UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos,
diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de
compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTORES

Lara Acosta, Juan Carlos (0000-0001-7740-0676)

Marcelo Lopez, Sergio Steve (0000-0001-6847-9191)

ASESOR

Subauste Oviden, Daniel Alejandro (0000-0003-1131-1384)

Lima, 05 de agosto de 2020

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias que siempre nos han respaldado a lo largo de toda nuestra formación profesional y personal.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, esposa e hijos que sin su apoyo y comprensión hubiera sido difícil poder seguir avanzando en el cumplimiento de mis metas profesionales y académicas.

Juan Carlos Lara Acosta

A mi madre y abuela, que durante toda su vida me demostraron con sus enseñanzas que todo esfuerzo es valioso a fines de concretar sueños y aspiraciones personales.

Sergio Steve Marcelo Lopez

RESUMEN

Uno de los compromisos que tiene el Estado Peruano es dotar a la población de los medios necesarios para preservar su salud; uno de estos medios es proporcionar la medicina necesaria a través de sus instituciones y organizaciones públicas de salud. Sin embargo, en el Perú, el 60% de los medicamentos que requiere la población, la cual se atienden en las instituciones de salud pública, son adquiridos en las farmacias privadas, esta situación es debido a una falencia en los procesos de adquisición de medicamentos, pues estos principalmente se focalizan en el movimiento de stock de las farmacias públicas y no en la necesidad real de medicamentos, en adición, estos procesos son inadecuados y no cuentan con soporte tecnológico.

El presente trabajo, tiene como objetivos el desarrollar una propuesta de salud que proponga un proceso y herramientas tecnológicas que promueva la colaboración entre toda la red de salud dedicada a la adquisición de medicamentos, así como dotar de una herramienta tecnológica que no solo se centre en el stock de las farmacias, sino también, en la prescripción de la medicina y la morbilidad de cada rincón del país. Así mismo, la solución contempla una arquitectura tecnológica al alcance del Estado Peruano, con redundancia, alta disponibilidad y escalabilidad.

Es importante destacar que la solución propuesta, se ha elaborado siguiendo enfoques de arquitectura empresarial, donde se prima los objetivos organizacionales, así como técnicas y métodos vigentes de arquitectura empresarial que permiten un fácil entendimiento y su posterior implementación.

Palabras clave: Adquisición de Medicamentos, CENARES, morbilidad, arquitectura distribuida.

Proposal for a system for collecting information on medicines, diagnoses and strategic resources for optimizing the purchasing process and monitoring in real time in the Peruvian State

ABSTRACT

One of the commitments that the Peruvian State has is to provide the population with the necessary means to preserve their health. One of these means is to provide the necessary medicines through its institutions and public health organizations. However, in Peru, 60% of the medicines required by the population are purchased in private pharmacies, despite the fact that these medicines are prescribed by public physicians. This situation is due to a failure in the medicines procurement processes, since these are mainly focused on the movement of stock in public pharmacies and not on the real medicines demands; in addition, these processes are not properly defined and do not have specific technological tools.

The objective of this work is to develop a proposal for improving the procurement process and provide the architecture design of a technological tool; this proposal wants to promote the collaboration between the entire health networks dedicated to the acquisition of medicines. This solution will be focusing not only in the stock from pharmacies, but also in the prescription of medicine and the morbidity of each corner of the country. Likewise, the solution contemplates a technological architecture within the reach of the Peruvian State, with redundancy, high availability and scalability.

It is important to highlight that the proposed solution has been elaborated following business architecture approaches, where organization objectives prevail, and current techniques and methods of business architecture that allow easy understanding and subsequent implementation.

Keywords: Drug Acquisition, CENARES, morbidity, distributed architecture.

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	11
2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	13
2.1	OBJETO DE ESTUDIO.....	14
2.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.3	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	16
2.3.1	Objetivo General.....	16
2.3.2	Objetivo Específicos.....	16
3	LOGROS DE LOS STUDENT OUTCOMES	18
3.1	ABET1.....	18
3.2	ABET 2.....	18
3.3	ABET 3.....	18
3.4	ABET 4.....	19
3.5	ABET 5.....	19
3.6	ABET 6.....	20
3.7	ABET 7.....	20
4	MARCO TEÓRICO.....	21
4.1	EL ESTADO PERUANO Y LA SALUD PÚBLICA.....	21
4.2	SUMINISTRO DE MEDICAMENTOS	21
4.3	ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE MEDICAMENTOS.....	23
4.4	PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO.....	26
4.5	ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	27
4.6	ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	33
4.7	DIRECCIÓN DE PROYECTOS TI	39
5	DESARROLLO DEL PROYECTO	43
5.1	ANÁLISIS DEL NEGOCIO	43
5.1.1	Misión	44
5.1.2	Visión.....	45
5.1.3	Funciones Específicas.....	45
5.2	INGENIERÍA DE PROCESOS.....	48

5.3	PROPUESTA DE SOLUCIÓN	64
5.4	REQUERIMIENTOS.....	67
5.5	ANÁLISIS PARA DISEÑO DE ARQUITECTURA	73
5.6	DISEÑO DE ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	95
5.7	ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO LOS PRINCIPALES DRIVERS Y MOCKUPS.	106
5.7.1	Registrar medicamentos.....	106
5.7.2	Registrar diagnósticos del paciente	109
5.7.3	Registrar prescripciones medicas	112
5.7.4	Consultar información de registro de medicamento.....	114
5.7.5	Obtener forecast de consumo de medicamentos.....	116
5.7.6	Proveer dashboard de medicamentos.....	119
5.7.7	Proveer dashboard de stock de prescripción de medicamentos.....	121
5.7.8	Proveer dashboards con información visual de diagnóstico médico a nivel nacional y regional.....	123
6	GESTIÓN DEL PROYECTO.....	126
6.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	126
6.2	PLAN DE PROYECTO.....	128
6.2.1	EDT.....	128
6.2.2	Diccionario del EDT.....	128
6.2.3	Cronograma	146
6.2.4	Presupuesto	149
6.2.5	Equipo: Asignación de roles y responsabilidades	150
6.2.6	Estándares de calidad.....	155
6.2.7	Aseguramiento y control de calidad	155
6.2.8	Control de cambio.....	157
6.2.9	Plan de respuesta a los riesgos	159
6.2.10	Gestión de Interesados.....	161
6.3	EJECUCIÓN, MONITOREO Y CONTROL.....	167
6.4	CIERRE.....	172
6.4.1	Acta de Cierre	172
6.4.2	Informe final	174
6.4.3	Lecciones aprendidas.....	177

7	CONCLUSIONES	180
8	RECOMENDACIONES	183
9	REFERENCIAS.....	184
10	ANEXOS.....	187
10.1	ANEXO 1. PROJECT CHARTER	187
10.2	ANEXO 2. ACTAS DE REUNIÓN	205
10.3	ANEXO 3. ACTAS DE ACEPTACIÓN.....	219
10.4	ANEXO 4. DECLARACIÓN JURADA DE AUTORES.....	231
10.5	ANEXO 5. CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL CLIENTE.....	233

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas por tipo de método de pronóstico.....	24
Tabla 2. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento.....	41
Tabla 3. Zachman (what?) - datos relevantes de este contexto	47
Tabla 4. Procesos versus Objetivos Funcionales	49
Tabla 5. Matriz de Procesos y Responsabilidades.....	53
Tabla 6. Zachman (why?) - Datos relevantes 2do nivel	57
Tabla 7. Requerimientos Funcionales de la Solución.....	67
Tabla 8. Restricciones de la Solución	70
Tabla 9. Atributos de Calidad de la Solución	71
Tabla 10. Escenarios de los Atributos de Calidad	74
Tabla 11. Trazabilidad entre CUN y Requerimientos Funcionales.....	76
Tabla 12. Drivers de la Arquitectura	85
Tabla 13. Drivers - Restricciones y Atributos de Calidad	87
Tabla 14. Estilo de Diseño Seleccionados.....	88
Tabla 15. Conceptos de Diseño y Sustento	89
Tabla 16. Trazabilidad de Requerimientos y Decisiones de Arquitectura	90
Tabla 17. Tácticas incluidas en el nivel 2 del 4C	96
Tabla 18. Tácticas incluidas en el nivel 3 del 4C	98
Tabla 19. Tácticas incluidas en el nivel 4 del 4C	105
Tabla 20. Presupuesto del Proyecto.....	149
Tabla 21. Estándares de calidad por paquete relevante	155
Tabla 22. Objetivos de Calidad de Ejecución.....	157
Tabla 23. Tabla de Priorización de Riesgos	160
Tabla 24. Cálculo de la reserva de contingencia	161
Tabla 25. Plan de respuesta a riesgos	162
Tabla 26. Interesados del Proyecto.....	163
Tabla 27. Impacto del Proyecto en los Interesados	164
Tabla 28. Participación actual y Deseada de Interesados.....	165
Tabla 29. Requerimiento de Comunicación de Interesados	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Suministro de Medicamentos en el Perú	22
Figura 2. Matriz de preguntas planteada por Zachman	29
Figura 3. Método de desarrollo de Arquitectura (ADM) propuesto por TOGAF	30
Figura 4. Elementos principales del BPMN	32
Figura 5. Proceso general de diseño de la arquitectura	36
Figura 6. Modelo 4C de Simon Brown.....	38
Figura 7. Relación de componentes de un proyecto.....	40
Figura 8. Diagrama de macroprocesos de CENARES	47
Figura 9. Organigrama de CENARES.....	50
Figura 10. Sub-Procesos de la Gestión de Programación - CENARES.....	55
Figura 11. Proceso de Homologación de Requerimientos.....	59
Figura 12. Proceso de Gestión para las Intervenciones Regulares	60
Figura 13. Proceso para la Gestión de Situación de Emergencias.....	61
Figura 14. Proceso de Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento	62
Figura 15. Proceso de Gestión de Compras Corporativos	63
Figura 16. To-Be – Gestión para las Intervenciones Regulares	66
Figura 17. Diagrama de caso de uso de Negocios - Solución Propuesta.....	75
Figura 18. Escenario 1 - Mapa de los elementos de la arquitectura	78
Figura 19. Escenario 2 - Mapa de los elementos de la arquitectura	79
Figura 20. Escenario 3 - Mapa de los elementos de la arquitectura	81
Figura 21. Escenario 5 - Mapa de los elementos de la arquitectura	83
Figura 22. Escenario 6 - Mapa de los elementos de la arquitectura	85
Figura 23. Modelo 4C - Contexto.....	95
Figura 24. Modelo 4C - Contenedores	97
Figura 25. Modelo 4C - Componentes	99
Figura 26. Modelo 4C - Código de componente Mobile Broker Application	100
Figura 27. Modelo 4C - Código de componente Proxy Gateway.....	101
Figura 28. Modelo 4C - Código de componente Web Server Side	102
Figura 29. Modelo 4C - Código de componente Gestor de Comunicaciones	103
Figura 30. Modelo 4C - Código de componente Procesador de Transacciones	104

Figura 31. Modelo 4C - Código de componente Gestor de Comunicaciones	105
Figura 32. Mockup del caso de uso. Registrar Medicamento.....	109
Figura 33. Mockup del caso de uso Registrar diagnósticos.....	111
Figura 34. Mockup del caso de uso Registrar prescripciones medicas	114
Figura 35. Mockup del caso de uso Consultar información de registro de medicamento .	116
Figura 36. Mockup de Obtener forecast de consumo de medicamentos	118
Figura 37. Mockup del caso de uso: Obtener dashboard de medicamentos.....	121
Figura 38. Dashboard de medicamentos prescritos	123
Figura 39. Dashboard de Diagnósticos o Morbilidades a nivel regional o nacional	125
Figura 40. EDT del Proyecto	130
Figura 41. Cronograma parte 1	147
Figura 42. Cronograma parte 2	148
Figura 43. Diagrama del Proceso de Control de Cambio	158
Figura 44. Matriz de probabilidad e impacto establecida por el PMI(2017)	159

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento desarrolla el trabajo para obtener el título profesional de Ingeniero de sistemas; el trabajo plantea una propuesta de solución para la recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano. Cabe indicar que el estado tiene un serio problema de abastecimiento de medicinas a nivel nacional, esto hace que los ciudadanos, que se atienden en los establecimientos públicos de salud, no encuentren la medicina que necesitan en las farmacias de cada establecimiento de salud y, por tanto, los ciudadanos, en un aproximado del 60%, se ven obligados a adquirir los medicamentos en las farmacias privadas.

Uno de los principales orígenes del problema de desabastecimiento de medicamentos, es la falta de oportunidad, calidad y completitud de la lista de medicamentos a comprar por parte de Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES). Esta lista se comienza a construir un año antes de las compras, basada en información histórica de las salidas de medicamentos de las farmacias del estado en cada región, lo cual no necesariamente representa lo que el ciudadano requiere comprar, es decir, lo que le prescribieron los médicos del estado. En adición, la calidad en la recolección de información es inadecuada, pues existen muchos periodos de tiempo sin información o información distorsionada.

La propuesta desarrollada en este trabajo busca proveer una solución no solo para mejorar la calidad y oportunidad de la información recolectada, sino también, apunta a hacerla más completa, es decir, identificar la demanda real de medicamentos. Para lograr identificar la demanda real, se recolectará la información de diagnósticos y prescripción de los médicos en los establecimientos de salud, esto permitirá crea una lista de medicamentos para adquisición que responda a la demanda real de medicamentos y no solo que atienda la falta de stocks de medicinas en las farmacias.

El desarrollo del trabajo, mediante sus diversas secciones, guiará adecuadamente a través de las diferentes etapas que permitan una correcta y completa definición de la solución propuesta. A continuación, se hará un breve resumen del contenido que se encontrará en cada sección:

- ✓ Definición del Proyecto, desarrollado en el numeral 2, en esta sección se encuentra la definición del problema y su entorno primario;
- ✓ Student Outcomes, se indicarán los objetivos de aprendizaje definidos para este trabajo, estos son: la capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería; capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas; capacidad de comunicarse efectivamente; capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería; capacidad de funcionar efectivamente en equipo; capacidad de desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada; y la capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos. Esto se desarrolla en el numeral 3
- ✓ Marco Teórico, el numeral 4 describe los conceptos, teorías, técnicas y prácticas sobre las que se ha basado el presente trabajo, cubre aspectos de análisis de negocio, planeamiento estratégico, arquitectura empresarial, arquitectura de software, dirección de proyecto, y soporte a la definición de situación problemática relacionados a la importancia del abastecimiento de medicamentos en la salud pública.
- ✓ Desarrollo del proyecto, es la parte medular del trabajo y se desarrolla en el numeral 5, en esta sección se ejecutará y documentará: el análisis situacional, propuesta de solución y la arquitectura de software que soporta la solución.
- ✓ Gestión del Proyecto, sección relevante del trabajo, pues aquí se describirá la técnica o metodología de gestión que permitirá una buena planificación, ejecución, monitoreo y cierre del proyecto. Esta sección es desarrollada en el numeral 6 y es una pieza fundamental para garantizar el éxito del proyecto.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones, desarrollados en los numerales 7 y 8, aquí se encontrará las conclusiones y recomendaciones a las que se arriba luego del desarrollo del trabajo.

