UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POSTGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Propuesta de una arquitectura empresarial para optimizar el proceso de vigilancia en salud del Centro Nacional de Salud Pública del Instituto Nacional de Salud

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado académico de Maestro en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información

AUTOR(ES)

Atoche García, Sugelly del Milagro Maria (0000-0002-1909-5367)

Chuquival Santa Cruz, Jorge Samuel (0000-0002-3147-1791)

Góngora Cancino, Giovana Nelly (0000-0001-9060-7102)

Prado Vasquez, César Augusto (0000-0002-4583-2164)

ASESOR(ES)

Rosario Del Pilar Villalta Riega (0000-0002-9546-7927)

Lima, 25 de junio de 2021

Dedicatoria

A nuestros padres,

por ser nuestra motivación constante y su incondicional apoyo.

Agradecimientos

A todas aquellas personas que por su comprensión y paciencia hicieron posible alcanzar esta meta. Y a todos los docentes que conocimos en este tiempo; por su ardua labor, enseñanzas académicas y de vida, compromiso y asesoría.

Resumen

El Instituto Nacional de Salud ente encargado del desarrollo y difusión de la investigación científica–tecnológica y a la prestación de servicios de salud en los campos de la salud pública. Es una institución líder en vigilancia que monitorea aquellas enfermedades sujetas a vigilancia y cuyos procesos se deben mantener óptimos para gestionar grandes volúmenes de información en corto tiempo y lograr indicadores que contribuyan a la toma de decisiones en el sector salud. Ante esto nuestro trabajo de investigación propone una Arquitectura Empresarial para optimizar el proceso de vigilancia en salud del Instituto Nacional de Salud, el alcance de la propuesta es proponer el modelo de arquitectura empresarial para el proceso de Vigilancia en Salud del Instituto Nacional de Salud. Este modelo base, podrá implementar los procesos operativos e integrar los componentes actuales de TI, haciendo uso óptimo de los recursos humanos y reduciendo costos.

Cabe resaltar que la información utilizada para construir el presente documento fue obtenida del Portal Web del INS, de Boletines Institucionales, páginas Web y documentos de investigación publicados en internet.

Palabras clave: INS; MINSA; Vigilancia en Salud; procesos; TOGAF; indicadores; investigación; Fuentes de Información; reportes.

Proposal for a business architecture to optimize the health surveillance process of the national center for public health of the national institute of health

Abstract

The National Institute of Health, entity in charge of the development and dissemination of scientific-technological research and the provision of health services in the fields of public health. It is a leading institution in epidemiological surveillance that monitors those diseases subject to surveillance and whose processes must be kept optimal to manage large volumes of information in a short time and achieve indicators that contribute to decision-making in the health sector. Given this, our thesis proposes a Business Architecture to optimize the health surveillance process of the National Institute of Health, the scope of the proposal is to propose the business architecture model for the Health Surveillance process of the National Institute of Health. This base model will be able to implement operational processes and integrate current IT components, making optimal use of human resources and reducing costs.

It should be noted that the information used to build this document was obtained from the INS Web Portal, Institutional Bulletins, Web pages and research documents published on the Internet.

Keywords: INS; MINSA; Health Surveillance; processes; TOGAF; indicators; research; Information Sources; reports.

Tabla de Contenido

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO 1
1.1. Organización de los Ministerios en el Perú 1
1.1.1. Organismo público adscrito (OPs) 1
1.1.2. Órganos desconcentrados 1
1.2. El sector salud en el Perú 1
1.2.1. Descripción del sector salud en el Perú 1
1.2.2. Sistema de salud público 2
1.2.2.1. Servicios de salud del sector público 2
1.2.2.2. EsSalud 2
1.2.2.3. Las Fuerzas Armadas (FFAA) 2
1.2.2.4. La Sanidad de la Policía Nacional del Perú (PNP) 3
1.2.3. Sistema de Salud Privado 3
1.2.3.1. Privado lucrativo 3
1.2.3.2. Privado no lucrativo 3
1.3. Ministerio de Salud 3
1.3.1. Misión del Ministerio de Salud 4
1.3.2. Organismos públicos adscritos al Ministerio de Salud 4
1.3.3. Organismos desconcentrados 4
1.3.3.1. Órganos desconcentrados del Despacho del Viceministerio Público 4
1.3.3.2. Órganos desconcentrados del Despacho del Viceministerio prestaciones y aseguramiento en salud 4
1.3.4. Vigilancia epidemiológica 5
1.3.5. Tecnología y Sistemas de Información en el sector Salud 5
1.4. Arquitectura Empresarial 7
1.4.1. Conceptos de la arquitectura empresarial 7
1.4.2. Dominios de la Arquitectura Empresarial 8
1.4.2.1. Arquitectura de negocio 8
1.4.2.2. Arquitectura de información 9
1.4.2.3. Arquitectura de aplicaciones 9
1.4.2.4. Arquitectura tecnológica 9
1.5. Marcos de referencia para la arquitectura empresarial 10
1.5.1. TOGAF 10
1.5.2. DoDAF 14
1.5.3. Zachman 17

1.5.4. Gartner 20
1.5.5. FEAF 22
1.5.6. TEAF 24
CAPITULO 2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA 26
2.1. La Organización 26
2.1.1. Misión 26
2.1.2. Visión 26
2.1.3. Estructura Organizacional 26
2.1.4. Funciones 27
2.1.5. Coyuntura Política 28
2.1.6. Objetivos Estratégicos 29
2.1.7. Mapa de Procesos 30
2.1.8. Proceso AS-IS - Vigilancia en Salud 38
2.2. Entorno Actual 51
2.2.1. Estructura Organizacional del Instituto Nacional de Salud 51
2.2.2. Fuentes de información de la data 57
2.2.3. Procesos en el flujo de información de la data 57
2.2.4. Frecuencia de la emisión de los reportes 62
2.2.5. Actividades iniciadas por la pandemia 63
2.2.6. Acciones estratégicas del proceso de vigilancia epidemiológica 63
2.3. Situación Problemática 64
2.3.1. Análisis de la situación actual del proceso de vigilancia salud 64
2.3.2. Problemas encontrados 65
2.3.3. Repercusiones de la problemática encontrada 68
CAPITULO 3. SOLUCIÓN PROPUESTA 70
3.1. Objetivo General 70
3.2. Objetivos Específicos 70
3.3. Alcance del Proyecto 70
3.4. Selección del Framework de Arquitectura Empresarial 71
3.4.1. Criterios de Evaluación 71
3.4.2. Elección y Justificación 73
3.5. Propuesta de Solución Integral 73
3.5.1. Primera Fase – Preliminar 73
3.5.1.1. Principios, Objetivos, Impulsores del INS 73
3.5.1.1.1. Impulsores del Negocio 74
3.5.1.2. Modelo Organizacional para Arquitectura Empresarial 76

3.5.1.2.1. Alcance del proceso impactado 76
3.5.1.2.2. Evaluación de madurez de la organización 77
3.5.1.2.3. Sponsors organizacionales 77
3.5.1.2.4. Cambios en el ambiente organizacional 77
3.5.1.2.5. Requerimientos de presupuesto 77
3.5.1.3. Especificaciones del Trabajo de Arquitectura Empresarial del Proceso de Vigilancia Epidemiológica 78
3.5.1.3.1. Alcance del trabajo de arquitectura 78
3.5.1.3.2. Requerimientos de arquitectura 79
3.5.1.3.3. Requerimientos de interoperabilidad 79
3.5.1.3.4. Criterios de éxito del trabajo de arquitectura 79
3.5.1.3.5. Principales Limitaciones 79
3.5.2. Segunda Fase – Arquitectura de Negocio 80
3.5.2.1. Actores y stakeholders 80
3.5.2.2. Políticas y estándares de arquitectura 82
3.5.2.3. Requerimientos de arquitectura de negocio 82
3.5.2.4. Línea Base de Arquitectura de Negocio (AS-IS) 83
3.5.2.4.1. Línea base conceptual de arquitectura de negocio 83
3.5.2.4.2. Línea base lógica de arquitectura de negocio 84
3.5.2.5. Diagnóstico del AS-IS (Brechas del Negocio) 86
3.5.2.5.1. Debilidades 87
3.5.2.6. Arquitectura Objetivo de Negocio (TO-BE) 92
3.5.2.6.1. Modelo conceptual de Arquitectura de Negocio Objetivo 92
3.5.2.6.2. Modelo lógico de arquitectura de negocio objetivo 92
3.5.3. Tercera Fase - Arquitectura de Aplicaciones y Datos 95
3.5.3.1. Políticas y estándares de desarrollo 95
3.5.3.2. Requerimientos de arquitectura de aplicaciones y datos 95
3.5.3.3. Políticas y estándares de desarrollo 95
3.5.3.4. Línea Base de Arquitectura de Aplicaciones y Datos (AS-IS) 96
3.5.3.4.1. Diagrama de aplicaciones (AS-IS) 96
3.5.3.4.2. Diagrama de Fuentes de Datos (AS-IS) 100
3.5.3.5. Diagnóstico del AS-IS (Brechas del Negocio) 101
3.5.3.5.1. Debilidades 101
3.5.3.6. Arquitectura de Aplicaciones y Datos Objetivo (TO-BE) 107
3.5.3.6.1. Diagrama de Aplicaciones (TO-BE) 107
3.5.3.6.2. Diagrama Fuente de Datos (TO-BE) 108
3.5.3.6.3. Diagrama específico de la solución 109

3.5.3.6.4. Diagrama general integrado 109
3.5.4. Cuarta Fase – Arquitectura Tecnológica 111
3.5.4.1. Diagrama de Infraestructura (AS-IS) 111
3.5.4.2. Diagrama de Infraestructura (TO-BE) 111
3.5.4.3. Ubicación Geográfica de Ambientes 112
3.5.5. Quinta Fase – Oportunidades y Soluciones 112
3.5.5.1. Síntesis de Actividades para la aplicación del TO-BE 112
3.5.5.2. Evaluación de Riesgos en la Implementación de la Propuesta 115
3.5.5.3. Estrategia de migración e implementación 120
3.5.5.4. Capacidades entregadas por proyectos 121
3.5.5.5. Roadmap de Arquitectura 122
3.5.6. Evaluación Financiera 122
3.5.6.1. Requerimiento de recursos y costos 122
3.5.6.1.1. Recursos Humanos 122
3.5.6.1.2. Gastos Actuales y Ahorros Con Implementación 123
3.5.6.1.3. Viabilidad del Proyecto 125
CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 130
4.1. Conclusiones 130
4.2. Recomendaciones 131
REFERENCIAS 132

Lista de Tablas

Tabla 1. Indicadores que reflejan la situación problemática 44
Tabla 2. Objetivos institucionales y sus indicadores 46
Tabla 3. Acciones estratégicas institucionales que satisfacen las necesidades y demandas en la salud pública 47
Tabla 4. Acciones estratégicas para gestionar los recursos de salud pública 47
Tabla 5. Cuadro resumen organizado por prioridad y organismo responsable 48
Tabla 6. Indicadores generados por año y valores esperados 49
Tabla 7. Porcentaje y cantidad de reportes por plazo 67
Tabla 8. Porcentaje y cantidad de reportes por data 67
Tabla 9. Criterio de evaluación de framework 71
Tabla 10. Adaptación de escala de puntuación 73
Tabla 11. Impulsadores del negocio 74
Tabla 12. Stakeholders del proceso 81
Tabla 13. Muestreo B.I. 6 Ediciones 82
Tabla 14. Muestreo B.I. 6 Ediciones 83
Tabla 15. Caracterización de las actividades del proceso AS-IS 85
Tabla 16. Brechas del negocio vs. Indicadores 88
Tabla 17. Síntesis de los cambios en la arquitectura de negocio 91
Tabla 18. Caracterización del modelado TO-BE del proceso 94
Tabla 19. Análisis de brechas en aplicación y datos 102
Tabla 20. Síntesis de los cambios en la arquitectura de aplicaciones y datos 106
Tabla 21. Actividades para la implementación del TO-BE 113
Tabla 22. Matriz de Probabilidad e Impacto 115
Tabla 23. Matriz de Riesgos 116
Tabla 24. Proyectos y dependencias para implementar 120
Tabla 25. Roadmap de arquitectura desde el punto de vista del negocio 122
Tabla 26. Personal Requerido 123
Tabla 27. Gastos y Ahorros de Personal Con y Sin Proyecto 124
Tabla 28. Gastos y Ahorros Administrativos Con y Sin Proyecto 124
Tabla 29. Cálculo de Rentabilidad del Proyecto en Escenario Optimista 126
Tabla 30. Cálculo de Rentabilidad del Proyecto en Escenario Pesimista 128

Lista de Figuras

Figura 1. Ciclo de desarrollo de la arquitectura 12
Figura 2. Procesos de desarrollo de arquitectura 15
Figura 3. El Framework de Zachman para la Arquitectura Empresarial 19
Figura 4. FEAF versión 2.0 Modelo de Referencia 23
Figura 5. Marco TEAF 25
Figura 6. Macroprocesos del INS – Nivel 0 30
Figura 7. Mapa de Procesos del INS – Nivel 1 31
Figura 8. Proceso AS-IS - Vigilancia en Salud 38
Figura 9. Gestionar Archivo de Muestras 39
Figura 10. Gestionar Resultado de Muestras 39
Figura 11. Gestionar Calidad de Resultado de Muestras 40
Figura 12. Gestionar Publicación de Información 41
Figura 13. Diagrama de Ishikawa 42
Figura 14. Organigrama Institucional 51
Figura 15. Flujo de información 58
Figura 16. Situación problemática 64
Figura 17. Proceso de Vigilancia en Salud 65
Figura 18. Lineamiento del Instituto Nacional de Salud 74
Figura 19. Desarrollo y difusión de investigación y tecnologías en salud 76
Figura 20. Diagrama del proceso y actores dentro del alcance del trabajo de arquitectura 80
Figura 21. Matriz de interesados 81
Figura 22. Organigrama de la Dirección General del Centro Nacional de Salud 84
Figura 23. Modelado AS-IS del proceso de Vigilancia en Salud 85
Figura 24. Modelado TO-BE del proceso de Vigilancia en Salud 93
Figura 25. Modelado AS-IS de las aplicaciones usadas en el Proceso de Vigilancia 100
Figura 26. Modelado de flujo de Datos AS-IS entre Aplicaciones 100
Figura 27. Modelado TO-BE de las aplicaciones usadas en el Proceso de Vigilancia 107
Figura 28. Modelado de flujo de Datos TO-BE entre Aplicaciones 108
Figura 29. Flujo General de la Solución 109
Figura 30. Diagrama de Solución Completa - Procesos y Aplicación 110
Figura 31. Diagrama AS-IS de Infraestructura 111
Figura 32. Diagrama TO-BE de Infraestructura 112
Figura 33. Enfoque de Secuencia de Implementación 121

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1. Organización de los Ministerios en el Perú

Los Ministerios son organismos centrales del Poder Ejecutivo con personería de derecho público interno a cargo de los Ministros de Estado que conducen la gestión de los asuntos públicos de su competencia de conformidad con la política general del gobierno central. Los Ministerios tienen funciones normativas, reguladoras, fiscalizadoras y de ejecución.

1.1.1. Organismo público adscrito (OPs)

Los organismos y entidades adscritos o vinculados a un Ministerio o un Departamento Administrativo, son entes descentralizados asignados a los ministerios, tienen personería jurídica, autonomía administrativa y capital independiente.

1.1.2. Órganos desconcentrados

Son entidades jerárquicamente subordinadas a las dependencias, con facultades específicas para resolver asuntos en la materia encomendada de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

1.2. El sector salud en el Perú

1.2.1. Descripción del sector salud en el Perú

La Constitución Política del Perú en su artículo 7º plantea que: *"Todos tienen derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y la de la comunidad, así como el deber de contribuir a su promoción y defensa y el Estado determina la política nacional de salud."*

El Derecho a la Salud se refiere a que la persona tiene como condición innata, el derecho a gozar de un medio ambiente adecuado para la preservación de su salud, el acceso a una atención integral de salud, el respeto a su concepto del proceso salud - enfermedad y a su cosmovisión. El Estado tiene la obligación de garantizar un cierto nivel de salud pública con la comunidad en general; los estados deben asegurar ambas libertades y derechos.

El acceso a la salud se centra en cuatro elementos claves: la no discriminación, la accesibilidad física, la accesibilidad económica y la accesibilidad de la información.

Para la prestación de servicios de salud, el Perú presenta dos sectores: Público y Sistema Privado, el resultado de todo este segmento es un sistema que contiene numerosos proveedores de servicios y seguros, que a menudo desempeñan funciones que se superponen.

A continuación, detallaremos quienes conforman los segmentos públicos y privados.

,

1.2.2. Sistema de salud público

1.2.2.1. Servicios de salud del sector público

Para la prestación de servicios de salud, el sector público se divide en el régimen subsidiado o contributivo indirecto y el contributivo directo, que es el que corresponde a la seguridad social. En el sector público el gobierno ofrece servicios de salud por medio del Seguro Integral de Salud (SIS) a la población asegurada o no asegurada (población que vive en condiciones de pobreza y pobreza extrema), estableciendo para esta última montos variables. La prestación de servicios para el régimen subsidiado de población asegurada o no asegurada al SIS se efectúa a través de la red de establecimientos del Ministerio de Salud (MINSA), hospitales e institutos especializados ubicados en las regiones y en la capital de la república. (Alcalde-Rabanal et al., 2011).

1.2.2.2. EsSalud

Adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, tiene dos subsistemas: Provisión tradicional (EsSalud) que opera con su propia red de hospitales y centros de salud y provisión privada (EPS). EsSalud ofrece servicios de salud a la población asalariada y sus familias en sus propias instalaciones, pero desde la promulgación de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en 1997, el sector privado le ha vendido servicios personales a EsSalud a través de las Entidades Prestadoras de Salud (EPS). (Alcalde-Rabanal et al., 2011).

1.2.2.3. Las Fuerzas Armadas (FFAA)

Adscritas al Ministerio de Defensa, que cuenta con sus propias instalaciones y presta servicios a los trabajadores de dicha entidad y a sus familias, también cuenta con hospitales especializados. (Alcalde-Rabanal et al., 2011).

1.2.2.4. La Sanidad de la Policía Nacional del Perú (PNP)

Adscrita al Ministerio del Interior, que también cuenta con sus propias instalaciones y brinda servicios a los integrantes de la Policía Nacional y a sus familias. (Alcalde-Rabanal et al., 2011).

1.2.3. Sistema de Salud Privado

1.2.3.1. Privado lucrativo

Lo conforman: EPS, aseguradoras privadas, clínicas especializadas y no especializadas, centros médicos y policlínicos, los consultorios médicos y odontológicos, laboratorios, servicios de diagnóstico por imágenes entre otras.

1.2.3.2. Privado no lucrativo

Formado por un conjunto de asociaciones civiles sin fines de lucro: ONG, Cruz Roja Peruana, Compañías de Bomberos Voluntarios, CARITAS, ADRA, servicios de salud de Parroquias de la Iglesia Católica, entre otras, frecuentemente reciben recursos financieros de cooperantes externos, donantes internos, gobierno y hogares.

1.3. Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud del Perú pertenece al Poder Ejecutivo y es el encargado del área de salud, fue creado a través de la Ley N° 8124 de fecha 05 de octubre 1935 con el nombre de “Ministerio de Salud Pública, Trabajo y Previsión Social”, en 1942, adopta el nombre de Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, y en 1968, adopta el nombre que mantiene hasta la actualidad: Ministerio de Salud.

El Ministerio de salud dentro de las funciones rectoras es la de “Formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial de Promoción de la Salud, Prevención de Enfermedades, Recuperación y Rehabilitación en Salud, bajo su competencia aplicable a todos los niveles de gobierno”.

1.3.1. Misión del Ministerio de Salud

"El Ministerio de Salud tiene la misión de proteger la dignidad personal, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y garantizando la atención integral de salud de todos los habitantes del país; proponiendo y conduciendo los lineamientos de políticas sanitarias en concertación con todos los sectores públicos y los actores sociales". (MINSA, 2020).

Para cumplir con la misión, la base de atención se ha centrado en **"la persona"**. Cabe mencionar que, a toda persona se le atiende haciendo valer su derecho a la vida. Además, se respeta los derechos fundamentales de todo peruano, desde antes de su nacimiento y respetando el curso natural de su vida.

1.3.2. Organismos públicos adscritos al Ministerio de Salud

Dentro de los organismos públicos con los que cuenta el Ministerio de Salud se encuentran los siguientes:

- Instituto Nacional de Salud (INS)
- Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN)
- Superintendencia Nacional de Salud (SUSALUD)
- Seguro Integral de Salud (SIS)

1.3.3. Organismos desconcentrados

1.3.3.1. Órganos desconcentrados del Despacho del Viceministerio Público

1. Centro Nacional de Epidemiología, prevención y control de enfermedades (CDC)

1.3.3.2. Órganos desconcentrados del Despacho del Viceministerio prestaciones y aseguramiento en salud

1. Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud – CENARES
2. Escuela Nacional de Salud Pública
3. Direcciones de Redes Integradas de Salud

4. Institutos Nacionales Especializados:
   4.1. Instituto Nacional de Oftalmología
   4.2. Instituto Nacional de Salud del Niño – Breña
   4.3. Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja
   4.4. Instituto Nacional Materno Perinatal
   4.5. Instituto Nacional de Salud Mental
   4.6. Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
   4.7. Instituto Nacional de Rehabilitación
5. Hospitales

1.3.4. Vigilancia epidemiológica

La palabra "vigilancia", tiene un inicio vinculado a la actividad de atender cuidadosamente a una población, con la finalidad de supervisar o fiscalizar. Realizar la vigilancia presume una condición de cuidado y atención con lo que se tiene a cargo.

La vigilancia epidemiológica involucra un conjunto de actividades que agrupa información indispensable sobre el comportamiento de eventos de salud de la población y los factores que los condicionan, con el fin de realizar la toma de decisiones de manera oportuna sobre las medidas de prevención y control de la enfermedad.

Las Alertas Epidemiológicas en nuestro País tienen como propósito informar a las personas, Organismos o Instituciones relacionadas con el ámbito de la Salud Pública y Vigilancia Epidemiológica acerca del acontecimiento de un evento de salud pública, confirmada por el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades.

1.3.5. Tecnología y Sistemas de Información en el sector Salud

El uso de las TICs en el sector salud, ha evidenciado ayudar a mejorar la atención médica y la prevención de enfermedades.

El concepto de TICs abarca a una gran diversidad de tecnologías, muchas de las cuales tienen aplicaciones atrayentes en el sector salud, detallamos algunas de las propuestas más reconocidas:

- **Sistemas de Información Geográfica**

  Estos sistemas tienen como uso principal los datos geoespaciales de referencia para acceder al seguimiento de una enfermedad.
  Un claro ejemplo sería, un mapa a tiempo real con la ubicación de nuevos casos de las diferentes enfermedades de nuestro país y de esta forma poder conocer en línea el avance de los virus.

- **Historias Clínicas Electrónicas (HCE)**

  La historia clínica electrónica facilita el acceso a la información del paciente desde cualquier establecimiento de salud, agiliza los trámites médicos y ahorra costo, tiempo y recursos al no tener que llenar formatos en papel.

- **App móviles**

  El uso de dispositivos móviles en el sector salud, facilita a los profesionales de la salud en la recepción de información y en su envío. Un claro ejemplo son las aplicaciones para el control de Diabetes, Anemia, Alimentación Nutricional para madres gestantes, niños menores de 02 años, entre otras desarrolladas por entidades de salud.

1.4. Arquitectura Empresarial

1.4.1. Conceptos de la arquitectura empresarial

En la actualidad las organizaciones se encuentran en un constante cambio y estas se encuentran inmersas en un entorno competitivo, de tal manera, estas están en la búsqueda de diferentes estrategias, mediante el cual puedan permanecer en el mercado y de esa manera puedan competir con muchas empresas marcando la diferencia. Cabe mencionar que la tecnología juega un rol muy importante para poder hacerle frente a los cambios constantes que esta trae consigo, con el fin de satisfacer las necesidades del mercado brindado un valor agregado a los clientes.

Por ello, es importante entender la estructura de los procesos organizacionales y analizar cómo se relacionan y se integran con los sistemas y TI de la organización y cumplir con los objetivos brindando el valor agregado que todos anhelan.

Esta es una de las razones por la que nace el concepto de Arquitectura Empresarial, para ayudarnos a identificar los componentes de una organización, su entorno y las relaciones que existen entre ellos.

La Arquitectura Empresarial (AE) es un enfoque jerárquico para alinear el negocio y las Tecnologías de Información (TI), a través de la unión de procesos, unidades organizacionales, los sistemas de información y las personas en una organización. Otro significado de AE es la siguiente:

La Arquitectura Empresarial, “La arquitectura empresarial es un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización a nivel empresarial de la estructura organizacional, los procesos de negocio, los sistemas de información y la infraestructura” (Lankhorst, 2005).

En resumen, se entiende con arquitectura empresarial a la unión de los componentes de una organización como procesos, personas y tecnologías, donde estos se interrelacionan entre sí para trabajar de manera conjunta como un todo. Si los objetivos de la organización aún no están alineados buscará una relación entre sí y para ello se dispone de herramientas y métodos que, dentro de un marco de buenas prácticas, propone implementar, para que

así la organización alcance un nivel articulado entre el negocio y el SI/TI. (C Rojas, W Orlando; Bengolea, H, T. (2017).

1.4.2. Dominios de la Arquitectura Empresarial

Se puede tener varios puntos de vista de cómo se relaciona la Arquitectura Empresarial, aquí se menciona uno de ellos: “La arquitectura empresarial relaciona los principales activos de una organización: las estrategias, la misión, la visión, los objetivos, los procesos de negocio, las aplicaciones, los datos y la infraestructura tecnológica. Estos activos están inmersos dentro de cuatro dominios o subconjuntos de arquitectura empresarial que permiten clasificarlos.” (Guerrero, Rojas & Villamizar, 2016).

Estando inmersos en la práctica, la Arquitectura Empresarial demanda de un análisis de cuatro dominios en una organización denominados subconjuntos o dominios de la Arquitectura Empresarial las cuales son: Arquitectura de Información, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Aplicaciones y Arquitectura Tecnológica.

1.4.2.1. Arquitectura de negocio

Hace mención a los procesos del negocio, roles, actividades, funciones, actores y eventos que se presentan en la organización y cómo estos están encaminados según las estrategias de visión y misión de la empresa. A continuación, se detalla cómo se debe empezar a trabajar una arquitectura de negocio:

- Debe mostrar como la organización alcanza sus metas.
- Debe especificar que roles van a tener las personas dentro de la organización.
- Debe mostrar el proceso de negocio y la relación del proceso de negocio y la relación entre proceso de negocio y las personas de la organización.
- Los principios que rigen la arquitectura de negocio específicamente su diseño y evolución deben ser especificados.

“Esta vista de arquitectura es la que refleja el valor del negocio obtenido de las sinergias y resultados que se producen desde las otras vistas de arquitectura que le preceden.” (Arango, Londoño, & Zapata, 2010).

1.4.2.2. Arquitectura de información

Según el autor (Amazing, 2014) “la Arquitectura de Datos describe la estructura de los datos físicos y lógicos de la organización y sus modelos de gestión”, esta arquitectura constituye la información física y lógica utilizada dentro y fuera de la organización que permite llevar a cabo los procesos del negocio, además es considera como un eje principal para su óptimo funcionamiento. En esta arquitectura también se representa la organización y gestión de la información donde ésta se debe estructurar de manera clara, precisa y ordenada para asegurar la calidad de los datos evitando que haya duplicidad en los mismos y disminuir el tiempo en la entrega de información a personas, procesos o sistemas que la soliciten. (Guerrero, Rojas & Villamizar, 2016).

1.4.2.3. Arquitectura de aplicaciones

En este dominio se describe el conjunto de aplicativos o sistemas de información que son usados en los procesos del negocio y ayudan a la realización de estos. “Además provee un plano (blueprint, en inglés) para cada uno de los sistemas de aplicación que se requiere implantar, las interacciones entre estos sistemas y sus relaciones con los procesos de negocio centrales de la organización.” (Group GQS Business, 2013). También se debe describir cómo los aplicativos están relacionados con estos procesos y qué servicios realizan dentro de la arquitectura. Es importante resaltar que los sistemas de información surgen como una necesidad del negocio y que ayudan a la automatización de los procesos y gestión de la información que se maneja en estos. (Guerrero, Rojas & Villamizar, 2016).

1.4.2.4. Arquitectura tecnológica

Representa el último dominio de la AE, aquí se describen las soluciones tecnológicas de infraestructura que soportan los sistemas de información, las redes y los centros de almacenamiento de datos como los servidores, también pertenece a esta arquitectura lo relacionado con las redes de computadores y la topología utilizada en estas. En este dominio se “describe la estructura de hardware, software y redes requerida para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión crítica, de la organización” (Guerrero, Rojas & Villamizar, 2016)

1.5. Marcos de referencia para la arquitectura empresarial

1.5.1. TOGAF

TOGAF son las siglas de The Open Group Architecture Framework y fue desarrollado por The Open Group en el año 1995 –The Open Group es un consorcio global, que permite el logro de objetivos comerciales a través de estándares tecnológicos. TOGAF es un marco de arquitectura empresarial que le proporciona a las organizaciones un enfoque para el diseño, planificación, desarrollo e implementación de su tecnología de información de una forma estructurada y organizada, con un enfoque en la gobernanza y el cumplimiento de sus finalidades empresariales.

Según la versión 9.2 publicada en los Estado Unidos por The Open Group, "El estándar TOGAF es un marco de arquitectura. Proporciona los métodos y herramientas para ayudar en la aceptación, producción, uso y mantenimiento de una arquitectura empresarial. Se basa en un modelo de proceso iterativo respaldado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos de arquitectura existentes.". (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

Por su parte L. Sofyana y A. R. Putera mencionan que "TOGAF es un método detallado en sus etapas para construir una nueva arquitectura de procesos de negocio y un sistema de información". (Sofyana y Putera, 2019).

Como se mencionó anteriormente, los principales activos de una organización están inmersos dentro de cuatro dominios que permiten su clasificación. Siguiendo la misma línea, según sus creadores, "hay cuatro dominios de arquitectura que se aceptan comúnmente como subconjuntos de un Arquitectura Empresarial los cuales están soportados por TOGAF". (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018). Estos son los que se detallan a continuación:

1. **Arquitectura de Negocios (o de Procesos de Negocio)**, define la estrategia empresarial, el gobierno, la organización y los procesos empresariales clave. (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).
   Detallando un poco más, L. Sofyana y A. R. Putera concluyen que "la arquitectura de negocios define las condiciones iniciales de la arquitectura empresarial,

determina el modelo o la actividad empresarial deseada en función de los escenarios empresariales. Este paso utiliza herramientas y métodos para construir el modelo requerido, como: BPM, modelo de clase y modelo de caso de uso". (Sofyana y Putera, 2019).

2. **Arquitectura de Aplicaciones,** proporciona un plan para las aplicaciones individuales que se implementarán, sus interacciones y sus relaciones con los procesos comerciales centrales de la organización. (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

3. **Arquitectura de Datos,** describe la estructura de los recursos de datos lógicos y físicos de una organización y los recursos de administración de datos. (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

4. **Arquitectura Tecnológica,** describe las capacidades lógicas de software y hardware que se requieren para admitir la implementación de servicios empresariales, de datos y de aplicaciones; Esto incluye infraestructura de TI, middleware, redes, comunicaciones, procesamiento, estándares, etc. (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

   L. Sofyana y A. R. Putera, por su parte, se centran en los objetivos de este dominio al concluir que "la arquitectura tecnológica tiene como objetivo construir la arquitectura tecnológica deseada por la organización. Lo que hay que hacer en esta etapa es determinar el tipo de candidato a tecnología requerido utilizando el catálogo de Portafolio de tecnología en forma de software y hardware". (Sofyana y Putera, 2019).

Método de desarrollo de la arquitectura (ADM)

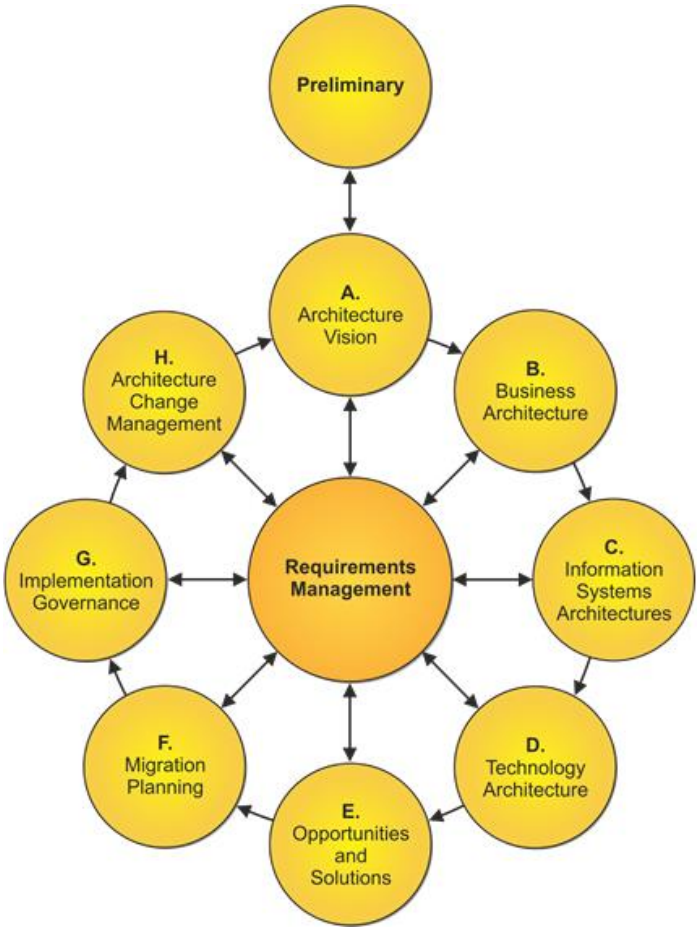
TOGAF ADM, explica cómo una arquitectura empresarial se adapta específicamente a las necesidades.

The Open Group detalla que "El ADM proporciona un proceso probado y repetible para desarrollar arquitecturas. El ADM incluye establecer un marco de arquitectura, desarrollar contenido de arquitectura, hacer la transición y gobernar la realización de

arquitecturas. Todas estas actividades se llevan a cabo dentro de un ciclo iterativo de definición y realización de arquitectura continua que permite a las organizaciones transformar sus empresas de manera controlada en respuesta a los objetivos y oportunidades comerciales". (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

La **Figura 1** muestra la estructura básica del ADM dividida en las nueve fases. The Open Group también recomienda que "a lo largo del ciclo de ADM, debe haber una validación frecuente de los resultados contra las expectativas originales, tanto para todo el ciclo de ADM como para la fase particular del proceso". (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018).

Figura 1. Ciclo de desarrollo de la arquitectura



Fuente: (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018)

The Open Group detalla las fases que comprende TOGAF ADM. (The TOGAF Standar Version 9.2, 2018). Estas fases son las siguientes:

Fase Preliminar. Describe las actividades de preparación e iniciación requeridas para crear una capacidad de arquitectura que incluye la personalización del marco TOGAF y la definición de los principios de arquitectura.

Fase A: Visión de Arquitectura. Describe la fase inicial de un ciclo de desarrollo de arquitectura. Contiene información sobre cómo definir el alcance de la iniciativa de desarrollo de arquitectura, identificar a los interesados, crear la Visión de Arquitectura y obtener la aceptación para continuar con el desarrollo de la arquitectura.

Fase B: Arquitectura de Negocio. Describe el desarrollo de una Arquitectura empresarial para respaldar la visión de arquitectura acordada.

Fase C: Arquitecturas de Sistemas de Información. Describe el desarrollo de arquitecturas de sistemas de información para apoyar la visión de arquitectura acordada.

Fase D: Arquitectura de Tecnología. Describe el desarrollo de la Arquitectura de Tecnología para apoyar la visión de Arquitectura acordada.

Fase E: Oportunidades y Soluciones. Realiza la planificación de implementación inicial y la identificación de los vehículos de entrega para la arquitectura definida en las fases anteriores.

Fase F: Planificación de la Migración. Aborda cómo pasar de las arquitecturas de línea de base a las de destino finalizando un plan detallado de implementación y migración.

Fase G: El Gobierno de Implementación. Proporciona una supervisión arquitectónica de la implementación.

Fase H: Gestión del Cambio de Arquitectura. Establece procedimientos para administrar el cambio a la nueva arquitectura.

Gestión de Requisitos. Examina el proceso de gestión de los requisitos de arquitectura en todo el ADM.

