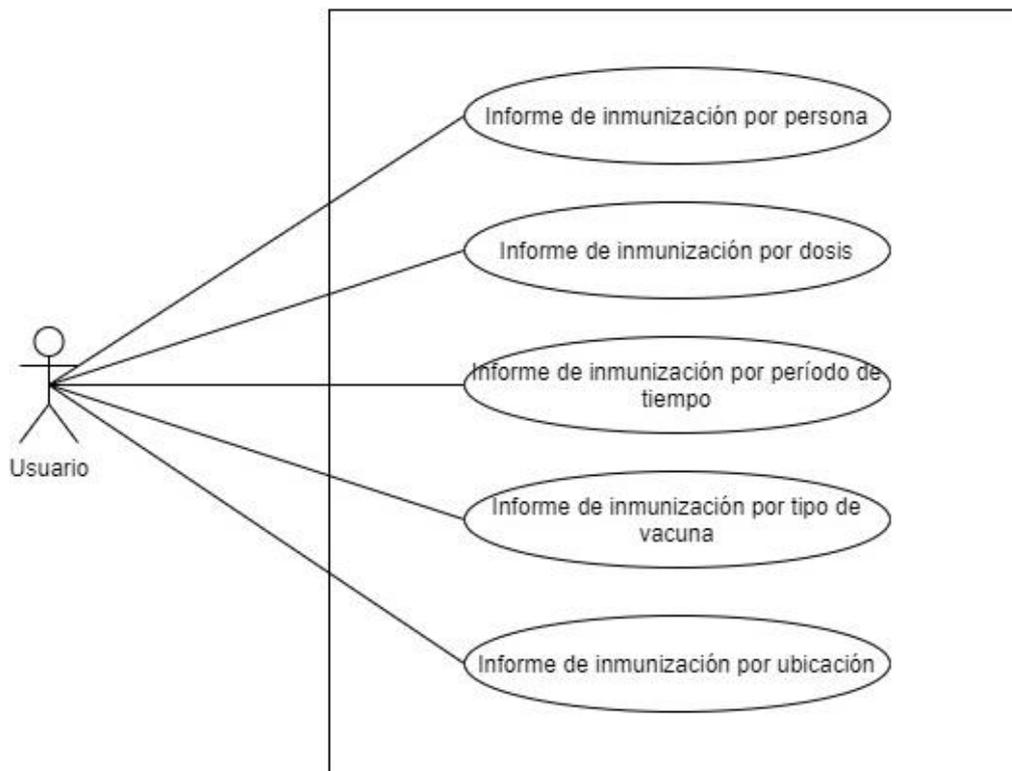
Informe de inmunización por período de tiempo.- se determina un rango de fechas y el reporte mostrará los datos de las aplicaciones de vacunas realizadas en ese rango de fecha.

Informe de inmunización por tipo de vacuna.- será parametrizada con uno de los tipos de vacunas aplicadas en nuestro país, y se visualizarán los datos de las aplicaciones realizadas con ese tipo de vacunas.

Informe de inmunización por ubicación.- esta opción mostrará la información de las aplicaciones realizadas en la unidad operativa parametrizada.

### Figura 13

*Diagrama de Caso de Uso-Reporte de Ciudadanos Vacunados*



Autor: Elaboración propia (2022)

**Tabla 12***Descripción del RF 6: Reporte de Ciudadanos Vacunados*

Caso de Uso	Reporte de Ciudadanos Vacunados
Actores	Empleado
Propósito	Extraer información para la toma de decisiones
Tipo	Primario y Esencial
Resumen	Se obtiene información parametrizada según solicitud del usuario
Precondiciones	El empleado debe iniciar sesión en el sistema
Postcondiciones	El usuario del empleado debe tener permiso para la generación de este reporte
Referencias	RF 6.
Curso Típico de Eventos	
Acciones de los Actores	Respuesta del Sistema
1. selecciona la opción de reporte de ciudadanos vacunados 3. selecciona los parámetros del reporte requerido	2. muestra pantalla para que el usuario parametrize el reporte 4. obtiene los datos de la base de datos 5 le da formato al reporte y muestra la información en pantalla
Curso Alternativo de Eventos	
1. Si el usuario no tiene permiso a la generación de reportes, la opción aparecerá deshabilitada.	