Se espera que la organización del trabajo ayude a una comprensión clara del desarrollo de la propuesta de solución, objetivo principal del mismo.

2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

La administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos, conocida por sus siglas en inglés como FDA (Food and Drug Administration), es responsable de la regulación de alimentos, medicamentos, cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos.

Es importante destacar que esta agencia ha progresado en los mecanismos y procedimientos dedicados a asegurar medicamentos vitales, los cuales deberán estar disponibles muy rápidamente evitando problemas referentes a la escasez en EE.UU. La agencia americana ha expuesto un plan estratégico donde se describen las herramientas para resolver estos casos, además donde se describen la solución a mediano y largo plazo.

En el año 2011, el presidente americano Barack Hussein Obama II firmó un documento de gestión dando la importancia de las notificaciones para apoyar a la FDA a prevenir la escasez de medicamentos. En tal sentido, la FDA constató que era 6 veces más la cantidad de medicamentos solicitada por la notificación de los fabricantes, el cual contribuyó a la dependencia y se adoptaron medidas a fines de reducir los casos de desabastecimiento.

Por otro lado, a fines de mejorar la globalización se requiere optimizar sus procesos productivos, por ejemplo, mejorar costos, brindar disponibilidad, facilitar flujos de información y bienes, así como favorecer que los servicios públicos sean considerados de calidad. Para tal efecto, el estado y agentes económicos deben incentivar y consolidar los procesos de comercialización y producción, el cual debe fijarse en un enfoque integral.

En consecuencia, se debe incorporar a las organizaciones externas donde se permita realizar una planificación conjunta en referencia al aprovisionamiento de materias primas, intercambio de información, colaboración y disposición de reparto, lo cual tendrá como objetivo fundamental garantizar la provisión continua, la calidad y uso de los recursos en su forma correcta.

La eficiencia de una cadena de abastecimiento permite optimizar el uso de la materia prima, esto no solo involucra el manejo de inventarios en su proceso, si no también, la disminución de costos de almacenamiento, distribución, transporte y reducir las pérdidas derivadas por una inadecuada gestión en referencia a los stocks y en los puntos finales de atención al

cliente. La posibilidad de realizar mejoras en el proceso de costos y servicio al cliente se logra con la coordinación y colaboración de todos los miembros, los cuales son partícipes de la cadena de suministros.

Por lo tanto, disponer de información oportuna, precisa y certera a fines de controlar la incertidumbre resultar ser crítica y fundamental. Una buena eficiencia en la cadena de suministro resulta ser más eficiente cuando existe una sincronización entre la demanda actual de los pacientes y sus capacidades de producción. A fines de mejorar en este proceso, existen herramientas informáticas para el manejo de inventarios y estadísticas en referencia al consumo y saldos de existencia en almacenes, las cuales deben ser articuladas con el proceso mencionado.

En ese sentido, la gestión eficiente de medicamentos en el sector peruano debe permitir eliminar costos, reducir tiempos a fines de generar un modelo de respuesta al usuario, o usuarios finales, en dicha cadena de suministro. Sin embargo, se ha observado que existen carencias en la programación de medicamentos ya que estos, no se realizan de una forma correcta; esta situación permite que existe un desabastecimiento de medicamentos en las farmacias locales afectando a los pacientes de escasos recursos, afectación que se transforma en un problema recurrente.

En el Perú, quien coordina el proceso de adquisición de medicamentos de manera general, es el Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES); el proceso tiene diversos subprocesos los cuales involucran actores que no necesariamente se encuentra en dicha institución; esta situación añade retos y desafíos adicionales al análisis que se debe realizar para entender el contexto y plantear una solución.

2.1 Objeto de Estudio

El presente trabajo tiene como objeto al Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES), esta institución tiene como eje principal de creación el abastecimiento de recursos estratégicos a nivel nacional para las intervenciones sanitarias priorizadas por el sector con eficiencia y eficacia.

Sin embargo, a nivel nacional existe un desabastecimiento de medicamentos provocados por retrasos en las compras corporativas declaradas como “desiertas”, es decir, cuando en el proceso no se presentan proveedores; en adición, se evidencia problemas en los sistemas de información a niveles de implementación individual para cada entidad de salud, lo que

provoca que no se cuente con información completa o confiable, es decir, la información de consumo histórico no es precisa contribuyendo a un abastecimiento incompleto.

Dichas actividades de recolección de información son críticas debido a que estos datos compartidos se utiliza como input del proceso para la generación del petitorio nacional de medicamentos e insumos; es decir, este proceso es dependiente, poco informado y con una planificación deficiente.

Por lo expuesto, si los procesos mencionados líneas arriba no funcionan, entonces el sistema no funciona. Para mejorar esta situación es necesario que se implemente un enfoque global y sistemático a nivel de la planificación y la gestión. De esta manera, los pacientes podrían acceder de manera eficiente a los medicamentos de calidad para la recuperación de su salud.

Existen muchos procesos dentro del Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud, el trabajo se ha enfocado en el proceso de programación debido a que es el más crítico de todo el proceso de adquisiciones. Adicionalmente, se propone el uso de tecnologías emergentes como el big data debido a la gran cantidad de información que se manejarán anualmente, un aproximado de 1.5 petabytes de información por año. Además, dichas tecnologías servirán de base para la visualización de dashboards para el planeamiento y seguimiento de medicamentos a nivel nacional, el cual tendrá un monitoreo en tiempo real.

2.2 Definición del Problema

El desabastecimiento de medicinas se encuentra entre las carencias más importantes que contribuyen a la crisis del sector salud. El gobierno peruano ha señalado que los procesos son ineficientes, repetidos y burocráticos, las plataformas tecnológicas inadecuadas, deficiencias en el abastecimiento, almacenamiento y distribución de medicamentos. En el estado, el principal problema del desabastecimiento de medicinas, es la deficiente definición de la lista de medicamentos a comprar por las autoridades locales, regionales y nacionales encargadas de este proceso.

En adición, y a fin de detallar un poco más este problema, debemos tener en cuenta que, para la elaboración de la lista de medicamentos a comprar, se requiere realizar una recolección de información en cada establecimiento de salud, los cuales no cuentan con los sistemas, mecanismos y procesos adecuados para el registro de información; en este contexto, podemos identificar algunas de las principales falencias de este registro o recolección:

- ✓ Falta de oportunidad, la generación de reportes de stock de medicamentos que salen de las farmacias se inician solo cuando CENARES solicita la lista de medicamentos a comprar; es decir, es un proceso no constante y que se le pone atención en los primeros meses del año. Se debe tener en cuenta que esta lista es usada para la compra del año siguiente y se basa en información de 2 años anteriores.
- ✓ Falta de calidad, la información provista, al ser recolectada rápidamente y principalmente en un periodo específico del año, no es correcta, es imprecisa y tiene vacíos en el tiempo, es decir periodos de tiempo en los cuales no se tiene información o es muy poco confiable.
- ✓ No es completa, la recolección solo se basa en la salida de medicamentos de las farmacias, pero no refleja realmente los medicamentos que los pacientes requieren; alrededor del 60% de las veces, estas medicinas no salen de las farmacias del estado, sino que se compran en farmacias particulares. Los ciudadanos no encuentran medicinas en las farmacias de los establecimientos a pesar de haber sido prescritos por médicos del propio establecimiento de salud.

2.3 Objetivos del proyecto

2.3.1 Objetivo General

Diseñar una solución que permita reducir del 60% a no más de 10% las compras de medicamentos que los ciudadanos peruanos, atendidos en los establecimientos de salud del estado, realizan en las farmacias particulares. El horizonte de tiempo proyectado para lograr este objetivo es de no más de 6 años.

2.3.2 Objetivo Específicos

- ✓ Analizar los procesos actuales relacionados a la obtención de lista de medicamentos para ser adquiridos, con foco en las actividades específicas y mecanismos de recolección de información, que permitan determinar su oportunidad, fiabilidad y completitud. El logro de este objetivo estará evidenciado por la aprobación del análisis del asesor asignado y del sponsor del proyecto por parte del cliente.
- ✓ Diseñar una solución y sistema que permita asegurar la recolección adecuada de la información para determinar la lista de medicamentos a ser adquiridos; considerar no solo el consumo sino la prescripción de medicamentos en los establecimientos de salud. El logro de este objetivo estará evidenciado por la aprobación del análisis del asesor asignado y del sponsor del proyecto por parte del cliente.

- ✓ Validar la propuesta de solución por el sponsor del proyecto en cuando a su viabilidad, los resultados esperados y principalmente el cumplimiento de los objetivos e intereses nacionales respecto al abastecimiento de medicamentos. El logro de este objetivo estará dado por la aceptación final por parte del cliente.

*** dejado en blanco intencionalmente ***

3 LOGROS DE LOS STUDENT OUTCOMES

En esta sección se describe el cumplimiento de los Student Outcomes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas dentro del desarrollo del presente trabajo de tesis.

3.1 Abet1

La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando los principios de ingeniería, ciencia y matemática.

La problemática analizada involucró una serie de actores que no pertenecen a una sola organización, más aun, cada una de estas organizaciones del estado reportan diversas autoridades del gobierno peruano. La aplicación de principios de Arquitectura Empresarial como TOGAF y Zachman, han sido fundamentales en el análisis situacional, focalización del proceso del problema (trasversal y horizontal) y el planteamiento de solución; cabe resaltar que el modelamiento de estos procesos se utilizó BPMN para su diagramación.

Por otro lado, la arquitectura de software desarrollada, se ha basado en diversas técnicas y métodos de ingeniería, entre ellos tenemos la especificación de requerimiento de la IEEE estándar 830 y la vista de arquitectura basada en el Modelo 4C; así mismo, y no menos importantes, el diseño incluye conceptos y principios de arquitectura como framework a seguir.

3.2 Abet 2

La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas con consideración de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.

El objetivo del trabajo indica claramente que la propuesta de solución, cuyo desarrollo se basa en diseño de ingeniería, busca facilitar que los ciudadanos del Perú puedan acceder a medicamentos en las farmacias del Estado Peruano de manera completa y con la oportunidad debida, con ello se evita que lo adquieran en el sector privado. En este sentido, el diseño de solución no solo les brindar un bienestar en el cuidado de su salud, sino también, en su bienestar económico.

3.3 Abet 3

Capacidad de comunicarse efectivamente con un rango de audiencias.

Debido al contexto en el cual se ha desarrollado el proyecto, dentro de una emergencia sanitarias con cuarentenas e imposibilidad de movilización, desde el inicio se ha planteado

retos en la comunicación efectiva para los integrantes del grupo, asesores e instituciones y organizaciones involucradas. La estrategia de comunicación ha planteado uso de herramientas tecnológicas para efectuar comunicación remota con los involucrados, las mismas que han resultado exitosas; prueba de este éxito son los resultados obtenidos del proyecto, los mismos que han sido aprobados por el cliente y los asesores.

3.4 Abet 4

La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.

La situación de crisis sanitaria, que en este año 2020 viene azotando al mundo, genera una serie de oportunidades de negocio, pero también de colaboración y contribución con la sociedad. El equipo de trabajo podría haber elegido proyectos de diferente índole, quizás más comerciales o de menor complejidad, sin embargo, nuestra ética profesional nos llevó a seleccionar un proyecto en donde nuestros conocimientos de ingeniería podrían ayudar y colaborar con la sociedad. En este sentido, como ya se ha mencionado con anterioridad, el objeto de este trabajo es buscar que la ciudadanía pueda encontrar medicamentos para mantener adecuadamente su salud en momentos que más se requieren.

3.5 Abet 5

La capacidad de funcionar efectivamente en un equipo cuyos miembros juntos proporcionan liderazgo, crean un entorno de colaboración e inclusivo, establecen objetivos, planifican tareas y cumplen objetivos.

El proyecto es desarrollado en equipo y, por tanto, desde un inicio se buscó mecanismos de sinergia entre los integrantes; así, por ejemplo, uno de ellos mostró conocimientos en gestión de proyectos y Big Data, el segundo miembro, mostro habilidades en el análisis de negocios y arquitecturas de software; en ese escenario, se crearon entornos de liderazgo dinámico e inclusivo, en donde para ciertos temas el liderazgo era tomado por la persona idónea en la gestión del tópico. Este tipo de trabajo colaborativo, permitió establecer, planificar, ejecutar y lograr los objetivos que se trazaron para el proyecto, dentro del tiempo que se tenía establecido.

3.6 Abet 6

La capacidad de desarrollar y llevar a cabo la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.

Este outcome, es claramente satisfecho en el desarrollo de la arquitectura de software, pues es necesario analizar e interpretar diversa información y datos de cada uno de los requerimientos, desde un contexto amplio hasta uno muy específico. Cada requerimiento debió catalogarse, identificar su impacto en el negocio, su impacto en la demanda de calidad, en las expectativas de los stake holders, en suma, una serie de información y datos que debieron ser analizados y que, en base a juicio de ingeniería de arquitectura de software, permitieron determinar los drivers arquitectónicos que determinaron el diseño y las vistas de arquitectura para la solución de software que plantea el presente proyecto.

3.7 Abet 7

La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje apropiadas.

El programa en el que se ha desarrollado el proyecto, ha permitido incorporar nuevo conocimiento a nuestra formación profesional y aplicarla al proyecto, un claro ejemplo de este proceso son el nuevo enfoque de arquitectura empresarial en el análisis de la problemática, pues se aprendió a hacer un análisis considerando los objetivos organizacionales. En adición, el uso de modelo 4C para las vistas de arquitectura, ha permitido ser más prácticos y ágiles en el desarrollo de la misma, en vez de usar esquemas tradicionales que tomaban más tiempo y documentación.

Por otro lado, el análisis de la situación problemática, ha permitido conocer aspectos claves dentro del proceso de la elaboración de la lista de medicamentos que debe adquirir el Estado Peruano, su técnica de estimación, aspectos de morbilidad asociados a la demanda de medicamentos, entre otros; estos nuevos conocimientos sin duda fueron de gran importancia al momento de plantear una solución adecuada.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 El Estado Peruano y la salud pública

De acuerdo a la constitución política del Perú de 1993 en su artículo 2, se señala que la persona tiene derecho “A la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física y a su libre desarrollo y bienestar. El concebido es sujeto de derecho en todo”, por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014) define como salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”; Por tanto, es labor prioritaria del estado peruano, en concordancia con su constitución vigente, asegurar la salud de sus ciudadanos.