1.5.2. DoDAF

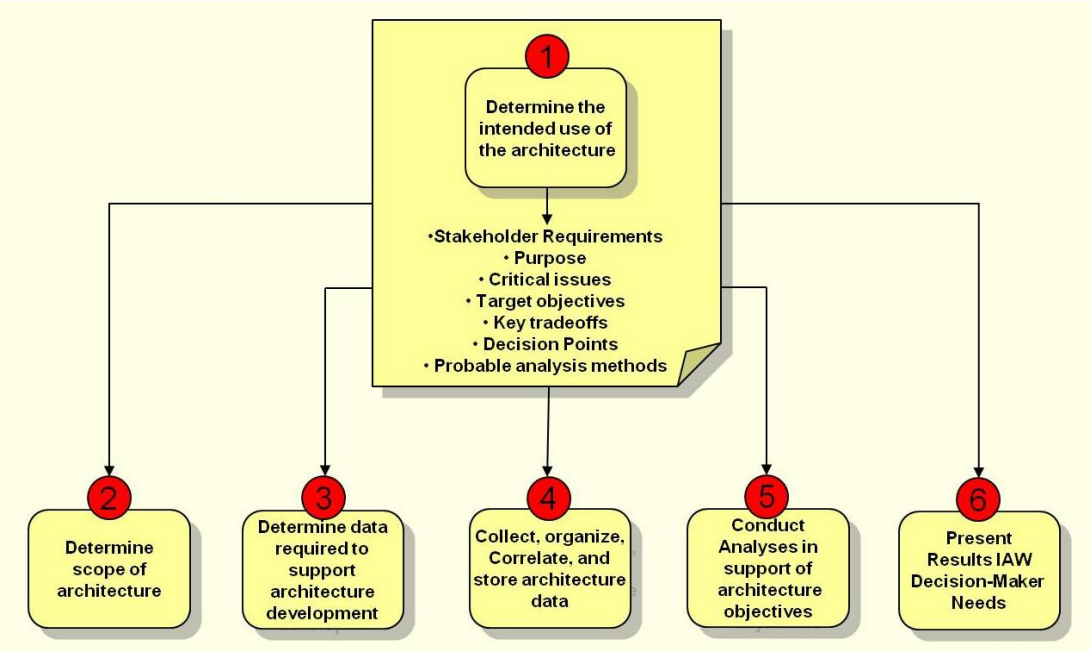
DoDAF son las siglas de Department of Defense Architecture Framework y fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). Dicho modelo de arquitectura empresarial le proporcionó orientación a nivel de empresa para la evolución de su infraestructura tecnológica.

Como este framework fue desarrollado por el DoD se puede concluir que cumple con las normas y leyes estipuladas para cualquier entidad del estado y se rige por ellas, también provee un modelo para valorar las inversiones, cambios y ejecución de tecnologías con la finalidad de cumplir con tareas militares y civiles.

Por su parte, el mismo departamento de defensa de los Estados Unidos afirma que "DoDAF ha sido diseñado para satisfacer las necesidades comerciales y operativas específicas del DoD. Define una forma de representar una arquitectura empresarial que permite a las partes interesadas centrarse en áreas específicas de interés en la empresa, sin perder de vista el panorama general". (Departamento de defensa de los Estados Unidos DoDAF Versión 2.02, 2010).

Asimismo, este marco establece seis pasos para abordar la arquitectura empresarial de alto nivel tal como se muestra en la **Figura 2**. Según el mismo departamento de defensa, "el proceso de desarrollo de arquitectura de alto nivel de 6 pasos proporciona orientación al equipo de desarrollo de arquitectos y descripciones arquitectónicas y enfatiza los principios rectores". (Departamento de defensa de los Estados Unidos DoDAF Versión 2.02, 2010).

Figura 2. Procesos de desarrollo de arquitectura



Fuente: (DoDAF Versión 2.02, 2010)

La metodología descrita a continuación está diseñada para cubrir el conjunto de circunstancias más amplio posible y también para centrarse en los pasos más utilizados por la comunidad de arquitectura. (Departamento de defensa de los Estados Unidos DoDAF Versión 2.02, 2010)

Paso 1: Determinar el uso previsto de la arquitectura. Define el propósito y el uso previsto de la arquitectura ("Ajuste para un propósito"); cómo se llevará a cabo el esfuerzo de Descripción Arquitectónica; los métodos que se utilizarán en el desarrollo de la arquitectura; las categorías de datos necesarias; el impacto potencial en otros; y el proceso por el cual el éxito del esfuerzo se medirá en términos de rendimiento y satisfacción del cliente.

Paso 2: Determinar el alcance de la arquitectura. El alcance define los límites que establecen la profundidad y amplitud de la Descripción Arquitectónica y establece el conjunto de problemas de la arquitectura, ayuda a definir su contexto y define el nivel de detalle requerido para el contenido arquitectónico.

Paso 3: Determine los datos necesarios para soportar el desarrollo de la arquitectura. El nivel de detalle requerido que se capturará para cada una de las entidades y atributos de datos se determina mediante el análisis del proceso que se somete a revisión durante el alcance en el Paso 2.

Paso 4: recopilar, organizar, correlacionar y almacenar datos arquitectónicos. Los arquitectos generalmente recopilan y organizan datos mediante el uso de técnicas de arquitectura diseñadas para usar vistas (por ejemplo, actividad, proceso, organización y modelos de datos como vistas) para fines de presentación y toma de decisiones.

Paso 5: Realizar análisis en apoyo de los objetivos de la arquitectura. El análisis de datos arquitectónicos determina el nivel de cumplimiento de los requisitos del propietario del proceso.

Paso 6: Documente los resultados de acuerdo con las necesidades de los tomadores de decisiones. El paso final en el proceso de desarrollo de la arquitectura implica la creación de vistas arquitectónicas basadas en consultas de los datos subyacentes.

DoDAF Versión 2.02 también está compuesto por vistas que permitirán desarrollar presentaciones de datos arquitectónicos, de acuerdo, claro está, con el punto de vista de la parte interesada. Estos puntos de vista arquitectónicos se componen de datos que se han organizado para facilitar la comprensión.
Sin embargo, esta versión también advierte que "debe enfatizarse que DoDAF se trata fundamentalmente de crear un modelo coherente de la empresa para permitir una toma de decisiones efectiva". (Departamento de defensa de los Estados Unidos DoDAF Versión 2.02, 2010). Las vistas que detalla esta versión de DoDAF son las siguientes:

Todas las vistas (AV): Se describen las características generales de la arquitectura de contexto que se enlazan con todos los puntos de vista.

Vista de Capacidad (CV): Enlaza los requisitos de capacidad, el tiempo de entrega y la capacidad implementada.

Vista de Datos e Información (DIV): Enlaza las relaciones de datos y las estructuras de alineación en el contenido de la arquitectura para la capacidad y los requisitos operativos, los procesos de ingeniería de sistemas y los sistemas y servicios.

Vista Operacional (OV): Incluye los escenarios operativos, las actividades y los requisitos que admiten las capacidades.

V**ista de Proyectos (PV):** Describe las relaciones entre los requisitos operativos y de capacidad y los diversos proyectos que se implementan. El punto de vista del proyecto, también detalla las dependencias entre la capacidad y los requisitos operativos, los procesos de ingeniería del sistema, el diseño de sistemas y el diseño de servicios dentro del proceso del Sistema de adquisición de defensa.

Vista de Servicios (SvcV): Es el diseño de soluciones que articulan a los artistas, actividades, servicios y sus intercambios, facilitando o apoyando funciones operativas y de capacidad.

Vista de Estándares (StdV): Articula las políticas, estándares, guías, restricciones y pronósticos operativos, comerciales, técnicos y de la industria aplicables que se aplican a los requisitos de capacidad y operativos, procesos de ingeniería de sistemas y servicios.

Vista de Sistemas (SV): Para el soporte de Legacy, es el diseño de soluciones que enlazan los sistemas, su composición, interconectividad y contexto que proporcionan o apoyan funciones operativas y de capacidad.

1.5.3. Zachman

Marco para la arquitectura empresarial que proporciona un modelo formal y estructurado de concebir y definir una organización. Fue creado por John A. Zachman en 1984 y publicado tres años después en el IBM System Journal. Es uno de los frameworks más antiguos y que más se ha aplicado en las empresas a lo largo de los años.

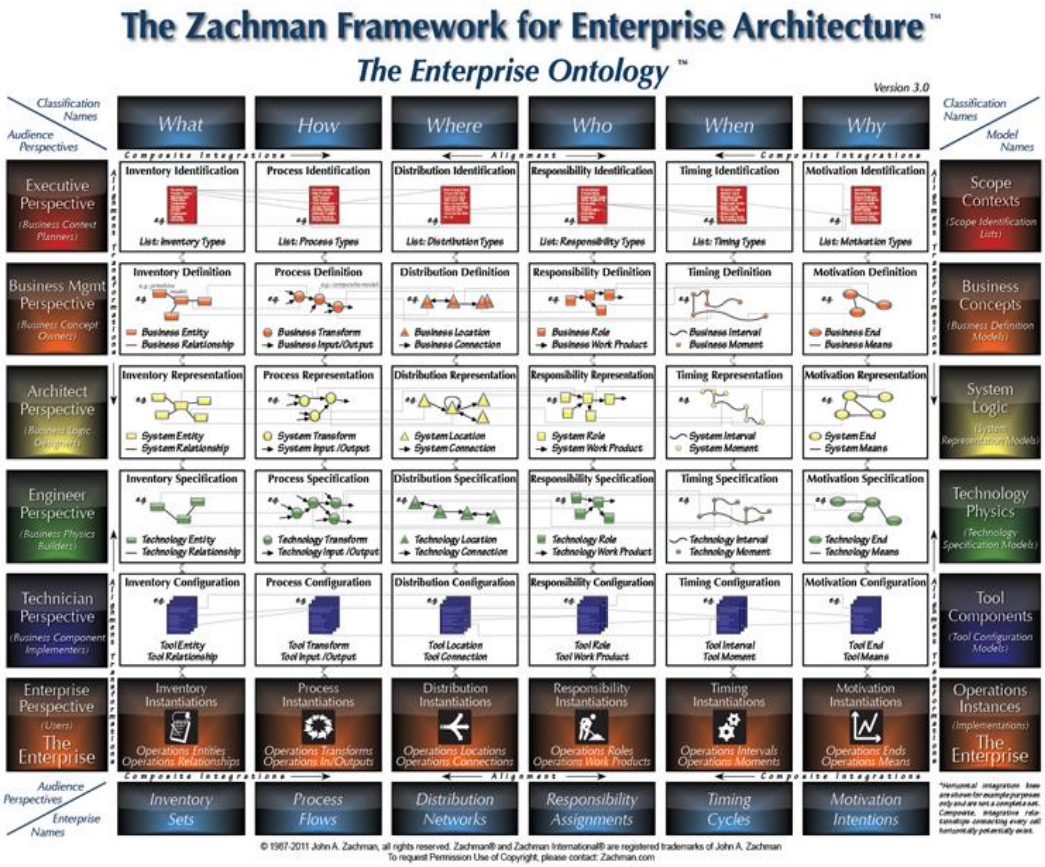
Por su parte John A. Zachman concluye que “el marco para la arquitectura empresarial –o el Marco Zachman–, tal como se aplica a las empresas, es simplemente una estructura lógica para clasificar y organizar las representaciones descriptivas de una Empresa que

son importantes para la gestión de la Empresa, así como para el desarrollo de los sistemas de la Empresa, sistemas manuales, así como sistemas automatizados". (Zachman, 2016). Los Sistemas de Información y las Tecnologías de Información se han convertido en componentes esenciales en las empresas en diversos enfoques y campos y el sector salud no ha sido ajeno. Para Wang Gunawan y Bellarika Liejaya "se espera que la aplicación del marco de Zachman haga referencia a la gestión de procesos empresariales complejos dirigidos al desarrollo de sistema de información hospitalaria (HIS)". (Gunawan y Liejaya, 2020).

Zachman recomienda también que "con el aumento del tamaño y la complejidad de las implementaciones de los sistemas de información, es necesario utilizar alguna construcción lógica (o arquitectura) para definir y controlar las interfaces y la integración de todos los componentes del sistema". (Zachman, 2008).

Este framework tiene una estructura bidimensional que permite estructurar y categorizar los elementos de una empresa. Esta conformación bidimensional se estructura, como se visualiza en la **Figura 3**, de dos ejes, un eje horizontal con las abstracciones o interrogativas fundamentales en donde se muestra aspectos de la empresa, determinado por medio de preguntas, y otro eje vertical que incluye la perspectiva de audiencia o puntos de vista.

Figura 3. El Framework de Zachman para la Arquitectura Empresarial



Fuente: (Zachman, 2008)

Zachman explica las dimensiones de la comunicación de una organización, representadas en las columnas de la Figura 3.

Estas columnas proporcionan una clasificación de los diferentes artefactos, representada por seis interrogantes: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuándo? y ¿Por qué? (Zachman, 2016).

- **¿Qué? (Datos)** ¿Qué información, datos comerciales y objetos están involucrados?
- **¿Cómo? (Función)** ¿Cómo funciona? (flujos del proceso).
- **¿Dónde? (Red)** ¿Dónde están ubicados los componentes? (modelos de red / redes de distribución).

- **¿Quién? (Personas)** ¿Quiénes están involucrados? (modelos de flujo de trabajo o asignaciones de responsabilidad).
- **¿Cuándo? (Tiempo)** ¿Cuándo pasan las cosas? (ciclos de tiempo)
- **¿Por qué? (Motivación)** ¿Cuál es la motivación? (impulsores de negocios, intensiones de motivación).

De la misma forma Zachman describe las distintas perspectivas o puntos de vista, representados en las filas de la Figura 4. (Zachman, 2008).

- **Perspectiva Ejecutiva (Planificador):** Vista Contextual. Define los límites para todas las perspectivas restantes.
- **Perspectiva de la Gestión Empresarial (Propietario):** Vista conceptual. Esta perspectiva se refiere al negocio en sí.
- **Perspectiva del Arquitecto** (**Diseñador de Lógica de Negocios):** Vista física. El arquitecto o la persona responsable de reducir la brecha entre lo que se requiere y lo que es física y técnicamente posible.
- **Perspectiva del Ingeniero (Constructores de física empresarial):** Representa el criterio de los ingenieros empresariales interesados en "construir" o diseñar los bloques de construcción identificados por la arquitectura.
- **Perspectiva Técnica (Implementadores de Componentes Empresariales):** Representa la perspectiva de los técnicos de negocios, como los implementadores de la base de datos y los implementadores del sistema de flujo de trabajo.
- **Perspectiva Empresarial (Usuario):** Representa la perspectiva de la empresa en ejecución o en funcionamiento.

1.5.4. Gartner

Este marco de trabajo ha sido diseñado para influir y apoyar las decisiones tomadas por las organizaciones a medida que van planificando su futuro. Su implementación incluye un balance del estado actual de la empresa, la identificación de inversiones en tecnología y procedimientos para lograr el estado futuro deseado y la gestión de la empresa durante la transición. Este framework fue desarrollado por Gartner Group, una empresa consultora y de investigación de tecnologías.

Anne Lapkin, analista en Gartner Inc define que “la arquitectura empresarial es el proceso de traducir la visión y estrategia de negocio en un cambio empresarial efectivo mediante la creación, la comunicación y la mejora de los principios y modelos clave que describen el estado futuro de la empresa y permiten su evolución”. (Lapkin, 2006).

Las fases del modelo de Gartner son los siguientes:

Estrategia y Plan: Debemos obtener un acuerdo sobre los principales problemas a resolver; así mismo, construir el documento del programa de Arquitectura Empresarial y obtener una descripción de la situación futura a conseguir, el modelo del estado alcanzable, definir los requisitos y principios.

Evaluar el Estado Actual: Debemos identificar el real nivel de madurez estratégica y arquitectura empresarial; recopile información sobre los modelos de procesos, prácticas, las capacidades empresariales y de TI, datos y sistemas.

Evaluar las Competencias: Ejecutar el análisis de la estrategia para poder realizar una identificación presupuestaria del personal y otros requisitos que permitan preparar el negocio.

Obtener la Aprobación: Aprovechamiento de la documentación realizada en la fase I, integrar a nuevos expertos en negocios y TI (si es que la organización no cuenta con ese personal), esto como parte de un ejercicio de planificación y facilitar a los altos directivos de negocio y de TI un plan formal, donde se desarrollen los requisitos y se evalué constantemente sus resultados

Implementar: Estudiar los resultados de la planificación estratégica y enfatizar en aquellos que permitan llenar las brechas de la arquitectura empresarial. Desarrollar planes de inversión teniendo como modelo los casos de negocios que surgieron de la arquitectura empresarial. Exponer sus resultados a los actores interesados y a los líderes para alcanzar los planes de inversión aprobados.

Operar y evolucionar: Optimizar sus esfuerzos. Y conforme avance el tiempo, el estado futuro se articulará en mayor detalle.

1.5.5. FEAF

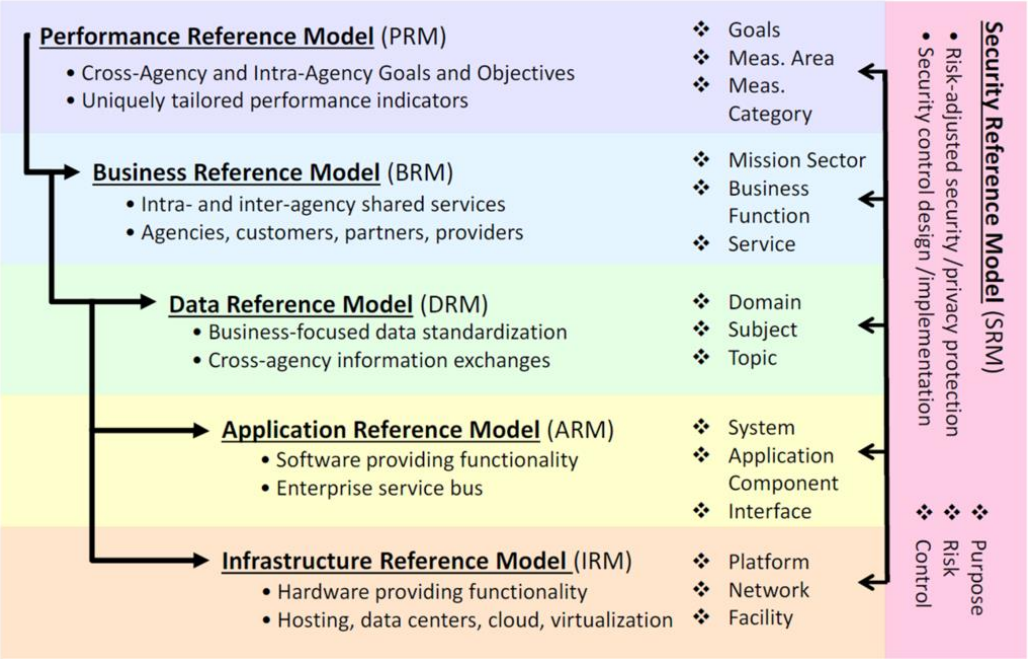
FEAF son las siglas de Federal Enterprise Architecture Framework y es la arquitectura empresarial de referencia del Gobierno Federal de los Estados Unidos. En enero del 2013 fue publicada la versión 2 de este framework. En esta versión se describe un conjunto de herramientas para ayudar a los planificadores gubernamentales a implementar el enfoque común. FEAF es un marco de trabajo que proporciona un enfoque común para la integración de la gestión estratégica, comercial y tecnológica como parte del diseño de la organización y la mejora del rendimiento. Esta arquitectura empresarial se convirtió en la mejor práctica estratégica y de gestión reconocida en el Gobierno Federal de los EE. UU. Con la aprobación de la Ley Clinger-Cohen en 1996.

La FEAF v2 declara que la "Arquitectura Empresarial respalda la planificación y la toma de decisiones a través de documentación e información que proporciona una visión abstracta de una empresa en varios niveles de alcance y detalle. En su núcleo se encuentra el Modelo de Referencia Consolidado (CRM), que equipa a las agencias federales y de OMB con un lenguaje y marco común para describir y analizar las inversiones. (FEAF v2, 2013).

Según la misma versión FEAF V2 (2013), "para aplicar el marco al entorno específico de una agencia, la agencia debe desarrollar un conjunto de artefactos centrales para documentar su entorno dentro del marco presentado por el CRM". (FEAF V2, 2013).
FEAF Consiste, tal como se visualiza en la Figura 4, en un conjunto de cinco modelos de referencia interrelacionados diseñados para facilitar el análisis entre agencias y la identificación de inversiones duplicadas, brechas y oportunidades de colaboración dentro y entre agencias. Colectivamente, los modelos de referencia comprenden un marco para describir elementos importantes de las operaciones de las agencias federales de una manera común y consistente. Mediante el uso de FEAF y su vocabulario, los proyectos de TI se logran administrar y aprovechar mejor en todo el gobierno federal, mejorando la colaboración y, en última instancia, transformando al gobierno federal. (FEAF v2, 2013).

En la **Figura 4** presentamos 05 modelos de referencia relacionados entre sí, modelo de performance, modelo de negocios, modelo de datos, modelo de aplicación y modelo de infraestructura.

Figura 4. FEAF versión 2.0 Modelo de Referencia



Fuente: (White House, 2013)

FEAF v2 también detalla cada uno de los cinco modelos.

Modelo de Referencia de Rendimiento (PRM)

Este modelo de referencia admite análisis e informes arquitectónicos en la vista de subarquitectura de estrategia del EA general. El PRM conecta la estrategia de la agencia, los componentes comerciales internos y las inversiones, ofreciendo un medio para medir el impacto de esas inversiones en los resultados estratégicos.

Modelo de Referencia Comercial (BRM)

Este modelo de referencia, que combina los Modelos de referencia de componentes empresariales y de servicio de FEAF v1, admite análisis arquitectónicos e informes en la vista de subarquitectura de servicios empresariales de la EA general. El BRM detalla una organización a través de una taxonomía de misión común y áreas de servicio de apoyo en lugar de una visión organizacional basada en una estufa, impulsando así la colaboración intra e interinstitucional.

Modelo de Referencia de Datos (DRM)

El DRM facilita el descubrimiento de las existencias de datos existentes que residen en "silos" y permite comprender el significado de los datos, cómo acceder a ellos y cómo aprovecharlos para proteger los resultados de rendimiento.

Modelo de Referencia de Aplicación (ARM)

El ARM clasifica los estándares y tecnologías relacionados con el sistema y las aplicaciones que respaldan la prestación de capacidades de servicio, permitiendo a las agencias compartir y reutilizar soluciones comunes y beneficiarse de economías de escala.

Modelo de Referencia de Infraestructura (IRM)

El IRM clasifica los estándares y tecnologías relacionados con la red / nube para admitir y permitir la entrega de componentes y capacidades de voz, datos, video y servicios móviles.

Modelo de Referencia de Seguridad (SRM)

La seguridad es integral para todos los dominios arquitectónicos y en todos los niveles de una organización. Como resultado, el SRM debe integrarse en todas las subarquitecturas de la Arquitectura Empresarial y en todos los demás modelos de referencia, también debe considerarse de arriba a abajo en los diferentes niveles de la empresa.

1.5.6. TEAF

El Departamento del Tesoro, publicó el marco de la arquitectura empresarial del Tesoro (TEAF) en julio de 2000. El Departamento de la tesorería se compone de una serie de oficinas que funcionan como empresas individuales. Por lo tanto, en la arquitectura empresarial se necesita mapear las interrelaciones entre las organizaciones para Administrar los recursos de TI. (Lise Urbaczewski y Stevan Mrdalj, 2006).

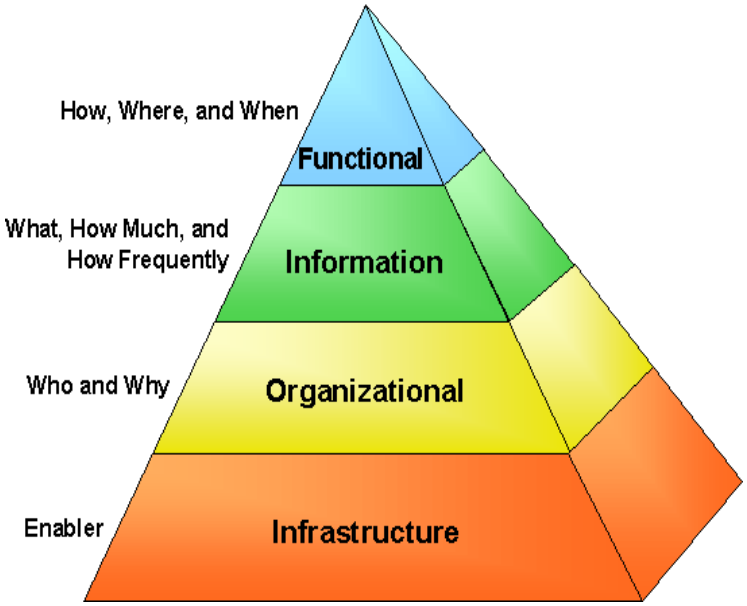
El TEAF tiene como objetivo facilitar "Integración, intercambio de información y explotación de requisitos comunes en todo el departamento”. (F. Goethals, 2003).

Similar a DoDAF, TEAF incluye descripciones de productos de trabajo para documentar y modelar arquitecturas empresariales TEAF, también declara explícitamente que estos productos de trabajo se ordenan con los modelos FEAF y productos DoDAF.

Según The Open Group (2012), “el TEAF describe un marco arquitectónico que apoya los procesos comerciales del Tesoro en términos de productos de trabajo. Este marco guía el desarrollo y el rediseño de los procesos comerciales para varias oficinas con el fin de cumplir con los requisitos de la legislación reciente en un entorno tecnológico que cambia rápidamente. El TEAF prescribe vistas arquitectónicas y un conjunto de productos de trabajo esenciales y de apoyo para representar estas vistas”.

La **Figura 5** ilustra el marco TEAF divido en 04 procesos Funcional, Información, Organizacional e Infraestructura.

Figura 5. Marco TEAF



Fuente: (The Open Group, 2002)

CAPITULO 2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA

2.1. La Organización

2.1.1. Misión

El Instituto Nacional de Salud tiene como misión, la promoción, desarrollo y difusión de la investigación científica–tecnológica y la prestación de servicios de salud en los campos de la salud pública, el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles, la alimentación y nutrición, la producción de biológicos, el control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines, la salud ocupacional y protección del ambiente centrado en la salud de las personas y la salud intercultural, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población. (Portal Web INS. Recuperado. Abril 2020)

2.1.2. Visión

El Instituto Nacional de Salud tiene como visión, ser una institución moderna, dinámica y líder a nivel nacional e internacional en la generación, desarrollo y transferencia de tecnologías y conocimientos científicos en investigación biomédica, nutrición, salud ocupacional, protección del ambiente centrado en la salud de las personas, salud intercultural, producción de biológicos y control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines; con personal capacitado y competitivo, en una concepción ética y humanista para mejorar la calidad de vida de la población y contribuir al desarrollo integral y sostenido del país. (Portal Web INS. Recuperado. Abril 2020)

2.1.3. Estructura Organizacional

El Instituto Nacional de Salud (INS) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Salud, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía funcional, administrativa, económica y financiera en el ejercicio de sus atribuciones; constituye un pliego presupuestal, actualmente está conformado por 06 centros nacionales como órgano de línea, 03 órganos de asesoramiento y 03 órganos de apoyo. La estructura principal del INS está compuesta por:

- Alta Dirección
- Oficina General de Asesoría Jurídica
- Oficina General de Asesoría Técnica

- Órgano de Control Interno
- Centro Nacional de Salud Pública
- Centro Nacional de Salud Ocupacional
- Centro Nacional de Alimentación y Nutrición
- Centro Nacional de Control de Calidad
- Centro Nacional de Productos Bilógicos
- Centro Nacional de Salud Intercultural
- Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnología
- Oficina General de Administración
- Oficina General de Información y Sistemas

2.1.4. Funciones

Las funciones del Instituto Nacional de Salud están enmarcadas en la vigilancia, investigación, transferencia tecnológica las mismas que citamos a continuación:

a) Proponer políticas, estrategias y normas técnicas en su ámbito de competencias, tomando en cuenta, entre otros enfoques, los de derechos humanos, género, interculturalidad y discapacidad.
b) Normar las actividades en el ámbito de la investigación, innovación y tecnologías en salud; y en epidemias, vigilancia epidemiológica e inteligencia sanitaria; en el marco de sus competencias.
c) Desarrollar y difundir la investigación y la tecnología en salud en sus ámbitos de intervención.
d) Promover y desarrollar la investigación, transferencia tecnológica e innovación en salud con la participación de las instituciones públicas, privadas y del sector académico, nacional e internacional, en el marco de lo establecido en la Política Nacional de Salud y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
e) Generar y difundir evidencias e información científica en salud que contribuyan a las acciones e intervenciones de salud pública.
f) Gestionar y desarrollar los procesos de vigilancia epidemiológica e inteligencia sanitaria.
g) Desarrollar la vigilancia basada en laboratorios, y vigilancia especializada en sus ámbitos de intervención, para la prevención y control de las enfermedades.

h) Normar y efectuar conducción técnica de las Redes de Laboratorios de Salud Pública.
i) Regular, brindar asistencia técnica, autorizar y supervisar los ensayos clínicos que se realizan en el país.
j) Realizar control de la calidad de alimentos fortificados y alimentos de los programas sociales supervisando las plantas de preparación, y autorizar el empleo de micronutrientes para la fortificación de harinas.
k) Desarrollar prestaciones especializadas que contribuyen a la salud ocupacional y la protección del ambiente para la salud.
l) Promover la medicina tradicional y complementaria; y su articulación con la medicina convencional, fortaleciendo la Interculturalidad en salud.
m) Investigar, desarrollar y producir bienes de importancia estratégica para la salud pública y productos biológicos para la prevención y control de las enfermedades.
n) Desarrollar, producir y prestar servicios especializados para la salud pública.
o) Controlar la calidad de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios.
p) Autorizar y supervisar a las entidades públicas y privadas, para pertenecer a la Red de Laboratorios de Control de Calidad.
q) Revisar y evaluar tecnologías en salud, y realizar evaluaciones y reportes de políticas de salud para la toma de decisiones.
r) Promover y contribuir al desarrollo de programas de formación, especialización, perfeccionamiento y capacitación en salud pública, en coordinación con la Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP) del Ministerio de Salud.
s) Otras funciones que le correspondan de acuerdo con ley.

2.1.5. Coyuntura Política

Mediante Decreto Supremo N°008-2020-SA y sus modificatorias, se declara la Emergencia Sanitaria en el país a consecuencia de la pandemia COVID-19, razón por la cual, se ha emitido normas y disposiciones orientadas a facilitar el actuar del Ministerio de Salud y sus Entidades, entre ellas el Instituto Nacional de Salud, para desarrollar las acciones e intervenciones necesarias para enfrentar esta enfermedad.

El 11 de mayo del 2020 se dicta el **"Decreto Legislativo 1504 que fortalece al Instituto Nacional de Salud para la prevención y control de enfermedades".** Dentro de las disposiciones complementarias finales del Decreto Legislativo N° 1504 se aprueba la integración del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC), en el Instituto Nacional de Salud (INS) para optimizar la vigilancia epidemiológica y laboratorial e inteligencia sanitaria, con el única finalidad de fortalecer la prevención y el control, ante la ocurrencia y propagación de las enfermedades, brotes, endemias y pandemias, que representan graves riesgos para la salud pública del país.

2.1.6. Objetivos Estratégicos

Los objetivos estratégicos del Instituto Nacional de Salud representan la programación de actividades operativas necesarias para lograr ejecutar las acciones estratégicas, es importante señalar que a través de las unidades orgánicas se ejecutan todas estas actividades planificadas de acuerdo a los objetivos trazados a nivel institucional y sectorial.

Detallamos los principales objetivos trazados a nivel institucional:

- Desarrollar la investigación que contribuya a satisfacer las necesidades demandadas en salud pública de la población nacional.
- Fortalecer el desarrollo de la transferencia tecnológica e innovación en salud que beneficiara la salud pública para la población nacional.
- Fortalecer la generación de los bienes y servicios de importancia estratégicas en salud pública de calidad para la población nacional.
- Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que colaboren a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional.
- Fortalecer la gestión del riesgo ante desastres.
- Modernizar la gestión institucional.

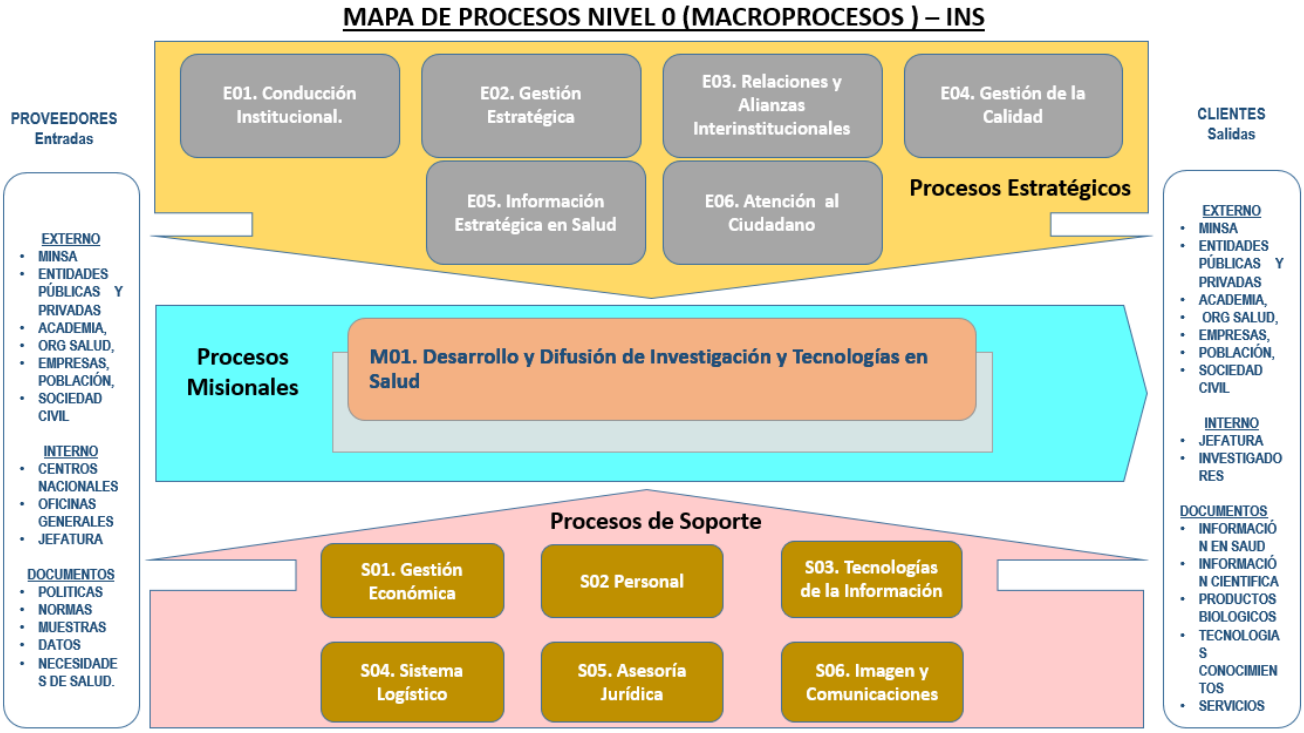
La propuesta de AE para el proceso de vigilancia en el Instituto Nacional de Salud permitirá apoyar el cumplimiento de los objetivos estratégicos, principalmente en el desarrollo de investigación para cumplir las necesidades demandadas en salud pública y el fortalecimiento de la transferencia tecnológica e innovación reforzando cada proceso

interno y articulándolos con los procesos de vigilancia epidemiológica para una mejor gestión institucional.

2.1.7. Mapa de Procesos

En la **Figura 6**, mostraremos los macroprocesos del Instituto Nacional de Salud con las entradas y salidas correspondientes.