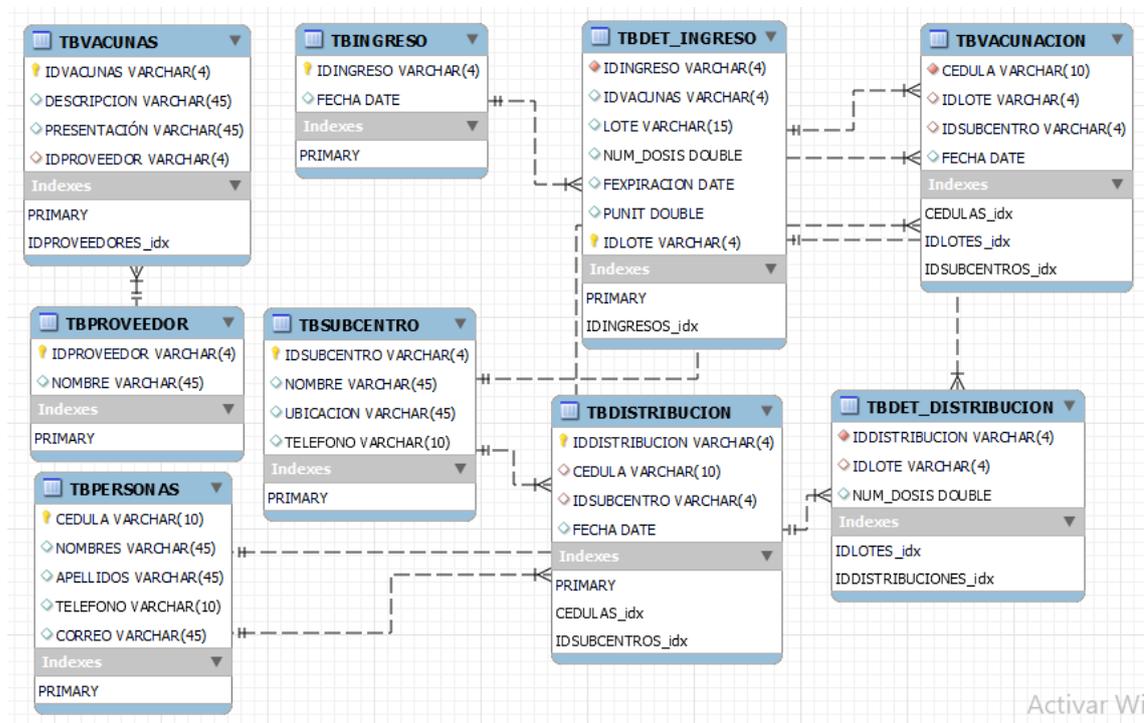
Autor: Elaboración propia (2022)

### 3.2.3. Diseño de Base de Datos

Una vez realizado el análisis de la información generada por el proceso de recepción y distribución de vacunas en el distrito 12D03, se diseñó la base de datos con la que el usuario interactuará a través de la aplicación SARA.

Figura 14

Diagrama Entidad-Relación



Autor: Elaboración propia (2022)

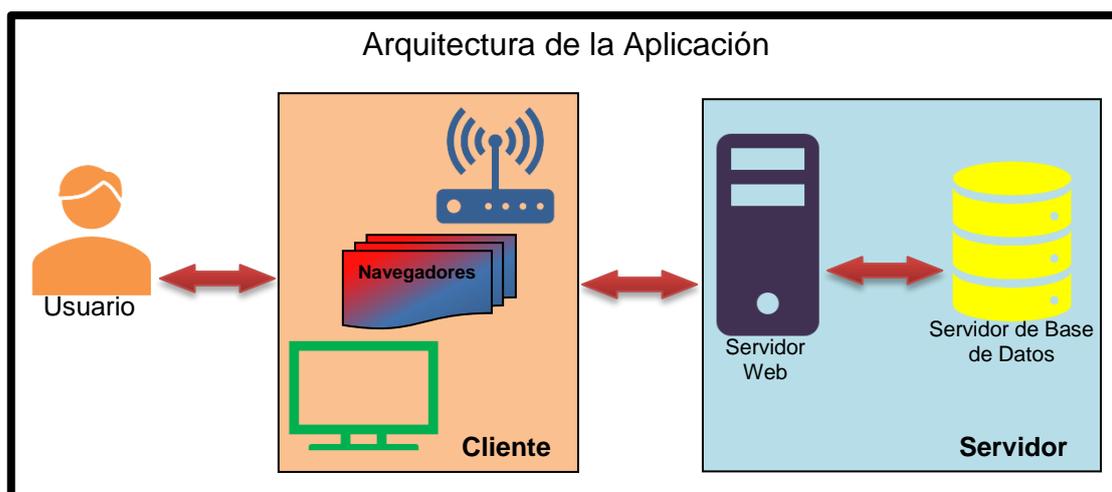
### 3.2.4. Diagrama de Arquitectura de SARA