Si bien la constitución establece este deber del estado, hoy en día este soporte al bienestar de la salud de la población, es más una necesidad, esto con la finalidad de sostener un modelo liberal en donde se busca generar el bienestar económico basado en la inversión y producción privada y haciendo que el estado se ocupe principalmente en proveer un entorno favorable para el desarrollo de este modelo (Sanabria, 2000). Por otro lado, de acuerdo a los indicado por Gómez (2012):

“Es preciso resaltar que en el mundo actual las personas tienen gran reconocimiento por el activo intangible que poseen, ese gran potencial permite agregar valor para los clientes e inversionistas en la dinámica empresarial; además se convierte en factor competitivo para las organizaciones por ser fuente de riqueza patrimonial. Todo ello impulsa la consolidación, desarrollo y crecimiento de las empresas y el fortalecimiento de la economía” (p. 106)

En este sentido, se puede determinar que el estado tiene la necesidad de, no solo promover la mejora de las capacidades y habilidades de su población, sino también proveerles de salud, pues de acuerdo a Roses (2010) “La salud tiene una relación importante en los resultados educativos, sobre todo en el desarrollo cognitivo, intelectual y la capacidad de aprendizaje”; es decir, si el estado no vela por la salud de sus ciudadanos, estos no podrán aportar favorable y decididamente en la capacidad productiva del país.

4.2 Suministro de Medicamentos

La política pública de salud en el estado peruano, considera no solo la atención de la enfermedad física y mental, sino también aspectos de prevención de la misma, así como la atención de cualquier situación de discapacidad, y en general todo esfuerzo organizado cuyo

fin sea el prolongar una vida saludable. (Minchan et al., 2018). Por otro lado, de acuerdo a Sánchez (2017), los medicamentos tienen un rol preponderante en la atención de la salud de la población y son elementos decisivos en programas de prevención de enfermedades y en diversos tratamientos médicos.

Consciente del rol preponderante de los medicamentos, el estado peruano ha establecido un proceso el cual, de acuerdo Ponce (2017), el sistema de suministro de medicamentos en el país consta de 5 etapas, tal como se muestra en la Figura 1:

Figura 1. Sistema de Suministro de Medicamentos en el Perú

Tomado de “Sistema de Suministro de Medicamentos e Insumos Médico Gestión y Procesos” por Ponce, 2017.

1. Selección. - En donde, en base a la definición de listado de medicamentos, determinación de metas y de necesidades, provee un listado de medicamentos a adquirir.
2. Programación. – Esta etapa considera las necesidades anuales para los programas presupuestales y las necesidades anuales para la demanda, mediante este proceso se establece la necesidad total, se avalúan stocks, se analizan saldos y proyección de ingreso para, finalmente, establecer la programación. Esta actividad se descentraliza a nivel regional.

3. Adquisición. - La ejecución de esta actividad requiere actos preparatorios con base al plan anual de contrataciones, se llevan a cabo licitaciones públicas y se formalizan los contratos que permitan recibir los productos para luego liquidar la compra.
4. Almacenamiento / Distribución. - En base a las buenas prácticas de almacenamiento, distribución y transporte se procede a la entrega de los medicamentos a las regiones, hospitales, centros y puestos de salud.
5. Uso racional. – Esta última etapa se refiere a la entrega del medicamento a los pacientes.

De este proceso, la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID, 2006), considera etapas vitales para el proceso de suministro de medicamentos: la selección, estimación de necesidades y programación de medicamentos; su importancia radica en que, para poder ser ejecutados, se requiere contar con información respecto a enfermedades, perfil epidemiológico, diagnósticos, prescripción y efectividad de medicamentos; actualmente la obtención de esta información requiere una captación de datos sumamente descentralizada (en diferentes puntos de atención), manual y ayudada con hojas de Excel, esto genera una baja confiabilidad y principalmente baja oportunidad.

4.3 Estimación de necesidades de medicamentos

La estimación de necesidades es una actividad que está a cargo de las Direcciones de Salud (DISA), Dirección Regionales de Salud (DIRESA), Institutos especializados y Hospitales Unidades Ejecutoras; es una actividad que requiere información veraz y oportuna proporcionada por los diversos establecimientos de salud a nivel nacional. Los métodos que se usan en esta estimación son: el consumo histórico ajustado y el perfil epidemiológico o morbilidad (DIGEMID, 2006).

- ✓ Método de Consumo Histórico Ajustado.

Se basa en registros históricos de 12 meses del consumo de cada medicamento, los mismos que son obtenidos de cada informe de consumo, recetas médicas, registros automatizados o de kardex manual; su efectividad depende de un correcto control de calidad y de la inclusión de la demanda insatisfecha.

- ✓ Método de perfil epidemiológico o morbilidad.

Tiene como base la estimación de los casos que serán atendidos durante 12 meses y los medicamentos usados para tratar las enfermedades de acuerdo al tratamiento o guías de atención.

DIGEMID (2006) plantea las ventajas y desventajas de cada uno de los métodos, las mismas que se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Ventajas y desventajas por tipo de método de pronóstico

	Consumo Histórico ajustado	Perfil Epidemiológico de Morbilidad
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No requiere datos de morbilidad ✓ Fácil obtención de la información ✓ Necesita pocos datos ✓ Cálculos simples ✓ Poco conocimiento de proyecciones ✓ Disminuye el tiempo de programación ✓ Identifica problemas de gestión de existencias. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No Requiere datos de consumo ✓ Se basa en una prescripción racional ✓ Enfoca las necesidades del usuario ✓ Favorece la elaboración de protocolos ✓ Favorece los procesos de control ✓ Incentiva los registros fidedignos de morbilidad ✓ Permite el registro de cambios por variación estacional.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Difícil obtención de datos fidedignos ✓ Asume crecimiento perpetuo y constante ✓ Podría asumir productos vencidos ✓ Involucra pérdidas ✓ Asume falsos consumos ✓ No fomenta registro de morbilidad ✓ Fomenta la permanencia de hábitos de prescripción ✓ No considera los niveles de complejidad de los establecimientos ✓ No previene la atención de demanda previsible, como un parto programado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Difícil registro de morbilidad ✓ Requiere cálculos detallados ✓ Los resultados pueden diferir notablemente de los reportes de abastecimiento ✓ Requiere aplicación de guías de atención.

Nota: Tomado de “Módulos de Capacitación para los Procesos del Sistema de Suministro de Medicamentos e Insumos en el Ministerio de Salud” por Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, 2006. Lima, Perú: Autor

La metodología utilizada por el Ministerio de Salud (MINSA) depende del objetivo de programación y adquisición, así para responder a las necesidades de atención en el seguro integral de salud (SIS), otros seguros y ventas de en los establecimientos, se debe de usar el

método de consumo histórico ajustado; en tanto, para atender las necesidades de intervenciones sanitarias, se debe usar el método de perfil epidemiológico (DIGESA,2006)

El procedimiento para llevar a cabo la estimación mediante el método de consumo histórico ajustado, de acuerdo al Carmona (2012), considera las siguientes actividades:

- ✓ Recolección de información respecto al consumo de medicamentos de los últimos 24 meses
- ✓ Organizar y graficar la información en series de tiempo
- ✓ Analizar y ajustar la información
- ✓ Ejecución de estimación.

Por otro lado, según Oyola (2015), el trabajo que implica el método de perfil epidemiológico o de morbilidad, debe considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Morbilidad en consulta externa por grandes grupos
- ✓ Causas de morbilidad en consulta externa: en población general, por sexo y por etapas de vida
- ✓ Causas de morbilidad en población general con mayor concentración en relación con la provincia en consulta externa
- ✓ Causas de morbilidad en población general con mayor crecimiento en relación con el resto de la provincia
- ✓ Morbilidad en consulta externa según realidad del territorio: violencia, enfermedades relacionadas con la salud mental, complicaciones relacionadas con el embarazo, accidentes de tránsito, neoplasia maligna específica, malnutrición – por exceso o déficit, por etapas de vida, en población económicamente activa, en mujeres en edad fértil, en mayores de 30 años, en niños menores de cinco y diez años, entre otras
- ✓ Causas de morbilidad con mayor diferencia de riesgo en relación con el resto de la provincia y el resto del departamento
- ✓ Incluir causas de morbilidad con mayor razón de riesgo en relación con el resto de la provincia y el resto del departamento, además de los anteriores, la tasa de morbilidad de las enfermedades sujetas a vigilancia, cuando sea posible.

Por lo expuesto, se puede concluir que los métodos de estimación de necesidades de medicamentos, tienen un gran punto débil en la recolección, análisis y procesamiento de los

datos, sean que estos vengan de simple registros distribuidos a nivel nacional o que provengan de especialistas médicos encargados de establecer perfiles de morbilidad, especialistas que igual requieren procesar datos de distribuidos a nivel nacional; en ambos casos, las estimaciones son afectadas por aspectos de oportunidad y confiabilidad en el input y el output del proceso.

4.4 Planeamiento Estratégico

La palabra estrategia ha sido muy usado durante siglos y más en el contexto del ámbito militar. Asimismo, la palabra estrategia proviene del griego “strategos” que significa "un general", el cual proviene de dos raíces que significan "ejercito" y "acaudillar".

El planeamiento estratégico es una herramienta que recoge lo que se desea conseguir a fines de cumplir la misión y visión de la organización. Por lo tanto, en esta herramienta se definen las acciones para lograr la proyección o futuro deseado; es decir, dicho plan va direccionado hacia el futuro y considerando lo indicado por el postulado de Ackoff (1983); “El futuro no hay que preverlo sino crearlo”, la planificación tendrá como objetivo diseñar un futuro deseable e inventar el camino para conseguirlo.

Por otro lado, de acuerdo a lo expuesto por Lumpkin & Dess (2003), el plan estratégico es el conjunto de análisis, decisiones y acciones que una organización lleva a cabo para crear y mantener ventajas comparativas sostenibles a lo largo del tiempo.

Según el autor Sainz (2018), el cual se refiere al plan maestro en el que la alta dirección recoge las decisiones estratégicas corporativas que ha adaptado “hoy” en referencia a lo que hará en los tres próximos años para lograr una organización más competitiva, el cual le permitirá satisfacer las expectativas de sus diferentes grupos de intereses.

Para Martinez & Milla (2007) se indica que el plan estratégico es un documento que sintetiza a nivel económico-financiero, estratégico y organizativo, el posicionamiento actual y futuro de la empresa y cuya elaboración nos obligará a plantearnos dudas acerca de nuestra organización y a marcar una estrategia en función del posicionamiento actual y del deseado.

En resumen, las definiciones vertidas líneas arriba, nos indica que hay elementos que acercan en medida a la idea de lo que refiere que es un plan estratégico. Adicionalmente, los elementos mencionados son: concepto de entorno; condiciones ajenas a la organización, a la cual la organización debe responder. Asimismo, la gerencia debe hacer un análisis de la situación actual cuya finalidad radica en cantidad de recursos, reconocer debilidades y

fortalezas y determinar su posición en ese entorno. Además, dicha organización debe tener la visión o la imagen de cómo quiere que sea en el futuro y establecer objetivos estratégicos mínimos o básicos, para ello el objetivo del más alto nivel está asociado con la misión de la organización.

Adicionalmente, la organización describe los programas de acción a largo plazo, en el cual se determinan los objetivos estratégicos de la organización y se proyecta como aplicar los recursos donde se indican cómo lograr los objetivos operacionales y tareas a realizar específicas.

Finalmente, si bien es cierto, que el planeamiento estratégico nos lleva a determinar los factores externos de la empresa, la estructura de la organización, dichos recursos están alineados a los procesos y recursos empresariales a una estrategia de negocio, por lo tanto, aquí emana el concepto de arquitectura empresarial donde se define las relaciones entre los principales activos de una organización (procesos, personas, servicios, productos, tecnología, aplicaciones y documentos).

4.5 Arquitectura Empresarial

En la actualidad, más que nunca, las estrategias de desarrollo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) dentro de las organizaciones están muy bien alineadas a las estrategias de negocios. Este alineamiento es muy relevante, tanto así que no debería haber un emprendimiento o proyecto TIC que no contribuya directa o indirectamente a algún objetivo estratégico de negocio en el corto, mediano o largo plazo; es decir, cualquier proyecto de TI, sea funcional o estratégico, debe estar en relación a los objetivos misionales de la organización (Rada, 2009). Es tan importante esta relación, que de acuerdo a Rada (2009):

“Una de las razones del fracaso o el logro mediocre de resultados en la implementación de la tecnología en la empresa es simplemente no haber escogido el enfoque correcto de acuerdo a la visión de la empresa o habiendo escogido el enfoque correcto se colocaron los elementos o ingredientes de TICs en funciones que no aportan sustancialmente en el core business de la empresa”.

Por otro lado, las empresas día a día se vuelven mucho más complejas a nivel organización, funcional y operativo, esto debido a que deben de adaptarse a los cambios vertiginosos y dinámicos del mercado y al muchas veces complejo modelo de soporte tecnológico que

vienen usando a lo largo de los años; por tanto, lograr entender la estructura de la organización y lograr alinearla a los objetivos de negocio, se puede convertir en una labor que requiere mucho esfuerzo (Arango, Londoño & Zapata, 2009).

Con la finalidad de poder entender la estructura de los negocios y alinear la estrategia de TIC a los objetivos del mismo, desde los años 80 Jhon Zachman, en el Diario IBM Systems, comenzó a definir un primer framework que facilitaba este entendimiento, el cual ha ido evolucionando, este primer marco de referencia se tituló “Un Marco para la arquitectura de sistemas de Información”, en este trabajo Zachman buscó establecer no solo el desafío sino también la visión de la arquitectura empresarial (Arango, Londoño & Zapata, 2009).

Zachman (2002) indicó que el objetivo final de la Arquitectura Empresarial (AE) es diseñar un conjunto de componentes “primitivos” que permiten ensamblarse de manera rápida y en muchas versiones, es decir, entendiendo estos primitivos, la empresa podría modelar diversas versiones de su operación y ordenarlas dinámicamente. Para lograrlo la empresa debería responder las siguientes interrogantes que debelarían estos componentes primitivos:

- ✓ ¿qué?, permitiría conocer de qué está hecha la empresa, su composición material, activos, cosas que le interesa y qué es lo sustantivo para ella.
- ✓ ¿cómo?, se podrá determinar cómo opera, sus procesos, funciones, su accionar
- ✓ ¿dónde?, saber dónde operará, sus ubicaciones, su distribución, el nombre de sus locales, entre otros aspectos
- ✓ ¿quién?, identificará a los responsables del trabajo, su gente, su organización, incluso el nombre de las personas específicas.
- ✓ ¿cuándo?, el tiempo o momento en el cual suceden las operaciones, sus eventos, sus ciclos, sus tiempos
- ✓ ¿por qué?, finalmente, entender el por qué hacen las cosas, su motivación, los objetivos y estrategias, cuál es el objetivo final que se quiere lograr.