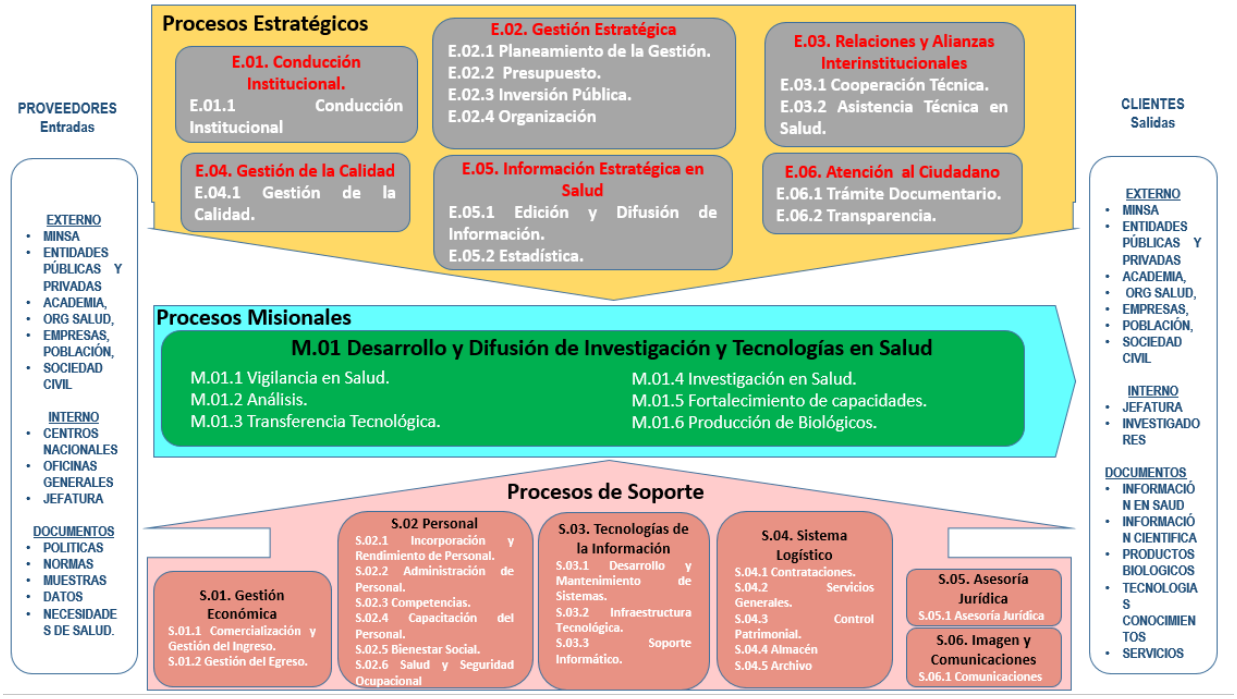
Figura 6. Macroprocesos del INS – Nivel 0



Fuente: Página Institucional Mapa de Procesos del INS.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1051385/RJ_N%C2%BA_125-201820200727-24078-s31n36.PDF

En la **Figura 7**, se puede describir los procesos del nivel 1: estratégicos, misionales, y de soporte del Instituto Nacional de Salud.

Figura 7. Mapa de Procesos del INS – Nivel 1



Fuente: Página Institucional Mapa de Procesos del INS.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1051385/RJ_N%C2%BA_125-201820200727-24078-s31n36.PDF

Es importante realizar la descripción de cada uno de los procesos contemplados por el Instituto Nacional de Salud, estos han sido aprobados a través de la Resolución Jefatural **125-2018-J-OPE/INS.**

Bloque de Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos están integrados por Conducción Institucional, Gestión Estratégica, Relaciones y Alianzas Interinstitucionales, Gestión de la Calidad, Información Estratégica en Salud y Atención al Ciudadano; estos procesos van relacionados a las actividades que se desarrollan a nivel de Alta Dirección, a través de estos se dictan los lineamientos y aprobación de documentos de gestión que permitan apoyar a la gestión de la mejora en salud pública.

- **E.01 Conducción Institucional**

  Tiene como objetivo supervisar los procesos, dirigir y evaluar al personal, así como también, conducir a la unidad orgánica al cumplimiento de los objetivos trazados.

  Las oficinas responsables que participan de este macroproceso son Jefatura, Oficina General de Asesoría Técnica, Oficina de Planificación, Presupuesto e Inversiones, por lo que podemos considerar como proveedores y usuarios finales a los Centros Nacionales y Oficinas Generales.

- **E.02 Gestión Estratégica**

  Proceso mediante el cual se organiza, planifica y gestiona todas las estrategias institucionales, presupuesto, recurso humano y proyectos para conducir a la entidad al logro de los objetivos.

  La Oficina General de Asesoría Técnica – OGAT es el área responsable de este macroproceso. Los proveedores Áreas Usuarias, CEPLAN, Entes Rectores, MEF, MINSA, OGAT, Población, Sector Público, Órganos y unidades orgánicas, y como Clientes y/o usuarios tenemos a Jefatura, Oficina General de Administración - OGA, Oficina General de Asesoría Jurídica – OGAJ, PCM, MEF, MINSA, CEPLAN, Instituciones de Salud.

- **E.03 Relaciones y Alianzas Interinstitucionales**

  A través de este proceso se establece todas las acciones de cooperación para permitir un mayor movimiento de recursos e intercambio de experiencias con diversos actores nacionales e internacionales para el cumplimiento de las metas del INS.

  La Oficina General de Asesoría Técnica – OGAT, es la responsable de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos Jefatura, MINSA, Unidades Orgánicas y como clientes y/o usuarios están las Entidades Cooperantes, Entidades Aliadas, Jefatura, Centros Nacionales.

- **E.04 Gestión de la Calidad**

  Proceso mediante el cual se brinda asesoría a los órganos encargados de la formulación, implementación, mantenimiento y actualización del Sistema de Gestión de la Calidad y asegurar de esta forma los procesos de calidad del INS.

La Oficina General de Asesoría Técnica – OGAT, es el responsable de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos MINSA y Unidades Orgánicas del INS y como clientes y/o usuarios tenemos JEFATURA y Unidades Orgánicas.

- **E.05 Información Estratégica en Salud**

  Se encarga de gestionar y difundir el conocimiento obtenido por el INS para todos los usuarios de ciencias de la salud.

  La Oficina General de Información y Sistemas - OGIS es el responsable de este macroproceso; como proveedores tenemos a Investigadores, Instituciones externas y Centro Nacionales del INS, como clientes y/o usuarios tenemos Ciudadanos, áreas usuarias, Ciudadanos e Investigadores.

- **E.06 Atención al ciudadano**

  Planifica, crear lineamientos y gestionar los servicios al ciudadano con la finalidad de garantizar una atención transparente y orientada al servicio de los ciudadanos.

  Jefatura, Oficina General de Información y Sistemas y Oficina General de Asesoría Técnica – OGAT son los responsables de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos a Áreas Usuarias, PCM, Público en general y Unidades orgánicas del INS, como clientes y/o usuarios tenemos JEFATURA, Ciudadano, Áreas Usuarias.

<u>Bloque de Procesos Misionales</u>

Los procesos misionales del INS, están compuestos por Vigilancia en Salud, Análisis, Transferencia Tecnológica, Investigación en Salud, Fortalecimiento de Capacidades y Producción de Biológicos todos ellos contenidos en el macroproceso **"Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud",** estos procesos son procesos core y representan las actividades fundamentales de desarrollo de la entidad ya que definen actividades relacionadas a la vigilancia epidemiológica, innovación tecnológica, investigación de los problemas prioritarios de salud y desarrollo tecnológico todo ello con la única finalidad de poder contribuir a una mejora en la salud pública del país.

- **M.01 Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud**

  Proceso mediante el cual se desarrolla y difunde la investigación científica-tecnológica y brindar servicios de salud en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, alimentación y nutrición, producción de bilógicos, control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos, salud ocupacional, protección del medio ambiente y salud intercultural para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

  Todos los Centros Nacional del INS son responsables de este macroproceso, dentro de los proveedores para este proceso tenemos CENARES, DIGEMID, DIRESA, Investigadores, Jefatura, CNCC, CNPB, Equipos de vigilancia y como clientes y/o usuarios tenemos a los Centros Nacionales, Comunidad Científica, MINSA, DIGEMID, Entidades educativas, Equipos de investigadores y JEFATURA.

<u>Bloque de Procesos Soporte</u>

Los procesos de soporte o apoyo están definidos por Gestión Económica, Gestión de Personal, Tecnología de la Información, Sistema Logístico, Asesoría Jurídica e Imagen y Comunicación; dan soporte a los procesos misionales y estratégicos, tienen como objetivo la gestión económica y proveer de insumos, materiales, tecnología y presupuesto para que las actividades programadas y los objetivos estratégicos puedan cumplirse en plazo y costo.

- **S.01 Gestión Económica**

  Proceso mediante el cual se gestiona los recursos económicos y financieros, así como, gestionar las ventas y los sistemas de costos para asegurar la sostenibilidad de la entidad.

  La Oficina Ejecutiva de Comercialización es la responsable de este macroproceso, los proveedores MEF, Oficina General de Administración - OGA, Áreas usuarias, Centros Nacionales; y como clientes y/o usuarios tenemos a Centros Nacionales, MEF, Oficina Ejecutiva de Economía, áreas usuarias.

- **S.02 Personal**

  Proceso encargado de administrar los recursos humanos de la institución para lograr los objetivos del INS.

  Oficina Ejecutiva de Personal - OEP es la responsable de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos a Jefatura, Oficinas Generales, ONP, Personal del INS, Usuarios externos; y como clientes y/o usuarios tenemos MINSA, JEFATURA, ESSALUD, SERVIR, Oficina Ejecutiva de Personal.

- **S.03 Tecnologías de Información**

  Proceso encargado de desarrollar, operar, mantener y hacer seguimientos a los sistemas informáticos, brindar soporte técnico a usuarios y proporcionar información oportuna cuando se requiera.

  Oficina General de Información y Sistemas es la responsable de este macroproceso, como proveedores tenemos a las Áreas usuarias, Proveedores de Servicios y Jefatura y como clientes y/o usuarios tenemos JEFATURA, Áreas usuarias, y Oficinas Generales.

- **S.04 Sistemas Logísticos**

  Administrar eficientemente los bienes y servicios de la organización comprendidos desde su adquisición hasta su disposición final. La Oficina Ejecutiva de Logística es la responsable del macroproceso; dentro de los proveedores tenemos a OGA, Proveedores de servicios generales. Áreas usuarias y como clientes y/o usuarios SUNAT, Centros Nacionales y OGA.

- **S.05. Asesoría Jurídica**

  Brinda asesoramiento legal a la Alta Dirección y a todas las unidades orgánicas del INS, también se encarga de revisar la legalidad de los proyectos normativos o convenios.

  La Oficina General de Asesoría Jurídica – OGAJ es responsable de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos a las Entidades Públicas, Unidades Orgánicas y clientes y/o usuarios tenemos a JEFATURA, Unidades Orgánicas y Jefatura.

- **S.06 Imagen y Comunicaciones**

  Proceso mediante el cual se busca garantizar la buena imagen de la institución antes los actores externos e internos y además se busca difundir los conocimientos científicos de la institución.

  Jefatura es el área responsable de este macroproceso; dentro de los proveedores tenemos a todas las Unidades Orgánicas del INS y el MINSA y como cliente y/o usuarios JEFATURA y Ciudadanía.

  Así pues, resulta importante enmarcar nuestro proyecto de investigación dentro del macroproceso misional **"Desarrollo y difusión de Investigación y Tecnologías en Salud"** específicamente en los procesos de nivel 1 de Vigilancia en Salud e Investigación en Salud. A continuación, desglosaremos sus procesos de nivel 1:

- **M.01. Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud**

  M.01.1. Vigilancia en Salud:

  Es el proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos sanitarios específicos relacionados con la salud, para su utilización en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública, con el fin de conocer las tendencias de las enfermedades y fundamental para responder a las epidemias.

  M.02.2. Investigación en Salud:

  Son todos los procesos investigativos realizados en el campo de las ciencias médicas, encaminados al estudio y solución de los problemas de salud que atañen a los individuos, a las comunidades y a la sociedad en general.

  M.03.3. Análisis:

  Desarrolla acciones relacionadas a servicios de evaluación en campo o laboratorio del INS.

  M.04.4. Fortalecimiento de Capacidades:

  Explica la labor formadora de capacidades que realiza el INS.

M.05.5. Transferencia Tecnológica:

Es el que concentra las actividades que facilitan la transmisión del conocimiento científico en forma de pruebas rápidas, métodos de trabajo, uso de herramientas, etc. y aseguran su empleo satisfactorio por otros entes del sector salud.

M.06.6. Producción de Biológicos:

Está relacionado netamente con las labores realizadas en el Centro Nacional de Productos Biológicos y explica los procesos necesarios para planificar y manufacturar diversos biológicos y otros bienes estratégicos para el sector salud.

Podemos encontrar que el proceso **Vigilancia en Salud** (M.01) y el proceso **Investigación en Salud** (M.02) son los que se relacionan con la labor del INS de obtener evidencia científica en temas relacionados a la salud en el país, ya sea de manera activa mediante el monitoreo de indicadores, o por necesidad o estrategia para obtener innovación en salud.

Para estos procesos de interés nombraremos algunas entradas para su desarrollo:

- **M.01.1. Vigilancia en Salud**

  Prioridades de vigilancia
  Estrategias sanitarias
  Registro de muestra(s)
  Registro sanitario

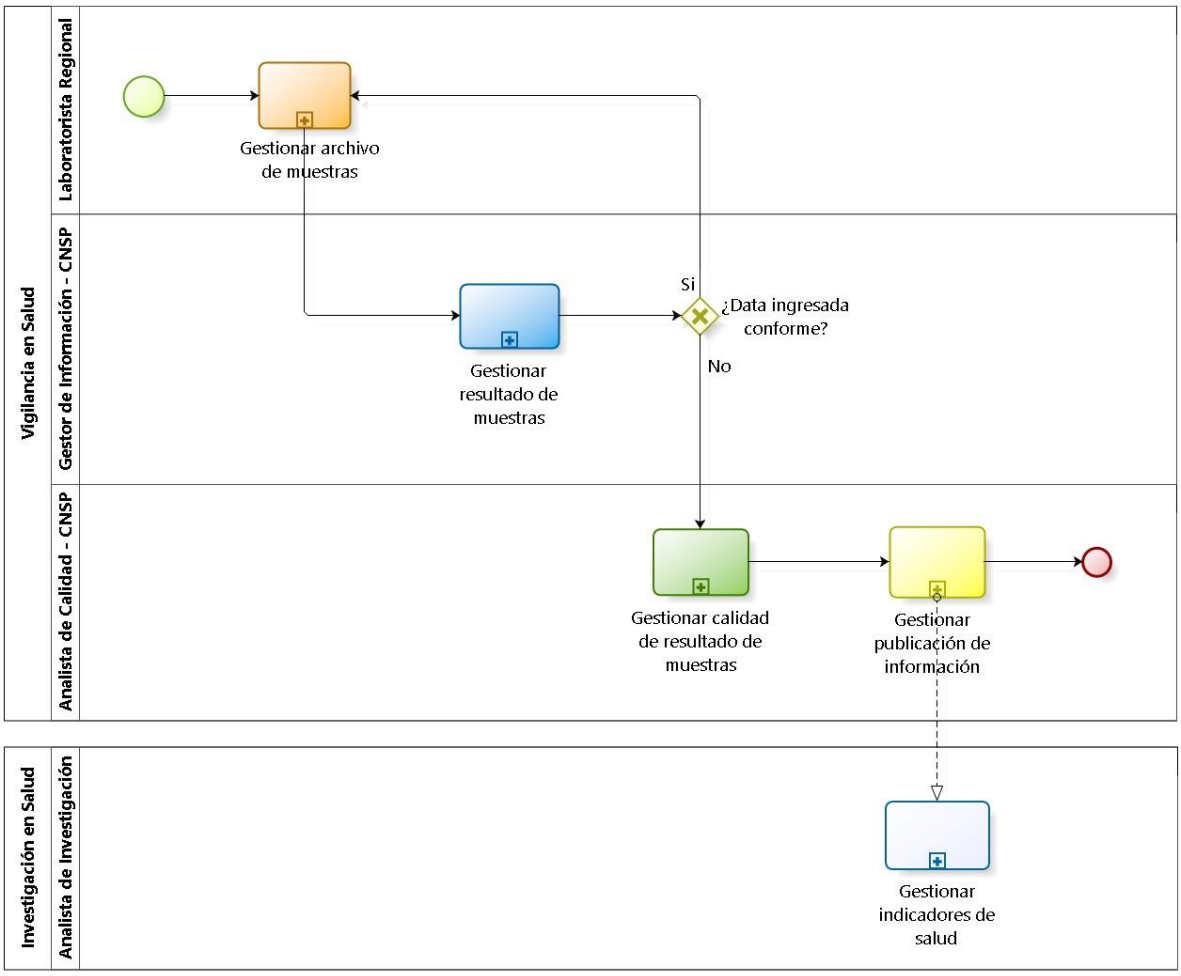
- **M.01.2. Investigación en Salud**

  Informe de investigación
  Propuesta de artículo científico
  Protocolo de investigación
  Prioridades nacionales de investigación en salud
  Prioridades regionales de investigación en salud
  Resultados de ensayo
  Resultados pruebas

2.1.8. Proceso AS-IS - Vigilancia en Salud

En la **Figura 8**, se describe el proceso AS-IS de Vigilancia en Salud, donde se ha identificado a los actores que participan en este proceso y su relación con cada uno de los subprocesos como: Gestión de archivos de muestras, la gestión de resultados, calidad de las muestras y publicación de información.

Figura 8. Proceso AS-IS - Vigilancia en Salud

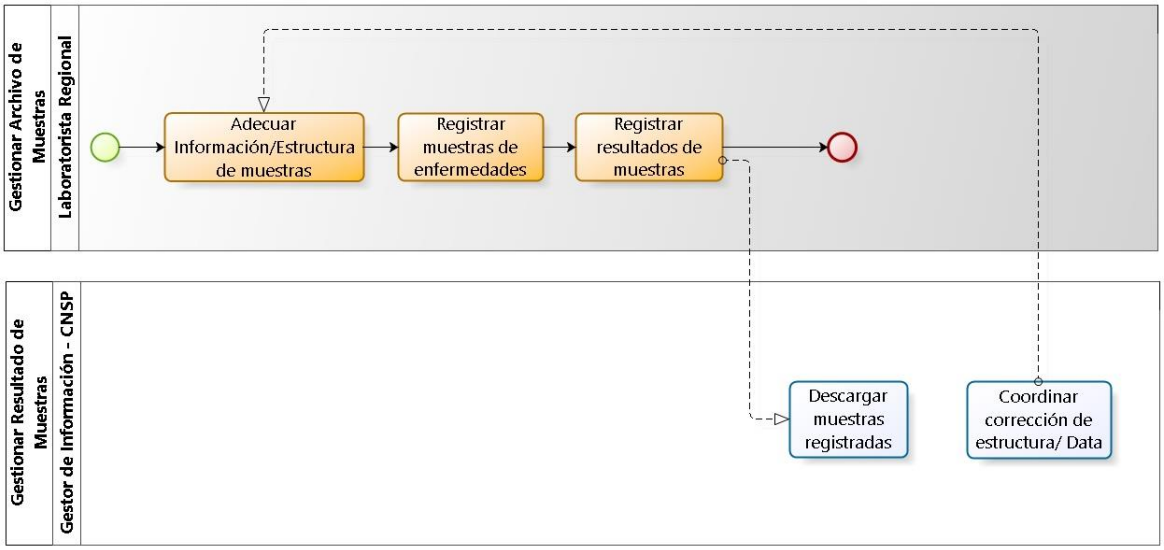


Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallará los procesos:

En la **Figura 9**, se diagramo el desarrollo del subproceso de Gestionar archivo de muestras, que va desde: Adecuar la información a la estructura de muestra, Registro de enfermedades y el Registro de resultados del laboratorio.

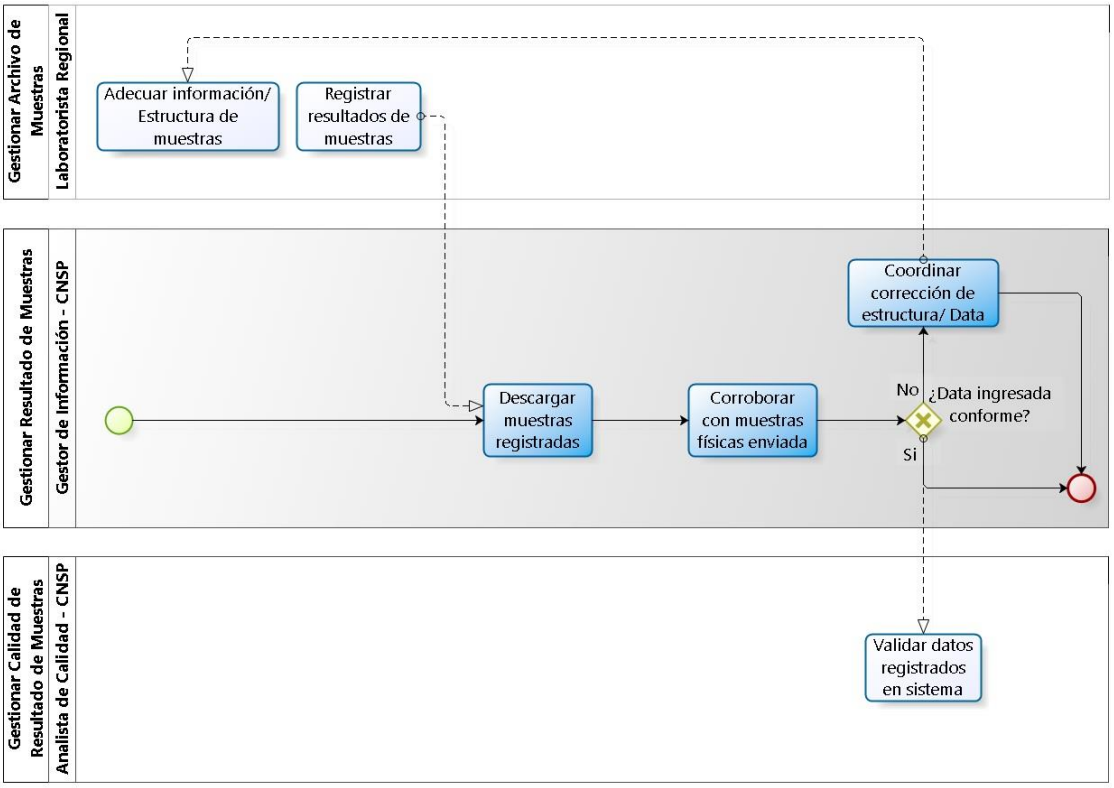
Figura 9. Gestionar Archivo de Muestras



Fuente: Elaboración propia

Se diagramo el desarrollo del subproceso de Gestionar Resultado de Muestras, que va desde: Descargar muestras registradas, luego se corrobora con las muestras físicas enviadas y se coordina las correcciones de estructura que puedan existir siguiendo el procedimiento diseñado en la **Figura 10**.

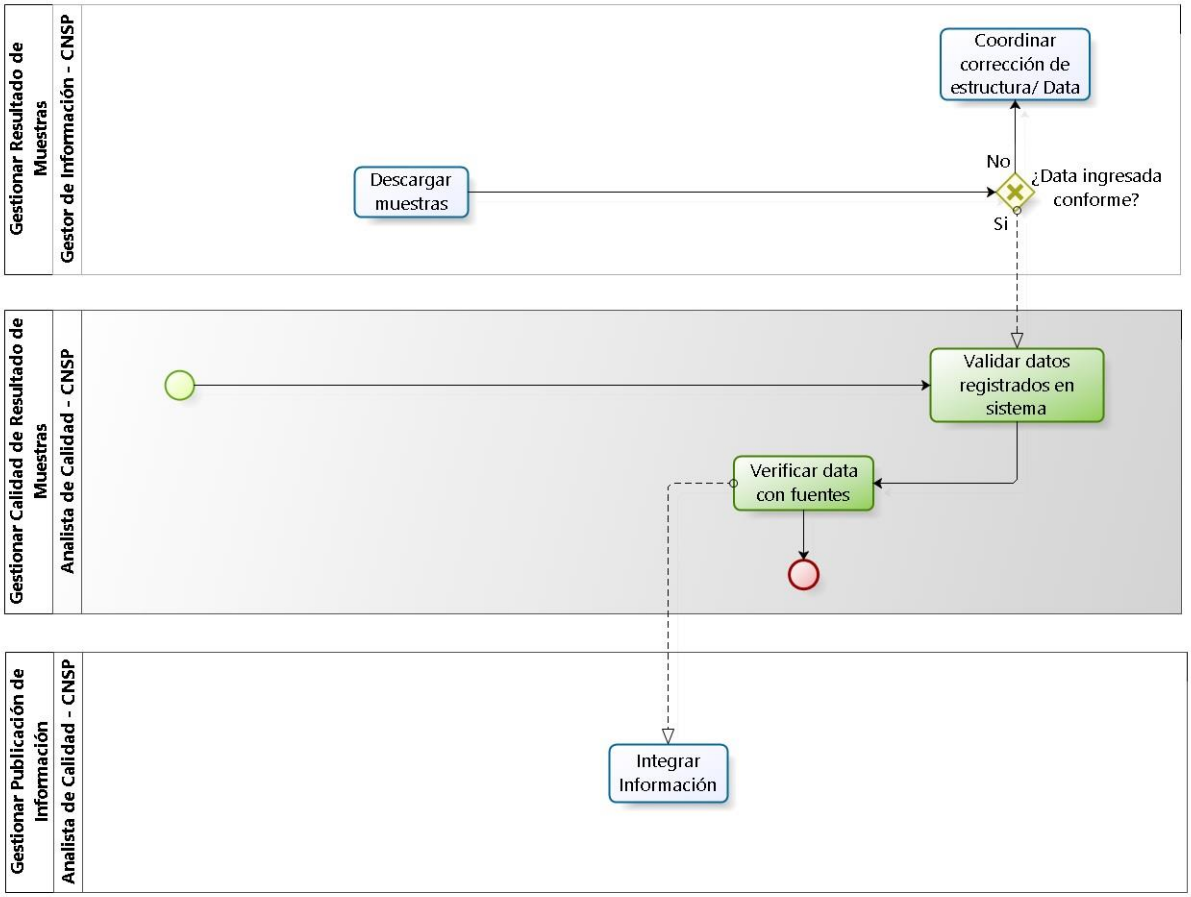
Figura 10. Gestionar Resultado de Muestras



Fuente: Elaboración propia

La **Figura 11**, muestra el subproceso de Gestionar calidad de resultados de muestras, que va desde el subproceso: Descargar muestra, validar los datos registrados en el sistema, verificar data con las fuentes para finalmente integrarla.

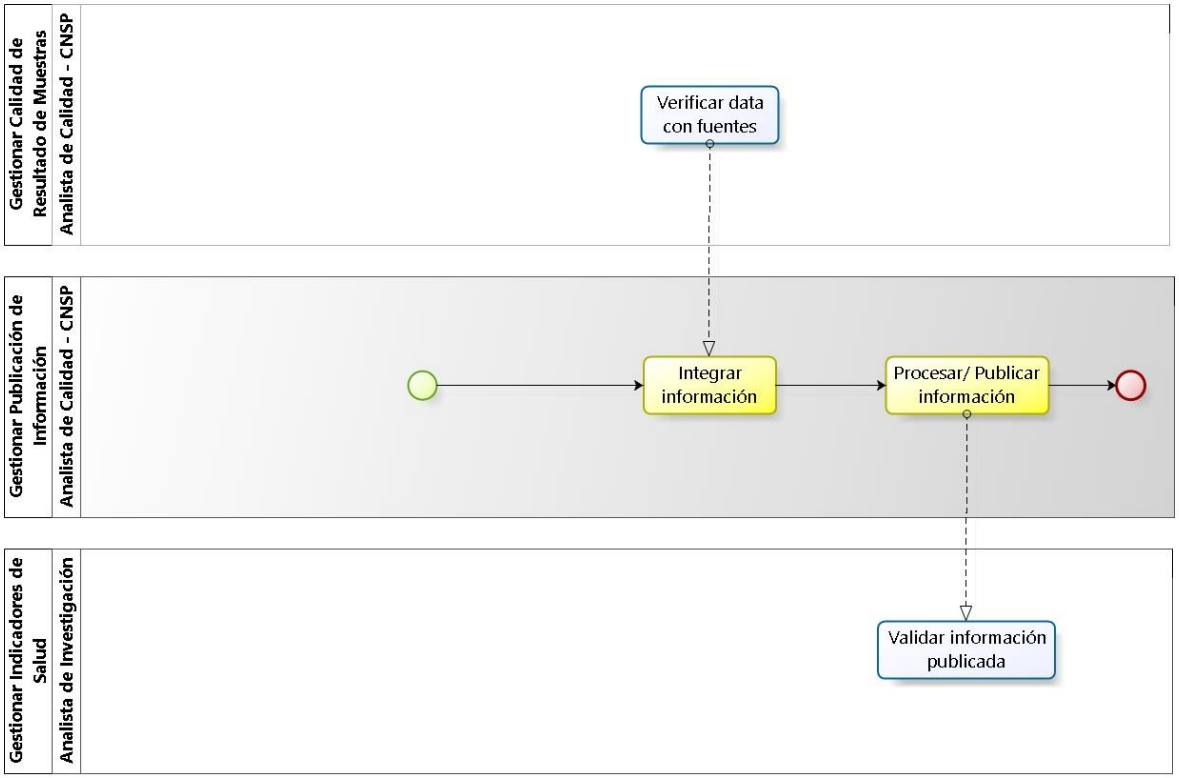
Figura 11. Gestionar Calidad de Resultado de Muestras



Fuente: Elaboración propia

La **Figura 12**, muestra el desarrollo del subproceso de Gestionar publicación de información, que va desde el subproceso: Verificar la data con fuentes, se integra la información, se procesa y publica la información para finalmente validar información publicada.

Figura 12. Gestionar Publicación de Información



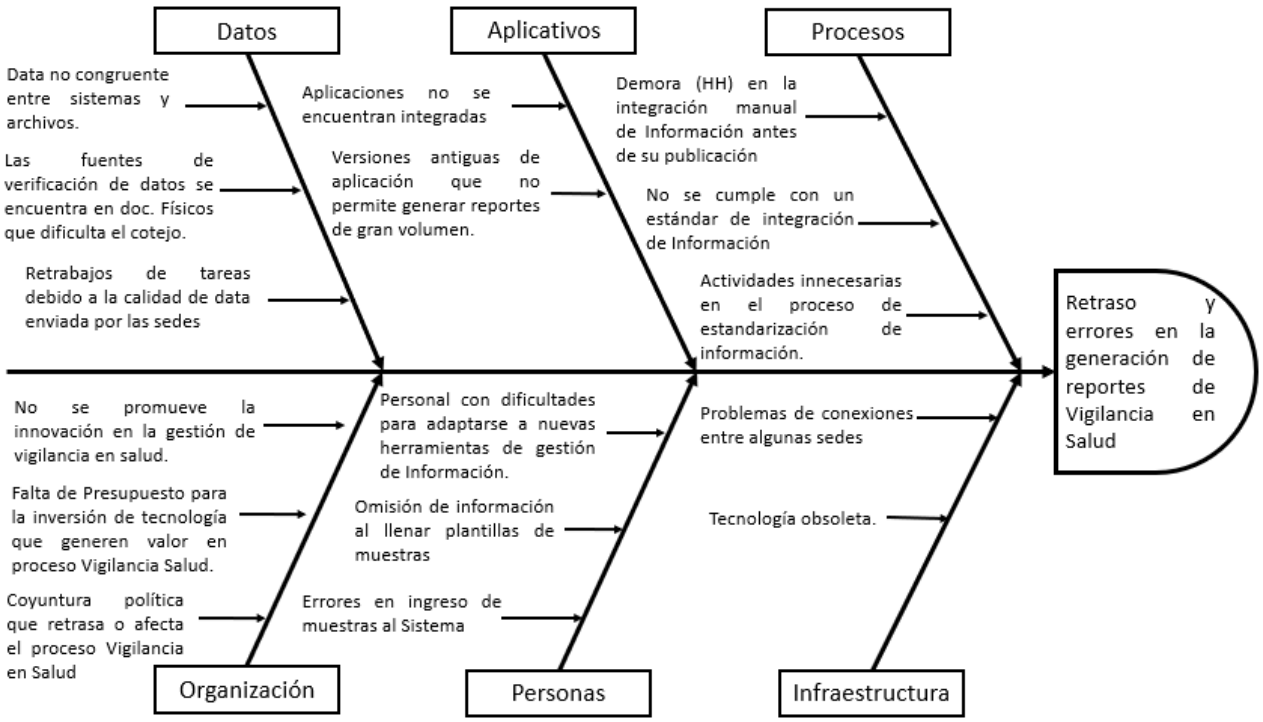
Fuente: Elaboración propia

El análisis de los grupos de procesos se detalla en este diagrama. Para su elaboración se utilizó la técnica de análisis causa-efecto o Diagrama de Ishikawa.

El análisis realizado contempla la división de las causas identificadas en 6 categorías. Cada una de estas identifica una serie de problemas que ocasionan el Retraso y errores en la generación de reportes de Vigilancia en Salud.

En la **Figura 13**, se muestra el Diagrama de Ishikawa donde se muestra los principales problemas identificados de acuerdo con las 6 categorías identificados para el problema “Retraso y errores en la generación de reportes de vigilancia en salud”.

Figura 13. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Del diagrama de Ishikawa podemos señalar los principales problemas identificado por categoría, por ejemplo, para la categoría de Procesos, se identificó un incremento de empleabilidad de horas hombres superior a las horas programadas y esto se debe principalmente al trabajo que se invierte en estandarizar de manera manual la estructura de la data , estas actividades serian omitidas si el proceso estuviera en un 95% integrado y/o automatizado, de lograrse ello el recurso humano podría reorientarse al desarrollo de actividades propias para la vigilancia en salud .

Para la categoría de **Aplicativos**, existen sistemas de salud que no guardan integración entre sí, muchas veces por incompatibilidad de tecnología, ya que fueron diseñadas con versiones antiguas; sobre la estructura de **Datos** se ha encontrado data incongruente entre lo registrado versus los archivos físicos ya que existen más de una fuente de información desde donde se consolida e integra la data retrasando el proceso y generando retrabajo en la calidad de la información.

En **Infraestructura** se identificó servidores con muchos años de antigüedad que aún se mantienen operativos alojando servicios relacionados al proceso que podrían verse afectados ante alguna caída, asimismo, se han presentado problemas de conexión entre sedes que impactan en tiempo y costo al proceso de vigilancia en salud.

Asimismo, las **Personas** involucradas en el proceso han manifestado que realizan duplicidad de esfuerzo ya que deben registrar información en el sistema y en las fichas o formatos físicos lo que permite incurrir en error de digitación, finalmente podemos decir que como **Organización** no se ha promovido de manera acertada en el desarrollo de tecnologías que aporten valor al proceso de vigilancia y uno de los factores que influyen en esto es el poco presupuesto asignado al sector y coyuntura política que varias veces a truncado procesos que ya estaban encaminados.

Indicadores que evidencia la Situación Problemática

De los problemas expuestos anteriormente, hemos generado indicadores reflejados en la **Tabla 1**, a través de un juicio de expertos, que están afectando al proceso y que deben ser observados por la entidad para mejorar el desempeño y la viabilidad de la vigilancia en salud. Se ha indicado los valores que proponemos como Aceptable, Óptimo e Inaceptable. ***** Se colocó en rojo aquellos indicadores en estado **Inaceptable.**

Tabla 1. Indicadores que reflejan la situación problemática

Código	Indicador	Descripción	Método de Cálculo	Unidad	Valor Actual	Tipo	VALORES		
							Inaceptable	Aceptable	Óptimo
Ind.01	Retrabajo en los procesos de calidad.	Número de veces en que se reprocesa la información.	Sumatoria de reportes con dato errado para reproceso.	Reportes con reproceso.	**10**	A	> 12	<= 12	X > =1 and X < =12
Ind.02	Porcentaje de horas hombres extra.	Porcentaje de horas de trabajo extras invertido en el reproceso de información.	Número de horas extras x 100 / Número de horas laborales por semana	Porcentaje de horas extras.	**53%**	I	> 40%	<=40%	X > = 1% and X < =40%
Ind.03	Número de publicaciones fuera de plazo.	Número de publicaciones fuera de plazos.	Sumatoria de publicaciones fuera de plazo.	Publicaciones fuera de plazo.	**08**	A	> 08	<=08	X > = 01 and X < = 08
Ind.04	Porcentaje de evaluaciones de TI con informe técnico favorable.	Total de evaluaciones aplicadas a la infraestructura tecnológica que permitan prever las dificultades de conexión entre sedes y dar mantenimiento a los equipos de TI obsoletos por **trimestre**.	Total de evaluaciones de TI con informe técnico favorable X 100 / Total de evaluaciones de TI programadas.	Informes técnicos favorables.	**02**	A	< 02	>= 02	X > = 02 and X < = 04

Código	Indicador	Descripción	Método de Cálculo	Unidad	Valor Actual	Tipo	VALORES		
							Inaceptable	Aceptable	Óptimo
Ind.05	Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Número de actividades que deben ejecutarse para lograr un proceso estándar que permita la integración de los sistemas en salud.	Número de actividades ejecutados x 100 / Número de actividades programadas.	Porcentaje de actividades ejecutadas.	**48%**	I	< 50%	>=50%	X > = 50% and X < =100%
Ind.06	Número de documentos técnicos que promuevan la innovación en gestión de vigilancia en salud.	Número de documentos propuestos para garantizar una mejor innovación en vigilancia en salud en la organización.	Sumatoria de documentos técnicos normativos propuestos para una vigilancia en salud.	Documentos técnicos propuestos.	**0**	I	< 02	>= 02	X > = 02 and X < =04
Ind.07	Sumatoria de porcentaje de presupuesto asignado para el fortalecimiento de vigilancia en salud.	Sumatoria de porcentaje de presupuesto que cada centro de costos de la organización deberá destinar para el fortalecimiento de vigilancia en salud.	Sumatoria de porcentaje de presupuesto por Centro de Costo.	Porcentaje total de presupuesto.	**0%**	I	< 50%	>=50%	X > = 50% and X < =100%
Ind.08	Porcentaje de usuarios satisfechos que participan en el proceso de vigilancia en salud.	Número de encuestas que deben aplicarse a los usuarios para obtener el porcentaje de satisfacción en el desarrollo del proceso.	Número de usuarios satisfechos x 100 / Número de usuarios encuestados.	Porcentaje de usuarios satisfechos.	**15%**	I	< 45%	>=45%	X > = 45% and X < =100%

Fuente: Elaboración propia

Después de describir los indicadores encontrados como parte de la situación problemática consideramos importante que la Organización se detenga en su análisis y se garantice presupuesto para lograr fortalecer la innovación en el proceso de vigilancia en salud, si bien es cierto, podemos fortalecer el proceso con herramientas libres y reorganizar actividades entre el personal de planta, rehusar equipamiento para mitigar las incidencias que puedan ocurrir día a día es importante que se tenga una proyección a corto y/o mediano plazo de lo contrario no se podrán obtener los resultados esperados y se incurrirá en nuevos problemas que afectarían en tiempo y costo el proceso de vigilancia en salud.