En base a todo el análisis realizado se establece el diseño de la arquitectura de la aplicación, se sugiere que la aplicación a desarrollar sea web para facilitar el acceso a la información sin importar la ubicación del usuario. Además, una aplicación web permitiría que los datos que se registren al momento de distribuir las vacunas no tengan que registrarse una segunda vez, sino que las unidades operativas al momento de recibir las vacunas solo verificarían la información ya registrada.

A continuación, encontramos la arquitectura de la aplicación que se propone desarrollar e implantar en el distrito 12D03 para el control de la distribución de vacunas en las diferentes unidades operativas.

**Figura 15**

*Arquitectura del Software*



Autor: Elaboración propia (2022)

### 3.2.5. Diseño de prototipo SARA

Para el diseño del prototipo de SARA se ha seleccionado una de las opciones más relevantes de la aplicación, se ha considerado el diseño de la interfaz del menú, del registro de entrega-recepción de dosis de vacunas y de la generación de reporte del historial de vacunación.

La **Figura 16** se muestra el diseño del menú, para el cual se ha considerado un diseño muy sencillo y claro en el hay acceso a las opciones que se podrán ejecutar en el software. Entre estas opciones encontramos el registro de personas, de proveedores, de unidades operativas, ingreso y distribución de dosis, registro de inmunización y generación de reportes.

**Figura 16**

*Interfaz de la Pantalla Principal*



**Fuente: Elaboración propia (2022)**

Para el registro de distribución de dosis se ha diseñado la interfaz que se muestra en la **Figura 17**, en esta interfaz se registra la asignación de dosis por unidad operativa, detallando responsable que recibirá, las cantidades asignadas. Este registro será realizado por parte del responsable del distrito y para finalizar la recepción de las dosis el encargado de la unidad operativa debe hacerlo marcando la opción de RECIBIDO (esto representará como una firma de recepción). Una vez seleccionado el recibido se podrá imprimir un comprobante de la entrega-recepción de dosis.

**Figura 17**

*Interfaz Entrega-Recepción de Dosis de Vacunas*

Vacuna	Número de Dosis
Oxford-AstraZeneca	100
Pfizer-BioNTech	50
Sinovac	120
<hr/>	
Total	270

**Fuente: Elaboración propia (2022)**

Otras de las interfaces diseñadas es el historial de vacunación; esta opción permite al usuario extraer información de la inmunización de los ciudadanos bajo diferentes criterios. La información que se obtenga podrá ser impresa y usada para la toma de decisiones.

En la parte superior de la interfaz se encuentran opciones que permiten parametrizar la generación de la información del reporte. Se han considera opciones de parametrización a la cedula para obtener los datos de las vacunas aplicadas a un ciudadano determinado, número de dosis que permite determinar quiénes se han aplicado esa cantidad de dosis, un rango de fecha que mostrará

las inmunizaciones registradas entre la primera y segunda fecha, un nombre de vacuna que permitirá visualizar quienes han sido inmunizados con esa vacuna indicada, y también existe una opción para seleccionar una unidad operativa y el resultado que devolverá esta opción es la información de las inmunizaciones realizadas en esa unidad operativa.

**Figura 18**

*Interfaz del Historial de Vacunación de SARA*

Ciudadano	Fecha	Uni Operativa	Sector
JOAN ALEU PRAT	12/1/2021	Aguas Frias	Quevedo
XAVIER BENITEZ JOSE	12/1/2021	Viva Alfaro	Quevedo
JORDI BELMONTE SÁNCHEZ	12/1/2021	20 de Feb.	Quevedo
ARAN ALVAREZ FERNÁNDEZ	12/1/2021	ITS	Quevedo
JOSÉ ANTONIO BARALDÉS PARDO	12/1/2021	Aguas Frias	Quevedo
CRISTIAN ABDIN TATJÈ	12/1/2021	Viva Alfaro	Quevedo
LAURA BIDAULT CULLERÉS	12/1/2021	7 de Octubre	Quevedo
ALEIX ALBERICH RODRIGUEZ	12/1/2021	PS PPL Quevedo	Quevedo
JOAN MARTÍ ASENSIO VEGA	12/1/2021	20 de Feb.	Quevedo
JULIO ALEU ICART	12/1/2021	Venus del Rio	Quevedo
MIREIA SÁNCHEZ GÓMEZ	12/1/2021	PS PPL Quevedo	Quevedo
RAQUEL AVILA MASJUAN	13/1/2021	Galo Plaza	Quevedo