En la Figura 2 se muestra el modelo de preguntas planteado por Zachman en diversos niveles de profundidad que ayuda a un mejor entendimiento de la organización.

El framework creado por Zachman, ha sido la base para diversos modelos que se han ido creado, es así que en el año 1994 el Departamento de Defensa de Estados Unidos publicó su primer framework denominado “Technical Architecture Framework for Information Management –TAFIM-”; luego en 1998 el consejo formado por los principales directores de

tecnología de los órganos gubernamentales (CIO Council) cambio el nombre de la publicación por AE – TAFIM y publica el nuevo modelo de AE denominado “Technical Architecture Framework for Information Management –TAFIM-”. Sin embargo, uno de los modelos de AE más conocidos en la actualidad es el elaborado por el The Open Group, basado en el TAFIM, denominado ‘The Open Group Architectural Framework’ –TOGAF- (Arango, Londoño & Zapata, 2009).

	Datos Qué?	Procesos Cómo?	Redes Dónde?	Personas Quiénes	Tiempo Cuándo?	Motivo Por qué?	
Ámbito (Entorno)	Lista de intenciones del negocio	Lista de Procesos hacia afuera	Lista de ámbitos del negocio	Lista de stakeholders	Lista de ciclos del negocio	Lista de metas del negocio	Gerencia
Modelo Empresa (Conceptual)	Modelo semántico del negocio	Modelo de Procesos de Negocio	Modelo de Interacción	Modelo perfil-rol	Plan maestro	Plan Estratégico de negocio	Dueño
Modelo de Sistemas de Información (Lógico)	Modelo lógico de Datos	Arquitectura del sistema de Información	Arquitectura distribuida del sistema de Información	Arquitectura de interfaces Humanas	Estructura de Procesamiento	Modelo de reglas de negocio	Diseñador
Modelo Tecnológico (Físico)	Modelo Físico de Datos	Diseño de Aplicaciones	Arquitectura Tecnológica	Arquitectura de presentación	Estructura de Control	Diseño de reglas de negocio	Constructor
Especificaciones de detalle (Producto)	Especificación de Datos	Programas	Arquitectura de Redes	Arquitectura d Seguridad	Definición de tiempos	Especificaciones de reglas de negocio	Subcontratista
Empresa Funcionando	Datos	Procesos	Redes	Organización	Programa	Estrategias	Empresa Funcionando

Figura 2. Matriz de preguntas planteada por Zachman

Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado por Ledesma (2017), TOGAF contienen 4 dominios sobre el cual trabaja, estos son los siguientes:

- ✓ Arquitectura de negocios, cuyo foco es el entendimiento y claridad de los objetivos de negocio, la organización de la empresa, los objetivos y lineamientos de negocio.
- ✓ Arquitectura de aplicación, en donde se definen las aplicaciones que son relevantes para la organización y que permiten operar de manera eficiente a la organización.
- ✓ Arquitectura de datos, en donde se analiza la gestión de datos e información haciendo hincapié en su oportunidad, confiabilidad y disponibilidad que soporten las decisiones y acciones de la organización.
- ✓ Arquitectura técnica, se enfoca en el software, hardware y esquemas de comunicación necesarios para soportar los procesos principales de negocio.

Así mismo, Ledesma (2017) describió el método propuesto por TOGAF para el desarrollo de una arquitectura empresarial (ADM, por sus siglas en inglés) que establece el proceso recomendado para lograr definir una arquitectura empresarial, este método propone 8 fases que se deben seguir, estas fases se pueden observar en la Figura 3 y que brevemente se describirán a continuación:

- A. Visión de Arquitectura, permite desarrollar una visión de alto nivel de este método y que resultados se esperarían del mismo, se debe establecer un plan de trabajo aprobado.
- B. Arquitectura de Negocios, describe la forma como la empresa tiene que ejecutar sus operaciones alineadas a los objetivos de negocio.
- C. Arquitectura de Sistemas de Información, con foco en la definición de la arquitectura de los datos y de las aplicaciones, identifica el ecosistema de sistemas de TI que soportan la operación, relaciones y dependencias.

Figura 3. Método de desarrollo de Arquitectura (ADM) propuesto por TOGAF

Tomado de “Frameworks de Arquitectura Empresarial” por Ledesma, 2017. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.

- D. Arquitectura Tecnológica, describe los componentes de software, hardware y comunicaciones necesarios para la operación.
- E. Oportunidades y Soluciones, identifica los que se requiere (proyectos) para pasar de una arquitectura actual a la deseada.
- F. Planificación de la Migración, son las acciones y planes específicos para lograr el pasar de la línea base determinada de arquitectura a la que se tiene por objetivo.
- G. Gobierno de Implementación, se enfoca en la ejecución, monitoreo y control de los proyectos que se ejecuten para lograr la arquitectura deseada.
- H. Gestión de Cambios de la Arquitectura, busca gestionar adecuadamente los cambios que se vienen implementando necesarios para la nueva arquitectura.

Es importante mencionar que este es un modelo cíclico, es decir que, habiendo ejecutado las actividades de la fase H, se continuará nuevamente evaluando la arquitectura en base a los cambios del entorno que se presenten, por tanto, las arquitecturas empresariales que se definan, deben de contemplar la adaptación y flexibilidad en el tiempo

Los ajustes en los procesos, y su correspondiente soporte en las TIC, son muchas veces un poco complicados de entender por las personas no técnicas, sin embargo, este entendimiento es fundamental para que estos ajustes sean consensuados con respecto a su aporte a los objetivos de negocio; en este sentido, la notación para el modelamiento de procesos (BPMN, por sus siglas en inglés) es una herramienta importante en las actividades que permiten entender los procesos de negocios y proponer mejoras, el modelo permite un fácil entendimiento de los flujos de trabajo de cada uno de los procesos de la organización, esto mediante una notación simple, sencilla y comprensible (Gomez, 2014).

La notación BPMN fue creada por la organización BPMI (Business Process Management Initiative) y actualmente mantenida por el Object Management Group (OMG) y actualmente se encuentra en la versión 2.0.2, la OMG publicó su especificación en enero del 2014. De manera general la Figura 4 nos presenta los principales elementos que usa esta notación (Gomez, 2014).

- ✓ Objetos de Flujo, describe los siguientes elementos:
 - Actividades, describe actividades que pueden ser representadas como tareas o sub-procesos.
 - Eventos, sucesos eventuales que afectan el flujo y/o las actividades.

- Compuertas, determinan convergencias o divergencias del flujo dependiendo de ciertas reglas de negocio.

Objetos de Flujo	Objetos de Conexión	Canales (Swinlanes)	Artefactos	Datos
Actividades	Flujo de Secuencia	Piscina	Comentario	Objeto de datos
Eventos	Flujo de Mensaje	Carril	Agrupación	Almacén de datos
Compuertas	Asociación			

Figura 4. Elementos principales del BPMN

Tomado de “Análisis de BPMN como herramienta integral para el modelado de procesos de negocio” por Gómez, 2014. Ventana Informática 30. 9-25. Manizales, Colombia

- ✓ Objetos de Conexión, que permiten relacionar elementos, tales como:
 - Flujo de secuencia, representa la secuencia en la ejecución de actividades.
 - Flujo de Mensajes, representan mensajes entre elementos ubicados en diferentes piscinas.
 - Asociación, permite conectar elementos del flujo con contenedores de datos o información.
- ✓ Canales, el que representa a los responsables (rol) de la ejecución de los elementos que descritos dentro del mismo; así tenemos los siguientes:
 - Piscina, agrupación de los participantes que participan en el proceso de negocio, pueden tener varios carriles (participantes).
 - Carril, rol encargado de ejecutar las actividades diagramadas dentro del carril.
- ✓ Artefactos, se usan para documentar y brindar un mejor entendimiento, estos son los siguientes:
 - Comentario, permite colocar una nota o texto descriptivo.

- Agrupación, usado para mostrar visualmente una relación entre elementos del diagrama, aunque no implica ningún comportamiento funcional específico.
- ✓ Datos, representan repositorios u objetos de datos e información.

4.6 Arquitectura de Software

En la actualidad las soluciones o sistemas de software son parte muy necesarias para soportar los procesos de negocio, sin embargo, se debe tener en cuenta que los sistemas son abstractos e intangibles, es decir, el desarrollo o “fabricación” de software no se hace mediante el uso de materiales e insumos tangibles o no se tienen necesariamente un modelo físico con características claras y visibles a cumplir, peor aún, no se tienen maquinarias y equipo que procesen directamente estos materiales para construir el software y que se podrían calibrar o monitorear (Sommerville,2011).

Como bien lo mencionó Campderrich (2013), con la finalidad de ejecutar el desarrollo de software de manera más eficiente, conscientes de su grado de abstracción e intangibilidad, la ingeniería de software nos ayuda en la utilización de técnicas, métodos y herramientas sobre las que podemos apoyarnos para la producción de software; sin embargo, a pesar de su uso, la ingeniería de software no ha logrado lograr lo niveles óptimos en el proceso de producción y una adecuada calidad del software. Ante este escenario, la ingeniería de software propone diversas prácticas, mecanismos y modelos mediante los cuales se busca lograr mejorar esos niveles de calidad y mejorar los procesos de elaboración, así tenemos, los diseños de software basado en objetos, uso de patrones de diseño, establecer ciclo de vida específicos (iterativos, incrementales, clásicos), entre otros.

Dentro de la fases o ciclo de vida, una de las primeras actividades es la de identificación de requerimientos de software, pues estas son las bases para el desarrollo y la determinación de la calidad del mismo; la correcta elaboración de los requisitos, que son las bases de la construcción del software, toma tiempo, tal como lo expresó Alonso (2017) “Elaborar requisitos con suficientes detalles toma tiempo, esfuerzo, y un proceso robusto. Si una organización no desea invertir directamente el tiempo y dinero para obtener un desarrollo de software de calidad, el proyecto estará condenado desde el comienzo”.

El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE,1998-2008), publicó un estándar que permite la documentación de los requisitos con el mayor detalle, así pues, en este formato se estableces algunas características que se debe de tener para lograr una buena especificación

de requisitos de software (ERS). Dentro de los aspectos más relevante que establece la IEEE tenemos:

- ✓ La descripción funcional del producto de software, en donde se debe colocar un resumen, a grandes rasgos.
- ✓ Restricciones, donde se describa las limitaciones que se deben de tener en cuenta en el desarrollo de software.
- ✓ Requisitos específicos, sección en la que se debe detallar los requerimientos considerando su corrección, no ambigüedad, completitud, consistencia, clasificación (importancia o estabilidad), verificabilidad, modificabilidad y trazabilidad.
- ✓ Especificación del detalle, la IEEE recomienda en su especificación que se debe describir:
 - Interfaces Externas, en donde se indique la interacción del software con usuario, sistemas y elementos de comunicación (interfaces).
 - Funciones de acuerdo a su jerarquía funcional, por ejemplo, por tipo de usuario, objetos, objetivos estímulos y jerarquía funcional, se debe escoger una o quizás dos, pero justificando la elección.
 - Requisitos de rendimiento, en donde se describen aspectos relacionado a la carga que debe soportar el sistema
 - Restricciones de Diseño, se debe precisar cualquier limitación impuesta para el diseño
 - Atributos del Sistema, referidos específicamente a la calidad esperada, por ejemplo, consideraciones de fiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, y, muy importante, la seguridad.

De acuerdo a lo indicado por Cervantes, Velasco-Elizondo y Castro (2016). Luego de haber documentado de manera detallada y precisa los requerimientos, se deben de identificar los drivers arquitectónicos, es decir, aquellos requerimientos que tienen relevancia para el diseño de la arquitectura, tenga o no necesariamente una prioridad alta en los objetivos del negocio. Los drivers pueden clasificarse en:

- ✓ Drivers funcionales, sub-conjunto de requerimientos que tienen relevancia en la satisfacción de los objetivos de negocio, complejidad técnica en su implementación y están relacionados a aspectos relevantes de la arquitectura.

- ✓ Drivers de atributos de calidad, sub-conjunto de requerimientos cuya satisfacción son importantes para el cliente, cuya complejidad técnica sea de importancia para el arquitecto.
- ✓ Drivers de restricciones, en este sub-conjunto se deben incluir todos los requerimientos que establecen restricciones.

Una vez que se hayan determinado los drivers arquitectónicos se deberá iniciar el trabajo de diseño de la arquitectura, la cual, de acuerdo a Cervantes et al (2016), tiene un proceso de 3 etapas: diseño de la arquitectura, diseño de interfaces y diseño de módulos detallado, la Figura 5, grafica el proceso general del diseño de la arquitectura. En adición, se debe tener en consideración, que el diseño debe facilitar la realización de cambio en el software, para ello usualmente se aplican principios, tales como:

- ✓ Modularidad, principio que permite dividir en partes el software para permitir, entre otras cosas, trabajo en paralelo, facilitar el mantenimiento y mayor facilidad en la comprensión de la funcionalidad y operación del software.
- ✓ Alta cohesión y bajo acoplamiento, la primera parte de este principio pone foco en que partes del software deben hacer cosas específicas, no debe haber funcionalidad mezclada y repetida, la segunda parte, es decir el bajo acoplamiento, hace referencia a la baja dependencia que debe haber entre una y otra pieza de software, esto permite que los cambios o modificaciones afecten solo a una parte específica del software.
- ✓ Principio KISS (Keep it simple and straightforward), es un principio básico pero muy relevante, se refiere a mantener las cosas simples.

Otras de las consideraciones que permiten un buen diseño de arquitectura, es utilizar conceptos probados con anterioridad; así, por ejemplo, se pueden utilizar patrones de diseño, que son básicamente soluciones conceptuales que se han aplicado a problemas recurrentes con éxito, pero, hay que tener en cuenta que, para su aplicación, el patrón debe ser adecuado al contexto del entorno de operación del software (Cervantes et al, 2016). Por otro lado, es importante indicar que el patrón base por el que se inicia, deben ser los estilos arquitectónico que, de acuerdo a Cervantes et al (2016), son los siguientes:

Figura 5. Proceso general de diseño de la arquitectura

Tomado de “Arquitectura De Software. Conceptos y ciclo de desarrollo” por Cervantes, H., Velasco-Elizondo, P., & Castro, L., 2016. Santa Fe, México: Cengage Learning Editores

- ✓ Filtros y tuberías.
- ✓ Capas.
- ✓ Cliente/servidor.
- ✓ N-Tercios.
- ✓ Par a par.
- ✓ Publicador-suscriptor.