A continuación, en la **Tabla 2**, presentamos el cuadro con los objetivos institucionales y sus indicadores; de los cuales seleccionaremos el primer y cuarto objetivo que es soportado por nuestro proceso en estudio de Vigilancia en salud, puesto consideramos que, aunque los indicadores no muestran directamente el problema planteado en nuestra tesis nos permiten ver el impacto en términos de objetivos de la organización. Sin embargo, consideramos que los indicadores que reflejan la situación problemática presentado en la "Tabla 1. Indicadores que reflejan la situación problemática" deben ser tomados en cuenta para poder realizar un seguimiento más oportuno al proceso.

Tabla 2. Objetivos institucionales y sus indicadores

Código	Tipo	Enunciado	Indicador
OEI.01	I	Desarrollar la investigación que contribuya a cumplir las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional.	Número de publicaciones científicas del INS alineadas a las prioridades de investigación.
OEI.02	I	Fortalecer el desarrollo de la transferencia tecnológica e innovación en salud que beneficia la salud pública para la población nacional.	Porcentaje de actividades implementadas para el fortalecimiento del desarrollo de la transferencia tecnológica e innovación en salud.
OEI.03	I	Fortalecer la producción de los bienes y servicios de importancia estratégica en salud pública de calidad, para la población nacional.	Porcentaje de usuarios externos satisfechos que demandan bienes o servicios.
OEI.04	I	Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que contribuyan a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional.	Índice de oportunidad de técnicas, métodos y/o intervenciones realizadas.
OEI.05	II	Fortalecer la gestión del riesgo ante desastres.	Índice de acciones implementadas de la Gestión del riesgo ante desastres por el INS.
OEI.06	II	Modernizar la gestión institucional.	Índice de modernización de la gestión del INS

Fuente: Elaboración propia

De los objetivos marcados en verde, seleccionaremos las acciones en las cuales participe directa e indirectamente el proceso de Vigilancia en Salud. Estos se ven reflejados en la **Tabla 3** y en la **Tabla 4**.

OEI.01 Desarrollar la investigación que contribuya a satisfacer las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional.

En la **Tabla 3**, se muestra las acciones estratégicas institucionales que satisfacen las necesidades y demandas en la salud pública con sus respectivos indicadores.

Tabla 3. Acciones estratégicas institucionales que satisfacen las necesidades y demandas en la salud pública

Código	Acción Estratégica Institucional	Indicador
AEI.01.01	Promoción de la investigación que fortalece la salud pública en el país, para investigadores de instituciones externas, grupales o individuales.	Número de proyectos de investigación en salud promovidos por el INS.
AEI.01.02	Investigación Institucional, relacionada con las necesidades y demandas prioritarias de salud pública, para la toma de decisiones del sistema de salud.	Número de proyectos de investigación institucionales ejecutados.

Fuente: Elaboración propia

OEI.04 Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que contribuyan a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional.

En la **Tabla 4**, se muestra las acciones estratégicas para gestionar los recursos de salud pública con sus respectivos indicadores.

Tabla 4. Acciones estratégicas para gestionar los recursos de salud pública

Código	Acción Estratégica Institucional	Indicador
AEI.04.01	Evaluaciones de tecnologías sanitarias oportunas para los decisores en Salud	Porcentajes de Evaluaciones de Tecnologías Sanitarias con informe técnico oportuno

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente **Tabla 5** integramos los objetivos institucionales con las acciones que se aplican desde el proceso de vigilancia en salud, indicando la unidad responsable de llevar a cabo dicha acción.

Tabla 5. Cuadro resumen organizado por prioridad y organismo responsable

Prioridad	**Objetivo Institucional**		**Prioridad**	**Acciones proceso de Vigilancia**		**Unidad Orgánica Responsable**
	Código	**Descripción**		**Código**	**Descripción**	
1	OEI.01	Desarrollar la Investigación que contribuya a satisfacer las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional.	**2**	**AEI.01.01**	Promoción de la investigación, que fortalece la salud pública del país, para investigadores de instituciones externas, grupales o individuales.	**OGITT**
			1	**AEI.01.02**	Investigación institucional, relacionada con las necesidades y demandas prioritarias de salud pública, para la toma de decisiones del sistema de salud.	**OGITT**
4	OEI.04	Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que contribuyan a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional	**1**	**AEI.04.01**	Evaluaciones de tecnologías Sanitarias oportunas para los decisores en salud.	**CNSP**

Fuente: Elaboración propia

Con los indicadores identificados se determinaron, en la **Tabla 6**, los valores esperados en los siguientes años. El objetivo de esta proyección es obtener resultados que permitan determinar los indicadores con los cuales debemos trabajar la solución del problema.

Tabla 6. Indicadores generados por año y valores esperados

Código	**Descripción**	**Nombre**	**Método de Cálculo**	**Unidad de Medida**	**Línea Base**			**Actual**	**Valor esperado**	
					2018	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
OEI.01	Desarrollar la Investigación que contribuya a satisfacer las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional.	Número de publicaciones científicas del INS alineadas a las prioridades de Investigación.	Sumatoria de publicaciones Científicas del INS que responda a las prioridades de investigación.	Publicaciones científicas.	30	40	41	42	43	43
AEI.01.01	Promoción de la investigación, que fortalece la salud pública del país, para investigadores de instituciones externas, grupales o individuales.	Número de Proyectos de Investigación en Salud promovidos por el INS.	Sumatoria de proyectos de investigación promovidos por el INS.	Proyectos de investigación promovidos.	1	9	10	11	12	12
AEI.01.02	Investigación institucional, relacionada con las necesidades y demandas prioritarias de salud pública para la toma de decisiones del sistema de salud.	Número de Proyectos de investigaciones institucionales ejecutadas.	Sumatoria de proyectos de investigación institucionales ejecutados con informe final evaluados y aprobados por OGITT.	Proyectos investigación aprobados.	3	4	5	6	12	12
OEI.04	Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que colaboren a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional.	Índice de oportunidad de técnicas, métodos y/o intervenciones realizadas.	(TETO X 100/TE) + (NITO X100/NI) + (NVTO X 100/NV)	Índice	51%	58%	65%	71%	79%	87%

Código	Descripción	Nombre	Método de Cálculo	Unidad de Medida	Línea Base			Actual	Valor esperado	
					2018	2019	2020	2021	2022	2023
OEI.04.01	Evaluaciones de tecnologías Sanitarias oportunas para los decisores en salud.	Porcentaje de evaluaciones de tecnología sanitarias con informe técnico oportuno	(Total de Evaluaciones de tecnologías sanitarias con informe técnico emitido de manera oportuna X (100)) / Total de Evaluaciones de Tecnología Sanitarias Programadas	Porcentaje de evaluaciones oportunas.	55%	60%	66%	70%	75%	83%

Fuente: Plan Estratégico del INS

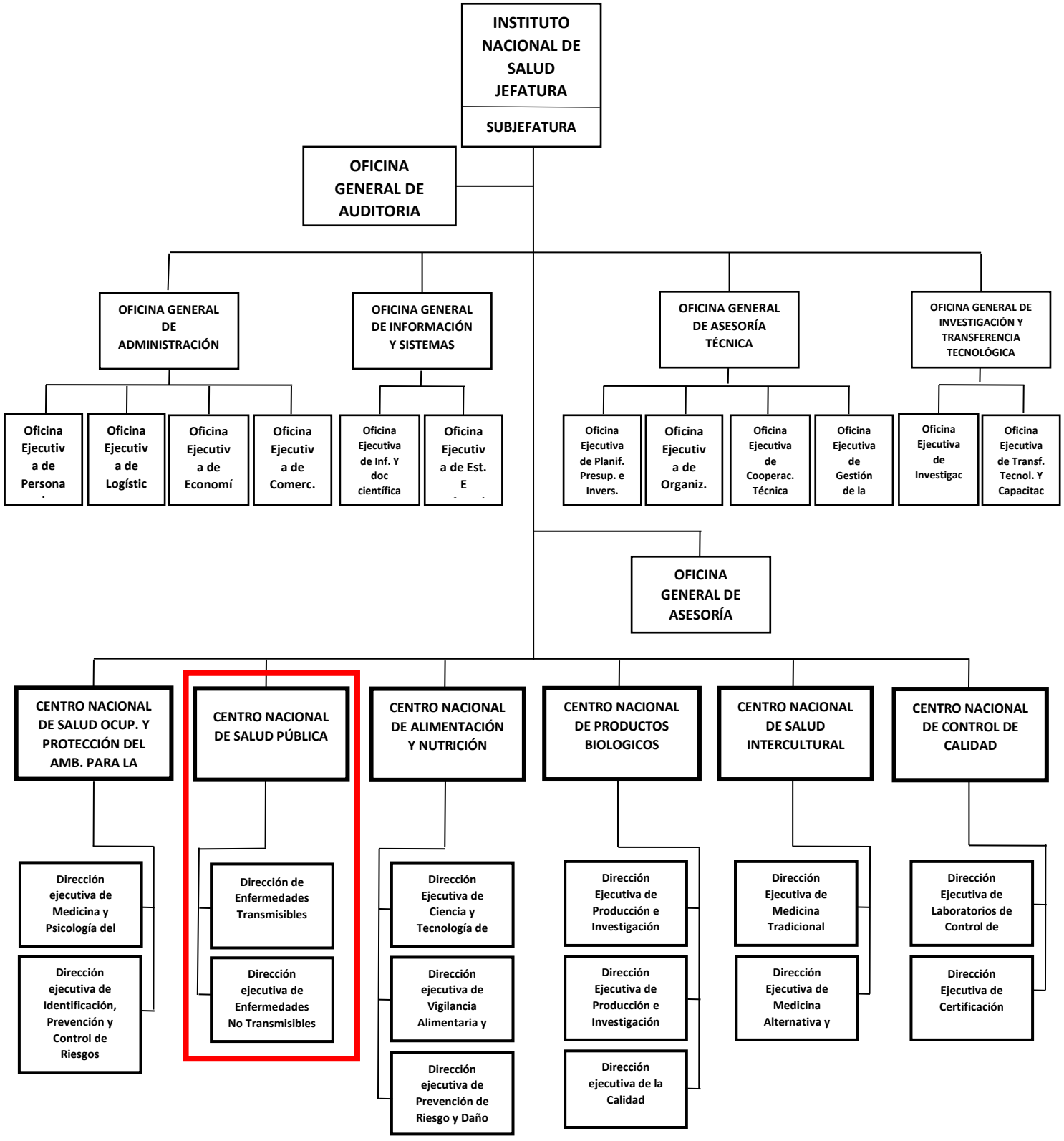
https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/RJ%20N%C2%B0%20270-2019-Aprueba%20Plan%20Estrat%C3%A9gico%20Institucional%20PEI%202019-2023.pdf

2.2. Entorno Actual

2.2.1. Estructura Organizacional del Instituto Nacional de Salud

En la **Figura 14**, se presenta el organigrama institucional del Instituto Nacional de Salud, donde se identifica el Centro Nacional de Salud que es el centro donde se desarrolla el proceso de Vigilancia en salud.

Figura 14. Organigrama Institucional



Fuente: Página Institucional Mapa de procesos del INS
https://web.ins.gob.pe/es/acerca-del-ins/informacion-general/estructura-organica

Instituto Nacional de Salud

El Instituto Nacional de Salud es un Organismo Público Ejecutor del Ministerio de Salud dedicado a la investigación de los problemas prioritarios de salud y de desarrollo tecnológico.

El Instituto Nacional de Salud tiene como mandato el proponer políticas y normas, promover, desarrollar y difundir la investigación científica-tecnológica y brindar servicios de salud en los campos de salud pública, control de enfermedades transmisibles y no transmisibles, alimentación y nutrición, producción de biológicos, control de calidad de alimentos, productos farmacéuticos y afines, salud ocupacional, protección del medio ambiente y salud intercultural, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

Oficina General de Administración - OGA:

La Oficina General de Administración (OGA), es el órgano de apoyo responsable de gestionar los sistemas administrativos de abastecimiento, contabilidad y tesorería, en el marco de las disposiciones emitidas por los entes rectores. Tiene a su cargo cuatro oficinas ejecutivas: **La Oficina Ejecutiva de Personal, la Oficina Ejecutiva de Logística, la Oficina Ejecutiva de Economía y la Oficina Ejecutiva de Comercio.**

Sus funciones son:

1. Dirigir e implementar los procesos de los Sistemas Administrativos de Abastecimiento, Contabilidad y Tesorería, conforme a la normatividad vigente.
2. Dirigir e implementar los procesos del sistema de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
3. Proponer a la Secretaría General manuales, lineamientos, directivas u otros documentos relacionados con los asuntos de su competencia.
4. Dirigir y coordinar la formulación de los Estados Financieros del Ministerio, de conformidad con la normatividad vigente.

5. Supervisar los procesos de abastecimiento de bienes, de servicios y de obras que se requieran en el Ministerio.
6. Las demás funciones que le sean asignadas por el/la secretario/a General y aquellas que le sean dadas por normativa expresa, en el ámbito de su competencia.

Oficina General de Asesoría Técnica - OGAT:

La Oficina General de Asesoría Técnica es el órgano de asesoramiento del Instituto Nacional de Salud, encargado de planificar, programar, organizar, dirigir, coordinar y evaluar los Procesos de Planeamiento Estratégico, los Sistemas de Presupuesto y Racionalización, los Proyectos de Inversión y la Cooperación Técnica Nacional e Internacional, y el Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Tiene a su cargo cuatro oficinas ejecutivas: **La Oficina Ejecutiva de Planificación Presup. e Inversiones, la Oficina Ejecutiva de Organización., la Oficina Ejecutiva de Cooperación. Técnica y la Oficina Ejecutiva de Gestión de la Calidad.**

Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica - OGITT:

La OGITT está encargado de la promoción, desarrollo y difusión de la investigación aplicada y el desarrollo y difusión de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en salud basado en evidencias y en prioridades de investigación a nivel nacional y regional de manera articulada con los principales problemas sanitarios del país. Tiene a su cargo dos oficinas ejecutivas: **Oficina Ejecutiva de Investigación y Oficina Ejecutiva de Transferencia Tecnológica y Capacitación.**

Oficina General de Asesoría Jurídica - OGAJ:

La Oficina General de Asesoría Jurídica encargado de brindar asesoramiento jurídico-legal a la Alta Dirección, así como a los diferentes órganos de la institución; dictaminar sobre asuntos legales y absolver las consultas legales.

Oficina General de Información y Sistemas - OGIS:

La Oficina General de Información y Sistema, tiene a su cargo dos oficinas ejecutivas: **Oficina Ejecutiva de Información y Documentación Científica y Oficina Ejecutiva de Estadística e Informática**. La OGIS tiene como objetivo normar, formular, conducir, programar, coordinar, ejecutar los procesos técnicos relacionados a la información y documentación científica y a los sistemas institucionales tanto estadísticos como informáticos.

Además, el Instituto Nacional de Salud cuenta con seis centros nacionales como órganos de línea:

1. **Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud - CENSOPAS:**
   Órgano de línea técnico normativo encargado de desarrollar y difundir la investigación y tecnología, además de proponer políticas, normas y prestar servicios altamente especializados en los campos de la salud ocupacional y protección del ambiente centrado en la salud de las personas.

   Ofrece servicios de evaluación médica y psicológica por casos de exposición ocupacional y ambiental, también desarrolla evaluación de riesgos ocupacionales y ambientales.

   De igual forma, desarrolla programas de sensibilización a grupos de interés nacional con el objetivo de promover el cuidado y protección de la salud del trabajador para mejorar la productividad, la calidad y para fortalecer los procesos organizacionales.

2. **Centro Nacional de Salud Pública - CNSP:**

   Centro Nacional encargado de normar, desarrollar, evaluar y difundir la investigación en salud pública y las tecnologías adecuadas, para la prevención y el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles, contribuyendo con los criterios técnicos para la formulación de políticas que orientan la atención de salud.
   Está a cargo de los siguientes objetivos funcionales generales:

1. Formular y proponer lineamientos de política, estrategias y programas de investigación de las enfermedades transmisibles y no transmisibles prevalentes en el país para la toma de decisiones en la formulación de la política nacional de salud.
2. Promover, desarrollar y evaluar la investigación en salud pública para la prevención y control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles.
3. Promover, programar y coordinar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías de diagnóstico y su transferencia a los diferentes niveles de la Red Nacional de Laboratorios, para contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.
4. Contribuir al desarrollo de actividades de prevención y control en salud pública, para poblaciones expuestas a riesgos y daños.
5. Promover el establecimiento, implementación, fortalecimiento y coordinación de la Red Nacional de Laboratorios en Salud Pública y actuar como Centro de Referencia de los Laboratorios del país en la vigilancia de las enfermedades de interés en salud pública.
6. Establecer normas técnicas de diagnóstico de laboratorio para el sistema de la red nacional de laboratorios de acuerdo a la normatividad internacional y nacional.

3. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición - CENAN:

El Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) es un órgano de línea técnico normativo del Instituto Nacional de Salud (INS) que busca mejorar la situación nutricional y los hábitos alimentarios del poblador peruano. Produciendo bienes y servicios estratégicos de calidad para contribuir al bienestar de la población.
Se cuenta con una certificación de la Norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisito para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

4. **Centro Nacional de Productos Biológicos – CNPB:**

Órgano de línea encargado de producir e investigar biológicos de uso humano y animal e insumos para investigación biomédica, y desarrollar nuevas tecnologías para satisfacer la demanda del país en prevención diagnóstico y tratamiento de enfermedades de incidencia en salud pública.

5. **Centro Nacional de Salud Intercultural - CENSI:**

Órgano de línea técnico normativo que tiene como objetivo el proponer políticas y normas en salud intercultural; así como promover el desarrollo de la investigación, docencia, programas y servicios, transferencia tecnológica y la integración de la medicina tradicional, alternativa complementaria con la médica académica, para contribuir a mejorar el nivel de salud de la población.

CENSI está comprometido con la elaboración de la Fitofarmacopea de Plantas Medicinales dando los criterios que permiten evaluar y reconocer los productos naturales de uso en salud.

También cuenta con un Jardín Botánico de Plantas Medicinales y un Herbario a los que se puede acceder a través de visitas guiadas que difunden la investigación y conocimiento de especies vegetales y sus propiedades curativas.

6. **Centro Nacional de Control de Calidad - CNCC:**

Centro que efectúa el control de calidad de productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios tanto nacionales como importados.

Durante estas siete décadas, esta entidad ha velado para que se cumplan los estándares de excelencia y eficacia de los medicamentos y productos de belleza que se van a comercializar en el mercado peruano.

2.2.2. Fuentes de información de la data

Herramientas utilizadas para la recolección, análisis e interpretación de datos de las enfermedades sujetas a notificación obligatoria en el Perú, protocolos de vigilancia epidemiológica, definiciones de caso, fichas de notificación e investigación, software, entre otras. Dentro de las fuentes de información que formar parte del proceso tenemos:

NETLAB

Es un sistema oficial del Ministerio de Salud del Perú. El NETLAB trabaja con datos de personas consideradas casos de alguna enfermedad, pero solo a las que se les ha pedido alguna prueba de laboratorio y su propósito es permitir el seguimiento de las muestras de los casos de enfermedades de importancia en salud pública desde que se toma la muestra hasta que se obtiene el resultado. Entre las enfermedades que el NETLAB considera se encuentra las que están bajo vigilancia epidemiológica como el Dengue. Cabe resaltar que en NETLAB no registra todos los exámenes de laboratorio solicitados a un paciente, sino solamente los referentes a esa enfermedad vigilada.

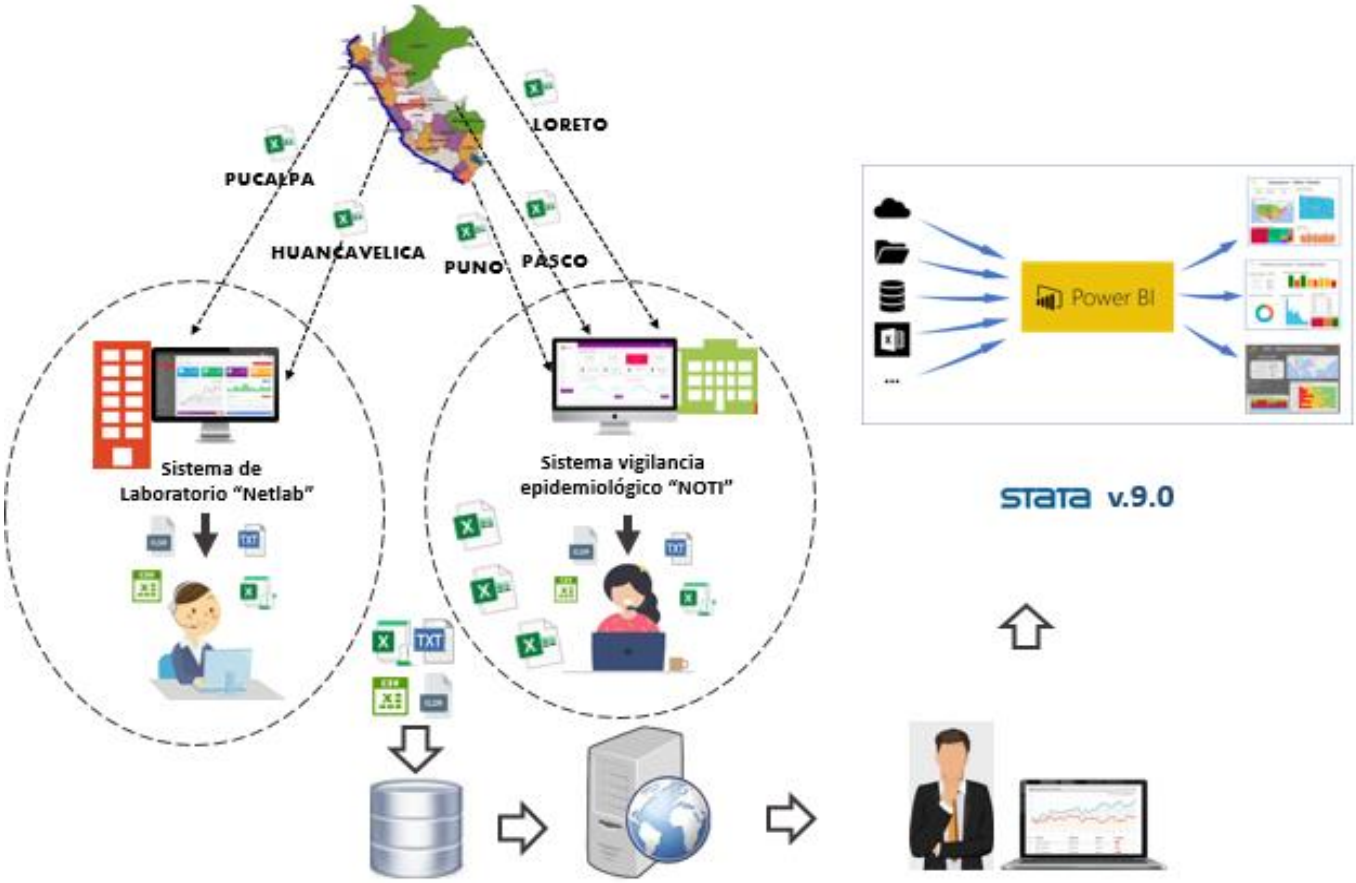
Sistema de Información de Vigilancia Epidemiológica (NOTI)

Es un sistema oficial del Ministerio de Salud del Perú, se encarga de notificar específicamente las enfermedades o eventos sujetos a vigilancia y a notificación obligatoria. Como por ejemplo Viruela, Fiebre amarilla, Malaria, Dengue, entre muchas otras.

2.2.3. Procesos en el flujo de información de la data

En la **Figura 15**, se presenta el flujo de información por el que pasa el proceso de Vigilancia en Salud del Instituto Nacional de Salud, mostramos el número de regiones y el equipo de trabajo que intervienen en este proceso para la descarga, consolidación de información y su posterior publicación.

Figura 15. Flujo de información



Fuente: Elaboración propia

Sistema NETLAB

<u>Obtención de datos</u>

No existe un formulario específico para este sistema. Los datos del caso se obtienen a partir de la misma "Ficha de Investigación clínico-epidemiológica" que se llena en el establecimiento de salud para el sistema de notificación (NOTI). Esta ficha se envía junto con la muestra tomada al laboratorio para su análisis.

El lugar donde se toma la muestra se denomina "unidad tomadora de muestra (UTM)" que puede ser el mismo establecimiento de salud donde se llenó la ficha, si este cuenta con personal capacitado para realizarlo.

Traslado de la muestra y del formulario

A diferencia de los otros sistemas, el ingreso de los datos al sistema nunca sucede en un establecimiento de salud, sino que la muestra tomada junto con la Ficha de Investigación clínica-epidemiológica, tienen que ser trasladadas a un laboratorio de referencia autorizado.

El traslado de las muestras es muy importante para este sistema ya que tiene que ser oportuno y se debe hacer bajo ciertas condiciones específicas.

> *"(...) a toda la red de laboratorios se les hacen talleres. Las capacitaciones siempre son en la toma y transporte de muestras, como se recibe, que no estén hemolizados, la temperatura que tiene que ser en refrigeración…" (p17, 2019 Piura)*

Ingreso de los datos al sistema informático

La digitación se realiza en un laboratorio previamente capacitado y autorizado por el Laboratorio Nacional, de otra forma no puede ingresar ni tener acceso al sistema. La muestra llega al laboratorio y es derivada al área de recepción y obtención de muestras (ROM) donde se le asigna un código de barras para vincular la ficha con la muestra.

El ingreso de los datos se da en tres etapas y se verifica tres veces. La primera etapa ocurre luego de la asignación del código de barras, donde un personal de informática digita la ficha al NETLAB y manda la muestra al área donde se analizará. La segunda etapa ocurre en el momento de procesar la muestra. El responsable de procesarla tiene que verificar y leer los datos para determinar que prueba usar. Una vez que se obtiene el resultado el responsable lo escribe a mano en la ficha y también lo digita en el NETLAB. Finalmente, la tercera etapa ocurre con el jefe del área quien empieza a validar ficha con resultados ficha para evitar errores.

Consolidado, análisis y creación de reportes

La información reportada no necesita remitirse a varias instancias, está disponible para el nivel central (INS) desde la validación que se realiza en los laboratorios. Existen diferentes tipos de acceso para el NETLAB: Nivel de consulta para ver resultados, Nivel de laboratorio para verificación de muestra y Nivel de Registro. Solo el INS tiene acceso a ver toda la información disponible.

Sistema NOTI

Obtención de datos

Se realiza en hojas físicas, las cuales son formularios impresos que siguen un mismo formato para todo el territorio nacional.
El flujo inicia cuando se detecta un paciente con la sospecha de una enfermedad notificable. Existe un formulario llamado "Ficha de Investigación clínico-epidemiológica" que el personal de salud tiene que llenar cuando identifica el caso probable. El formulario, de usualmente 60 ítems, tiene diversas versiones de acuerdo con qué tipo de enfermedad notificable se trate y sirve para colectar información y evidencias con el fin de confirmar o descartar el caso. Es usualmente hecho durante la atención médica y, como mencionó el participante p5, tiene que ser llenado a mano por triplicado debido a que una copia se envía al sistema de notificación, una copia es obligatoria para pedir exámenes de laboratorio y una última copia para la DIRESA a la dirección sanitaria de Metaxénicas (también llamada estrategia de Metaxénicas):

> *"(...) Acá hay una cosa, el médico tiene que estar llenando la hoja física, y lo hace por triplicado. Ya que, además de nosotros (el área de vigilancia), laboratorio necesita una ficha. No te recibe una muestra si no llega la ficha de epidemiología. Y además la estrategia también necesita esa ficha porque quiere saber cuántos tratamientos van a dar." (p5, 2019 Lima)*

Además de ello, en cada establecimiento de salud se designa a un responsable de vigilancia epidemiológica que puede ser el mismo médico u cualquier otro personal de salud designado. Por regla, cualquier personal que identifica un caso

debe reportarlo inmediatamente al responsable de vigilancia epidemiológica. Él entonces se encargará de:

- Completar y/o actualizar la Ficha de Investigación clínicoepidemiológica con datos faltantes y los resultados de laboratorio. Asimismo, una vez llenada, es necesario actualizarla para saber si es un caso confirmado o no, por lo que el responsable tiene que buscar los resultados de laboratorio en el sistema NETLAB y registrarlos.
- Llenar otros dos formularios llamados "Formato de Notificación Individual" y "Formato de Notificación Consolidada". Ambos formularios de una hoja no recogen nuevos datos, sino que son una lista resumen por nombre y por enfermedad respectivamente de los casos y sus resultados encontrados por semana.

Cuando existe una emergencia por brote y el brote aun esta sin caracterizar, la "Ficha de Investigación clínico-epidemiológica" se sigue haciendo cada que haya pacientes, mientras que el "Formato de Notificación Individual" cambia su regularidad y tiene que realizarse de forma diaria. Un punto importante es que una vez que el brote ya ha sido caracterizado no es necesario seguir llenando la Ficha de Investigación clínico-epidemiológica solo el Formato de Notificación Individual de forma diaria, como se evidencia en la siguiente cita:

Traslado de los formularios

Los lugares designados oficialmente para notificar eventos o enfermedades de vigilancia se denominan "unidades notificantes" y en ellos se digitan los formularios. No es infrecuente que el mismo establecimiento de salud donde se obtienen los datos sea una unidad notificante por lo cual no hay necesidad de traslado. Sin embargo, en muchos lugares no sucede así, por lo que los formularios en físico tienen que trasladarse hasta una unidad notificante de la microred o red que si tenga recursos y acceso a internet para su ingreso al sistema.

Ingreso de los datos al sistema informático

En la unidad notificante que tiene acceso a internet los formularios son entregados al responsable de vigilancia epidemiológica. Se menciona que no hay digitadores propiamente dichos, sino que es el mismo responsable quien digita la información

a través del aplicativo web (https://app7.dge.gob.pe/). La calidad del registro es su responsabilidad por lo que usualmente se hace trabajo de campo para verificar la información registrada por el personal que atendió el caso.

Consolidado, análisis y creación de reportes

La información reportada en los establecimientos de salud se remite (al igual que con el sistema HIS) según la organización de las redes de salud: Si la unidad notificante con acceso al sistema NOTI se encuentra en la microred, entonces esta va a digitar y armar la base de datos con los formularios de todos los establecimientos a su cargo. Esta información es enviada automáticamente a la oficina de epidemiología de la Red donde ya no se ingresa los datos, sino que se consolida la información y se genera reportes. En la oficina de epidemiología de la DIRESA/DIRIS ocurre de la misma manera, los datos de todas las redes se consolidan, se realiza control de calidad y se crea un reporte con los informes de las redes.

El Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC) en Lima tiene acceso a la información desde que los datos son ingresados al sistema como también a los informes de las DIRESAS/DIRIS.

2.2.4. Frecuencia de la emisión de los reportes

La generación de los boletines se realiza de forma bimensual cuyo objetivo es la difusión de las actividades que se vienen desarrollando, tanto en el marco de desarrollo institucional, como en su labor de contribuir mediante la investigación técnico – científica a mejorar la salud de la población.

Las publicaciones oficiales se realizan por semana epidemiológica y se pone disponible a través de los repositorios científicos de la entidad, también se maneja otros instrumentos de apoyo a la vigilancia como reportes georreferenciados y reportes estadísticos que son puestos a disposición de manera interna con los responsables de la toma de decisiones y con los actores principales que intervienen en el proceso de vigilancia en el país.

2.2.5. Actividades iniciadas por la pandemia

Frente a la pandemia el INS ha realizado una serie de acciones para darle cara a este virus como:

- Implementación de biomarcadores para la identificación temprana de pacientes con alto riesgo de desarrollar síndrome de dificultad respiratoria aguda inducida por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2.
- Trabajos para detectar características asociadas a la letalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19 en Lima Metropolitana, 2020.
- Estandarización y validación de la prueba de neutralización por reducción de placas (PRNT) y pruebas inmunoenzimaticas para detección de antígeno y anticuerpos del SARS-CoV-2.
- Análisis y estudio multicéntrico para la identificación de confecciones virales en pacientes con COVID-19 y su asociación con la severidad de la enfermedad.

2.2.6. Acciones estratégicas del proceso de vigilancia epidemiológica

El Ministerio de Salud se encarga de supervisar el cumplimiento de todas las normas de la vigilancia epidemiológica e Inteligencia sanitaria, de las obligaciones sanitarias internacionales, como son la notificación internacional de las enfermedades cuarentenables y de aquellas que son objeto de vigilancia especial.

En Instituto Nacional de Salud, desarrolla y conduce la Vigilancia en Salud Pública para la prevención y control de las enfermedades de escala sanitaria nacional e internacional; coordinando todo lo necesario para lograr el intercambio de información a todo nivel; lleva a cabo la vigilancia y aplicación del Reglamento Sanitario Internacional; fomenta, ejecuta y difunde la investigación epidemiológica; que contribuyen a los intereses y objetivos permanentes del país en materia de salud pública.