**Fuente: Elaboración propia (2022)**

## CONCLUSIÓN

Dentro de la gestión pública y específicamente del sector salud, es de vital importancia, tomar medidas correctivas para crear una fortaleza en cuestión de planificación y coordinación a un área tan álgida como se evidencio en estos últimos años, por esta razón este proyecto propuso y logró diseñar un sistema de información que optimice los procesos involucrados en la inmunización de la población de Quevedo y mejorar los servicios públicos de salud.

De acuerdo con lo planteado en el objetivo específico 1, se analizaron los procesos que se ejecutan para la inmunización de nuestra población, se pudo observar que la información generada a través de estos procesos se registra en libros de Excel, y se determinó que a pesar del uso de una herramienta TICS, este registro genera deficiencias y falta de eficacia en los procesos.

En base al objetivo específico 2, la actual ejecución de los procesos evidentemente da pie a la existencia de brechas por su limitación en la ejecución o el tradicional factor humano, por lo que una sistematización detectará que el déficit por usuarios en el cumplimiento del esquema regular de vacunación será notablemente alto, afirmando así que la dependencia debe ser automatizada e igualmente optimizar los servicios prestados.

Obtenemos como conclusión del objetivo específico 3, que la no existencia de una herramienta eficiente donde proporcione informes que reflejen o evidencien el cumplimiento del esquema regular de vacunación nos confirma, que, el sistema propuesto dentro de sus requerimientos debe cumplir con la generación de diferentes informes que sirvan de apoyo a la administración. En base al análisis realizado se pudo diseñar una base de datos que almacene la información generada por los procesos ejecutados dentro del área de vacunación.

Finalmente, y como ultima conclusión haciendo referencia al objetivo específico 4, el diseño de un prototipo en modalidad demostrativa, visual y amigable al usuario que sea fácil de comprender y de manipular permitió una explicación

clara del proyecto, este prototipo permitió la aceptación de la propuesta del desarrollo del software SARA, como una herramienta para mejorar los procesos referentes a la inmunización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bajaña Díaz, E. J., & Santana Baque, A. L. (2019). Desarrollo de un Sistema Informático de Vacunación para el Control y Seguimiento de las Vacunas de los Niños y Niñas de 0 a 5 años del Sector Norte de Guayaquil. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Cali Allauca, R. V. (2017). Diseño de un modelo de control de inventarios para la Empresa “Megacisne su centro ferretero”, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.*
- Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2005). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. *Universidad Politécnica de Valencia.*
- Castillo Suárez, V. V. (2017). Diseño de un sistema de control de inventarios en la Empresa Produventas, de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.*
- Donabedian, A. (1984). La calidad de la atención médica. Definición y métodos de evaluación. *La Prensa Médica Mexicana.*
- Duran, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78.
- Fernández, A. C. (2017). *Gestión de INventarios*. Antequera (Málaga): IC Editorial.
- Grönroos, C. (1984). A service quality model and its. *European Journal of Marketing*, 36-44.
- Izar, J. M., & Méndez, H. (2013). Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo. *Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, 6-15.
- Laveriano, W. (2010). Importancia del control de inventarios en la empresa. *Actualidad Empresarial*, 1.
- López Gil, A. (2018). *Estudio comparativo de metodologías tradicionales y ágiles para proyectos de Desarrollo de Software*. Valladolid: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.
- Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*.
- Mora, L., Díaz, O., & Montenegro, C. (2013). Modelo de Inteligencia de Negocios de Gestión de Consultoría para una Empresa Analítica. *GEEKS-DECC-Report*, 81-91.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un Enfoque Práctico*. Madrid: McGraw-Hill.
- Rivadera, G. R. (2010). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses) . *Cuadernos de la Facultad*, 56-71.
- Rivas, C. I., Corona, V. P., Gutiérrez, J. F., & Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Revista Tecnología e Innovación*, 980-986.
- Wirth, R., & Hipp, J. (2000). CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data. *Proceedings of the 4th international conference on the practical applications of knowledge discovery and data mining* , 29-39.