Para poder incorporar adecuadamente los drivers de calidad en el diseño de arquitectura, se recomienda el uso de tácticas, las que no son consideradas soluciones conceptuales, sino técnicas que resuelven problemas específicos relacionados a los atributos de calidad. Finalmente, al contrario de los patrones y técnicas que son más abstractos; el diseño de arquitectura también propone el uso de framework, que son bosquejos de código concreto, cómo indica Cervantes et al (2016), “estos son elementos reutilizables de software que proveen funcionalidad genérica y se enfocan en la resolución de un problema específico,

como puede ser la construcción de interfaces de usuario o la persistencia de objetos en una base de datos relacional”.

Una de las formas de poder visualizar el diseño de arquitectura, con el objetivo de comunicarla, explicarla y entenderla, es a través de las vistas, que de acuerdo a Cordero (2010), una vista es como los planos de un edificio, el cual presenta vista de diferentes aspectos del edificio, eléctrico, estructural, etc. Cordero (2010) describe de manera más precisa una vista arquitectónica como:

“Una representación de una estructura arquitectónica que está compuesta por elementos y de las relaciones asociadas con ellos, dicha estructura representa al sistema completo y es formada desde la perspectiva de un conjunto de concerns relacionados que involucra a los actores del sistema” (p.55)

Así mismo, Cordero (2010), describe una serie de propuestas de vistas arquitectónicas, de manera muy sucinta, mencionaremos las siguientes que consideró las más relevantes:

- ✓ + 1 vistas de Kruchten, la cual propone una vista lógica, una de procesos, una de desarrollo, una física y una vista central de escenarios, esta última une las otras a través de secuencia de interacciones.
- ✓ 4 vistas de Siemens, propone una vista conceptual, una de módulos, otra de ejecución y finalmente otra de código.
- ✓ Modelo de 3 vistas del SEI (Instituto de Ingeniería del Software), la primera es una vista modular, la segunda es una vista de componentes y conectores, y la última es una vista de asignación que permite asociar o asignar las otras vistas.

Existe un modelo de vista adicional, con una aproximación muy similar a las descritas anteriormente, que describió Brown (2016) denominado Modelo 4C. Este un modelo busca ser bastante práctico y dar respuesta a los ingenieros de sistemas, que, en un mundo práctico y ágil, consideran que las vistas tradicionales son muy confusas, complejas, notación inconsistente, con nomenclaturas ambiguas y que toman mucho tiempo. La Figura 6 resumen los cuatro niveles o vistas que Brown (2016) propone

Figura 6. Modelo 4C de Simon Brown

Tomado de “Software Architecture for Developers: Volume 2. Visualise, document and explore your software architecture” por Brown, S., 2016, Canada: Leanpub.

Nivel 1 - Diagrama de contexto del sistema, en este nivel se busca graficar la interacción del mundo con el sistema, es decir, donde y como encajaría en un entorno real en cuanto a su usabilidad.

Nivel 2 - Diagrama de Contenedor, en este nivel se expande el contexto del nivel anterior y se entra en un nivel inferior de detalle en donde se muestra los contenedores, es decir, las aplicaciones, micro servicios, sistemas de archivos y otros.

Nivel 3 - Diagrama de componentes, este nivel vuelve a expandir el nivel anterior y muestra los componentes de cada contenedor, sus responsabilidades y los detalles de tecnología e implementación.

Nivel 4 – Código, este es el último nivel de expansión del modelo, es decir, para cada componente descrito en el nivel anterior, cómo se va a implementar, para lo cual se crea diagramas de entidad-relación o similar usando notación UML.

4.7 Dirección de Proyectos TI

No cabe duda que el desarrollo de un software es un conjunto de actividades y acciones en general que caen en la definición de lo que es un proyecto; Rivera (2010) indica que un proyecto es un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”, en este sentido, el desarrollo de un software busca poder tener un producto único que será usado por una persona o por varias.

Los proyectos de desarrollo de software, como cualquier otro, generarán un producto en un futuro, es decir, existe un periodo de tiempo futuro en el cuál se deben ejecutar estas actividades, por lo que el escenario o contexto de ejecución de esas actividades, estarán afectadas en un contexto que podríamos predecir o no; en este sentido, se deberá planificar las acciones que se realizarán y buscar tratar de controlar, monitorear y determinar acciones que respondan al cambio del contexto. Considerando que, el manejo del proyecto podría ser complejo y dificultoso, la administración o dirección de proyectos busca proporcionar herramientas que permitan a los ingenieros de software lograr proyectos exitosos (Gutiérrez de Mesa, 2009).

El Project Management Institute (PMI, 2017) es un instituto dedicado, entre otras cosas, a difundir buenas prácticas de dirección y gestión de proyectos, las mismas que publicó en una guía denominada PMBOK (Project Management body of Knowledge). En el PMBOK se indica que las actividades que se realizan en un proyecto, se denominan procesos y estos procesos pueden organizarse, para una mejor gestión, en ciclos de vida del proyecto, la Figura 7, nos muestra los grupos de proceso ejecutados por cada ciclo de vida.

Como se puede apreciar, el PMI (2017) establece 4 etapas en el ciclo de vida de un proyecto y para cada etapa se ejecutan procesos relacionados al inicio de esa etapa, su planificación, la ejecución y el cierre de la misma; así mismo, existen áreas de conocimiento relacionados, o que deben ser aplicados, en cada proceso definido. Los ciclos de vida del proyecto pueden ser predictivos o adaptativos, así mismo, considerando su ciclo de desarrollo, estos ciclos pueden ser predictivos, iterativos, incrementales, adaptativos o un modelo híbrido.

- ✓ Predictivo, cuando el alcance, el tiempo y el costo del proyecto se pueden determinar con antelación y los cambios son manejados con mucho cuidado; este tipo de ciclo también se le denomina cascada.

Figura 7. Relación de componentes de un proyecto

Tomado de “La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (project management body of knowledge - PMBOK guide)” por Project Management Institute. (2017). Newtown Square, Pa.

- ✓ Iterativo, el alcance se determina al inicio del proyecto, pero el tiempo y costo se pueden modificar o ajustar en el tiempo, cada iteración debe adicionar funcionalidad al producto.
- ✓ Incremental, es muy similar al iterativo, pero en este tipo de ciclo se espera un entregable por cada iteración, sin embargo, estos entregables completos cobran valor funcional total luego de la última iteración.

- ✓ Adaptativos, estos pueden ser ágiles, iterativos o incrementales, en este caso el alcance se va definiendo por en cada iteración, este tipo de ciclo, también reciben el nombre de ágiles.
- ✓ Híbrido, este ciclo es una combinación de un ciclo de vida predictivo y uno adaptativo.

El PMI (2017), define 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento, las mismas que se describen en la Tabla 2; en cada intersección, y donde corresponda, se establece las acciones de gestión que se deberían ejecutar, cabe precisar que cada actividad de gestión puede tener uno o más inputs (entradas) y uno o más outputs (entregables).

Tabla 2. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Procesos de Inicio	Procesos de Planificación	Procesos de Ejecución	Procesos de Monitoreo y Control	Procesos de Cierre
4. Gestión de la integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WB		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del cronograma del proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costo	

Áreas de Conocimiento	Grupo de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Procesos de Inicio	Procesos de Planificación	Procesos de Ejecución	Procesos de Monitoreo y Control	Procesos de Cierre
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad		
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Nota: Tomado de “La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (project management body of knowledge - PMBOK guide)” por Project Management Institute. (2017). Newtown Square, Pa.

5 DESARROLLO DEL PROYECTO

Para el desarrollo del presente proyecto, se utilizará diversas metodologías, frameworks y mejores prácticas para cada una de las partes que lo componen, el uso de estas herramientas permitirá guiarnos en el desarrollo y obtener los resultados correctamente sustentados y una solución que atienda realmente a las necesidades de la organización u organizaciones involucradas, stakeholders internos y externos.

Para la etapa de análisis y modelamiento del negocio, usaremos el método de desarrollo de arquitectura recomendado (ADM) definido en el marco de TOGAF, así mismo, el marco definido por Zachman es la guía para el modelamiento de los negocios; en ambos casos con una visión de arriba abajo (Top-Down), es decir, desde un análisis macro hasta llegar al específico, en este caso desde la organización hasta el proceso específico objeto de mejora mediante el uso de la tecnología. Por otro lado, para un correcto entendimiento de las actividades y flujos de los procesos, se usará la notación BPMN, la cual permite una visión clara y comprensible de los mismos.

5.1 Análisis del negocio

El contexto que engloba el objeto de estudio está referido al sistema nacional de salud del Perú, el cual es complejo y está compuesto por un conjunto de organizaciones, instituciones, dependencias y un conjunto de recursos asociados a diferentes sectores del estado; las más representativas para el objeto de estudio del presente trabajo, determinadas al responder la pregunta ¿Quiénes? (**Who?**) de nivel uno del framework de **Zachman**, son las siguientes:

- ✓ ***El Estado Peruano***, cuyo gobierno es transitorio con una duración de 5 años, cada gobierno gestiona, establece, ajusta las políticas generales que gobiernan el sistema de salud.
- ✓ ***La Presidencia del Consejo de Ministros (PCM)***, quien es la entidad del estado encargada de formular y ejecutar las políticas de su competencia en concordancia con cada uno de los ministerios.
- ✓ ***Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)***, encargada de impulsar el crecimiento económico del país mediante el cual se debe lograr una calidad de vida adecuada a todos los peruanos; una de sus funciones es la recibir los requerimientos de presupuesto y las asignaciones de los mismo a los ministerios, siempre velando por una política fiscal responsable.

- ✓ **Ministerio de Salud (MINSA)**, cuya principal responsabilidad es la de conducir el sistema nacional de salud a través de las redes de salud integradas a nivel nacional y descentralizada con instituciones independientes, aunque regidas y monitoreadas; una de sus actividades principales es la de promover la salud y prevenir enfermedades o condiciones que afecten la salud y la calidad de vida de los ciudadanos del país.
- ✓ **Direcciones de Salud (DISAS)**, encargadas de implementar, ejecutar, controlar y adecuar las políticas y directrices de salud dentro de un ámbito territorial específico de la ciudad de Lima.
- ✓ **Direcciones Regionales de Salud (DIRESAS)**, encargadas de implementar, ejecutar, controlar y adecuar las políticas y directrices de salud dentro de un ámbito territorial específico de una región del país.
- ✓ **Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID)**, quien se encarga de proponer y evaluar políticas relacionadas a los productos farmacéuticos, dispositivos médicos, productos sanitarios y otros; así mismo, se responsabiliza de proponer y evaluar los lineamientos, normas, planes, estrategias y otros que permitan una gestión integrada, participativa y multisectorial pública y privada de los productos farmacéuticos, médicos, sanitarios y otros que permitan soportar la promoción de la salud y la prevención de afectaciones a la misma.
- ✓ **Proveedores de medicamentos, materiales, insumos y otras tecnologías médico sanitarias**, Son las organizaciones, instituciones o empresa a las que el estado peruano les compra insumos relacionados a la promoción de la salud y prevención de afectaciones a la misma.
- ✓ **Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES)**, cuyo objetivo principal es de abastecer de recursos estratégicos a nivel nacional relacionados a las intervenciones sanitarias por el ministerio de salud.

Esta última institución, CENARES, es donde el objeto de estudio establece prioridad, en este sentido y respondiendo la pregunta ¿Por qué? (**Why?**) de nivel uno del framework de **Zachman**, se describirán la misión, visión y sus funciones específicas de esta institución.

5.1.1 Misión

Contribuir al adecuado acceso de la población a recursos estratégicos en salud, asegurando su disponibilidad, de calidad y con las mejores condiciones de mercado, en los establecimientos públicos que brindan servicios de salud en el ámbito nacional.

5.1.2 Visión

Al 2021, ser la organización del Estado Peruano que, gestiona en forma integral y óptima, el abastecimiento de recursos estratégicos en salud; reconocida nacional e internacionalmente como una institución líder por la calidad, oportunidad y costo / efectividad de sus servicios, que contribuye a preservar y recuperar la salud de las personas.

5.1.3 Funciones Específicas

- a) Gestionar el abastecimiento sectorial de los recursos estratégicos en salud, asegurando los mecanismos necesarios para la atención de las intervenciones sanitarias definidas por el MINSA.
- b) Realizar el proceso de homologación de recursos estratégicos en salud, mediante la uniformización de los requerimientos, cuando se necesario y de acuerdo a la normativa de la materia de la materia.
- c) Programar las necesidades de los recursos estratégicos en salud, de los órganos y organismos públicos del ministerio de salud y de los Gobiernos Regionales, teniendo en cuenta los criterios técnicos establecidos.
- d) Programar y efectuar los procesos de adquisición de recursos estratégicos en salud a nivel nacional.
- e) Administrar el almacenamiento de los recursos estratégicos en salud en el marco de las normas técnicas y buenas prácticas según corresponda.
- f) Gestionar la distribución y el transporte a nivel nacional de los recursos estratégicos en salud adquiridos, así como de aquellos correspondientes a las instancias de salud en el nivel regional, el instituto de gestión de servicios de salud y otras entidades del sector público, cuando corresponda.
- g) Efectuar el seguimiento del abastecimiento y disponibilidad de recursos estratégicos en salud, de los órganos y organismos públicos adscritos al Ministerio de Salud, Gobiernos Regionales, y otras entidades del sector público, según corresponda, brindando la información resultante a los usuarios del sector.
- h) Evaluar la gestión del abastecimiento y disponibilidad de los recursos estratégicos en salud para implementar medidas para prevenir y evitar el desabastecimiento o sobre-stock.

- i) Administrar los recursos asignados en el marco de la normatividad del proceso presupuestario o por encargo de otras entidades públicas vinculadas al sector salud.
- j) Gestionar la nacionalización y el desaduanaje de los recursos estratégicos en salud, en el ámbito de su competencia, así como el registro sanitario, cuando corresponda.
- k) Conducir la asistencia técnica y la promoción de la capacitación a los diferentes niveles de gobierno en los asuntos de su competencia.
- l) Desarrollar diseño y realizar las acciones orientadas a la mejora continua de los procesos relacionados con su competencia.
- m) Las demás funciones que le corresponda de acuerdo a las disposiciones legales vigentes y las demás funciones que le asigne el/la Viceministro/a de Prestaciones y Aseguramiento en Salud.

En cuanto a su ámbito de acción, y respondiendo a la pregunta ¿Dónde? (**Where?**) de nivel uno del framework de **Zachman**, se puede indicar que es a nivel nacional, pues debe atender a las necesidades de cada una de los establecimientos de salud a nivel nacional a través de las DISAS y DIREAS. El accionar de CENARES, de acuerdo a la respuesta a ¿Cuándo? (**When?**) de nivel uno del framework de **Zachman**, debe ser constante durante todo el año, aunque las demandas extraordinarias podrían fijar temporadas de trabajo excepcionales, especialmente por motivos de picos epidemiológicos inusuales o desastres naturales.