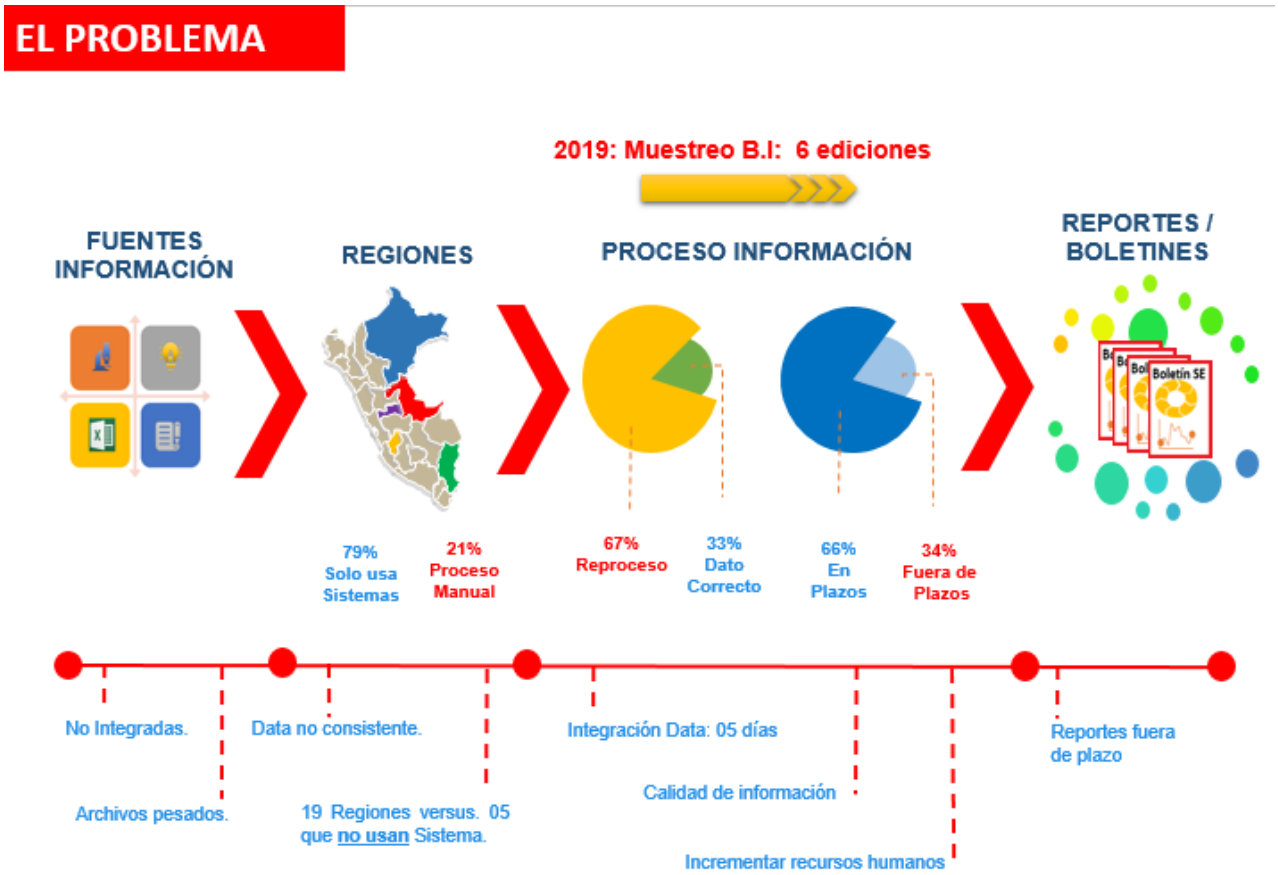
A través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica – RENACE, acopia y examina la información epidemiológica que generan los establecimientos de salud públicos y privados, a fin de descubrir los problemas que sospechan un riesgo para la salud.
Asimismo, el INS, forma parte del control individual y colectivo de los problemas de salud de interés global, asegurando el enlace entre vigilancia y la toma de decisiones para prevención y control de las enfermedades.

2.3. Situación Problemática

2.3.1. Análisis de la situación actual del proceso de vigilancia salud

En la **Figura 16**, mostramos la situación problemática representada a través de un gráfico, se identifican las diversas fuentes de información desde done se obtiene la data (sistemas de información, archivos físicos, archivos de texto o repositorios de información esta data no se encuentra integrada, también se ha mostrado las regiones que reportan la información a través de los sistemas o en por otros medios, el proceso de información que toma entre 05 días su integración y en donde se identifica la calidad de información para finalmente ser publicada a través de los diversos reportes o herramientas informáticas específicas.

Figura 16. Situación problemática

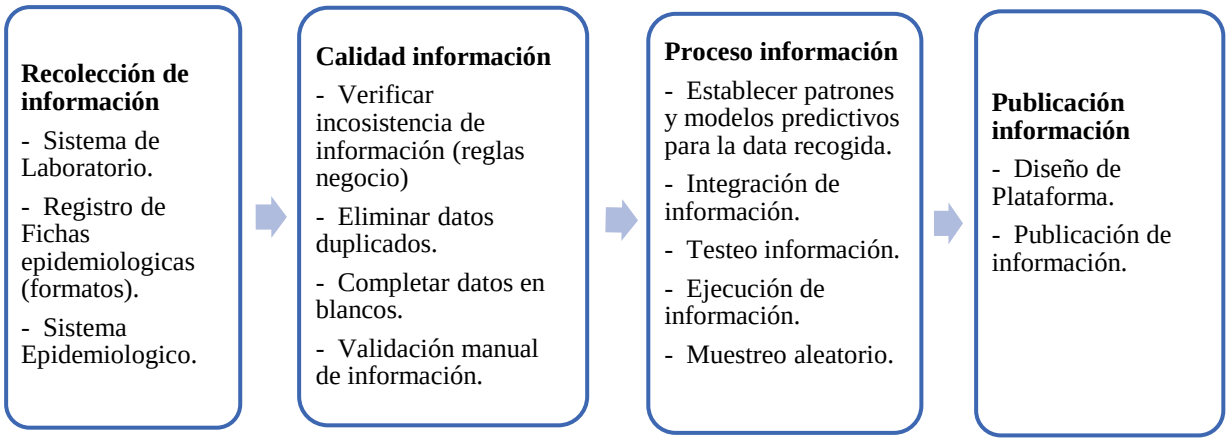


Fuente: Elaboración propia

El proceso de vigilancia en salud está constituido por 04 fases:

En la **Figura 17**, presenta las 04 fases por las que pasa el proceso de vigilancia en Salud que van desde la recolección de datos, calidad de información, proceso de información y publicación de esta.

Figura 17. Proceso de Vigilancia en Salud



Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Problemas encontrados

El **principal** problema para cumplir con la vigilancia en salud se centra en el retraso y generación de los Reportes los cuales tiene su origen desde la recolección de información hasta la publicación de esta. Estos reportes son entregados con un desfase de 05 días originando retrasos en la emisión de las alertas de información que permitirán iniciar el desarrollo de la investigación para cubrir las necesidades de salud pública de la población, lo cual impacta en el cumplimiento del Objetivo Estratégico Institucional OEI.01. "Desarrollar la Investigación que contribuya a satisfacer las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional" (Tabla 3).

En las fases del proceso de vigilancia en salud hemos encontramos los siguientes problemas:

Aplicaciones no integradas:

- Los sistemas de laboratorio "NETLAB" y el Sistema de vigilancia epidemiológico "NOTI" son usados por los Laboratorios de la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública en 19 regiones aproximadamente, estos

sistemas recogen información laboratorial y el registro de todos los casos de las diferentes enfermedades, ambos sistemas están desarrollados en plataforma web, sin embargo, no conversan entre sí, haciendo lento el trabajo de integración de información. El proceso de descarga de la data es realizado por un equipo de 04 profesionales quienes semanalmente hacen un corte de información para su integración y verificación de la calidad del dato de acuerdo a los estándares que manejan; **este proceso demora 05 días para finalmente entregar los reportes de las 19 regiones.** Podemos indicar que este problema impacta en el Objetivo Estratégico Institucional – OEI.06 "Modernizar la gestión institucional" específicamente con el OEI.06.02 "Fortalecimiento de la plataforma tecnológica de la entidad como apoyo en los temas de salud pública" (Tabla 5)

- 05 regiones: Loreto, Puno, Pucallpa, Huancavelica y Pasco realizan el registro de información de manera manual en archivos .csv, .xlsm o .xml para poder ser centralizada en la base de datos, esta situación se presenta por la falta de tecnología implementada en las regiones, falta de digitadores, poca disposición del personal de salud para el registro de información entre otras. El mecanismo de transferencia que se utiliza para compartir los archivos es a través de correo o protocolos de transferencia de archivos "ftp".

  En la sede central, el equipo encargado de procesar esta información, está conformado por 05 profesionales, quienes semanalmente coordinan con las regiones la entrega de información en los plazos establecidos, una vez recibida la información el equipo realiza un trabajo manual de tabulación por variables epidemiológicas, verificación de duplicidad de registros, consistencia de las columnas obligatorias y si tuvieran información faltante coordinan con el responsable de las regiones para poder completar y lograr su integración. **Todo este proceso demora aproximadamente 05 días, para obtener el reporte de las 05 regiones.**

- Como resultado de los dos procesos anteriores, por año se debe generar 52 reportes por cada región haciendo un total de 1248 reportes, generando problemas de calidad en data y demoras en la recolección de la información.

- En el último año se pudo evidenciar algunas incidencias en los reportes finales presentados, estas han sido registradas y consolidadas en la **Tabla 7** y en la **Tabla 8**:

  En la **Tabla 7**, se muestra las incidencias encontradas, detallando la cantidad de reportes en plazo y fuera de plazo, cada una de ellas con sus respectivos porcentajes.

Tabla 7. Porcentaje y cantidad de reportes por plazo

Nro.	Incidencias	Cantidad	Porcentaje
1	Reportes en plazos.	824	66%
2	Reportes fuera de plazos (retrasados).	424	34%

Fuente: Elaboración propia

- *De los 1248 reportes el 66% han sido entregados dentro del plazo, pero existe un 34% que ha sido entregado fuera de plazo, impactando en los tiempos establecidos para las actividades de intervención programadas para las regiones.*

En la **Tabla 8**, se muestra las incidencias encontradas, detallando la cantidad de reportes con data correcta y reportes con dato no preciso, cada una de ellas con sus respectivos porcentajes.

Tabla 8. Porcentaje y cantidad de reportes por data

Nro.	Incidencias	Cantidad	Porcentaje
1	Reportes con data correcta.	700	67%
2	Reportes con dato no preciso (Errado)	548	33%

Fuente: Elaboración propia

- *El 67% de reportes han sido entregados con data correcta, pero existe un 33% que ha presentado problemas de "dato no preciso", esto ha impactado en el control y seguimiento adecuado de las intervenciones sanitarias en las regiones.*

<u>En resumen</u>: Para poder obtener los reportes por región actualmente se cuenta con un equipo de 09 profesionales que invierten 05 días para poder obtener los reportes semanales por región, todo ello con un desfase de información de 01 semana, por tanto, podemos concluir que no se cuenta con métodos adecuados de extracción y explotación de información para su procesamiento.

Herramientas con bajo rendimiento

- Actualmente el INS cuenta con herramientas de bajo rendimiento para el procesamiento de información, también cuenta con herramientas libres como Power BI la que usamos para unificar las diferentes fuentes de datos que son presentadas en paneles y/o tableros de fácil acceso, sin embargo, debido al gran volumen de información se debe procesar la información de manera gradual, cuando la realidad nos exige tener la data en línea y disponible de manera rápida y segura.
- También se cuenta con software estadístico STATA versión 9.0 que no proporciona flexibilidad y dinamismo para el manejo de cuadros de mando y generación de dashboards.

2.3.3. Repercusiones de la problemática encontrada

En el 2019 se pudo observar que el proceso de información se vio afectado en reproceso en un 67% debido a la calidad de información, sobre el 33% de dato correcto, y la obtención de los reportes en plazos fue de un 66% sobre un 34 % fuera de plazos, podemos indicar que se emiten reportes de vigilancia, sin embargo, se ve afectado en plazos ya que se presentan con un desfase sobre lo programado.

El retraso y lentitud del proceso afecta a los equipos de investigación ya que necesita de esta información para dar inicio a las notificaciones y se pueda poner en marcha el plan de intervención específico.

Llegar con el dato tardío, afecta en tiempo, alcance y costos, ya que las direcciones de salud deberán priorizar las zonas más vulnerables para esta primera intervención.

Finalmente, podemos decir que un proceso retrasado no solo afecta a un área interna del INS, sino que también alcanza a entidades externas que esperan el dato oficial para poder

poner en marcha las intervenciones de una manera oportuna, además impactan también con el cumplimiento de los indicadores que forman parte de los Objetivos Estratégicos Institucionales (Tabla 5) como son “Desarrollar la investigación que contribuya a satisfacer las necesidades y demandas en salud pública de la población nacional.”, “Implementar técnicas, métodos y/o intervenciones que contribuyan a una gestión eficiente y efectiva de los recursos de salud pública en beneficio de la población nacional.” y “Modernizar la gestión institucional.”.

CAPITULO 3. SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1. Objetivo General

Proponer una Arquitectura Empresarial para optimizar el proceso de vigilancia en salud del Instituto Nacional de Salud.

3.2. Objetivos Específicos

- Explicar los principales marcos de referencia de arquitectura empresarial y elegir el que más se alinea a los objetivos estratégicos del INS.
- Analizar la situación actual de los procesos del Instituto Nacional de Salud y de sus principales procesos relacionados.
- Analizar las oportunidades de mejora al proceso de vigilancia en salud que nos permite identificar la situación deseada.
- Identificar las brechas de la situación actual (AS-IS) del proceso de vigilancia en salud y la tecnológica que los soporta, versus el estado requerido o deseado (TO-BE).
- Diseñar una arquitectura empresarial alineada a los objetivos del INS con iniciativas de solución en cada uno de los siguientes dominios: procesos, aplicación, data e infraestructura.

3.3. Alcance del Proyecto

El alcance de la propuesta de arquitectura empresarial del presente trabajo es plantear el modelo de arquitectura empresarial para el proceso de Vigilancia en salud del INS Este primer modelo podrá servir de guía para la implementación de los más procesos operativos del instituto. De igual modo se integrarán los distintos componentes de TI actuales, haciendo óptimo el uso de los recursos humanos y costos.

3.4. Selección del Framework de Arquitectura Empresarial

3.4.1. Criterios de Evaluación

En la **Tabla 9**, se presenta los criterios de evaluación de los 3 frameworks de la Arquitectura Empresarial. Para ello, se ha realizado un proceso de selección donde se eligió el mejor framework que se ajuste a nuestra propuesta de trabajo en el Instituto Nacional de Salud.

Tabla 9. Criterio de evaluación de framework

Criterio	ZACHMAN	TOGAF	GARTNER
Integridad taxonómica	4	2	1
Integridad del proceso	1	4	3
Modelo de Referencia	1	3	1
Orientación a la Práctica	1	2	4
Modelo de Madurez	1	1	2
Enfoque de Negocio	1	2	4
Orientación de Gobierno	1	2	3
Orientación de Partición	1	2	3
Catálogo Prescriptivo	1	2	2
Neutralidad del Proveedor	2	4	1
Disponibilidad de la Información	2	4	1
Valor del Tiempo	1	3	4
TOTAL	17	**31**	29

Fuente: Sessions, 2007

A continuación, se describe cada uno de estos criterios mencionados:

a. Integridad taxonómica: Se refiere al grado en el que se puede utilizar el framework para clasificar los distintos artefactos de la arquitectura. (Sessions, 2017)

b. Integridad de procesos: Se refiere a cómo la metodología guía paso a paso a través de un proceso para la creación de una arquitectura empresarial. (Sessions, 2017)

c. Modelos de referencia: Se refiere a la utilidad de la metodología en ayudar a construir un conjunto relevante de los modelos de referencia. (Sessions, 2017)

d. Orientación a la práctica: Se refiere a la cantidad de la metodología, ayuda a asimilar el modo de pensar de la arquitectura empresarial en su organización y desarrollar una cultura en la que se valora y se utiliza. (Sessions, 2017)

e. Modelos de madurez: Se refiere a la cantidad de orientación de la metodología, se da en la evaluación de la eficacia y la madurez de las diferentes organizaciones dentro de su empresa en el uso de la arquitectura empresarial. (Sessions, 2017)

f. Enfoque en el negocio: Se refiere a si la metodología, se centrará en el uso de la tecnología para impulsar el valor del negocio, en el que el valor del negocio se define específicamente como cualquiera de reducción de gastos y / o aumento de los ingresos. (Sessions, 2017)

g. Orientación a la partición: Se refiere a qué tan bien la metodología que le guiará en particiones autónomas efectiva de la empresa, que es un método importante para la gestión de la complejidad. (Sessions, 2017)

h. Disponibilidad de la información: Se refiere a la cantidad y calidad de información gratuita o de bajo costo sobre esta metodología. (Sessions, 2017)

i. Orientación de Gobierno: Se refiere a la cantidad de ayuda de la metodología será en la comprensión y la creación de un modelo de gestión eficaz para la arquitectura de la empresa. (Sessions, 2017)

j. Catalogo Prescriptivo: Se refiere a qué tan bien le guía la metodología en la creación de un catálogo de los bienes arquitectónicos que se pueden reutilizar en actividades futuras. (Sessions, 2017)

k. Neutralidad del Proveedor: Se refiere a cuál será la probabilidad de obtener una organización de consultoría específica mediante la adopción de esta metodología. Una calificación alta indica aquí bajo la dependencia de proveedores. (Sessions, 2017)

l. Tiempo de valoración: Se refiere a la cantidad de tiempo es probable que se utiliza esta metodología antes de comenzar a utilizarlo para construir soluciones que ofrecen un alto valor comercial. (Sessions, 2017)

Los valores con los que se clasifican los criterios en la tabla anterior se plasman en la **Tabla 10**.

Tabla 10. Adaptación de escala de puntuación

Escala	Significado	Definición
1	Deficiente	Hace un muy mal trabajo en esta área.
2	Insuficiente	Hace un trabajo inadecuado en esta área.
3	Aceptable	Hace un trabajo aceptable en esta área.
4	Satisfactorio	Hace un muy buen trabajo en esta área.

Fuente: Sessions, 2007

3.4.2. Elección y Justificación

Después de haber analizado de forma cualitativa y cuantitativa los frameworks de trabajo, se eligió implementar la Arquitectura Empresarial haciendo uso de TOGAF, debido a que tiene una posición muy fuerte a nivel empresarial, lo que garantiza que se pueda alinear con los procesos a los objetivos estratégicos de la Institución. Además, provee una visión para la planificación, diseño, implementación y gobierno de una arquitectura empresarial que considere la problemática actual.

3.5. Propuesta de Solución Integral

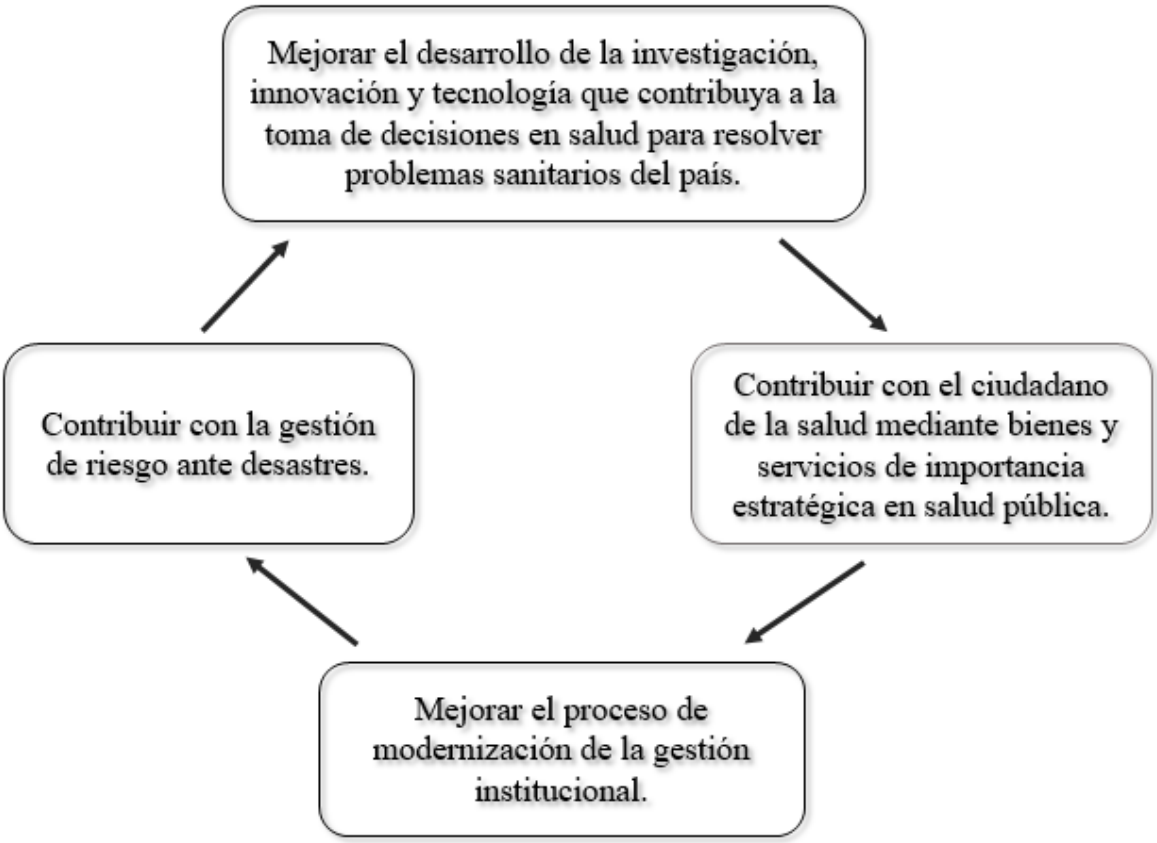
3.5.1. Primera Fase – Preliminar

3.5.1.1. Principios, Objetivos, Impulsores del INS

A continuación, detallaremos los principios, objetivos y los elementos de la organización que brindan un marco de desarrollo para la arquitectura empresarial describiendo las formas de trabajo y todas las necesidades que tiene la organización.

Asimismo, resulta importante mostrar los Lineamientos que forman parte de la Política Institucional, para lo cual mostramos la **Figura 18**, se presenta los lineamientos del INS los que se apoyan en mejorar el desarrollo de la investigación, innovación y tecnología, la contribución con el ciudadano mediante servicios de salud pública, mejorar el proceso de modernización y gestionar los riesgos ante desastres.

Figura 18. Lineamiento del Instituto Nacional de Salud



Fuente: Elaboración propia

3.5.1.1.1. Impulsores del Negocio

En la **Tabla 11,** se indican los impulsores del INS que son los que fortalecen el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Tabla 11. Impulsadores del negocio

Nro	Impulsores	Descripción
I.N.1	Gobierno Digital.	Considerando la Política Nacional de Gobierno Digital como el marco mandatorio del estado, es importante que el INS mejore los servicios y productos para beneficio de la ciudadanía e instituciones, posicionando los servicios del estado a través del uso de tecnologías de la información.

		El INS debe fortalecerse el uso de la tecnología de la información para el monitoreo de los procesos de negocio que se dan en el ámbito de acción del INS, como es el caso de Vigilancia en Salud Pública, las Investigaciones, la Salud Ocupacional entre otros.
I.N.2	Fortalecimiento del INS.	Mediante el Decreto Legislativo N° 1504-2020, se establece medidas que fortalecen al Instituto Nacional de Salud para la prevención y control de las enfermedades, con la finalidad de mejorar la salud pública, promover el bienestar de la población y contribuir con el desarrollo sostenible del país. Por tanto, el Sistema Nacional de Salud se verá fortalecido y garantizará la articulación entre las entidades públicas y privadas del sector, y de la población para el cumplimiento de las políticas de salud.
I.N.3	Presupuesto	Mediante el Decreto Legislativo N° 1504-2020, se brinda competencias al INS en materia de salud, investigación, innovación y tecnologías en salud; en epidemias, vigilancia epidemiológica e inteligencia sanitaria; para poder dar cumplimiento a este decreto legislativo resulta importante que se mejore la asignación de Presupuesto de la organización y así se cumpla con implementar los nuevos procesos y se garantice la continuidad de los otros.
I.N.4	Fortalecimiento de las capacidades.	El recurso más importante de toda organización es el factor humano, por tanto, la organización debe fortalecer las competencias de su personal clave con capacitaciones, talleres y/o cursos que aporten nuevas estrategias para el cumplimiento de los objetivos institucionales.

Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2. Modelo Organizacional para Arquitectura Empresarial

Describiremos el modelo organizacional de la arquitectura empresarial que aplicaremos. El éxito de la implementación debe tener definido una adecuada organización, roles y responsabilidades de la institución.

3.5.1.2.1. Alcance del proceso impactado

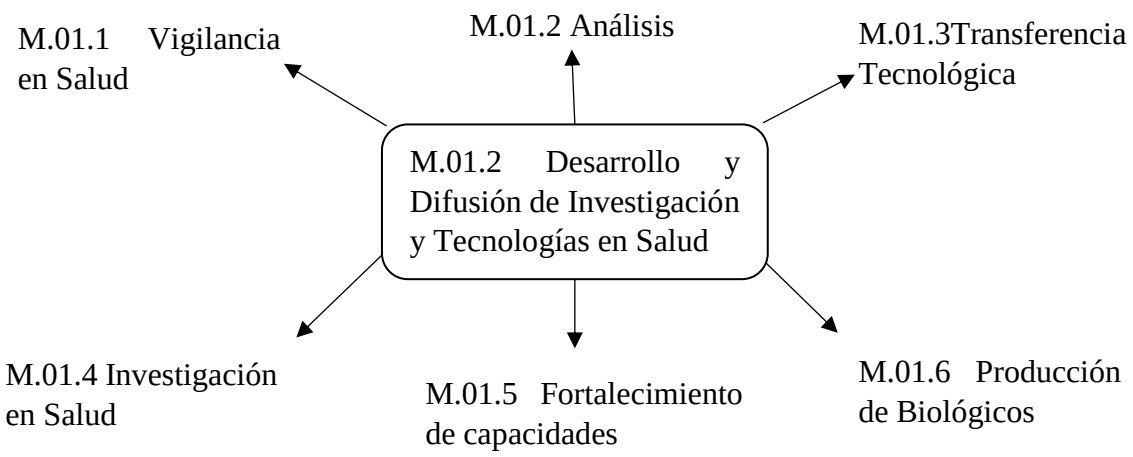
El macroproceso de Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud está compuesto por 6 procesos, la arquitectura empresarial tendrá como alcance el proceso vigilancia en salud, los actores involucrados y la tecnología que soporta dichos procesos.

1. **Vigilancia en Salud**

   Es el proceso sistemático de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos sanitarios relacionados con la salud, y que son usados en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública, con el fin de conocer las tendencias de las enfermedades y fundamental para responder a las epidemias.

   La **Figura 19** nos muestra los procesos hijos del macroproceso Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud, en donde se encuentra incluido nuestro proceso de estudio, Vigilancia en Salud.

Figura 19. Desarrollo y difusión de investigación y tecnologías en salud



Fuente: Elaboración propia

3.5.1.2.2. Evaluación de madurez de la organización

En la actualidad, la organización no cuenta con marco de arquitectura empresarial que permita alinear a la organización con la tecnología, sin embargo, la organización cuenta con documentos de gestión que apoyan al Sistema de Gestión de Calidad, estos documentos tienen como finalidad contribuir e incrementar la satisfacción de los usuarios internos y externos de los servicios que ofrece la organización.

El Sistema de Gestión de Calidad del INS es el encargado de dirigir las acciones contundentes a la mejora continua del desempeño de la organización lo que involucra la transformación de la organización mediante la participación del personal y el mejor desarrollo de las personas, asimismo, se viene implementando de acuerdo a la norma ISO 9001 de manera graduada y progresivamente por lo que podemos indicar que se viene trabajando en estandarizar los procesos y así poder alcanzar un nivel de madurez adecuado.

3.5.1.2.3. Sponsors organizacionales

Presentamos la lista de Sponsors de la organización que formarían parte de la arquitectura empresarial:

- Jefe Institucional
- Director General del Centro Nacional de Salud Pública
- Director General de Información y Sistemas

3.5.1.2.4. Cambios en el ambiente organizacional

Con el Decreto Legislativo N° 1504, la organización tiene el gran reto de realizar reorganización de sus dependencias y mejora de funciones de las nuevas oficinas, centros o dependencias que deban ser adecuadas para dar cumplimiento a este decreto legislativo emitido.

3.5.1.2.5. Requerimientos de presupuesto

Es importante que la organización cuente con presupuesto para poder dar inicio con la implementación de arquitectura empresarial.

- Evaluar la organización desde la perspectiva de arquitectura empresarial para conocer cuán alineado se encuentra.

- Contratar un equipo de proyecto externo con experiencia en análisis e implementación de proyectos de Arquitectura Empresarial para poder tener un rápido diagnóstico y diseño.
- Fortalecer la Oficina Gestión de Calidad en conocimientos de arquitectura empresarial para que puedan contar con el equipo técnico que lidere las mejoras con enfoque en arquitectura empresarial.
- Contar con infraestructura tecnológica necesaria para implementar las mejoras propuestas.

3.5.1.3. Especificaciones del Trabajo de Arquitectura Empresarial del Proceso de Vigilancia Epidemiológica

3.5.1.3.1. Alcance del trabajo de arquitectura

El alcance del trabajo de arquitectura empresarial es diseñar el proceso "Vigilancia en Salud", este proceso representa un proceso misional y es de mayor impacto dentro de la organización, con este diseño se logrará contar con datos disponibles y seguros para poder realizar una toma de decisión en temas de salud pública para nuestro país.

La arquitectura empresarial que se requiere implementar para el Instituto Nacional de Salud abarcará las cuatro vistas del TOGAF: Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Datos, Arquitectura de Aplicaciones y Arquitectura Tecnológica.

1. Arquitectura de negocio, abarcará todo el proceso elegido.
2. A nivel de la arquitectura de aplicaciones, el alcance abarcará las aplicaciones que interactúen con el proceso Vigilancia en salud como es Sistema de Laboratorios NETLAB.
3. A nivel de la arquitectura de datos, abarcará información de bases de datos, información disponible en archivos físicos y/o formatos o fichas de apoyo relacionadas al proceso.
4. Arquitectura de la Infraestructura, el alcance será los equipos y/o plataforma tecnológica con la que cuenta el INS.

3.5.1.3.2. Requerimientos de arquitectura

1. Buscar la integración de la información de manera centralizada con estándares de calidad de datos.
2. Proponer plataforma integral que permita realizar la consulta de los reportes de información para una mejora en la toma de decisiones.
3. La información debe estar disponible al 100% y puede ser consultada a demanda de acuerdo con la necesidad de Alta Dirección.

3.5.1.3.3. Requerimientos de interoperabilidad

1. Proponer soluciones que involucren la tecnología para lograr integrar la información y automatizarla haciendo uso de herramientas libres.
2. Proponer mejorar los procesos de vigilancia en salud con enfoque en arquitectura empresarial que permita integridad, flexibilidad y disponibilidad de la información.

3.5.1.3.4. Criterios de éxito del trabajo de arquitectura

1. Reducir el tiempo de procesamiento de información para el proceso de Vigilancia en Salud y lograr entregar los reportes en plazos.
2. Reducir recurso humano involucrado en el proceso manual de información.
3. Buscar la integración de los procesos haciendo uso de los recursos con que se cuenta actualmente o proponiendo herramientas libres que no demanden gastos o incremento de presupuesto.

3.5.1.3.5. Principales Limitaciones

1. **Tecnologías**, las plataformas usadas para los sistemas informáticos se encuentran **versiones antiguas** por lo que resulta importante considerar esta limitación para alguna mejora que se proponga o proponer alguna herramienta libre que no impacte en presupuesto en la organización.
2. **Personal**, se necesita contar con recurso humano que tenga experiencia en arquitectura empresarial para poder avanzar con su implementación.

3. **Capacitación,** no se cuenta con cursos o capacitaciones que fortalezcan las capacidades del personal core de la organización, por lo que resulta importante que sea considerado para poder involucrarlo en el proceso de arquitectura empresarial y se garantice la continuidad de la mejora de proceso.
4. El **Presupuesto** es limitado**,** se sugiere poder proyectar con anticipación el desarrollo de la mejora en proceso para que se destine el presupuesto a tiempo o se solicite la demanda adicional de presupuesto ante el MEF.

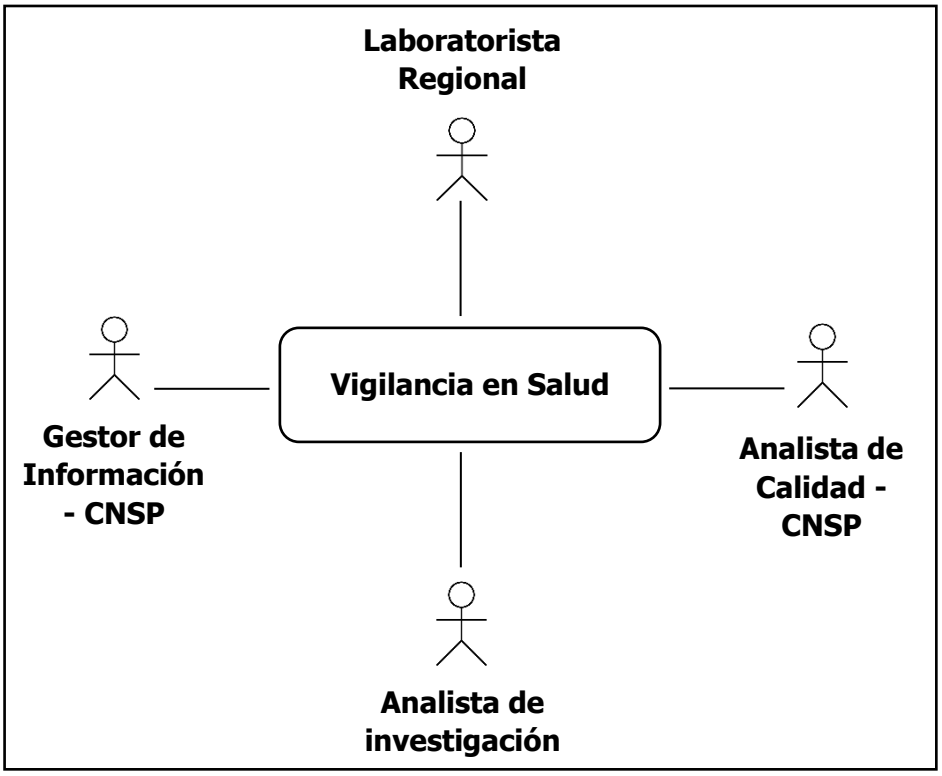
3.5.2. Segunda Fase – Arquitectura de Negocio

El proceso de negocio es el de Vigilancia Epidemiológica. La primera parte hablara de la operativa actual. La segunda parte especifica el modelo operacional Objetivo (TO-BE).

3.5.2.1. Actores y stakeholders

Dentro del alcance de la arquitectura de negocio consideraremos el proceso de Vigilancia en Salud. A continuación, en la **Figura 20**, presentamos los actores que participan:

Figura 20. Diagrama del proceso y actores dentro del alcance del trabajo de arquitectura



Fuente**:** Elaboración propia

A continuación, en la **Tabla 12,** se presenta los sponsors y stakeholders principales del proceso de Desarrollo y Difusión de Investigación y Tecnologías en Salud y su nivel de influencia e interés según corresponda:

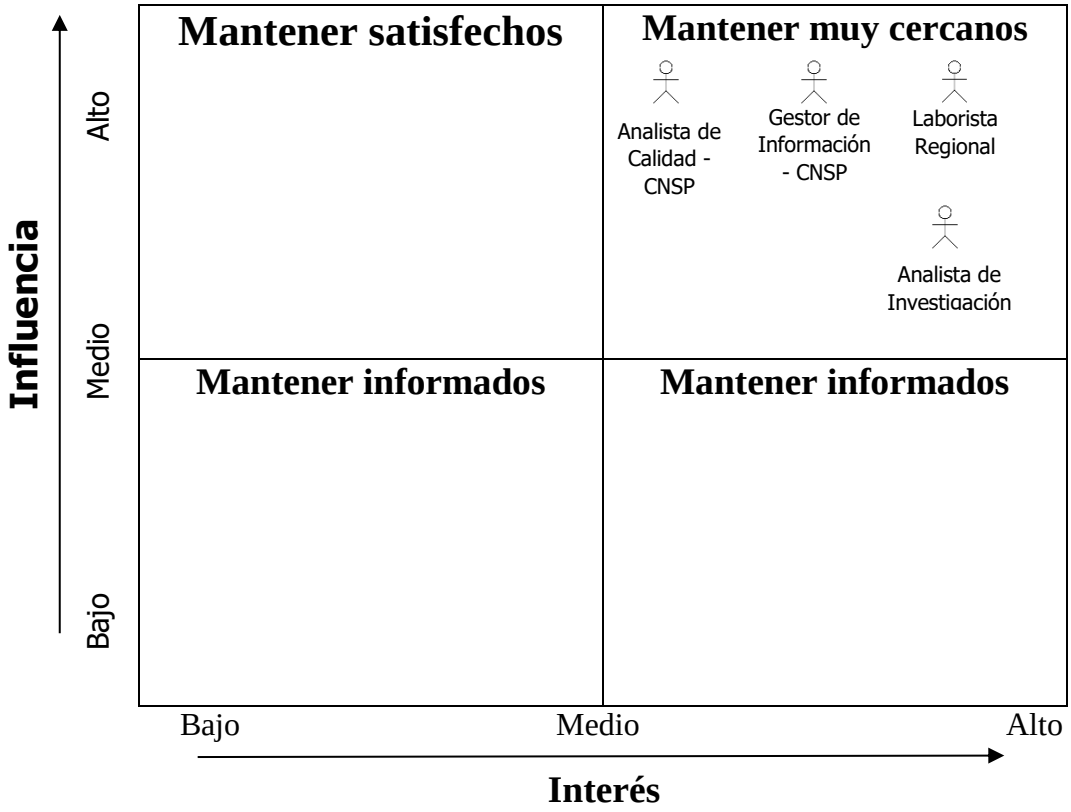
Tabla 12. Stakeholders del proceso

Nro.	Actores	Interés	Influencia
1	Laboratorista Regional	Alto	Alta
2	Gestor de Información - CNSP	Alto	Alta
3	Analista de Calidad - CNSP	Medio	Alta
4	Analista de investigación	Alto	Media

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo especificado en la Tabla 12, se puedo construir la matriz de interesados, diagramada en la **Figura 21** de la siguiente manera:

Figura 21. Matriz de interesados



Fuente: Elaboración propia

3.5.2.2. Políticas y estándares de arquitectura

Actualmente, el Instituto Nacional de Salud no tiene políticas y/o estándares de arquitectura de negocio que guíen la implementación de mejoras en procesos.