La respuesta a la pregunta ¿Cómo? (**How?**) de nivel uno del framework de Zachman, permite identificar los macro procesos de CENARES, a nivel estratégicos se tiene los siguientes: gestión de la calidad, planeamiento y presupuesto, control interno, y gestión de enlace sectorial; los misionales son los siguientes: gestión de la programación, gestión de adquisiciones y donaciones, gestión de almacenamiento y distribución; finalmente los de soporte: gestión documental, gestión legal, y gestión administrativa y financiera. La Figura 8 nos muestra estos el diagrama de macro procesos de la institución.

Figura 8. Diagrama de macroprocesos de CENARES

Tomado de “Resolución Ministerial 650-2016” por Ministerio de Salud del Perú del 26 de agosto del 2016, Lima, Perú.

Algunos datos relevantes de este contexto se pueden identificar mediante la respuesta a la pregunta ¿Qué? (**What?**) de nivel uno del framework de Zachman, estos datos se describen en la Tabla 3.

Tabla 3.
Zachman (what?) - datos relevantes de este contexto

Entidad	Variable	Valor(res)
Regiones de Operación	Número	31
Población	Tamaño Actual	31 millones aprox
	Tamaño al 2030	36 millones aprox.
	Número de Nacimiento	1,500 por día
	Número de defunciones	411 por día

	Población < 15 años	25%
	Población con enfermedad crónica	38%
Profesionales de Salud	Proporcionalidad de médicos	12.3 / 10,000 hab.
	Proporcionalidad de enfermeras	12.8 / 10,000 hab.
	Proporcionalidad de obstetras	4.6 / 10,000 hab.
	Proporcionalidad de odontólogos	1.85 / 10,000 hab.
Centros del Sector Salud	Número de centros	15,000
	Porcentaje de hospitales	4%
	Porcentaje de puestos de salud	44%
	Centro de Salud	52%
Centros del MINSA	Número de centros	7,800
	Porcentaje de hospitales	2%
	Porcentaje de puestos de salud	79%
	Centro de Salud	19%
Otros Centros de Salud	Número de centros	7,200
	Porcentaje de hospitales	6%
	Porcentaje de puestos de salud	5%
	Centro de Salud	88%
Proveedores de Medicamentos	Número de proveedores relevantes	Entre 7 a 10

5.2 Ingeniería de Procesos

Con la finalidad de seleccionar el proceso objeto de estudio, se realiza un análisis de alineamiento los procesos y objetivos funcionales de CENARES; en la Tabla 4 se puede visualizar este alineamiento y nos permite identificar que el proceso de Gestión de la Programación se alinea con todos los objetivos funcionales de la institución, en segundo lugar, tenemos al proceso de Gestión de Adquisiciones y Donaciones, quien obtiene 12 alineamientos con los objetivos funcionales.

El organigrama de CENARES, que se muestra en la Figura 9, permite identificar las siguientes áreas dentro de la institución: Dirección General, Control Interno, Administración y Finanzas, Centro de Programación, Adquisiciones y Donaciones, Almacenes y Distribución, y Centro de Enlace Sectorial.

Tabla 4.
Procesos versus Objetivos Funcionales

	Objetivos Funcionales												
	Gestión abastecimiento sectorial (a)	Homologación de recursos estratégicos (b)	Programar necesidades de los recursos estratégicos (c)	Programar y efectuar procesos de adquisición (d)	Administrar el almacenamiento de los recursos estratégicos (e)	Gestiona la distribución y transporte a nivel nacional (f)	Efectuar Seguimiento del abastecimiento y disponibilidad de recursos (g)	Evaluar Seguimiento del abastecimiento y disponibilidad de recursos (h)	Administra los recursos asignado de acuerdo al presupuesto (i)	Gestionar la nacionalización y desaduanaje (j)	Conducir la asistencia técnica y promoción de capacitación (k)	Mejora continua de procesos (l)	Ejecutar otras asignaciones del Viceministro de Prestaciones y Aseguramiento en Salud (m)
Gestión de Programación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión de Enlace Sectorial	X		X	X			X	X	X		X	X	X
Planeamiento y Presupuesto			X	X		X			X	X			X
Gestión de Almacén y distribución	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión Administrativa y Financiera	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión de Adquisiciones y Donaciones	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión de la Calidad					X			X	X	X	X	X	X
Control Interno									X	X			X
Gestión Documental									X				X
Gestión Legal				X					X				X
Gestión de la Información				X

Figura 9. Organigrama de CENARES

Tomado de “Resolución Ministerial 650-2016” por Ministerio de Salud del Perú del 26 de agosto del 2016, Lima, Perú.

Como se aprecia en la matriz de responsabilidades de la Tabla 5, en donde se alinea los procesos con las áreas de la organización, todos los procesos están interactuando con cada una de las áreas y por tanto se puede decir que, desde el punto de vista de interacción, todos los procesos tienen actividad con cada área y por tanto son relevantes para ellas y para la organización.

De acuerdo a lo que se puede apreciar en ambas matrices, de funcionalidades y de responsabilidades, se seleccionará el proceso de Gestión de Programación; su análisis se hará aplicando las preguntas del segundo nivel del framework de **Zachman** atendiendo a las respuestas de las preguntas correspondientes del nivel 2.

Para identificar el propósito del proceso, así como las políticas, reglas, normas u procedimientos del mismo, se procederá a responder la pregunta ¿Por qué? (**Why?**) del

framework. En cuando al propósito se pueden identificar los siguientes objetivos funcionales:

- ✓ Realizar el proceso de homologación de recursos estratégicos en salud, mediante la uniformización de los requerimientos, cuando sea necesario y de acuerdo a la normatividad de la materia.
- ✓ Promover alianzas estratégicas con las instancias técnicas que cuentan con información de los recursos estratégicos en salud sujetos de homologación.
- ✓ Articular acciones con los órganos competentes del Ministerio de Salud, de las demás dependencias del nivel nacional y de los Gobiernos Regionales a efectos de determinar la necesidad de los Recursos Estratégicos en Salud para el abastecimiento centralizado en situaciones regulares y en el caso de situaciones de emergencias sanitarias.
- ✓ Coordinar con los órganos competentes del Ministerio de Salud, según corresponda, la priorización de la asignación presupuestal para el financiamiento de los recursos estratégicos en salud.
- ✓ Efectuar la programación de requerimientos para la adquisición de los recursos estratégicos en salud.
- ✓ Formular las especificaciones técnicas para la adquisición de los recursos estratégicos en salud, sobre la base de las características establecidas por los órganos competentes del Ministerio de Salud.
- ✓ Gestionar el requerimiento periódico de las dependencias de los órganos y organismos públicas del Ministerio de Salud y de los Gobiernos Regionales.
- ✓ Generar información relacionada con el abastecimiento centralizado de recursos estratégicos en salud para una gestión optima de las mismas y para la toma de decisiones.
- ✓ Articular con los órganos y organismos públicos adscritos del Ministerio de Salud y de los Gobiernos Regionales, las medidas preventivas y correctivas necesarias para mantener adecuados niveles de abastecimiento de los recursos estratégicos en salud transferidos por el CENARES.

- ✓ Evaluar de forma permanente la disponibilidad de los recursos estratégicos en salud transferidos a los órganos y organismos públicos adscritos del Ministerio de Salud y de los Gobiernos Regionales.
- ✓ Conducir las acciones para los actos preparatorios de las Compras Corporativas, de acuerdo a la normatividad de la materia.
- ✓ Consolidar, evaluar y programar las necesidades de bienes y servicios que se requieran para la operatividad y funcionamiento del CENARES, en coordinación con las unidades de trabajo según corresponda.

En cuanto a las políticas, normas y otros mecanismos de control y regulación, se puede indicar que este proceso se rige por una muy tupida cantidad de estos mecanismos, así se pueden citar a los siguientes:

- ✓ Análisis de pluralidad de postor;
- ✓ Lineamientos y disponibilidad presupuestal;
- ✓ Declaratoria de emergencia sanitaria;
- ✓ Definiciones operacionales y listado de insumos de cada subproducto;
- ✓ Especificaciones técnicas;
- ✓ Ficha de homologación, especificación técnica;
- ✓ Habilitante legal para transferencia de fondos externos a favor de CENARES;
- ✓ Información sanitaria, técnica y administrativo vinculada o los bienes sujetos a Homologación;
- ✓ Información vinculada al abastecimiento de Recursos Estratégicas en Salud (saldos disponibles, consumo, contratos en ejecución);
- ✓ Lineamientos de programación de recursos estratégicos para la compra corporativa;
- ✓ Lineamientos para la gestión de abastecimiento de recursos estratégicos de suministro centralizado;
- ✓ Lineamientos para el procedimiento de Homologación;

Tabla 5.
Matriz de Procesos y Responsabilidades

	Áreas						
	Dirección General	Control Interno	Administración y Finanzas	Centro de Programación	Adquisiciones y Donaciones	Almacén y Distribución	Centro de Enlace Sectorial
Gestión de Programación	A	R	A	M	A	R	A
Gestión de Enlace Sectorial	M	R	A	R	R	R	M
Planeamiento y Presupuesto	M/A	R	M/R	M	R	R	R
Gestión de Almacén y distribución	A	R	A	A	A	M	A
Gestión Administrativa y Financiera	M	R	M	R	R	R	A
Gestión de Adquisiciones y Donaciones	A	R	R	A	M	R	A
Gestión de la Calidad	A/M/R	A	A/M/R	A/R	A/R	A/R	A/R
Control Interno	A	M	A	A	A	A	A
Gestión Documental	A/R	R	A/M/R	A/R	A/R	A/R	A/R
Gestión Legal	M	R	M	A	A	A	A
Gestión de la Información	A/R	R	A/M/R	A/R	A/R	A/R	A/R

Nota: A- Aprueba; R- Revisa; M- Modifica.

- ✓ Lineamientos para el abastecimiento de los recursos estratégicos para situaciones urgentes;
- ✓ Listado de ítems y entidades participantes en lo Compra Corporativa;
- ✓ Normas técnicas de salud o guía de práctica clínica;
- ✓ Normatividad sanitaria, técnica y administrativo;
- ✓ Plan de acción para la atención de emergencias;
- ✓ Programación anual de cada DISA/DIRESA/GERESA e IGSS;
- ✓ Registro de inclusión del proceso en el PAC;
- ✓ Stock en el Almacén del CENARES;
- ✓ Consideraciones de ejecución contractual, cuando corresponda;
- ✓ Cronograma de entregas;
- ✓ Requerimientos de abastecimiento;
- ✓ Requerimientos de compra de recursos estratégicos y sus características técnicas;
- ✓ Requerimientos de compra para la atención de emergencias;
- ✓ Requerimiento trimestral del IGSS/DISA/DIRESA/GERESA.

Este proceso de Gestión de Programación, es considerado un proceso de nivel 0, para obtener los procesos del nivel 1, es decir los subprocesos, se responderá a la pregunta ¿Cómo? (**How?**) del framework de Zachman. El gráfico de la Figura 10 permite identificar la interacción de los cinco (5) subprocesos, en donde, 4 de estos inician con un evento del lado de los proveedores y reciben entradas de los mismos, y uno solo de ellos termina proveyendo salidas a los clientes con entregables específicos.

En seguida una breve descripción funcional de cada subproceso, que responde a la pregunta ¿quién? (**Who?**) del framework de Zachman que en este segundo nivel nos ayuda a entender las responsabilidades de este proceso y subprocesos que son asumidas por cada una de sus gerencias.

Figura 10. Sub-Procesos de la Gestión de Programación - CENARES

- ✓ **Homologación de Requerimientos**, tiene como objetivo la creación de la ficha de homologación, la misma que es utilizada por los procesos de Gestión para Intervenciones Regulares y la Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento; así mismo, esta información es compartida con responsables de los Gobiernos Regionales, el Instituto de Gestión de Servicios de Salud (IGSS), entidades del sector público, proveedores entre otros.
- ✓ **Gestión para Intervenciones Regulares**, responsable por la programación anual de este tipo de intervenciones, de la creación de cuadros de distribución para intervenciones regulares y de la evaluación de la situación de disponibilidad para intervenciones; sus salidas, además del subproceso de compras corporativas, son direccionadas a entes externos como Ministerio de Salud, Gobiernos Regionales, y el IGSS. Es importante mencionar que algunos de los recursos fundamentales que se necesita este proceso son: la programación anual y el requerimiento trimestral de cada DISA/DIRESA/GERESA e IGSS, y la información vinculada al abastecimiento de recursos estratégicos en Salud (saldos disponibles, consumo, contratos en ejecución).
- ✓ **Gestión para Situaciones de Emergencia**, esta área tiene por objetivo la ejecución del pedido de compra para la atención de emergencias, elaborar el cuadro de

distribución para atención de emergencias, y generar el informe de lo respuesta ante lo emergencia; sus principales clientes son el MINSA, el comité de emergencias y el almacén y distribución del CENARES.

- ✓ ***Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento***, responsable de la elaboración del pedido de compra cubiertos con otras fuentes de financiamiento, creación del cuadro de distribución de los bienes adquiridos, y la evaluación de la situación de disponibilidad de bienes gestionados con otras fuentes de financiamiento. Esta área o unidad tiene una operativa muy similar a la Gestión para Intervenciones Regulares y, de la misma forma, los recursos relevantes para su operación son los requerimientos de las DIAS/DIRESA/GERESA e IGSS.
- ✓ ***Gestión de Compras Corporativas***, finalmente esta área o unidad tiene por objeto la gestión de compras corporativas y con ella la creación del expediente de compras que es un insumo importante para los procesos de análisis de mercado y el de adquisiciones.

Con respecto a la distribución del proceso en relación de la ubicación de sus actividades, la respuesta a la pregunta ¿dónde? (**Where?**) del framework de Zachman, la misma que permite indicar que las actividades iniciales de este proceso prácticamente se ejecutan desde fuera las fronteras de la organización, pues considerando que su insumo principal son aspectos referido a la programación y requerimientos de las diversas unidades ejecutoras de salud a nivel nacional, es importante determinar la calidad y oportunidad de este recurso ya que sin están condiciones la eficacia del procesos no podría ser garantizada. En suma, la distribución en cuanto a la ubicación del proceso es a nivel nacional, va desde cada una de las regiones y luego se centraliza en la capital para entregar información a los procesos de compra, adquisiciones y almacenes.

En cuanto a la articulación de los subprocesos, la respuesta a la pregunta ¿Cuándo? (**When?**) del framework de Zachman, identifica el inicio de ejecución y articulación en los subprocesos desde la ficha de homologación, en donde comienza a articular actividades de revisión y análisis de los otros procesos, la actividad de este sub-proceso es constante aunque muy focalizada en ciertos productos a homologar, sin embargo, existen eventos mucho más específico y con mayor alcance de manera periódica, usualmente anual que son encabezados por el MINSA.

Por otro lado, el inicio de los subprocesos de gestión de intervenciones y de otras fuentes de financiamiento, tienen fechas de inicio más específicas y se disparan cuando en los meses de abril y mayo las unidades ejecutoras de nivel nacional, gestionadas por las DISA/DIRES y otras instituciones, realizan su programación y estimación de requerimientos de medicamentos. El subproceso de gestión para compras por emergencia, si bien tiene que ver con compras de medicamentos, tiene un periodo de activación que depende de la presentación de una situación de emergencia y no se sostiene en algún calendario específico.

El último subproceso es el de gestión de compras corporativas, que usualmente debería estar iniciando sus actividades más fuertes entre los meses junio a agosto, fechas en las que articula principalmente el inicio de los otros procesos de CENARES que permiten ejecutar las compras, almacenamiento y distribución.

La última pregunta del framework de Zachman que se responderá tiene que ver con la pregunta ¿qué? (**What?**) de este segundo nivel y que permite identificar los datos relevantes del proceso; Si bien el proceso de Gestión de Programación tiene datos muy concretos respecto a actores y resultados, estos son más de aspectos operativos y de cumplimiento, sin embargo, se citarán datos adicionales que se relacionan a la calidad y oportunidad del suministro de la medicina hacia la población, estos datos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6.
Zachman (why?) - Datos relevantes 2do nivel

Dato	Valor/Información
Número de establecimiento de salud atendidos	8800
Origen de establecimientos	MINSA, Gobiernos Regionales, EsSalud, Instituto Nacional Penitenciario, Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa y Hospital de Los Olivos.
Unidades ejecutoras	175
Número de DIRES/DIRAS	34
Tiempo de Atención Requerimientos	3 meses aprox
Tiempo de programación	4 a 5 meses

Periodicidad general	Usualmente se programa un año anterior al de la compra
Presupuesto	Alrededor de S/ 18,500 millones
Demanda insatisfecha	63%, estos van a las farmacias privadas
Ubicación por demanda de medicinas	Lima y Callao 33.6%, La Libertad 6.4% y Piura 6.4%

Una vez determinado el proceso en donde se centrará el presente trabajo, es importante entender en mayor detalle el flujo operativo del mismo, para ello se diagramará el proceso haciendo uso de la notación de modelamiento de procesos BPMN, así, en las siguientes páginas se muestran los gráficos de los diagramas de sub-procesos del proceso de Gestión de Programación, así tenemos los siguientes:

- ✓ Figura 11, AS-IS del sub proceso de Homologación de Requerimientos.
- ✓ Figura 12, AS-IS del sub proceso de Gestión para las Intervenciones Regulares.
- ✓ Figura 13, AS-IS del sub proceso de Gestión de Situación de Emergencias.
- ✓ Figura 14, AS-IS del sub proceso de Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento.
- ✓ Figura 15, AS-IS del sub proceso de Gestión de Compras Corporativos.

Figura 11. Proceso de Homologación de Requerimientos

Figura 12. Proceso de Gestión para las Intervenciones Regulares

Figura 13. Proceso para la Gestión de Situación de Emergencias

Figura 14. Proceso de Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento

Figura 15. Proceso de Gestión de Compras Corporativos

5.3 Propuesta de Solución

Al analizar los sub-procesos descritos respecto al proceso de Gestión de la Programación, en la etapa de análisis del negocio, el modelado BPMN permite apreciar una gran oportunidad de mejora en el sub-proceso de Gestión para las Intervenciones Regulares, mejoras que definitivamente podrían contribuir positivamente en el logro de los objetivos organizacionales de CENARES.

Dentro de las actividades de la Gestión para las Intervenciones Regulares, se observa un gran trabajo manual y repetitivo entre las organizaciones regionales y cada uno de los establecimiento de salud dentro de cada región; cada establecimiento debe proveer información de consumo histórico de medicamentos en sus farmacias, sin embargo, cada uno de ellos se enfrenta a situaciones en donde esta información es poco accesible, confiable y oportuna, esto principalmente debido a la falta de herramientas tecnológicas adecuadas para su registro y trazabilidad.

Cabe resaltar, que cada región, a través de sus autoridades encargadas de salud, debe recibir la información remitida manualmente por cada establecimiento y elaborar la requerimientos de medicinas para el siguiente año haciendo cálculos simples con la información remitida, sin embargo, muchas veces esta información es poco confiable, faltan ciertos periodos, no es oportuna y está sujetas al contexto de la operación del establecimiento de salud en el pasado, incluso afectado por la falta de stock que distorsiona la real demanda de los medicamentos.

Considerando lo expuesto con anterioridad, en la Figura 16 se presenta el diagrama TO-BE, modelado mediante BPMN, en donde se aprecia cómo quedaría el proceso luego de implementar la solución propuesta. A continuación, se describirá los principales aspectos de esta propuesta:

- ✓ ***Sistema de registro de información descentralizado***; con la finalidad de permitir un registro continuo, día a día, de información de cada establecimiento de salud, se proveerá una solución para el registro de los consumos de medicinas, las prescripciones médicas, diagnósticos, y registro de las necesidades de recursos estratégicos de salud. Cabe indicar que este sistema tendrá una interface móvil (celular o tabletas) pero también proveerá servicios web que pueden ser accedidos

directamente por sistemas información que podrían tener los establecimientos de salud o por sistemas futuros de histórica clínica electrónica.

- ✓ ***Plataforma tecnológica de alta disponibilidad y uso de Big Data***, la plataforma para el registro de información se caracterizará por que tendrá un componente de identificación de usuario y direccionamiento al componente de servicio más cercano y disponible para ese cliente, esto será constante por cada interacción y transparente, con esto se busca la alta disponibilidad en el registro y evitar malas experiencias; en adición, toda la información registrada ira a una solución de Big Data que permita gestionar el alto volumen diario que se registrará a nivel nacional.
- ✓ ***Autoridades regionales podrán consolidar información rápidamente***; considerando que los datos de cada establecimiento estarán siendo registrados diariamente, al momento de tener que generar el listado de necesidades de medicamentos, la autoridad regional solo debe pedir a la solución de big data el consolidado de los últimos 2 años y su proyección para los siguientes 12 meses; adicionalmente, la autoridad podrá contar con información de medicamentos prescritos pero no atendidos por las farmacias y los diagnósticos que ayudará a determinar la morbilidad de la región.
- ✓ ***CENARES podrá contar con información constante***, esto permitirá a la institución poder determinar compras en periodo más corto de tiempo al detectar que en alguna parte de la nación, el consumo de medicamento se ha incrementado o se presentan nuevas enfermedades o atenciones específicas por epidemias o urgencias de cualquier tipo. La información permitirá tomar decisiones en tiempo real.

Estas son las características principales de la solución propuesta, estas mejoras permitirán no solamente hacer el proceso de adquisiciones más eficiente y eficaz, sino que también permitirá provee realmente el medicamento que las poblaciones requieren, no solo basado en el consumo de la farmacia; así mismo, permitirá al estado peruano, tomar decisiones rápidas y efectivas no solo para las intervenciones regulares, sino al hacer frente ante situaciones de salud inesperadas.

Figura 16. To-Be – Gestión para las Intervenciones Regulares

5.4 Requerimientos

La propuesta de solución descrita en el numeral 5.3, permite definir los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales, estos últimos clasificados como restricciones y a tributos de calidad. Así tenemos los siguientes requerimientos descritos en la Tabla 7.

Tabla 7.
Requerimientos Funcionales de la Solución

Nro:	Descripción
RF1	El sistema debe permitir crear usuarios validados Cómo usuario requiero poder registrarme como usuario, ingresando mi nombre de usuario y clave, este registro debe ser validado por la autoridad competente de mi región, esto para garantizar que solo usuarios validos pueden ingresar información relevante para la región.
RF2	El sistema debe validar el ingreso de un usuario en el sistema Como usuario requiero ingresar mi usuario y clave para ingresar a la aplicación, pudiendo obtener como respuesta el ingreso a la aplicación o un mensaje de error por una inadecuado ingreso de usuario y clave, esto para garantizar que las actividades ejecutadas en la aplicación me corresponden.
RF3	El sistema debe mostrar las políticas de uso de la solución para la aceptación de los usuarios Cómo responsable de la solución, requiero que cada vez que un usuario ingrese correctamente a la aplicación, se le muestre las políticas de uso de la plataforma y de la información que en ella se registra, estas políticas deben ser aceptadas; esto para cumplir con las normas legales referidas al uso de la información.
RF4	El sistema debe remitir por correo las políticas de uso de la solución al usuario Cómo usuario de la aplicación requiero que se me envíe por correo electrónico las políticas de uso de la plataforma, esto para tener claridad de la políticas aceptadas y cumplir con los requerimientos legales de uso de información.
RF5	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos Como usuario requiero poder ingresar la salida y entrada de medicamentos a la farmacia del establecimiento de salud, esto para poner en conocimiento de la autoridades de salud el movimiento diario de las medicinas en la farmacia del establecimiento.
RF6	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de diagnósticos Como usuario requiero poder ingresar los diagnósticos diarios de los médicos de manera práctica y sencilla, esto para poner en conocimiento de la autoridades de salud las enfermedades más comunes en las ciudades, distritos y región.
RF7	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos prescritos Como usuario requiero poder registrar los medicamentos diarios prescritos por los médicos, esto para tener el conocimiento claro de los medicamentos que se deberían proporcionar a los pacientes en cada región.
RF8	El sistema debe proveer una interfaz para el registro del estado y requerimientos de recursos médicos estratégicos

Nro:	Descripción
	Como usuario requiero registrar el estado y requerimientos de recursos médicos estratégicos de manera mensual, esto para tener claridad de las necesidades de estos recursos en las ciudades, distritos y la región.
RF9	El sistema debe permitir a los usuarios consultar la información registrada
	Como usuario requiero poder ejecutar consultas, estableciendo rangos de fechas, de la información registrada referida al movimiento de medicamentos en farmacia, medicamentos prescritos, diagnósticos y recursos médicos estratégicos correspondientes a mi ámbito de labor y de acuerdo a mis perfiles de seguridad; esto para poder tomar decisiones adecuadas para la gestión de compras de medicamentos y recursos estratégicos.
RF10	El sistema debe permitir a los usuarios obtener un forecast de consumo de medicamentos
	Como usuario de responsable de los requerimientos de la región requiero obtener un forecast de medicamentos que se basen en el movimiento histórico de la farmacia, los medicamentos prescritos en cada establecimiento de salud de la región, esto para elaborar el requerimientos final de compra de medicamentos.
RF11	El sistema debe permitir a los usuarios consultar el stock actual de farmacia de los establecimientos de salud
	Como usuario responsable del establecimiento de salud o de la región, requiero consultar el stock de medicamentos en la farmacia de los establecimientos de salud, de acuerdo al perfil de seguridad correspondiente; esto para poder gestionar correctamente el abastecimiento de las mismas.
RF12	El sistema de proveer un dashboard con información visual de stock de farmacia a nivel regional o nacional
	Como usuario responsable de los medicamentos en la región y a nivel nacional, dependiendo de su nivel funcional, requiero tener una dashboard (panel de indicadores), en donde se muestre el stock, de una fecha específica, en las farmacias en los establecimientos de salud a nivel regional y nacional; esto para gestionar a nivel de gobierno regional y central el abastecimiento de medicamentos en la farmacia y tomar acciones preventivas.
RF13	El sistema de proveer un dashboard con información visual de medicamentos prescritos a nivel regional o nacional
	Como usuario responsable de los medicamentos en la región y a nivel nacional, dependiendo de su nivel funcional, requiero tener una dashboard (panel de indicadores) en donde se muestre los medicamentos prescritos a los pacientes en los establecimientos de salud a nivel regional y nacional en los último 12 meses o menos; esto para gestionar a nivel de gobierno regional y central el abastecimiento de medicamentos en la farmacia y tomar acciones preventivas.
RF14	El sistema debe proveer dashboards con información visual de diagnósticos a nivel nacional y regional
	Como usuario responsable de la salud en la región y a nivel nacional, dependiendo de su nivel funcional, requiero tener una dashboard (panel de indicadores) en donde se muestre las enfermedades diagnosticadas en los establecimientos de salud a nivel regional y nacional en los último 12 meses o menos; esto para gestionar a nivel de gobierno regional y central acciones de prevención de situaciones que afecten la salud de la población.

Nro:	Descripción
RF15	El sistema debe exigir información mínima por cada establecimiento de salud registrada Como usuario responsable de la región o del establecimiento de salud requiero poder registrar al establecimiento de salud considerando la siguiente información: Calle/Avenida/Jirón, Número o ubicación, ciudad, distrito, provincia, región, nombre de establecimiento, autoridad responsable, teléfono y correo de contacto.
RF16	El sistema debe permitir la carga de archivos en formato CSV con información por lote para su correspondiente registro en el sistema Como usuario de establecimiento o sistema, requiero poder cargar información de registro, ya sea movimiento de farmacia, diagnósticos médicos, prescripción de medicamentos o recursos estratégicos de salud, de manera masiva mediante archivos de texto en formato CSV, esto para poder tener un mecanismo de carga rápida y masiva.
RF17	El sistema debe generar mensajes claros de respuesta Como usuario requiero que el sistema siempre retorne mensajes claros y precisos a las interacciones que se ejecuten, siempre confirmando que la acción fue ejecutada y si hay un error que lo indique mediante mensaje muy preciso del tipo de error y su descripción, esto para poder tener una mejor interacción con el sistema y mejorar su usabilidad.
RF18	El sistema debe recordar los datos ante una caída de conexión a internet Como usuario requiero que ante una caída de conexión en un proceso de ingreso de información, el sistema tenga la posibilidad de recordar la información que había ingresado y cuando se retome la conexión se pueda usar la información previamente ingresada, esto para evitar pérdidas de tiempo y errores de registro.

Por otro, la propuesta de solución tiene una serie de requerimientos adicionales no directamente relacionados con la funcionalidad del sistema que espera el usuario, sino más bien del tipo restricciones o atributos de calidad. De acuerdo a la Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos (1998) (IEEE, por sus siglas en inglés) las restricciones pueden ser relacionadas a los siguientes tipo:

- ✓ Políticas regulatorias,
- ✓ Limitaciones del hardware,
- ✓ Interfaces con otras aplicaciones,
- ✓ Operación paralela,
- ✓ Funciones de auditoria,
- ✓ Funciones de control,
- ✓ Requisitos de lenguaje (programación),
- ✓ Protocolos de comunicación,
- ✓ Requisitos de fiabilidad,

- ✓ Criticidad de la aplicación,
- ✓ Consideraciones de seguridad y protección.