3.5.2.3. Requerimientos de arquitectura de negocio

Una de las principales funciones del Instituto Nacional de Salud, y específicamente del Centro Nacional de Salud es implementar, supervisar y evaluar el proceso del uso del sistema de información de los laboratorios del Centro Nacional de Salud Pública y la Red de Laboratorios. Asimismo, es responsabilidad de la Dirección General del Centro Nacional de Salud Pública monitorear los indicadores del sistema informático de los laboratorios del CNSP y la Red de Laboratorios. A lo largo de los años este centro se ha encargado de fomentar y conservar una cultura de información con calidad que permita generar valor en el proceso para una mejor toma de decisiones en el Centro Nacional de Salud Pública y la Red de Laboratorios. Todo el procedimiento antes mencionado y que forma parte del proceso Vigilancia en Salud, es ejecutado por la Dirección General del Centro Nacional de Salud Pública y específicamente por los laboratoristas regionales, gestores de información y analistas de calidad. En el desarrollo de esta labor, el año 2019 se han presentado número preocupantes en pos de conseguir datos de calidad en el menor tiempo posible.

Como se detalla en la **Tabla 13** y en la **Tabla 14**, por año se llegan a generar un total de 1248 reportes, los cuales debido a incidentes en calidad de data y en retrasos generan problemas en la recolección de la información para la publicación e investigación. Asimismo, considerando el año 2019, se pudo evidenciar algunas incidencias en los reportes finales presentados, estas han sido registradas y consolidadas de la siguiente manera:

Tabla 13. Muestreo B.I. 6 Ediciones

Nro.	Incidencias	Cantidad	Porcentaje
1	Reportes en plazos.	824	66%
2	Reportes fuera de plazos (retrasados).	424	34%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Muestreo B.I. 6 Ediciones

Nro.	Incidencias	Porcentaje
1	Reportes con datos correctos.	67%
2	Reportes que necesitaron reproceso.	33%

Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia, el principal problema para cumplir con la vigilancia se centra en el retraso y generación de los Reportes los cuales tiene su origen desde la recolección de información hasta la publicación de esta. Estos reportes son entregados con un desfase de 05 días originando retrasos en la emisión de las alertas epidemiológicas e impidiendo a los especialistas de la salud intervenir oportunamente.

Por último, durante los últimos años se han identificado procesos de negocio no automatizados o sistemas no integrados que impiden cumplir con los tiempos óptimos generando un impacto negativo en la toma de decisiones. Por esta carencia de un diseño apropiado y un soporte tecnológico correcto, creemos que es necesario formalizar, optimizar y automatizar los procesos de negocio.

3.5.2.4. Línea Base de Arquitectura de Negocio (AS-IS)

3.5.2.4.1. Línea base conceptual de arquitectura de negocio

Como ya se indicó anteriormente, el Centro Nacional de Salud Pública (CNSP), es encargado de normar, desarrollar, evaluar y difundir de manera integral la investigación en salud pública y las tecnologías apropiadas, para la prevención y el control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles, apoyando con los criterios técnicos para la formulación de políticas en el área de su competencia. También vale precisar que es el centro responsable de la Vigilancia en Salud, proceso de estudio que considera este trabajo de investigación. A continuación, en la **Figura 22**, se presenta la estructura orgánica del CNSP que nos permitirá comprender la ubicación jerárquica de los actores que intervienen en la ejecución del proceso mencionado.

Figura 22. Organigrama de la Dirección General del Centro Nacional de Salud

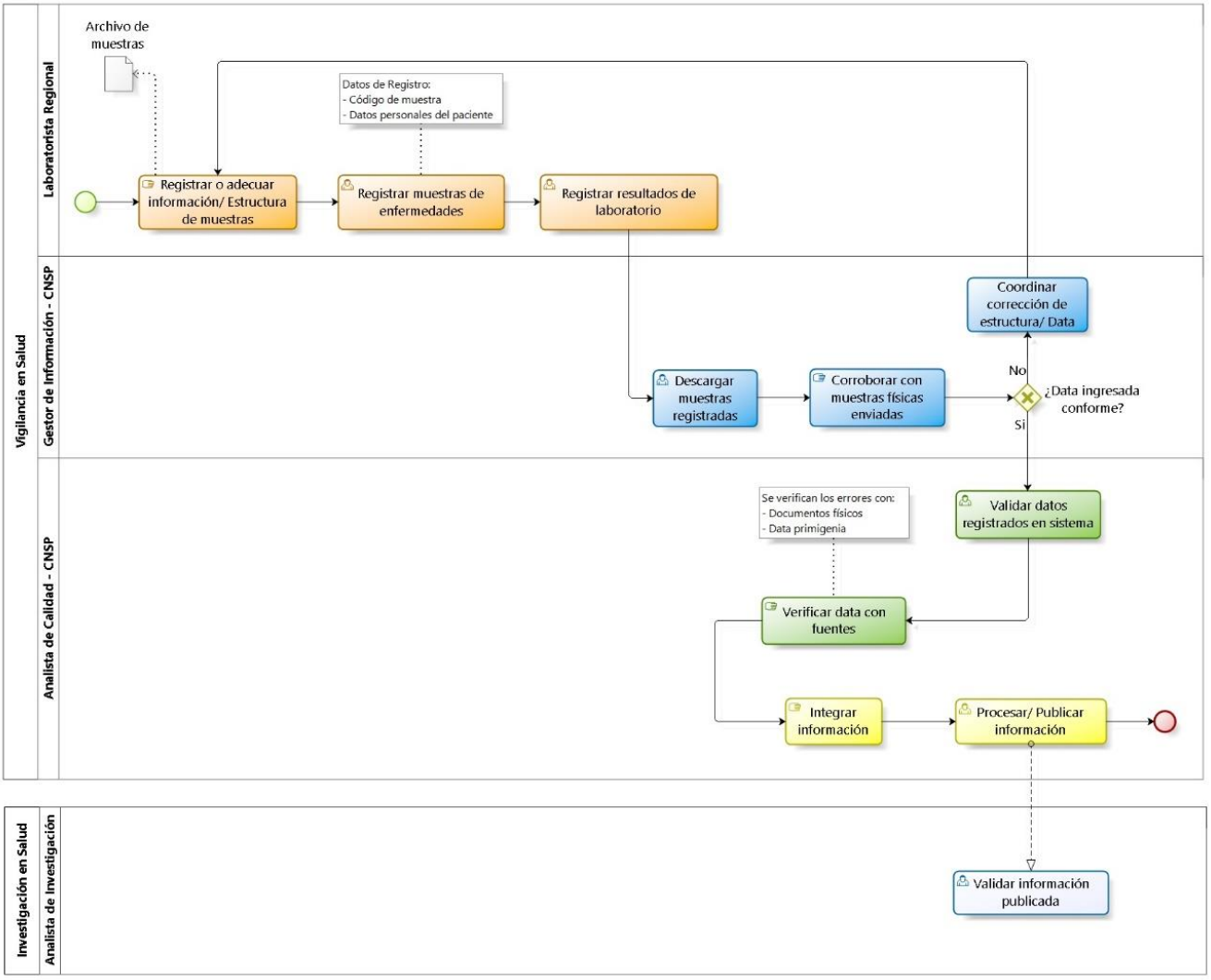
Fuente: Estructura orgánica - Dirección General del Centro Nacional de Salud

3.5.2.4.2. Línea base lógica de arquitectura de negocio

Proceso de Vigilancia en Salud

En el **Figura 23**, se puede visualizar el flujo modelado en notación BPMN del proceso de Vigilancia en Salud diagramado con la herramienta Bizagi, durante el proceso de captura de datos.

Figura 23. Modelado AS-IS del proceso de Vigilancia en Salud



Sub. Proceso: Gestionar Archivo de Muestras
Sub. Proceso: Gestionar Resultado de Muestras
Sub. Proceso: Gestionar Calidad de Muestras
Sub. Proceso: Gestionar Publicación de Información

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 15,** se describe cada una de las actividades del proceso de Vigilancia en Salud, armando la secuencia de pasos que se da desde el registro de la muestra hasta su resultado e investigación.

Tabla 15. Caracterización de las actividades del proceso AS-IS

Nro.	Actividad	Actor	Descripción
01	Adecuar Información/Estructura de muestras	Laboratorista Regional	Construir archivo o registros de muestras

Nro.	Actividad	Actor	Descripción
02	Registrar muestras de Enfermedades	Laboratorista Regional	Una vez consolidadas las fichas físicas se procede al ingreso manual de las muestras en el sistema de vigilancia epidemiológica. Datos de Registro: - Código de muestra. - Datos Personales del Paciente
03	Registrar Resultados de Laboratorio	Laboratorista Regional	Registra el resultado obtenido de los análisis realizados a las muestras del paciente
04	Descarga muestras Registradas	Gestor de Información - CNSP	Descarga manualmente las muestras del sistema de laboratorios.
05	Corroborar con muestras físicas enviadas	Gestor de Información - CNSP	Revisa la data ingresada al sistema corroborando con las muestras físicas enviadas.
06	¿Data ingresada Conforme?	Gestor de Información - CNSP	Verifica si los archivos fueron construidos considerando la estructura especificada.
07	Coordinar Corrección de estructura/Data	Gestor de Información - CNSP	Coordinar con los Laboratoristas regionales la corrección de la data ingresada.
08	Validar datos registrados en sistema	Analista de Calidad - CNSP	Revisa y verifica que los datos ingresados sean correctos
09	Verificar Data con fuentes	Analista de Calidad - CNSP	Valida la data con las fuentes. Se verifican los errores con: - Documentos físicos - Data primigenia
10	Integrar Información	Analista de Calidad - CNSP	Consolida la información corregida y la que inicialmente estaba conforme.
11	Procesar/Publicar Información	Analista de Calidad - CNSP	Procesa y publica la información masivamente.
12	Validar información Publicada	Analista de Investigación	Valida la información procesada en el proceso de Vigilancia en Salud.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.5. Diagnóstico del AS-IS (Brechas del Negocio)

En el análisis de la Situación problemática se elaboró la Tabla: **“Tabla 1: Indicadores que reflejan la situación problemática”** identificado, estos indicadores han originado las Debilidades Organizacionales que afectan el proceso de vigilancia en salud y que la

organización deberá prestar atención para poder mitigar y así lograr la mejora del desempeño y la viabilidad de la vigilancia en salud en beneficio de la población.

3.5.2.5.1. Debilidades

D.1. Múltiples fuentes de información (base de datos, archivos excel, documentos físicos).

D.2. Data no consistente.

D.3. Retrabajo en el proceso de calidad.

D.4. Demora en la generación de los Reportes.

D.5. Incremento de recursos humanos para el proceso de información.

D.6. Información publicada fuera de plazos.

D.7. Falta de documentos técnicos para impulsar la innovación en vigilancia en salud.

D.8. Falta de financiamiento para el proceso vigilancia en salud.

D.9. Duplicidad de trabajo por parte de los usuarios.

La siguiente es una **Tabla 16** de indicadores está asociada a la **"Tabla 1: Indicadores que reflejan la situación problemática"** encontrados en el proceso de vigilancia en salud.

Tabla 16. Brechas del negocio vs. Indicadores

Problema	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
Aplicaciones no integradas.	D1. Múltiples fuentes de información (base de datos, archivos excel, documentos físicos).	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	Al tener data inconsistente producto de múltiples fuentes de información se ha incrementado los reprocesos de los reportes.	10	Fomentar la integración de soluciones tecnológicas dentro de las entidades de salud, con ello se podrá cerrar varias brechas en el sector.	<=12
		Ind.05 Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	El nivel de porcentaje de integración de los sistemas de salud es muy mínimo, existe diversos sistemas que son islas entre todas las entidades del estado, todo ello debido a diversos factores desde lo político hasta la tecnológico.	48%		100%
	D9. Duplicidad de trabajo por parte de los usuarios.	**Ind.08** Porcentaje de usuarios satisfechos que participan en el proceso de vigilancia en salud.	Los sistemas de información de salud recogen información estándar del proceso, sin embargo, por diversos factores no están integrados ocasionado que los usuarios deban hacer uso de más de un sistema para registrar información relacionada a temas de salud.	15%		100%
		Ind.01 Retrabajo en los procesos de calidad.	Se tiene diversas fuentes de información desde sistemas información hasta documentos	10		04

Problema	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
Data no congruente entre las diversas fuentes de información.	D2. Data no consistente.		físicos que apoyan al proceso, esta situación genera errores aumentando el reproceso de reportes.			
		Ind.02 Porcentaje de horas hombres extra.	El porcentaje de horas hombres extras supera el valor aceptable que es menor o igual al 40% impactando en tiempo, costo y horas hombres que se debe invertir para poder dar cumplimiento a los objetivos.	53%		<=40%
	D3. Retrabajo en el proceso de calidad.	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	La data inconsistente que se recoge en algunas de las fuentes de información afecta el proceso de calidad de está siendo este un factor más de reportes con reproceso.	10	Fomentar la integración de soluciones tecnológicas dentro de las entidades de salud, con ello se podrá cerrar varias brechas en el sector.	04
	D4. Demora en la generación de los Reportes.	**Ind.04** Porcentaje de evaluaciones de TI con informe técnico favorable.	La plataforma tecnológica se ha visto afectada por factores internos como falta de licencias, fluctuación de perdida de red y factores externos como la falta de presupuesto, falta de servicios de mantenimientos y falta de evaluaciones integral.	02	Implementar procesos de mantenimientos integrales a la plataforma de TI y prever análisis de ethical hacking con la finalidad de garantizar que está se mantenga siempre disponible y 100% confiable, esto se podrá evidencias a través de los informes técnicos favorables que se generen en cada intervención.	04

Problema	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
Demora en la integración de información.	D5. Incremento de recursos humanos para el proceso de información.	**Ind.05** Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Debido a que no se tiene integradas las aplicaciones de salud se debe incrementar el número de personal para que se pueda cumplir con el proceso de información.	48%	Alcanzar el 100% de actividades que permitan la integración de las aplicaciones de salud en una primera fase.	100%
	D6. Información publicada fuera de plazos.	**Ind.03** Número de publicaciones fuera de plazo.	Reproceso, aplicaciones no integradas, data inconsistente son alguno de los problemas que afectan la publicación a tiempo de los reportes.	08	Lograr integración de los sistemas es fundamental para poder mitigar varios de los problemas que afectan el proceso.	04
No se promueve la innovación en la gestión de vigilancia salud.	D7. Falta de documentos técnicos para impulsar la innovación en vigilancia en salud.	**Ind.06** Número de documentos técnicos que promuevan la innovación en gestión de vigilancia en salud	No se cuenta con mecanismos técnicos que aporten lineamientos para viabilizar la innovación en vigilancia en salud.	0	Fortalecer los equipos de gestión de calidad del proceso con la finalidad de que puedan apoyar en la generación de lineamientos o documentos técnicos que impulsen la innovación en salud.	04
Poco presupuesto asignado al proceso de vigilancia en salud.	D8. Falta de financiamiento para el proceso vigilancia en salud.	**Ind.07** Sumatoria de porcentaje de presupuesto asignado para el fortalecimiento de vigilancia en salud	No existe un presupuesto reservado para apoyar los temas que permitan fortalecer el proceso de vigilancia en salud, lo que limita poder avanzar en temas de innovación.	0%	Prever presupuesto por cada periodo (año) un porcentaje de presupuesto que sea destinado exclusivamente al desarrollo de actividades que fortalezcan la innovación en salud.	100%

Fuente: Elaboración propia

Con estas brechas identificadas planteamos reducir el trabajo manual automatizando el ingreso de la data a las aplicaciones, menos intervención de los actores e integrando las aplicaciones que intervienen en el proceso: NETLAB y NOTI.

En la actualidad, la entidad no cuenta con políticas y estándares de arquitectura de negocio por lo que proponemos fortalecer al equipo de profesionales a través de capacitaciones con el objetivo de que puedan desarrollar los estándares y lineamientos que apoyen la mejora del proceso, asimismo, para poder impulsar de una manera ágil las mejoras en el proceso se va a requerir la participación de 04 profesionales que cuenten con el expertis en arquitectura de negocios o hayan participado en proyectos similares quiénes lideraran el proyecto e involucrara al personal de la entidad con la finalidad de poder brindar el conocimiento necesario para que a futuro sea la misma entidad quien maneje las mejoras e incluya nuevas propuestas relacionadas a la arquitectura de negocio, también se ha propuesto orientar nuevos roles a los perfiles con los que ya cuenta la entidad. Finalmente podemos resaltar que en los 04 subprocesos hemos identificado 05 actividades que serán eliminadas ya que nuestra propuesta orienta el proceso a la automatización e integración de información que permitirá reducir al mínimo los errores de calidad de data y tener disponible la información al 100%.

En la **Tabla 17**. Síntesis de los cambios en la arquitectura de negocio se propone, de manera resumida, las modificaciones a implementar considerando la situación actual y situación objetivo de la tabla 16, con ello podremos tener una visión más rápida de lo que se quiere alcanzar en esta fase.

Tabla 17. Síntesis de los cambios en la arquitectura de negocio

Cambio	Detalle
Documentos técnicos Proponer instrumentos estratégicos.	En la actualidad no se cuenta con documentos de arquitectura de negocio, por lo que resulta importante que existan documentos de gestión que dicten los lineamientos para el desarrollo, mantenimiento y mejoras en la propuesta de arquitectura empresarial en la entidad.
Perfiles Incorporación de perfiles externos con experiencia en proyectos de arquitectura empresarial.	Debido a que la entidad no cuenta con profesionales con el expertis en proyectos de Arquitectura Empresarial es que se debe integrar 04 nuevos perfiles que acompañen durante todo el desarrollo del proyecto.
Roles Reorganización de roles entre los profesionales del Instituto Nacional de Salud.	Para poder cubrir el rol de Auditor se capacitará a los Coordinadores de calidad para que puedan asumir el rol de Auditor y así puedan participar en la mejora continua del proceso.

Cambio	Detalle
Eliminación de actividades Actualmente tenemos 04 subprocesos: Gestionar Archivo de Muestras. Gestionar Resultado de Muestras. Gestionar Calidad de Muestras. Gestionar Publicación de Información.	De los subprocesos identificados se eliminará 05 actividades las que permitirán dar agilidad al proceso y gestionar de manera más fácil el proceso de registro de muestras ya que apostaremos en la digitalización y automatización del proceso.
Capacitación Capacitación en proceso, Normatividad y Sistemas de Calidad (ISO9001, ISO 27001)	Brindar conocimiento a los profesionales del Instituto Nacional de Salud en temas vinculados en Sistemas de Gestión de Calidad y Arquitectura Empresarial, con ello podremos salvaguardar el proceso.
Infraestructura Fortalecimiento de la Infraestructura actual del Instituto Nacional de Salud.	El Instituto Nacional de Salud podrá ver mejorada la plataforma tecnológica ya que se propondrá herramientas de uso libre que garanticen disponibilidad, seguridad y sostenibilidad al proceso.

Fuente: Elaboración propia

3.5.2.6. Arquitectura Objetivo de Negocio (TO-BE)

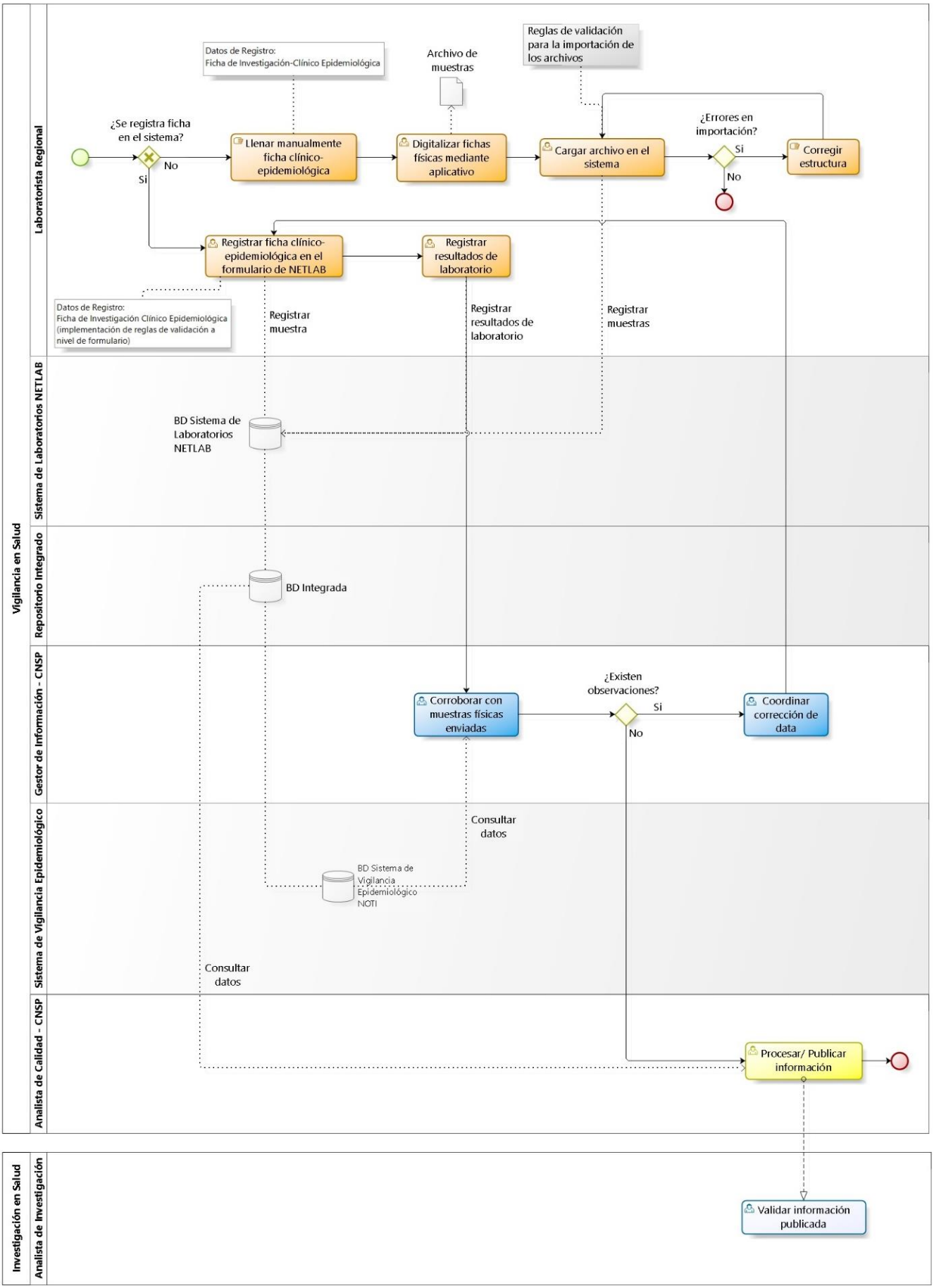
3.5.2.6.1. Modelo conceptual de Arquitectura de Negocio Objetivo

No se ha estimado cambios en la estructura de la Dirección ya que actualmente se tiene otros procesos pendientes de análisis.

3.5.2.6.2. Modelo lógico de arquitectura de negocio objetivo

En la **Figura 24**, presentamos el proceso tal como se espera luego de la implementación de la propuesta de Arquitectura Empresarial.

Figura 24. Modelado TO-BE del proceso de Vigilancia en Salud



Sub. Proceso: Gestionar Archivo de Muestras
Sub. Proceso: Gestionar Resultado de Muestras
Sub. Proceso: Gestionar Publicación de Información

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 18** se listan y detallan las actividades que están comprendidas en el Modelado TO-BE del proceso de vigilancia en Salud. Por los colores utilizados se pueden diferenciar también los sub. procesos que permitirán mejorar el proceso mencionado.

Tabla 18. Caracterización del modelado TO-BE del proceso

Nro.	Actividad	Actor	Descripción
01	¿Se registra ficha en el sistema?	Laboratorista Regional	El Laboratorista podrá ingresar los datos en la ficha digital del NETLAB.
02	Registrar ficha clínico-epidemiológica en el formulario de NETLAB	Laboratorista Regional	Se podrá registrar en el sistema (ficha digital) las distintas fichas de investigación clínico epidemiológicas.
03	Registrar resultados de laboratorio	Laboratorista Regional	Una vez obtenidos los resultados de laboratorio estos se podrán ingresar también directamente en el sistema.
04	Llenar manualmente ficha clínico-epidemiológica	Laboratorista Regional	Llenar los datos de la muestra en un archivo con estructura definida y validada.
05	Digitalizar fichas físicas mediante aplicativo	Laboratorista Regional	Pasar vía scanner las fichas epidemiológicas físicas que luego serán cargadas al sistema NETLAB.
06	Cargar archivo en el sistema	Laboratorista Regional	Importar archivo en un módulo de carga.
07	¿Errores en importación?	Laboratorista Regional	Validar e identificar errores en la importación.
08	Corregir estructura	Laboratorista Regional	Identificar registros que generaron errores y corregirlos para volverlos a importar.
09	Corroborar con muestras físicas enviadas	Gestor de Información - CNSP	Consultar en el NOTI los datos sincronizados desde NETLAB y corroborarlos con las muestras físicas enviadas a la sede central del INS.
10	¿Existen observaciones?	Gestor de Información - CNSP	Valida si existen registros con observaciones y que necesitan corregirse.
11	Coordinar corrección de data	Gestor de Información - CNSP	Coordinar con los Laboristas regionales la corrección de los datos.

Nro.	Actividad	Actor	Descripción
12	Procesar/Publicar información	Analista de Calidad - CNSP	Publica la información masivamente.
13	Validar información Publicada	Analista de Investigación	Valida la información procesada en el proceso de Vigilancia en Salud.

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Tercera Fase - Arquitectura de Aplicaciones y Datos

Para esta fase tenemos como meta precisar las aplicaciones y los tipos de datos para el soporte de la empresa.

3.5.3.1. Políticas y estándares de desarrollo

El Instituto Nacional de Salud no cuenta con políticas o estándares establecidos para la arquitectura de aplicaciones y/o datos que sirvan de guía para implementar las mejoras en los procesos de la institución.

3.5.3.2. Requerimientos de arquitectura de aplicaciones y datos

Las aplicaciones deben permitir cumplir con los siguientes requerimientos:

- Integrar la información de la toma de muestras con la notificación de las enfermedades sujetas a vigilancia.
- Reducción en los errores de los datos ingresados por las tomas de muestras.
- Reducir los tiempos de publicación de los reportes y boletines.
- Proporcionar Interfaces amigables e intuitivas que permitan una rápida adaptación y aceptación.

3.5.3.3. Políticas y estándares de desarrollo

El Instituto Nacional de Salud no dispone de un área de arquitectura de aplicaciones, por lo que no cuenta con documentación o estándares que guíen la implementación de mejora en los procesos.

3.5.3.4. Línea Base de Arquitectura de Aplicaciones y Datos (AS-IS)

3.5.3.4.1. Diagrama de aplicaciones (AS-IS)

Las aplicaciones son de uso exclusivo del Instituto Nacional de Salud, cuya sede se encuentra en Jesús María, provincia de Lima.

Las aplicaciones en las cuales soporta la gestión de la toma de muestras y las notificaciones sobre enfermedades sujetas a vigilancia son las siguientes:

- **NETLAB:** Es una aplicación que permite registrar datos de personas consideradas con casos de alguna enfermedad, pero solo a las que se les ha pedido alguna prueba de laboratorio y su propósito es permitir el seguimiento de las muestras de los casos de enfermedades de importancia en salud pública desde que se toma la muestra hasta que se obtiene el resultado.

  El nombre completo del sistema NETLAB es "Sistema de Registro de Resultados de Laboratorio" refiriéndose a su principal funcionalidad, la cual consiste en registrar y comunicar al personal de salud, sea laboratoristas, epidemiólogos, gestores, pacientes o médicos tratantes, los resultados de las pruebas de laboratorio que son solicitadas bajo este sistema.

  Se describió como el único sistema que trabaja con la "Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública" para reportar la confirmación o el descarte de enfermedades bajo vigilancia o para enfermedades de importancia para la salud pública. Debido a que se trabaja con muestras, no utiliza el sistema de codificación CIE-10, sino que vincula los datos personales del paciente a un código de barras que se coloca a la muestra.

  El área gubernamental que se encarga de administrarlo es el Instituto Nacional de Salud (INS) que a su vez dirige la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública. Durante el estudio se estaba utilizando a nivel nacional la versión NETLAB 2.0, la cual está basada en una

plataforma web para ser accesible por Internet a través de la página oficial (www.ins.gob.pe) desde cualquier parte del país.

El sistema NETLAB permite tomar decisiones en salud concernientes a la cantidad de casos confirmados y descartados de una enfermedad según se vayan procesando las muestras, así como también decisiones respecto al rendimiento del sistema considerando indicadores como trazabilidad de la muestra y demora de procesamiento.

Si bien la regularidad de los reportes no cambia en ningún momento, existen reglamentos para que en eventos de emergencia se evite la sobrecarga y se pueda proteger esa regularidad. Como la Resolución Ministerial N° 82-2016-MINSA manifiesta que, en casos de sospecha de brote de dengue, una vez que se haya definido el brote, ya no se toma indiscriminadamente muestras, sino que solo se debe tomar pruebas de laboratorio al 10% del total de febriles registrados. Finalmente, no se mencionó la existencia de otros sistemas similares en establecimientos o regiones, que realicen la misma función del sistema NETLAB.

Entre las versiones de NETLAB se consideran las siguientes:

NETLAB 1.0

- Sistema de información de laboratorios que inició su desarrollo 2007, para el reporte de resultados de VIH y tuberculosis, luego se extendió para el reporte a las demás enfermedades de importancia en salud pública.
- Cuenta con conexión a base RENIEC.
- Cuenta únicamente con administrador nacional.
- Cuenta con módulo de rechazo de la muestra solo en el área de recepción y obtención de muestras (ROM).
- Registra la información a partir de los datos en ficha clínica epidemiológica, en (ROM).
- La unidad de medida es la "muestra analizada".

- Su ámbito de recojo de datos es solo hasta el nivel de Laboratorio de Referencia Regional y algunos hospitales de la red de laboratorios de salud pública.
- Ejecuta el reporte de resultados verificados.
- Permite alerta mediante semáforo para evaluar oportunidad en la emisión del resultado.

NETLAB 2.0

- Basado en la tecnología MVC 5
- Diseñado y desarrollado con la finalidad de recoger, analizar, almacenar y gestionar información en tiempo real.
- Incorpora un lenguaje bajo estándares internacionales como el LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes) y CPT (Current Procedural Terminology).
- Incorpora estándares de calidad de la NTP ISO 15189; ISO 27000; 27001.
- Toma en cuenta la protección de datos personales.
- Registra los datos desde la unidad tomadora de muestras, con generación de órdenes para el paciente y de etiquetas para las muestras con código QR.
- La unidad de medida es la persona diagnosticada.
- Cuenta con plataforma versátil para incorporar nuevos módulos de control de calidad, investigación, vigilancia.
- Cuenta con administrador Nacional y administradores regionales. Interoperabilidad que permita la conexión mediante interfaz con otros softwares y sistemas de información.

NOTI:

Aplicación que se encarga de notificar específicamente las enfermedades o eventos sujetos a vigilancia y a notificación obligatoria. Como por ejemplo Viruela, Fiebre Amarilla, Malaria, Dengue, entre muchas otras.

El nombre NOTI viene de la palabra “notificación”. Durante las entrevistas todas las personas utilizaron esa denominación, sin embargo, también hubo otras formas con las que indistintamente se referían a este sistema como:

- Sistema de Vigilancia Epidemiológico
- NOTI SP (por Notificación Epidemiológica en Salud Pública)
- NOTI Web (por la última versión en línea del sistema)
- NOTISP Web (por referencia a lo mencionado en la web oficial)

Se describió como el único sistema de información implementado para la vigilancia epidemiológica en todos los establecimientos a nivel nacional. Utiliza el sistema de codificación de **CIE-10,** categorizándolo en tres tipos de diagnósticos: Probable, Confirmado y Descartado.

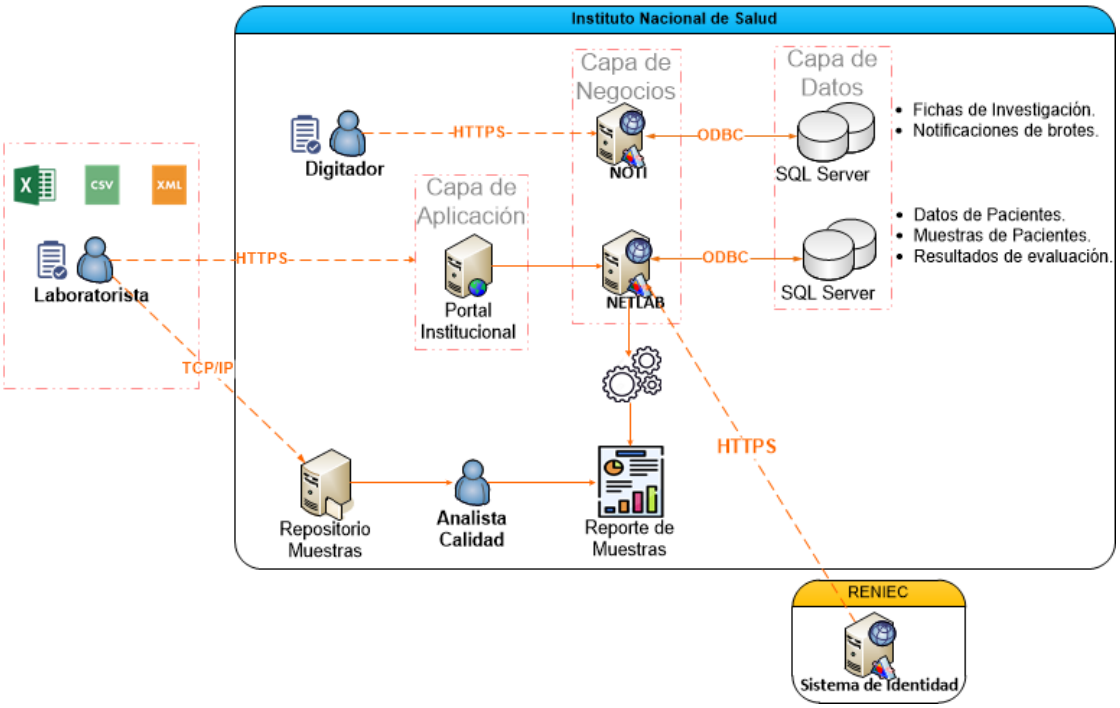
En el sistema NOTI **los datos se almacenan y procesan para tomar decisiones en salud** concernientes a la evaluación la magnitud de la enfermedad/brote y a su vigilancia en base a los determinantes en salud intervinientes y a la tendencia de aparición de la enfermedad.

El área gubernamental que se encarga de administrarlo es el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC) que se encuentra en Lima en una sede externa a la sede central del MINSA. Durante el estudio se encontró que la versión implementada del sistema era la llamada NOTI WEB 2.5. La cual es la versión más actual basada en una plataforma web, donde los datos se ingresan y se envían de forma online por tal motivo se necesita de internet para trabajar.

El sistema NOTI permite la notificación semanal de los casos de cualquier enfermedad o evento sujeto a vigilancia (según la Resolución Ministerial N° 506-2012/MINSA) durante todo el año. Dicha regularidad solo cambia cuando se declara algún brote. En ese momento el CDC tiene la obligación de informar sobre los casos de manera diaria.

Las aplicaciones NOTI Y NETLAB y sus interrelaciones se grafican en la **Figura 25**:

Figura 25. Modelado AS-IS de las aplicaciones usadas en el Proceso de Vigilancia

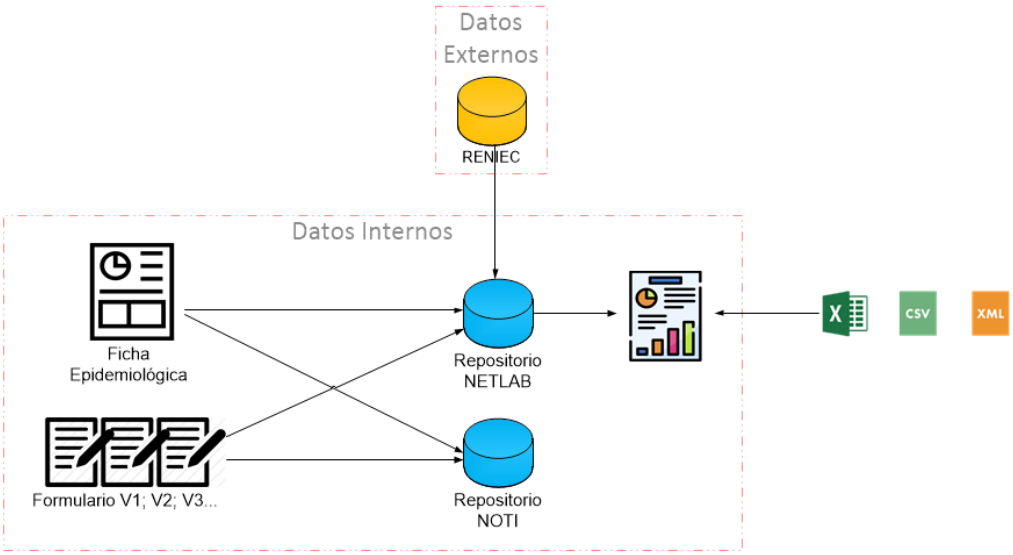


Fuente: Elaboración propia

3.5.3.4.2. Diagrama de Fuentes de Datos (AS-IS)

Las fuentes de información de donde se alimentan los sistemas NETLAB y NOTI se pueden recuperar de archivos digitales (.XLS, XML, .CSV) como de documentos físicos. La **Figura 26** nos muestra el flujo de datos.

Figura 26. Modelado de flujo de Datos AS-IS entre Aplicaciones



Fuente: Elaboración propia

3.5.3.5. Diagnóstico del AS-IS (Brechas del Negocio)

De acuerdo con lo identificado en el AS-IS de las aplicaciones podemos proponer la integración de las bases de datos del NETLAB y NOTI generando una sola base integrada que permita una publicación rápida de reportes, además de incluir firma digital en el flujo de información que garantice seguridad, disponibilidad y ahorro de tiempo al proceso.

Será importante lograr una comunicación a través de servicios web entre los sistemas que permita agilizar el ingreso de la información al sistema y de esta forma contar con publicaciones en tiempo real y disponibles para la toma de decisiones y futura explotación en herramientas de Bussines Intelligence.

Asimismo, es importante también en este punto hacer referencia a la tabla: **“ Indicadores que evidencia la Situación Problemática”** que se elaboró en el análisis de la Situación problemática, en la que, como ya se mencionó anteriormente, se identificaron los indicadores que han originado ciertas debilidades organizacionales que afectan el proceso de vigilancia en salud y que la organización deberá prestar atención para poder mitigar y así lograr la mejora del desempeño y la viabilidad de la vigilancia en salud en beneficio de la población.

3.5.3.5.1. Debilidades

D.1. Duplicidad de trabajo por parte de los usuarios, debido a la repetición del ingreso de los datos en ambos aplicativos.

D.2. Desigualdad de los datos al recolectar y almacenarse la información en distintas fuentes.

D.3. Data no consistente originada por la facilidad de perder o duplicar la información.

D.4. Retraso en la generación de los reportes debido a la demora en el ingreso de la información.

D.5. Ausencia de estándares reales y documentación que facilite la integridad de la información.

D.6. Malestar en los usuarios que tienen que ejecutar actividades adicionales a las que han sido asignados.

La **Tabla 19.** Muestra el análisis de brechas en aplicación y datos; la propuesta de mejoras en los servicios y capacidad de uso de los sistemas de información. Esta propuesta, enfocada en mejorar los indicadores detallados en la tabla: **"Tabla 1: Indicadores que reflejan la situación problemática"** permitirá reducir los errores y el tiempo de generación de los reportes, factores críticos identificados en la situación problemática.

Tabla 19. Análisis de brechas en aplicación y datos

Aplicación	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
NETLAB	Existencia de errores en el ingreso de información.	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	Al usar como fuente de datos la ficha de investigación clínica-epidemiológica la calidad de su llenado se vuelve sumamente importante. Ante un mal llenado de la ficha no se puede decidir cómo procesar la muestra y no es inusual la existencia de errores en el proceso.	10	Incorporar reglas de validación en los formularios para el registro de las fichas clínico-epidemiológicas. Estas reglas permitirán validar datos obligatorios y el ingreso de caracteres especiales.	02
	Llenado repetitivo en el formulario de muestras.	**Ind.02** Porcentaje de horas hombres extra.	Gasto innecesario de recursos y demoras por utilizar varias pruebas.	53%	Una vez ingresada una ficha con las validaciones implementadas estas podrán ser utilizadas las veces que sean necesarias sin volverse a digitar.	10%
	Registros no ingresados al sistema por datos incompletos.	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	El problema más crítico es en la ficha epidemiológica. Hay fichas que no tienen los datos completos. Existe buena cantidad de muestras que se quedan ahí (no se procesan) porque nunca se regulariza y como no tienen fecha de inicio de síntomas, ni toma de muestra no se puede saber que prueba hacerle.	10	Incorporar reglas de validación en los formularios para el registro de las fichas clínico-epidemiológicas. Estas reglas permitirán validar datos obligatorios y el ingreso de caracteres especiales.	02
	Saturación y colapso del sistema debido al ingreso	**Ind.04** Porcentaje de evaluaciones de TI con	Existe toma indiscriminada de muestras generando que se saturen los recursos y colapse el sistema.	02	Evaluaciones aplicadas a la infraestructura tecnológica que permitan prever los problemas de	04

Aplicación	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
	de grandes volúmenes de muestras.	informe técnico favorable.			conexión entre sedes y dar mantenimiento a los equipos de TI obsoletos.	
	Bases de datos desiguales.	**Ind.05** Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Desigualdad de los datos. Muestras provenientes de entidades privadas, aunque llegan a ingresar al NETLAB muchas veces no son incluidas en el sistema NOTI.	48%	Integrar las bases de datos del NETLAB y NOTI generando una sola base integrada que permita una publicación rápida de reportes.	95 %
NOTI	Se debe llenar a mano por triplicado.	**Ind.02** Porcentaje de horas hombres extra.	Ante un caso sospechoso, la Ficha de Investigación clínico-epidemiológica, de aproximadamente 60 ítems, siempre se tiene que llenar y tres veces. Una copia va al sistema NOTI, una copia es para laboratorio y una copia para la dirección sanitaria.	53%	Las fichas clínico-epidemiológicas serán ingresadas únicamente en el NETLAB y los datos serán sincronizados en línea al NOTI. De esta manera se evitará el llenado manual por triplicado y se obtendrán bases de datos igualadas.	10%
	Registros no ingresados al sistema para evitar el papeleo.	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	Debido a que trabaja con casos registrados como probables o sospechosos, si el médico aun sabiendo que es dengue lo reporta solo como febril para evitar el papeleo, el caso no va a entrar al sistema NOTI.	10	Como se menciona en el punto anterior, las fichas clínico-epidemiológicas serán ingresadas únicamente en el NETLAB y los datos serán sincronizados en línea al NOTI. De esta manera se evitará el llenado manual por triplicado y se obtendrán bases de datos igualadas.	02
	Procesos engorrosos de búsqueda por incumplimiento en el	**Ind.01** Retrabajo en los procesos de calidad.	Existen ocasiones donde el personal de salud si consigna el caso como sospechoso de dengue, pero no inicia el llenado de la Ficha de Investigación clínico-epidemiológica. Entonces, el mismo	10	Los usuarios podrán acceder a la información en tiempo real, y la información registrada estará completa gracias a las validaciones	02

Aplicación	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
	registro de los datos en el sistema.		responsable de vigilancia epidemiológica es quien tiene encontrar los datos. Esto demora el proceso ya que tiene que revisar las hojas HIS, historia clínica y realizar la investigación.		implementadas en el proceso de registro.	
	Debido a falta de personal, se desprioriza el llenado y digitalización de las fichas epidemiológicas.	**Ind.02** Porcentaje de horas hombres extra	No hay un personal contratado específicamente para ver los casos de epidemiología. Ser "Responsable de vigilancia epidemiológica" es un trabajo extra ad-honorem, no remunerado que se le da a un personal del establecimiento que ya tiene otras funciones, por lo en ocasiones se prioriza la labor asistencial ante llenar y digitar las fichas epidemiológicas.	53%	Se implementará una aplicación para la digitalización de las fichas físicas, las mismas que luego serán cargadas al NETLAB. Esto reducirá el tiempo de registro de datos.	10%
	Sobrecarga de datos a digitar.	**Ind.02** Porcentaje de horas hombres extra	A pesar de que existe el reglamento de ya no llenar la Ficha de Investigación clínico-epidemiológica cuando el brote ya está caracterizado. En ocasiones se sigue realizando lo que causa una sobrecarga de datos a digitar.	53%	Cómo se indica en el punto anterior, se implementará una aplicación para la digitalización de las fichas físicas, las mismas que luego serán cargadas al NETLAB. Esto reducirá el tiempo de registro de datos.	10%
	Digitación irregular debido a grandes volúmenes de datos.	**Ind.02** Porcentaje de horas hombres extra	Es difícil mantener la regularidad de la digitación de la información por manejar una gran cantidad de datos en cada formulario. Más aún en escenarios de	53%	Cómo se indicó en el detalle del aplicativo NETLAB, se incorporarán reglas de validación en los formularios para el registro de las fichas clínico-epidemiológicas. Estas reglas	10%

Aplicación	Debilidades	Indicadores	Situación Actual	Valor Actual	Situación Objetivo	Valor Objetivo
			brote donde es complicado digitar diario los datos de dos mil o tres mil fichas acumuladas.		permitirán validar datos obligatorios y el ingreso de caracteres especiales.	
	Traspaso manual de información.	**Ind.05** Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Las categorizaciones utilizadas en el NOTI no se usan en otro sistema y el traspaso de datos hacia y desde otro sistema se tiene que hacer de forma manual.	48%	Se implementará una aplicación para la digitalización de las fichas físicas, las mismas que luego serán cargadas al NETLAB. Esto reducirá el tiempo de registro de datos.	95%
	Integración manual de datos entre ambos aplicativos.	**Ind.05** Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Para que los datos recolectados por Ficha de Investigación clínico-epidemiológica y que luego son ingresados al NOTI estén actualizados se necesita el resultado de laboratorio que se encuentra en el NETLAB. El NOTI no tiene interoperabilidad con el NETLAB por lo que la corrección de diagnósticos se tiene que realizar manualmente.	48%	Se implementará una aplicación para la digitalización de las fichas físicas, las mismas que luego serán cargadas al NETLAB. Esto reducirá el tiempo de registro de datos.	95%
	Bases de datos desiguales.	**Ind.05** Porcentaje de actividades implementadas para la integración de aplicaciones en salud.	Desigualdad de los datos al recolectar y almacenarse la información en distintas fuentes.	48%	Integrar las bases de datos del NETLAB y NOTI generando una sola base integrada que permita una publicación rápida de reportes.	95%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, luego del análisis podemos resaltar la inclusión de una aplicación que permitirá digitalizar las fichas digitales, agilizando de esta manera el ingreso de los datos. Por el lado de la arquitectura de BD, será importante implementar la base integrada que permitirá centralizar la información -igualada en ambos aplicativos- para la generación de los reportes e informativos semanales. Con estas brechas identificadas planteamos la siguiente propuesta TOBE en la fase de aplicaciones y Dato.

En la **Tabla 20**. Síntesis de los cambios en la arquitectura de aplicaciones y datos, se proponen de manera resumida, las modificaciones a implementarse considerando las situaciones objetivo-detalladas en la tabla 18, permitiendo de esta manera tener un panorama más detallado de lo que se pretende lograr en esta tercera fase.

Tabla 20. Síntesis de los cambios en la arquitectura de aplicaciones y datos

Cambio	Detalle
Implementación de una nueva aplicación.	Poner en marcha una nueva aplicación que permitirá digitalizar las fichas clínico-epidemiológicas que ahora se están llenando a mano, agilizando de esta manera el ingreso de los datos al sistema.
Implementación de reglas de validación en los formularios de registro y módulo de carga masiva.	Incorporar reglas de validación en los formularios para el registro de las fichas clínico-epidemiológicas. Estas reglas permitirán validar datos obligatorios y el ingreso de caracteres especiales. Estas reglas se implementarán para las más de 11 fichas clínico-epidemiológicas que maneja el Instituto Nacional de Salud.
Implementación de BD Integrada.	Implementar una base integrada que permitirá centralizar la información de ambos aplicativos (NETLAB y NOTI). El objetivo es mantener igualada las bases de datos de ambos aplicativos para la generación automática y a tiempo de los reportes e informativos semanales.
Eliminación de actividades.	Las fichas clínico-epidemiológicas serán ingresadas únicamente en el NETLAB y los datos serán sincronizados en línea al NOTI. De esta manera se evitará el llenado manual por triplicado que ese ejecuta ahora y se obtendrán bases de datos igualadas.
Aceleración de reportes.	Los usuarios podrán acceder a la información en tiempo real, y la información registrada estará completa y corroborada gracias a las validaciones implementadas en el proceso de registro.

Fuente: Elaboración propia

3.5.3.6. Arquitectura de Aplicaciones y Datos Objetivo (TO-BE)

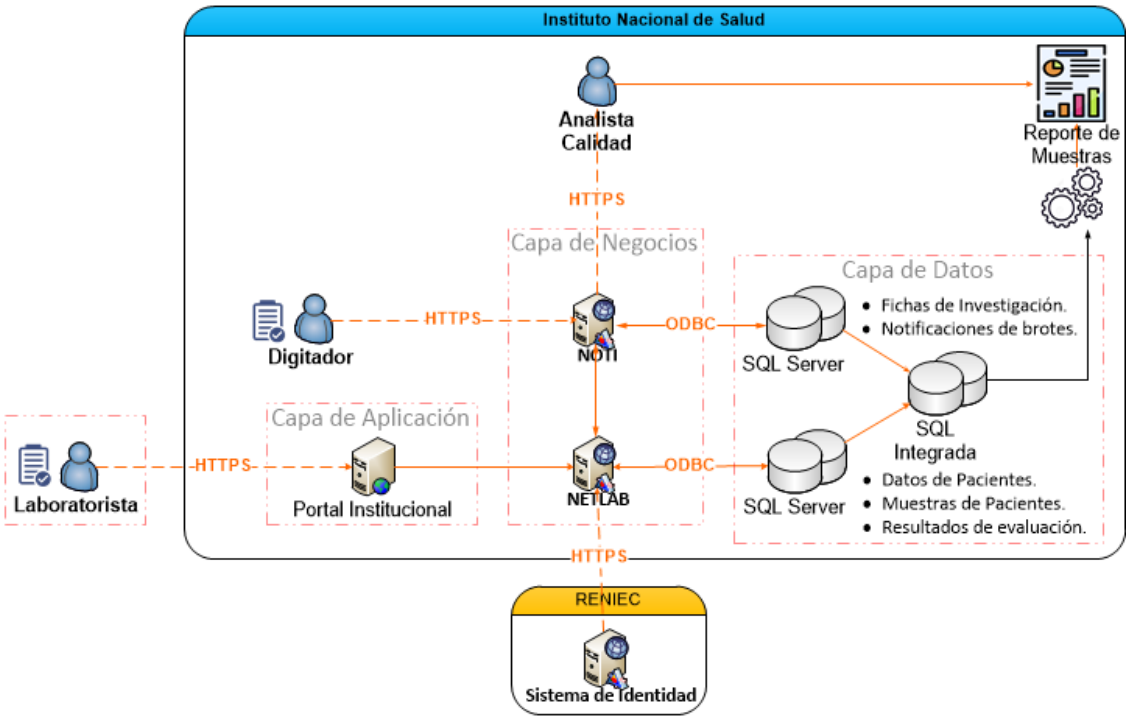
3.5.3.6.1. Diagrama de Aplicaciones (TO-BE)

La propuesta contempla integrar las BDs de las aplicaciones NETLAB y NOTI con el fin de tener un repositorio adicional que contenga data limpia y con trazabilidad de las muestras desde la toma hasta los resultados y posibles alertas. Además de contar con fichas digitales y firmas que permitan imprimir los resultados sin la necesidad de recurrir a documentos físicos.

Asimismo, se podrá acceder a información en línea del NETLAB a través del NOTI con el uso de servicios Web que consulten, mediante el DNI del paciente, datos de básicos e históricos de los pacientes. Con lo que evitaremos los retrabajos y demoras en las publicaciones y reportes.

En la **Figura 27**, detallamos el diagrama de arquitectura TO-BE a Alto nivel mostrando la interconexión entre los sistemas del NETLAB y NOTI.

Figura 27. Modelado TO-BE de las aplicaciones usadas en el Proceso de Vigilancia



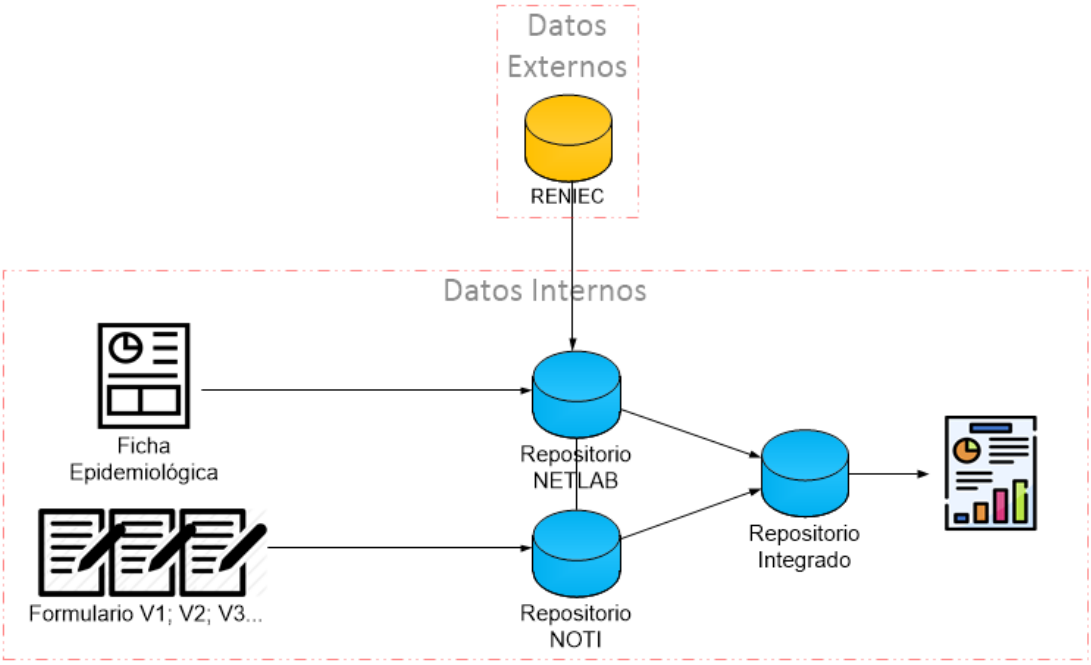
Fuente: Elaboración propia

3.5.3.6.2. Diagrama Fuente de Datos (TO-BE)

A continuación, mostramos cómo se integrarán la BDs del NOTI y NETLAB luego de implementada nuestra propuesta. Además de reducir un ingreso el ingreso repetitivo de los formularios en ambos sistemas.

La **Figura 28,** nos muestra el flujo de información en el registro de muestras y resultados del proceso de vigilancia, incluyendo la integración de una nueva BD que contenga información consolidad y lista para su publicación en reportes e indicadores.

Figura 28. Modelado de flujo de Datos TO-BE entre Aplicaciones

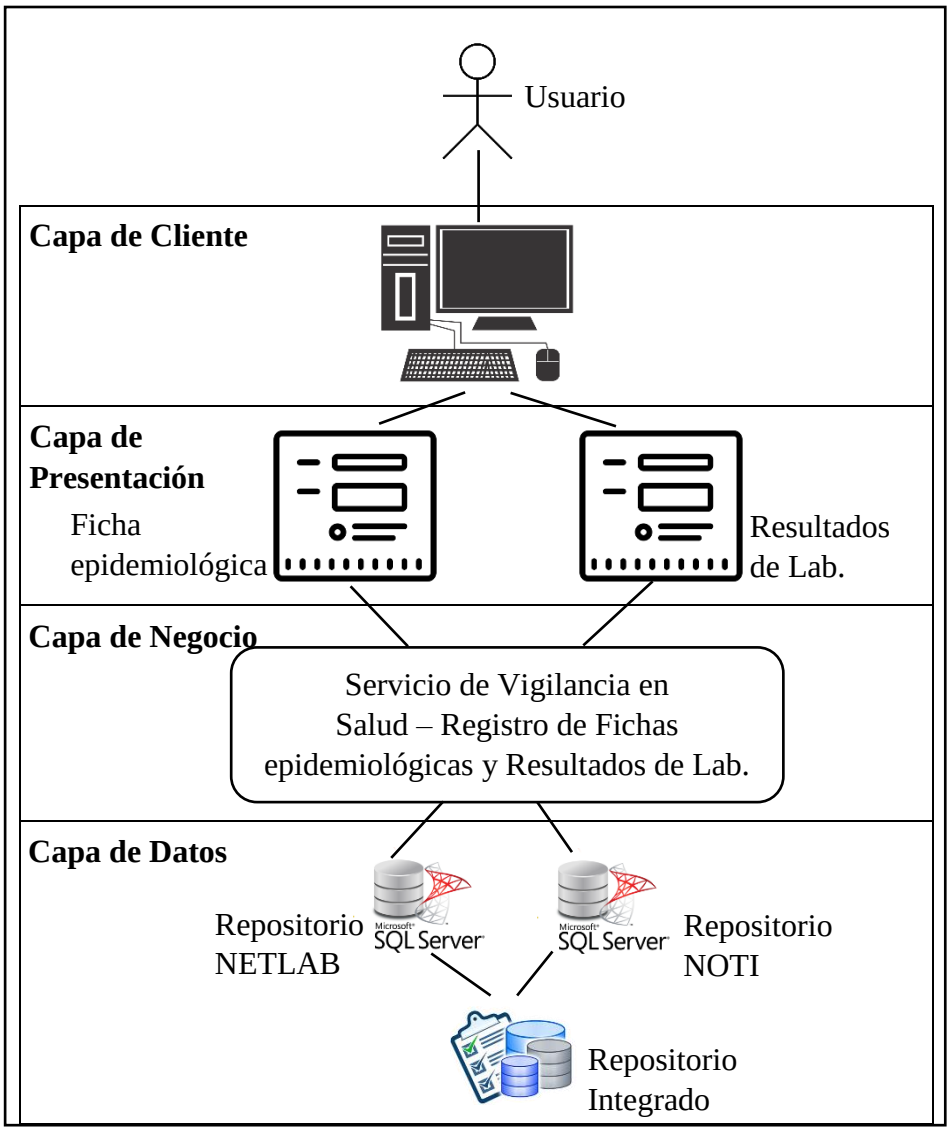


Fuente: Elaboración propia

3.5.3.6.3. Diagrama específico de la solución

En la **Figura 29**, se plasma la visión general de nuestra solución a nivel de aplicación, mapeando los niveles de capas afectadas en el desarrollo hasta la integración de información en un repositorio integrado.

Figura 29. Flujo General de la Solución

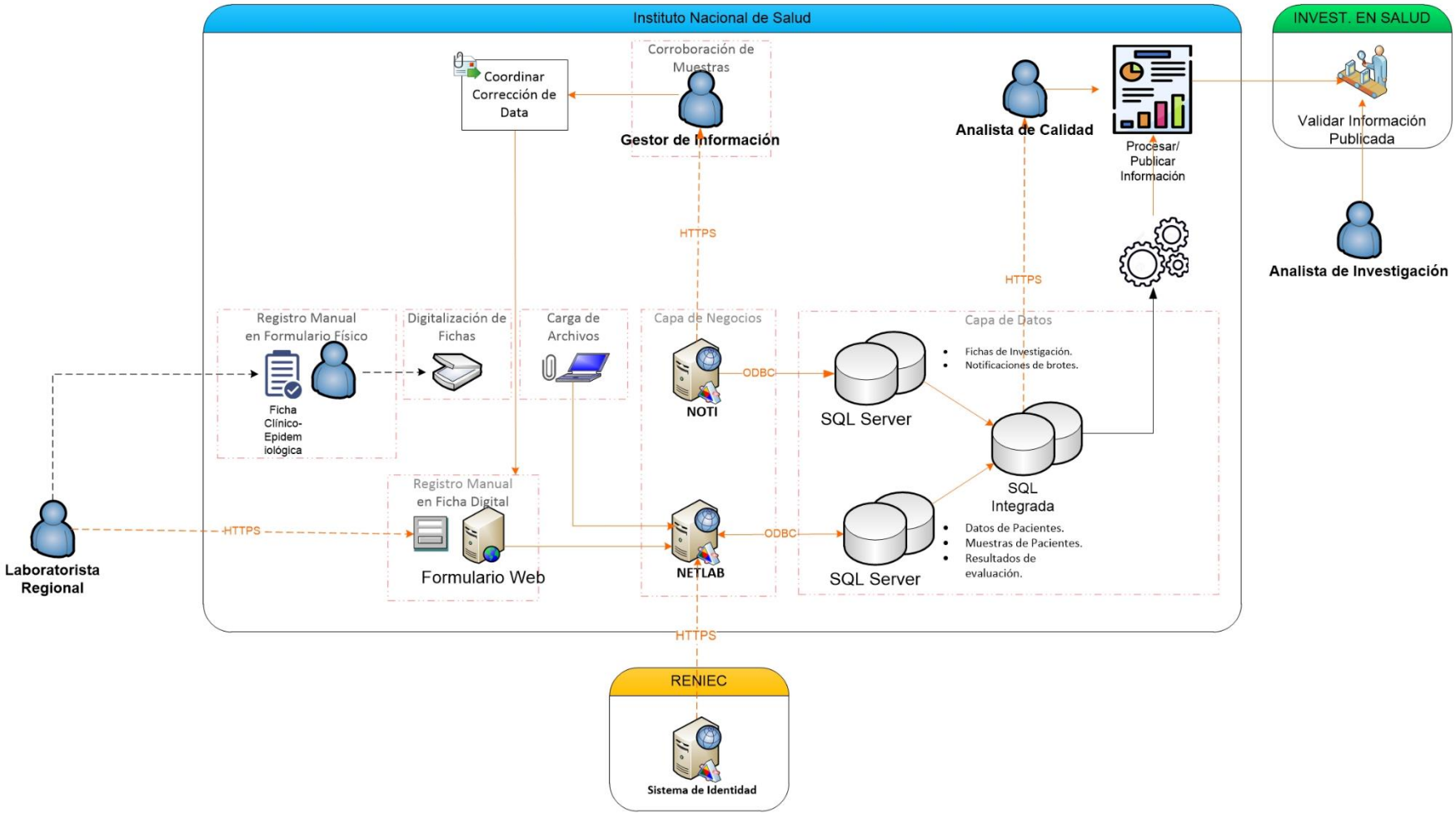


Fuente: Elaboración propia

3.5.3.6.4. Diagrama general integrado

En la **Figura 30**, se muestra cómo se integran las arquitecturas de negocio, aplicaciones y datos. Este esquema permitirá comprender de manera más rápida el flujo de la información desde la captación hasta su posterior publicación.

Figura 30. Diagrama de Solución Completa - Procesos y Aplicación



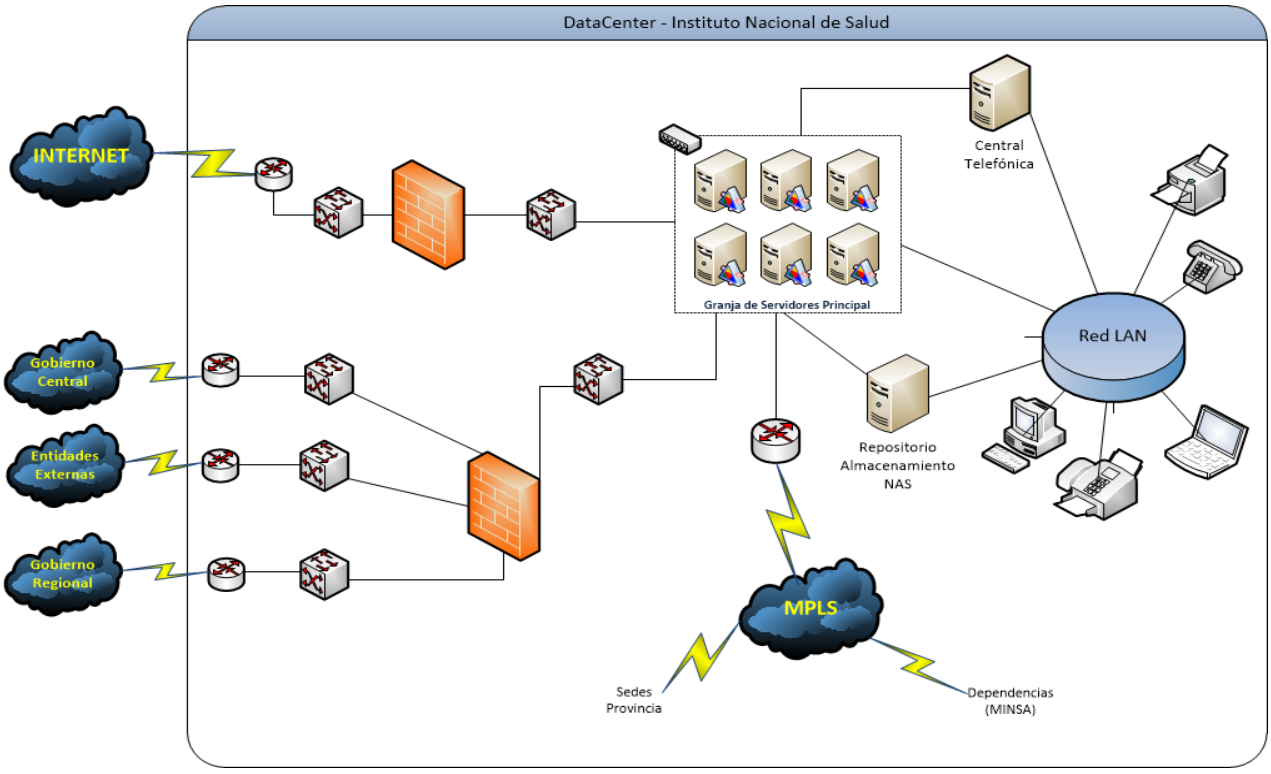
Fuente: Elaboración propia

3.5.4. Cuarta Fase – Arquitectura Tecnológica

3.5.4.1. Diagrama de Infraestructura (AS-IS)

El Instituto Nacional de Salud posee una infraestructura acorde a las necesidades operativas permitiendo el crecimiento y mejoras de capacidades conforme a las necesidades plasmadas en la **Figura 31**.

Figura 31. Diagrama AS-IS de Infraestructura



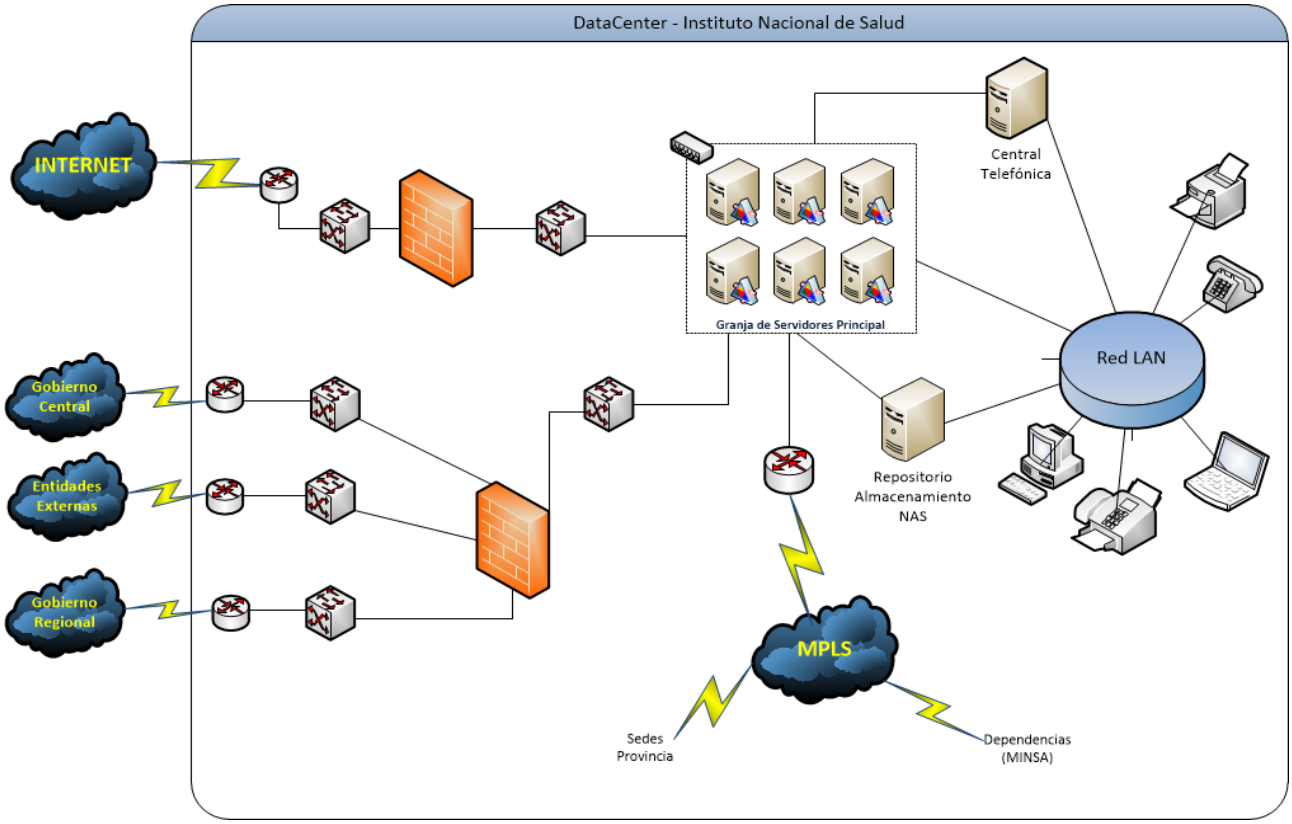
Fuente: Elaboración Propia

3.5.4.2. Diagrama de Infraestructura (TO-BE)

La infraestructura actual no se verá modificada debido a que consideraremos la plataforma tecnológica que se ajusta a la propuesta.

Por lo tanto, en la **Figura 32** se observa la misma infraestructura del ASIS. Se elegirá reutilizar los recursos tecnológicos existentes, que, en una situación extrema, puedan requerir de un mantenimiento para poder soportar la nueva carga de data e información de las distintas sedes del país

Figura 32. Diagrama TO-BE de Infraestructura



Fuente: Elaboración propia

3.5.4.3. Ubicación Geográfica de Ambientes

Los ambientes de infraestructura tecnológica de la organización se encuentran en los Datacenters de las sedes de **Jesús María y Chorrillos**, por lo que no hay mayor impacto en la arquitectura de los ambientes. El esquema de la organización nos lleva a centralizar toda la infraestructura en un punto único. Esto no se verá modificado después de la implementación de la propuesta de arquitectura empresarial.

3.5.5. Quinta Fase – Oportunidades y Soluciones

3.5.5.1. Síntesis de Actividades para la aplicación del TO-BE

En la **Tabla 21**. Actividades para la implementación del TO-BE se detallan las distintas acciones que serán necesarias ejecutar en esta quinta fase. Desde actividades transversales y las requeridas por el proceso también se enumeran las que serán necesarias en la implementación de la aplicación. Vale mencionar de antemano que la infraestructura no sufrirá cambios para la aplicación del TO-BE.

Tabla 21. Actividades para la implementación del TO-BE

Tipo Actividad	Descripción Actividad
Transversal	1. Aprobación de la propuesta de Arquitectura por parte de los Sponsors: - Jefe Institucional - Director General del Centro Nacional de Salud Pública - Director General de Información y Sistemas.
	2. Se requerirá la participación de un **Jefe de equipo** que cumplirá un rol de Líder de Proyecto y guiará a los analistas programadores en las pautas de programación y despliegue.
	3. Se requerirá la participación de un **Auditor**, el cual evaluará y monitoreará toda esta fase de transición y permitirá, luego de su implementación, la mejora continua a través de sus evaluaciones. Este perfil NO ingresará en el presupuesto debido que actualmente el INS ya cuenta con profesionales capacitados en este rol que podrá auditar los cambios en normas y procesos.
Proceso	1. Se requerirá la incorporación de un **Arquitecto Empresarial**, con experiencia en entidades del Estado, que brindará las pautas en el diseño y cambios en el proceso.
	2. Se requerirá la incorporación de un **Asistente Administrativo** que cumplirá el rol de Documentador y Capacitador en los cambios del proceso.
	3. Para la implementación del nuevo proceso se reutilizarán los mismos roles que actualmente tiene el proceso de Vigilancia en salud.
	4. Capacitación técnica para el **Analista de Laboratorio**, para las nuevas validaciones en la Aplicación NETLAB, así como las nuevas funcionalidades de procesamiento de ficha Digital.
	5. Capacitación técnica para el **Analista de Calidad** en el procesamiento automático de publicaciones.
	6. **Al Sub. Proceso: Gestionar Archivo de Muestras:** **a. Actividades Nuevas:** - "Llenar manualmente ficha clínico-epidemiológica". - "Digitalizar fichas físicas mediante aplicativo". - "Cargar Archivo en Sistema". - "Corregir Estructura". **b. Actividades Modificadas:** - "Registrar o Adecuar información/Estructura de muestras" reemplazada por "Registrar ficha clínico-epidemiológica en el formulario de NETLAB". **c. Actividades Eliminadas:** - "Registrar muestras de Enfermedades".
	7. **Al Sub. Proceso: Gestionar Resultado de Muestras:** **a. Actividades Modificadas:** - "Coordinar corrección de estructura/Data" reemplazada por "Coordinar Corrección de data". **b. Actividades Eliminadas:** - "Descargar muestras Registradas".
	8. **Al Sub. Proceso: Gestionar Calidad de Muestras:** **a. Actividades Eliminadas:** - "Validar datos registrados en sistema".

	- “Verificar data con fuentes”.
	9. **Al Sub. Proceso: Gestionar Publicación de Información:** **a. Actividades Eliminadas:** - “Integrar Información”.
	10. El registro y aprobación del nuevo flujo de proceso.
	11. Comunicación a los miembros del INS, a través de la intranet institucional o documentos normativos, de las modificaciones en el proceso de Vigilancia en salud.
Infraestructura	1. La infraestructura no sufrirá cambios en este paso al TO-BE.
	2. En las sedes donde se desee trabajar con documentos en físico se debe contar con el buen funcionamiento del escáner/Impresora para subir las fichas de forma digital.
Aplicación	1. Se requerirá la incorporación de un **Arquitecto de Aplicaciones** que diseñará la comunicación entre las aplicaciones y los estándares tanto en programación como en calidad de software.
	2. Se requerirá de la incorporación de un **Arquitecto de Datos** que diseñará la integración de las BD de las aplicaciones NETLAB y NOTI.
	3. Se requerirá la incorporación de un Analista Programador, con experiencia en entidades del estado y de preferencia en sector Salud, que desarrolle la interconexión en línea de las aplicaciones, además de las nuevas funcionalidades en los módulos de registro de muestras, generación de reportes y publicaciones. Dominio de lenguaje de programación .NET y Base de Datos Oracle y SQL Server.
	4. Reuniones de análisis lógico, con el equipo de la Oficina General de Información y Sistemas, sobre la lógica en los algoritmos implementados en NETLAB.
	5. Se requerirá que la comunicación a niveles de Red entre las Base de datos de NETLAB y NOTI.
	6. Acceso a las fuentes de la aplicación NETLAB y NOTI.
	7. Disponibilidad de ambientes previos (DEV / UAT), para el equipo técnico, para el despliegue de pruebas de concepto y ejecución de actividades de certificación.
	8. Soporte del equipo de Infraestructura para el despliegue de la nueva versión de NETLAB en Producción.

Fuente: Elaboración propia

3.5.5.2. Evaluación de Riesgos en la Implementación de la Propuesta

En esta evaluación hemos identificados riesgos asociados a la implementación o a la puesta en marcha del proyecto.

La **Tabla 22**. Matriz de Probabilidad e Impacto, herramienta de análisis cualitativo de riesgos, nos mostrara las prioridades de los posibles riesgos del proyecto indicándonos la probabilidad de que ocurran y las repercusiones que podrían tener sobre nuestro proyecto.

Tabla 22. Matriz de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	**Impacto**				
	Muy Bajo (0.10)	Bajo (0.25)	Medio (0.50)	Alto (0.75)	Muy alto (1.00)
Muy Probable (0.90)	0.09	0.23	0.45	0.68	0.90
Probable (0.70)	0.07	0.18	0.35	0.53	0.70
Moderado (0.50)	0.05	0.13	0.25	0.38	0.50
Bajo (0.30)	0.03	0.08	0.15	0.23	0.30
Muy Bajo (0.10)	0.01	0.03	0.05	0.08	0.10

	Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

Por su parte, la Matriz de Riesgos detallada en la **Tabla 23** permitirá tener una visión general de las acciones frente a los riesgos identificados. Será importante comprender qué tipo de respuesta se aplicará y los responsables encargados de que esas acciones se ejecuten correctamente en los plazos establecidos.

Tabla 23. Matriz de Riesgos

Matriz de Riesgos							
Nro.	**Riesgo**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Resultado**	**Respuesta**	**Respuesta al Riesgo**	**Responsable**
1	Resistencia al cambio por parte del personal involucrado en el Proceso de Vigilancia en Salud.	0.70	1	0.70	Mitigar	- Realizar capacitaciones y comunicaciones de las bondades en los cambios del proceso y aplicación. - Normalizar los cambios en el proceso y generar manuales y videos de usuario intuitivos para el uso de las mejoras en la aplicación.	Jefe de Equipo, Asistente Administrativo
2	Impacto en funcionalidades anteriores a través de implementado los nuevos cambios en las aplicaciones NETLAB y NOTI.	0.30	1	0.30	Mitigar	- Construir un plan de pruebas tomando en cuenta el AS-IS de la Aplicación. Para realizar pruebas de regresión. - Trabajar con aplicaciones de versionamiento que permitan al equipo técnico realizar una revisión detallada (Merge) de los cambios que se llevan a Producción.	Jefe de Equipo, Analista de Programación, Analista de Pruebas, Auditor
3	Falta de Disponibilidad del equipo técnico de la oficina General de Información y Sistemas para llevar a cabo reuniones de entendimiento.	0.30	0.75	0.23	Mitigar	- Realizar reuniones de Compromiso para contar con el apoyo de la Oficina de Sistemas. - Programar horarios y agendas factibles que nos permitan aprovechar al máximo los tiempos que nos brindan los equipos del INS. - Generar y mantener en todo momento informado al equipo de Sistemas del INS del avance del proyecto para que notifiquen cualquier riesgo de ausencia.	Jefe de Equipo, Arquitecto de Aplicación, Arquitecto de Datos

Matriz de Riesgos							
Nro.	**Riesgo**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Resultado**	**Respuesta**	**Respuesta al Riesgo**	**Responsable**
4	Cambios de Gobierno que modifiquen a las Autoridades en el Instituto Nacional de Salud que estén involucrados directamente con el proyecto (Jefe Institucional; Director General del Centro Nacional de Salud Pública; Director General de Información y Sistemas) que no estén de acuerdo con el proyecto.	0.70	1	0.70	Aceptar	- Mantener toda la documentación del proyecto actualizada. - Contar con documentación Ejecutiva de los porcentajes avanzados hasta el momento y lo que resta. - Llevar una bitácora de las coordinaciones realizadas hasta el momento y los acuerdos realizados con las áreas.	Jefe de equipo; Arquitecto Empresarial; Asistente Administrativo
5	Recursos en Ambientes de Prueba No disponibles.	0.10	0.75	0.08	Mitigar	- Antes de empezar con el desarrollo del proyecto, llevar a cabo un check list de todo lo necesario y en qué momento será requerido. - Validar la viabilidad de ambientes de respaldo ante cualquier indisponibilidad de los ambientes de Pruebas.	Jefe de Equipo, Analista de Pruebas

Matriz de Riesgos							
Nro.	**Riesgo**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Resultado**	**Respuesta**	**Respuesta al Riesgo**	**Responsable**
6	Retiro de un miembro del Equipo durante la Implementación del Proyecto.	0.50	1	0.50	Aceptar	- Revisar las actividades que tiene asignado y redistribuirlo entre los miembros disponibles del equipo según el estado del cronograma y las holguras que se manejen. - Mantener todo lo construido en un repositorio común que pueda ser tomado por cualquier miembro del equipo. - Tener en cartera una lista de posibles reemplazos además del tiempo que le tomaría integrarse.	Jefe de Equipo, Asistente Administrativo.
7	No generar una comunicación asertiva en el equipo generando desarrollos no deseados en las aplicaciones.	0.25	0.75	0.19	Mitigar	- Coordinar reuniones de refinamiento semanales, con los miembros del equipo, de los requerimientos solicitados.	Jefe de Equipo, Arquitecto Empresarial
8	Contratar personas con habilidades técnicas y blandas NO comprobadas, para que formen parte del equipo, llegando a provocar retrasos en la implementación del proyecto.	0.30	0.75	0.23	Mitigar	- En el proceso de selección tomar en cuenta, además de la hoja de vida, evaluaciones técnicas y psicotécnicas. - Priorizar aquellos perfiles con experiencia trabajando en entidades del estado, especialmente de salud. - Corroborar referencias y con un perfil comprometido.	Jefe de Equipo, Arquitecto Empresarial

Matriz de Riesgos							
Nro.	**Riesgo**	**Probabilidad**	**Impacto**	**Resultado**	**Respuesta**	**Respuesta al Riesgo**	**Responsable**
9	Cambios en los objetivos o lineamientos institucionales que provocaran la reducción o ampliación del alcance, impactando en los tiempos e hitos del proyecto.	0.30	0.85	0.26	Aceptar	- Analizar el cambio solicitado y el impacto en los tiempos del proyecto para su comunicación y reorganización.	Jefe de Equipo
10	Problemas de comunicación entre la nueva versión de software para la carga de muestras digitales y las impresoras en las distintas sedes.	0.15	0.50	0.08	Evitar	- Recolectar las versiones de las impresoras que están ubicadas en las distintas sedes para codificar conforme a lo soporte el Hardware de Impresión. - Realizar pruebas de concepto e integrales con las versiones de impresoras que se manejan en las sedes.	Analista Programador, Analista de Pruebas

Fuente: Elaboración propia

3.5.5.3. Estrategia de migración e implementación

3.5.5.3.1. Directiva estratégica de implementación

La presente propuesta consta de tres proyectos, los mismos que se detallan en la **Tabla 24**. Proyectos y dependencias para implementar. Estos proyectos guardan dependencias entre sí; al finalizar un proyecto este se convierte en requisito para el inicio del siguiente.

Tabla 24. Proyectos y dependencias para implementar

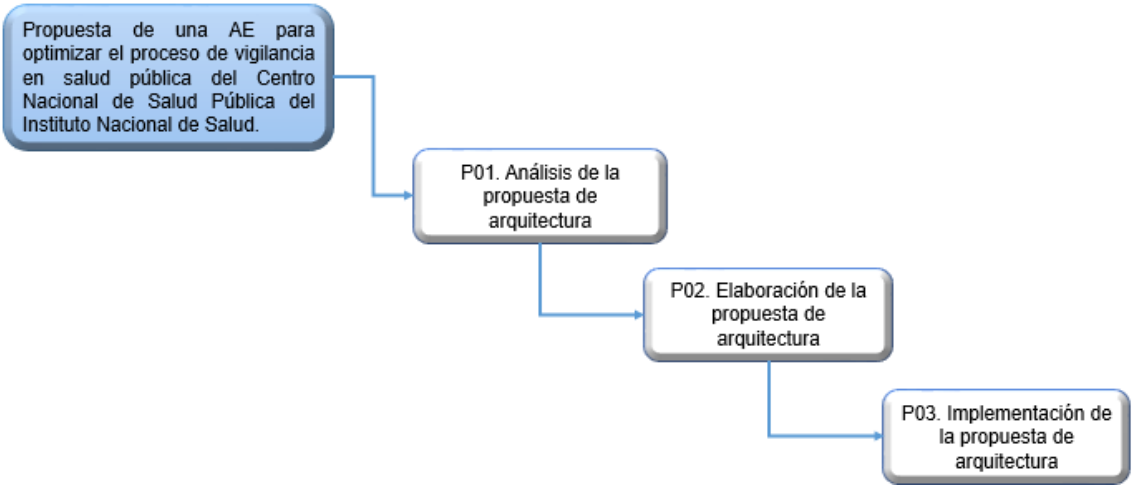
Nro.	Proyecto	Descripción	Dependencias
P01	Análisis de la propuesta de arquitectura.	Análisis de la situación actual y procesos del Instituto Nacional de Salud para determinar posibles mejoras de solución.	Estudio del proceso.
P02	Elaboración de la propuesta de arquitectura.	Documentar las mejoras encontradas en la Oficina General de Información y Sistemas del INS.	P01
P03	Implementación de la propuesta de arquitectura.	El cual contiene la fase de desarrollo certificación, puesta en producción y estabilización.	P01 y P02

Fuente: Elaboración propia

3.5.5.3.2. Enfoque de secuencia de implementación

En el presente trabajo de investigación establecemos el cambio en el proceso de Vigilancia en Salud a través de 3 proyectos, **la Figura 33** muestra la secuencia de los proyectos. Los dos proyectos iniciales serán producto de este trabajo de investigación y la implementación (P03) será realizada de la mano con el equipo de TI del Instituto Nacional de Salud.

Figura 33. Enfoque de Secuencia de Implementación



Fuente: Elaboración propia

3.5.5.4. Capacidades entregadas por proyectos

Los proyectos que forman parte de esta propuesta ofrecerán mejoras y funcionalidades a la entidad para operar de manera más eficiente. Todo proyecto es igual de importante que otro ya que estos contribuyen al logro del objetivo general de esta propuesta.

A continuación, se detallan las capacidades entregadas por cada uno de estos:

a) El proyecto **Análisis de la propuesta de arquitectura**, contribuye al Centro Nacional de Salud Pública sentando la base conceptual de los procesos existentes y su funcionamiento, además de observar las brechas que no permiten el despegue de los indicadores del ente público. Este análisis permitirá conocer a profundidad la realidad del Centro Nacional de Salud Pública y sus procesos para poder crear un modelo mejorado y que este se alinee a los objetivos estratégicos organizacionales y de TI.

b) El proyecto **Elaboración de la propuesta de arquitectura**, tiene sus bases en las mejoras encontradas en el proyecto Análisis de la propuesta de arquitectura (P01), y las documenta en sus 4 puntos que son: Negocio, Aplicaciones, Datos e Infraestructura. Es este proyecto se determinará los puntos de mejora y los indicadores de la organización que se verán beneficiados.

c) El proyecto **Implementación de la propuesta de arquitectura**, apoyado por la Oficina General de Información y Sistemas, nos permitirá mejorar el proceso de Vigilancia en Salud desde la toma de muestras hasta la explotación de indicadores y generación de alertas a las áreas competentes. La propuesta plantea la reducción de tareas manuales, integración de fuentes y datos para la operativa diaria como para la generación de indicadores.

3.5.5.5. Roadmap de Arquitectura

En la **Tabla 25.** Roadmap de arquitectura desde el punto de vista del negocio, se detalla el periodo de implementación estimada de los proyectos propuestos durante el año 2021, agrupados por trimestres:

Tabla 25. Roadmap de arquitectura desde el punto de vista del negocio

<table>
<tr><th rowspan="2">Capacidad de Negocio</th><th colspan="4">2021</th><th>2022</th></tr>
<tr><th>Q1</th><th>Q2</th><th>Q3</th><th>Q4</th><th>Q1</th></tr>
<tr><td>Centro Nacional de Salud Pública</td><td>Análisis de la propuesta de arquitectura</td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>Oficina General de Información y Sistemas</td><td></td><td colspan="2">Elaboración de la propuesta de arquitectura</td><td colspan="2">Implementación de la propuesta de arquitectura</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia

3.5.6. Evaluación Financiera

3.5.6.1. Requerimiento de recursos y costos

3.5.6.1.1. Recursos Humanos

El personal necesario para implementar la propuesta de arquitectura se detalla en la **Tabla 26**. Personal Requerido. Los valores expresados en esta tabla fueron obtenidos del Portal de Transparencia del Estado Peruano estándar.

Tabla 26. Personal Requerido

Nro. Proyecto	Tipo de Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Meses	Sub. Total
P01. Análisis de la propuesta de arquitectura	Jefe de Equipo	1	S/ 0.00	2	S/ 0.00
	Arquitecto Empresarial	1	S/ 0.00	2	S/ 0.00
P02. Elaboración de la propuesta de arquitectura	Jefe de Equipo	1	S/ 0.00	4	S/ 0.00
	Arquitecto Empresarial	1	S/ 0.00	4	S/ 0.00
P03. Implementación de la propuesta de arquitectura	Jefe de Equipo	1	S/ 11,000.00	9	S/ 99,000.00
	Arquitecto Empresarial	1	S/ 10,000.00	9	S/ 90,000.00
	Arquitecto de Aplicaciones	1	S/ 10,000.00	2	S/ 20,000.00
	Arquitecto de Datos	1	S/ 10,000.00	2	S/ 20,000.00
	Analista de Programación y Estadística	2	S/ 5,500.00	7	S/ 77,000.00
	Analista de Pruebas (Programador)	1	S/ 2,500.00	4	S/ 10,000.00
	Asistente Administrativo	1	S/ 4,500.00	4	S/ 18,000.00
TOTAL					**S/ 334,000.00**

Fuente: Portal de Transparencia del Estado Peruano estándar (http://www.transparencia.gob.pe/)

Importante tener en cuenta que en el cálculo no estamos considerando los proyectos P01 y P02, los cuales se están desarrollando en condiciones de realizar la presente tesis de Maestría.

3.5.6.1.2. Gastos Actuales y Ahorros Con Implementación

En las **Tablas 27 y 28** (Gastos y Ahorros de Personal Con y Sin Proyecto y Gastos y Ahorros Administrativos Con y Sin Proyecto respectivamente) se analizarán los gastos actuales tanto de personal como administrativos.

Asimismo, en la propuesta planteamos conseguir ahorros del **20%** a través de la recolocación del personal de laboratorio y de calidad en otras funciones al

cumplir al cuarto trimestre de implementada la propuesta, así como de los gastos administrativos que conlleva su operativa diaria.

Tabla 27. Gastos y Ahorros de Personal Con y Sin Proyecto

Gastos por Personal			
Personal	**Sueldo**	**Cant. SIN Proyecto**	**Cant. Con Proyecto**
Laboratorista Regional	3,500.00	108	86.4
Analista de Calidad	4,000.00	9	7.2
Sueldo Al Mes		414,000.00	331,200.00
Sueldo al Año		4,968,000.00	3,974,400.00
Sueldo por Trimestre		1,242,000.00	993,600.00

Ahorro Mensual de:	2,800.00
Ahorro Anual de:	993,600.00
Ahorro Trimestral de:	248,400.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Gastos y Ahorros Administrativos Con y Sin Proyecto

Gastos Administrativos			
Set de Útiles	**Monto**	**Cant. SIN Proyecto**	**Cant. Con Proyecto**
Set Útiles de Trabajo	30.00	108	86.4
Soporte	40.00	9	7.2
Gasto Al Mes		3,600.00	2,880.00
Gasto al Año		43,200.00	34,560.00
Gasto por Trimestre		10,800.00	8,640.00

Ahorro Mensual de:	720.00
Ahorro Anual de:	8,640.00
Ahorro Trimestral de:	2,160.00

Fuente: Elaboración propia

*** Set de útiles de trabajo:** Considérese plantillas, hojas, útiles de escritorio.

**** Soporte:** Mantenimiento de laptops, impresoras y soporte de incidentes.

3.5.6.1.3. Viabilidad del Proyecto

Al tratarse de un organismo público, sin fines de lucro se tomará como tasa de descuento a la inflación promedio entre los años 2011-2021. Tomaremos como fuente la información publicada por el Banco Central de reserva del Perú – BCRP (https://www.bcrp.gob.pe/145-publicaciones/reporte-de-inflacion.html).

Inflación Anual	**2.60%**
Inflación Trimestral	**0.64%**

Realizaremos dos tipos de cálculo, uno optimista y otro pesimista.

Para el escenario **Optimista** estamos tomando en cuenta las siguientes suposiciones:

- La duración del proyecto no sufrirá cambios
- La Gestión de cambio Organizacional se llevará a cabo desde el segundo trimestre del proyecto, siguiendo actividades los dos primeros trimestres de la etapa de operaciones.
- La evaluación de la etapa de operaciones será de un año y medio (6 trimestres)
- Estimamos llegar al 20% de ahorros (meta) en el primer año (cuarto trimestre de la operativa), iniciando en el 1er Q con 10% y creciendo, de ahí mantenemos constante el 20% por ciento de ahorro.
- Se está considerando contar con una persona para el soporte o mantenimiento Post implementación.

En la siguiente **Tabla 29** mostraremos el cálculo del flujo de caja del escenario optimista y su evaluación en un año y medio

Conceptos	Valores
Inversión	S/ -334,000.00
Ahorro	S/ 1,005,220.00
Periodo	6 Trimestres
Inflación Trimestral	0.64%

Tabla 29. Cálculo de Rentabilidad del Proyecto en Escenario Optimista

			PROYECTO					OPERACIÓN					
			2021				2022	2022			2023		
		Montos totales (S/)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2 (10%)	Q3 (13%)	Q4 (18%)	Q1 (20%)	Q2 (20%)	Q3 (20%)
A. BENEFICIOS													
	Ahorros de Personal	1,005,220.00						124,200.00	161,460.00	223,560.00	248,000.00	248,000.00	248,000.00
	Ahorros administrativos	8,748.00						1,080.00	1,404.00	1,944.00	2,160.00	2,160.00	2,160.00
B. INVERSION													
	Análisis	0	0										
	Propuesta	0		0									
	Implementación	- 334,000.00			-94,000.00	-123,000.00	-117,000.00						
C. GASTOS DE OPERACIÓN													
	Soporte/Manten.	- 82,500.00						- 16,500.00	- 16,500.00	- 16,500.00	- 16,500.00	- 16,500.00	-16,500.00
	Reforzamiento Funcional (Gest. Cambio Organiz)	- 27,000.00						- 13,500.00	- 13,500.00				
FLUJO CAJA NETO (LIBRE) (A - B - C)		570,468.00						95,280.00	132,864.00	209,004.00	233,660.00	233,660.00	233,660.00
Flujo Descontado		- 443,500.00						94,670.55	131,169.74	205,018.98	227,738.79	226,282.08	224,834.70
Por Recuperar		443,500.00						348,829.45	217,659.71	12,640.73	-215,098.06		
Recuperación								1.00	1.00	1.00	0.06		

VAN	666,214.84	
TIR	29.70%	
PAYBACK	3.06	Trimestres

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN: Con los resultados obtenidos podemos concluir que el proyecto es viable pues nos otorga un VAN de S/ 666,214.84; una rentabilidad (TIR) de 29.70%; con una recuperación de inversión de 3.06 trimestres.

Para el escenario Pesimista estamos tomando en cuenta las siguientes suposiciones:

- La duración del proyecto sufrirá demora de 2 trimestres aumentando el presupuesto de la implementación.
- La Gestión de cambio Organizacional se llevará a cabo desde el segundo trimestre del proyecto, siguiendo actividades los dos primeros trimestres de la etapa de operaciones.
- La evaluación de la etapa de operaciones será de un año y medio (6 trimestres) sin importar cuando haya terminado la implementación.
- Estimamos empezar con un 5% de ahorros en el primer trimestre de ahí creceremos a razón de 2% o 3% sin llegar al 20% (meta) al finalizar el último trimestre en evaluación.
- Se está considerando contar con una persona para el soporte o mantenimiento Post implementación.

En la siguiente **Tabla 30** mostraremos el cálculo del flujo de caja del escenario **pesimista** y su evaluación en un año y medio

Tabla 30. Cálculo de Rentabilidad del Proyecto en Escenario Pesimista

			PROYECTO							OPERACIÓN					
			2021				2022			2022	2023				2024
		Montos totales (S/.)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2 (Bolsa Riesgo)	Q3 (Bolsa Riesgo)	Q4 (5%)	Q1 (8%)	Q2 (10%)	Q3 (13%)	Q4 (15%)	Q1 (18%)
A. BENEFICIOS															
	Ahorros de Personal	633,420								62,100.00	99,360.00	24,200.00	61,460.00	86,300.00	223,560.00
	Ahorros Administrat.	5,508								540.00	864.00	1,080.00	1,404.00	1,620.00	1,944.00
B. INVERSION															
	análisis	0	0												
	Propuesta	0		0											
	Implement.	-509,000.00			-94,000.00	-123,000.00	-117,000.00	-107,000.00	-68,000.00						
C. GASTOS DE OPERACIÓN															
	Soporte /Manten.	-66,000.00								-16,500.00	-16,500.00	-16,500.00	-16,500.00	-16,500.00	-16,500.00
	Reforzamient. Funcional **(Gest.Cambio Organiz)**	-27,000.00								-13,500.00	-13,500.00				
FLUJO CAJA NETO (LIBRE) (A - B - C)		36,928.00								32,640.00	70,224.00	108,780.00	146,364.00	171,420.00	209,004.00
Flujo Descontado		-602,000.00								32,431.22	69,328.51	06,705.92	142,654.97	166,007.34	201,109.95
Por Recuperar		602,000.00								569,568.78	500,240.27	393,534.34	250,879.37	84,872.03	-116,237.9
Recuperación										1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.42

VAN	116,237.92	
TIR	4.89%	
PAYBACK	5.42	Trimestres

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN: Con los resultados obtenidos podemos concluir que el proyecto es nos otorga un VAN de S/ 116,237.92; una rentabilidad (TIR) de 4.89%; con una recuperación de inversión de 5.42 trimestres y esto es producto de los escenarios de riesgos que se han planteado, con un retraso en la implementación y retrasos en los logros de los beneficios (ahorros).

Como conclusión Final podemos observar que de cumplirse el escenario pesimista afecta considerablemente el desempeño de la propuesta de arquitectura por lo que es de suma importancia seguir la lista de respuesta al riesgo de la **Tabla 23.**

Así mismo no todos los beneficios del proyecto se dan de forma económica, aquí mostramos algunos que se obtendrán tras la implementación de nuestra propuesta:

- Reducción en los tiempos de gestión de muestras por medio de alinear nuestro proceso, datos, aplicaciones y tecnología con un marco de referencia de Arquitectura Empresarial que nos permita la reducción de tiempos del proceso de vigilancia en Salud end to end.
- Disponibilidad de reportes de Vigilancia a demanda.
- Apoyo y Mejora para el equipo de investigación epidemiológica a través de data de calidad y obtenida a tiempo luego de la integración de los sistemas NETLAB y NOTI.
- Disminución de data errónea en los reportes, mejorando el flujo de “Validación de Información” producto de la disminución y/o eliminación de trabajos manuales.
- Gestionar e integrar la información de los distintos archivos externos (csv, xlsm o xm), que recogen información de muestras, a través de tecnología de almacenamiento de datos inteligente.

CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Desde sus conceptos básicos la arquitectura empresarial posibilita conocer cómo las instituciones deben estructurarse y trabajar de la mano con la tecnológica. Asimismo, permite seleccionar el marco de referencia adecuado que apoye en el desarrollo de las etapas con el objetivo de alcanzar una implementación correcta de la arquitectura empresarial.

La situación problemática ha permitido entender el entorno en el que se encuentra el INS, sus procesos de negocio y los problemas que se han convertido en una limitante para alcanzar sus objetivos estratégicos. Los innumerables trabajos manuales ejecutados por personas en los distintos lugares del país dificultan cumplir satisfactoriamente con los indicadores establecidos. La optimización propuesta en el proceso de vigilancia en salud, reduciendo actividades que se repiten y automatizando aquellas que son manuales va a permitir reducir los errores humanos, los tiempos de registro y el acceso a la información final.

Debido a los descubrimientos mencionados y luego de un análisis para poder decidir cuál sería el framework que mejor se ajuste, se decidió realizar una arquitectura empresarial aplicando el marco TOGAF, el cual nos permitirá construir un mapa de tecnologías y reingeniería de procesos que satisfagan las necesidades actuales del negocio.

En lo que respecta al proceso analizado, Vigilancia en salud, se concluye que es uno de los procesos core de la entidad y la organización se vería afectada si su desempeño es bajo o no cumple con los indicadores planteados.

Nuestra propuesta de una arquitectura empresarial en el proceso de vigilancia salud en el Instituto Nacional de Salud permitirá apoyar el cumplimiento de los objetivos estratégicos, principalmente en el desarrollo de investigación, con el afán de satisfacer las necesidades demandadas en salud pública y el fortalecimiento de la transferencia tecnológica e innovación. Esto permitirá reforzar cada proceso interno articulándolos con los procesos de vigilancia epidemiológica para una mejor gestión institucional.

La propuesta de mejora nos permitirá optimizar los indicadores de mayor impacto en el INS, alcanzando los resultados esperados en la optimización del proceso de Vigilancia en Salud y de los modelos futuros, de aplicaciones, datos e infraestructura.

Finalmente, luego del análisis financiero realizado, se puede concluir que la implementación de la propuesta de arquitectura empresarial para el proceso en cuestión es viable y los beneficios, traducidos en ahorros y recuperación de la inversión en el primer año son significativos.

4.2. Recomendaciones

La implementación de una arquitectura empresarial requiere un compromiso de la Jefatura Institucional desde la gestación del proyecto. Con el compromiso de Jefatura todas las demás áreas involucradas en el proyecto se alinearán y estarán comprometidas con el desarrollo del mismo, encausando de esta manera el éxito del proyecto.

Se recomienda que, una vez implementadas las mejoras propuestas en este proyecto, se inicie con el diseño de otros procesos que la organización estime. Esto con el objetivo de que todos los procesos, o la mayoría, continúen con la misma visión y perspectiva del framework propuesto.

Es importante y necesario involucrar a toda la organización, y no solo a las áreas que intervienen en el proceso de vigilancia en salud. Será crucial capacitarlos en temas que van más allá de la tecnología propiamente. Que las cabezas de la organización conozcan sobre el marco de referencia de arquitectura empresarial permitirá en gran medida que se entienda la importancia de tener alineados los procesos con el negocio y las tecnologías de la información. Es responsabilidad de directores y jefes impartir reglas que certifiquen, no solamente el exitoso cumplimiento de las normas y procesos, sino la sostenibilidad de las mismas en el tiempo.

Una comunicación efectiva al personal y usuarios acerca de los trabajos que se están ejecutando también es una tarea altamente aconsejable durante el desarrollo del proyecto. Esto fortalecerá el proyecto y permitirá que los usuarios comprendan el motivo de los cambios y su impacto positivo en fomentar una nueva cultura que estará enfocada en la eficiencia en procesos y recursos. Es recomendable comunicar el avance e hitos del proyecto mediante reuniones con los jefes de cada dirección.

REFERENCIAS

1. The Open Group (2020): The TOGAF Standard, version 9.2 overview: The Open group website. *Recuperado de:* https://www.opengroup.org/togaf
2. Chief Information Officer – U.S. Department of Defense (2020). The DoDAF Architecture Framework Version 2.02. Recuperado de: https://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework/
3. White House – Barack Obama (2013). Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF). *Recuperado de:* https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf
4. The Open Group Standard (2018). The TOGAF® Standard, Version 9.2. *Recuperado de:* https://firebrand.training/dk/pdf/learn/open-group/togaf-standard.pdf
5. Executive Office of the President of the United States (mayo 2012). THE COMMON APPROACH TO FEDERAL ENTERPRISE ARCHITECTURE. *Recuperado de:* https://web.archive.org/web/20130308133850/http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/common_approach_to_federal_ea.pdf
6. Office of Managment and Budget (2020). Federal Enterprise Architecture (FEA) https://web.archive.org/web/20090130021108/http://www.whitehouse.gov/omb/e-gov/fea/
7. Congreso de la República (2018). ESTADO: FUNCIONAMIENTO, ORGANIZACIÓN Y PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS. *Recuperado de:* http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/A435FCFDD1E11B34052579490056BF87/$FILE/Estado_Funcionamiento_Organizaci%C3%B3n.pdf
8. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (junio 2020). Información General del Instituto. *Recuperado de:* https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=287&Itemid=292
9. Instituto Nacional de Salud (julio 2020). Información General del INS. *Recuperado de:* https://web.ins.gob.pe/index.php/es
10. Diario Oficial – El Peruano (mayo 2020). DECRETO LEGISLATIVO Nº 1504. *Recuperado de:* https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-fortalece-al-instituto-nacional-de-s-decreto-legislativo-n-1504-1866220-5/

11. Plataforma Digital Única del Estado Peruano (2020). Ministerio de Salud. *Recuperado de:* https://www.gob.pe/minsa/
12. Zachman, J. (2016). The Framework for Enterprise Architecture: Background, Description and Utility. *Recuperado de:* https://www.zachman.com/resources/ea-articles-reference/327-the-framework-for-enterprise-architecture-background-description-and-utility-by-john-a-zachman
13. FACE (2016). ARQUITECTURA EMPRESARIAL – DOMINIOS Y BENEFICIOS. *Recuperado de:* http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/download/2082/1008#:~:text=Dominios%20de%20la%20Arquitectura%20Empresarial.,datos%20y%20la%20infraestructura%20tecnol%C3%B3gica.
14. Business architecture planning with TOGAF framework (Sofyana y Putera, 2019). *Recuperado de:* https://www.scopus.com.upc.remotexs.xyz/record/display.uri?eid=2-s2.0-85077790145&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=bcb0c538f5b6c0dc840016c7a835b133&sot=a&sdt=a&cluster=scosubtype%2c%22cp%22%2ct%2c%22ar%22%2ct%2bscopubyr%2c%222020%22%2ct%2c%222019%22%2ct%2c%222018%22%2ct%2c%222017%22%2ct%2c%222016%22%2ct%2bscoopenaccess%2c%221%22%2ct%2bscolang%2c%22English%22%2ct&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28togaf%29&relpos=7&citeCnt=1&searchTerm=
15. Formulating cloud based hospital information system (HIS) with Zachman framework (Wang Gunawan and Bellarika Liejaya, 2020). *Recuperado de:* https://www.scopus.com.upc.remotexs.xyz/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079626220&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=68351650e8c82a18295cd014e4aa83c9&sot=a&sdt=a&sl=31&s=Enterprise+Architecture+zachman&relpos=13&citeCnt=0&searchTerm=
16. Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis (Marc Lankhorst, 2009). *Recuperado de:* https://books.google.de/books?id=HYAByKlCeYgC
17. Zachman, J.A.: The framework for enterprise architecture: background, description and utility (2016). *Recuperado de:* https://www.zachman.com/resources/ea-articles-reference/327-the-framework-for-enterpr ise-architecture-background-description-and-utility-by-john-a-zachman
18. Alianza mundial en pro del personal sanitario, OMS 2020. *Recuperado de:*

https://www.who.int/workforcealliance/countries/per/es/#:~:text=El%20Per%C3%BA%20cuenta%20con%20un,y%20el%20sector%20privado%2C%20que

19. EsSALUD, O.Cetrángolo, F.Bertranou, L.Casanova, P.Casalí, EL SISTEMA DE SALUD DEL PERÚ (2013). *Recuperado de:* http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2401.pdf
20. Sistema de salud de Perú, J.Elizabeth, O.Lazo-González, G.Nigenda, (2011). *Recuperado de:* https://www.researchgate.net/publication/262502048_Sistema_de_salud_de_Peru
21. M. Arango, J. Londoño, Julián Zapata, Medellín, Colombia 2010. *Recuperado de:* http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242010000100009
22. Castelo Rojas, Wilder Orlando; Zubieta Bengolea, H. T. (2017). Propuesta de Arquitectura Empresarial para la integración de los Procesos del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE). *Recuperado de:* http://hdl.handle.net/10757/622737
23. Javier Silva Valencia (2019). Sistemas de Información en Salud de Dengue: Estudio de Caso sobre el abordaje de la epidemia ocurrida el año 2017 en Perú. *Recuperado de:* https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7245/Sistemas_SilvaValencia_Javier.pdf
24. Guía para el fortalecimiento de la Vigilancia de la Salud en el nivel local; Ministerio de Salud de la Nación - Dirección de Epidemiología - Área de Vigilancia (2013). Recuperado de: http://www.msal.gob.ar/images/stories/epidemiologia/pdf/guia-c2_vigilancia.pdf
25. Sessions, Roger (2007), "A comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies". ObjectWatch, Inc.