Así mismo, los atributos de calidad de acuerdo a la IEEE (1998) existen 5 atributos de calidad del software a considerarse, estos son los siguientes:

- ✓ Fiabilidad, que nos habla de los factores que determinarán la confiabilidad que se requiere del sistema cuando esté en producción.
- ✓ Disponibilidad, relacionado a los factores requeridos que garanticen la disponibilidad, considerando puntos de control, recuperación y reinicio.
- ✓ Seguridad, referido a los factores que establecen los niveles de protección del software en cuanto a su acceso, uso, modificación, destrucción, divulgación (accidental o malicioso); se incluye elementos de rastreabilidad de hechos referidos a la seguridad.
- ✓ Portabilidad, se relaciona a los factores que determinan la facilidad de colocar el software en un servidor o en otro.

Considerando las características especificadas por la IEEE, la Tabla 8 describe los requerimientos relacionados a las restricciones y en la Tabla 9 los relacionados a los atributos calidad.

Tabla 8.
Restricciones de la Solución

Nro.	Descripción
RNF01	El sistema de proveer una interface Web y aplicación móvil. Como responsable de la solución requiero que el sistema pueda ser accedido mediante una interfaz web y mediante aplicación móvil que pueda ser ejecutada en sistemas operativos Android y iOS, esto para proveer mecanismos de uso diversos y buscar la aceptabilidad de los usuarios.
RNF02	El sistema debe proveer una interface del tipo responsiva para el registro de información. Como responsable de la solución requiero que el sistema provea una interfaz de usuario responsiva para cualquier tipo de dispositivo móvil Android o iOS, esto para buscar una adecuada aceptación de los usuarios de la aplicación.
RNF03	El sistema debe proveer integración vía servicios REST o SOAP que permitan hacer registros desde otros sistemas. Como responsable de la solución requiere que el sistema provea servicios del tipo REST o SOAP con métodos seguros, en donde otras aplicaciones puedan validarse como usuarios y registrar información referida a movimiento de farmacias, diagnósticos médicos, prescripción de medicinas y recursos

Nro.	Descripción
	estratégicos médicos; esto para permitir la reutilización de sistemas ya creados y que vienen operando en algunos establecimientos médicos.
RNF04	El sistema debe asignar una codificación única a cada establecimiento de salud, autoridad regional, central y/o unidad ejecutora.
	Como responsable de la solución requiero poder identificar, dentro del sistema, a los diversos establecimientos de salud, autoridad regional, central y unidad ejecutora mediante un código único, esto para poder gestionar la información y trazabilidad general de manera inequívoca de cada uno de estos establecimientos.
RNF05	El sistema debe mantener la relación de establecimiento de salud y autoridad regional a la que corresponde
	Como responsable de la solución requiero que el sistema pueda relacionar a cada una de las autoridades regionales con los establecimientos de salud que les corresponden, esto para lograr georreferenciar la información que proviene de cada establecimiento de salud.
RNF06	El desarrollo del sistema debe estar en C# o Java
	Como responsable de la solución requiero que el sistema esté construido en base al lenguaje de programación C# o Java, esto para que el equipo actual de mantenimiento de aplicaciones, quienes conocen estos lenguajes, pueden ser capaces de incluir al sistema dentro de sus esquema de mantenimiento
RNF07	El sistema debe permitir a sus clientes direccionarse a los componentes de proceso disponibles y capaces de responder las solicitudes de la aplicación
	Como responsable de la solución requiero que las aplicaciones del lado del cliente, ante una falla de conexión con un componente de servidor, automáticamente sean direccionadas a otro componente de servidor capaz de responder, siendo esta operación transparente para el usuario, esto para que la solución ofrezca mayor robustez y fiabilidad.
RNF08	El sistema debe proveer un monitor de los componentes habilitados para un correcto balanceo operativo y de alta disponibilidad de la aplicación de usuario
	Como responsable de la solución requiero que el sistema cuente con un monitor de componentes distribuidos, este permitirá proveer a la aplicación usuario la dirección del componente de aplicación que puede atender sus requerimientos de procesamiento, esto para garantizar que la aplicación cliente siempre dispondrá de un componente de servidor que responda a sus invocaciones.

Tabla 9.
Atributos de Calidad de la Solución

Nro.	Descripción
RNF09	El sistema debe ser desarrollado considerando arquitecturas distribuidas
	Como responsable de la solución requiero que los componentes del sistema puedan ser instalados en diferentes servidores productivos, basta con que tengan un servidor web que soporte componentes de aplicación estándar, esto para dar a la solución mayor escalabilidad y flexibilidad.

RNF10	El sistema debe responder a la validación de usuario en no más de 5 segundos. Como usuario de la aplicación de cliente, requiero que el proceso de validación de usuario y clave no demore más de 5 segundos, esto para poder tener mejor experiencia en la interacción con la aplicación.
RNF11	El sistema debe bloquearse luego de 3 intentos de acceso Como usuario responsable de la solución, requiero que el acceso a la aplicación quede bloqueado por 5 min luego de 3 intentos de acceso no válidos, esto para prevenir ataques de acceso constante a la aplicación.
RNF12	El sistema debe solicitar un registro y uso de clave compleja Como responsable de la solución requiero que el sistema requiera una clave compleja para el ingreso a la aplicación, la clave debe estar compuesta por letras entre mayúsculas y minúsculas, números y caracteres especiales, así mismo debe tener una longitud no menor a 8 caracteres, esto para dar mayor robustez al acceso al sistema.
RNF13	El sistema debe permitir consultas asíncronas Como usuario de la aplicación requiero hacer consulta asíncronas, es decir ingresar los parámetros de consulta pero pedir que la respuesta del consulta (reporte en formato CSV) se envíe al correo electrónico registrado, esto para evitar tiempo de espera del procesamiento de la consulta de información.
RNF14	El sistema debe tener la capacidad de manejar en tiempo real un alto número de datos e información Como usuario responsable de la solución requiero que el sistema tenga la capacidad de manejar en línea y en tiempo real, transacciones y consultas de la información de cada uno de los establecimientos de salud a nivel nacional, esto para poder obtener información y tomar decisiones pro-activas y en tiempo real con alcance de nivel nacional, por las autoridades de salud.
RNF15	El sistema debe crear un log con trazabilidad desde el usuario - operación - datos por cada transacción ejecutada Como usuario responsable de la solución requiero que el sistema registre cada acceso, operación y datos gestionados por cada usuario que interactuar con el sistema, sea este una persona o cualquier otro sistema, esto para lograr cualquier auditoría de seguridad que se requiera.

Una vez definido los requerimientos funcionales de restricción y de atributos de calidad, en la Tabla 10, se muestra los escenarios por cada atributo, en cada escenario se identifican su tipo atributo de calidad, fuente que genera el estímulo, el estímulo o condición que debe evaluar el sistema, el artefacto o componente del sistema que recibe el estímulo, el entorno o contexto de condiciones y estado en los que se genera el estímulo, la respuesta que el sistema genera al estímulo, y mediana que representa el elemento que permitirá evaluar de manera cuantitativa el manejo del escenario por el sistema.

Para un mejor entendimiento funcional, la Figura 17 presenta un diagrama de casos de uso de negocio mediante el cual se podrá apreciar la interacción entre los actores y actividades

que se especifican en cada caso de uso, así mismo, a Tabla 11 permite visualizar la trazabilidad entre cada requerimiento funcional y los casos de uso del diagrama.

5.5 Análisis para diseño de arquitectura

De acuerdo a los atributos de calidad y a sus escenarios descritos, se han definido algunas tácticas o decisiones de diseño que nos permiten implementar de manera adecuada las respuestas de cada uno de los escenarios planteados y de esta forma poder lograr cumplir los atributos de calidad esperados para el software que soporta esta solución de negocio; así las tácticas identificadas para cada escenario son:

Escenario 1: El sistema debe responder a la validación de usuario en no más de 5 segundos, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- Se debe considerar un componente de servidor con método específico de validación de usuario y contraseña.
- ✓ Coordination Model.- El componente de servidor debe considerar un método síncrono, la aplicación debe esperar una respuesta siempre negativa salvo que será actualizada solo con la respuesta del servidor, el componente de servidor manejará 2 hilos de procesamiento, uno de ellos para controlar el tiempo y el otro para la interacción con los componentes de base de datos y algoritmo de validación, cuando el contador de tiempo supera a más de 3.5 segundos y no se ha logrado una respuesta del proceso de validación, el componente responderá siempre de manera negativa
- ✓ Data Model.- El modelo de datos considerará una tabla de usuarios y entidades de salud y otra tabla de nombre de usuarios y claves acceso encriptada a 256 bytes; la indexación será mediante nombre de usuario y validará en ambas tablas la información.
- ✓ Management of Resources.- El componente de servidor, deberá poder ser ejecutado en diferentes instancias, de tal forma que cualquier instancia pueda responder a la invocación del método de validación de usuario y clave. Cada instancia debe estar ejecutándose en un servidor diferente.

Tabla 10.
Escenarios de los Atributos de Calidad

Atributo	Fuente	Estímulo	Artefacto	Entorno	Respuesta	Medida
El sistema debe responder a la validación de usuario en no más de 5 segundos.						
Performance	Usuario	Ingreso de Usuario y Contraseña	Módulo de Seguridad	Operación	Entrega de respuesta de validación	Tiempo de Respuesta <=5 segundos
El sistema debe permitir consultas asíncronas.						
Usabilidad	Usuario	Solicitud de Reporte	Módulo de Gestión de datos	Operación	Remisión por correo electrónico del archivo en formato csv	Tiempo de entrega de reporte < 30 minutos
El sistema debe tener la capacidad de manejar en tiempo real un alto número de datos e información.						
Disponibilidad	Usuario	Registro y Consulta de información	Módulo de Gestión de datos	Operación	Alta disponibilidad y performance en el manejo de datos	Disponibilidad 24 x 7, Tiempo registro <=3 seg, Tiempo consulta <= 10 seg.
El sistema debe crear un log con trazabilidad desde el usuario - operación - datos por cada transacción ejecutada.						
Seguridad	Usuario	Operaciones realizadas por el usuario	Módulo de Seguridad	Operación	Registra las operaciones realizadas por el usuario	1 Trx = 1 Log
El sistema debe bloquearse luego de 3 intentos de acceso.						
Seguridad	Usuario	Intentos de acceso	Módulo de Seguridad	Operación	Bloqueo del acceso	Nro Intentos > 3
El sistema debe solicitar un registro y uso de clave compleja.						
Seguridad	Usuario	Registro Password	Registro de Usuario	Operación	Mostrar requisitos de password mínima	longitud >8; carácter especial >1; letra > 1; Número > 1; mayúscula >1
El sistema debe ser desarrollado considerando arquitecturas distribuidas.						
Interoperabilidad	Sistema	instalación	Componentes de Aplicación	Arquitectura Funcional	Instalación en Web Server	Tiempo de respuesta entre componentes <= 3 seg.

Figura 17. Diagrama de caso de uso de Negocios - Solución Propuesta

Nota: Los CU dentro del recuadro rojo representan las actividades más relevantes de la solución

Tabla 11.
Trazabilidad entre CUN y Requerimientos Funcionales

Nro:	Descripción	CU1 – Actualizar datos de	CU2 - Ingresar y validar acceso	CU3 – Aceptar políticas	CU4 – Enviar correo electrónico	CU5 – Reg. Inf. de establecimiento	CU6 – Cargar masivamente	CU7 – Consultar información registrada	CU8 – Consultar stock de farmacia	CU9 – Obtener forecast	CU10 – Visualizar dashboard
RF1	El sistema debe permitir crear usuarios validados.	X									
RF2	El sistema debe validar el ingreso de un usuario en el sistema.		X								
RF3	El sistema debe mostrar las políticas de uso de la solución para la aceptación de los usuarios.			X							
RF4	El sistema debe remitir por correo las políticas de uso de la solución al usuario.				X						
RF5	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos.					X					
RF6	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de diagnósticos.					X					
RF7	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos prescritos.					X					
RF8	El sistema debe proveer una interfaz para el registro del estado y requerimientos de recursos médicos estratégicos.					X					
RF9	El sistema debe permitir a los usuarios consultar la información registrada.							X			
RF10	El sistema debe permitir a los usuarios obtener un forecast de consumo de medicamentos.									X	
RF11	El sistema debe permitir a los usuarios consultar el stock actual de farmacia de los establecimientos de salud.								X		
RF12	El sistema de proveer un dashboard con información visual de stock de farmacia a nivel regional o nacional.										X

Nro:	Descripción	CU1 – Actualizar datos de	CU2 - Ingresar y validar acceso	CU3 – Aceptar políticas	CU4 – Enviar correo electrónico	CU5 – Reg. Inf. de establecimiento	CU6 – Cargar masivamente	CU7 – Consultar información registrada	CU8 – Consultar stock de farmacia	CU9 – Obtener forecast	CU10 – Visualizar dashboard
RF13	El sistema de proveer un dashboard con información visual de medicamentos prescritos a nivel regional o nacional.										X
RF14	El sistema debe proveer dashboards con información visual de diagnósticos a nivel nacional y regional.										X
RF15	El sistema debe exigir información mínima por cada establecimiento de salud registrada.	X									
RF16	El sistema debe permitir la carga de archivos en formato CSV con información por lote para su correspondiente registro en el sistema.						X				
RF17	El sistema debe generar mensajes claros de respuesta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RF18	El sistema debe recordar los datos ante una caída de conexión a internet.	X				X		X	X	X	

NOTA: las columnas con marco en rojo determinan los casos de uso más relevantes y permiten identificar los requerimientos funcionales de mayor impacto en la solución.

- ✓ Mapping among architectural elements.- Los componentes de servidor serán seleccionado de acuerdo a un proxy de aplicación, el cual de acuerdo a la ubicación del llamado de cliente y de la ubicación física de los componentes podrá seleccionar y direccionar la atención al componente de servidor adecuado. La Figura 18 muestra un mapa de los elementos de la arquitectura.
- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS

Figura 18. Escenario 1 - Mapa de los elementos de la arquitectura

Escenario 2: El sistema debe permitir consultas asíncronas, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- Se debe considerar 02 componente del lado de servidor, uno de ellos deberá atender y procesar el requerimiento de consulta y el otro de ellos debe de gestionar la comunicación, es importante que el gestor de comunicación identifique el tipo de comunicación y para el caso de este tipo, debe 02 eventos de comunicación posible; el primero controlará el tiempo, por tanto, si pasa más de 28 minutos sin poder enviar el reporte, debe enviar un correo electrónico indicando la demora y que se entregará el reporte luego; el segundo evento remitirá el reporte que entrega el componente de servidor encargado de procesar el requerimiento.

- ✓ **Coordination Model.-** El componente de servidor debe considerar un método asíncrono de respuesta por lo que la aplicación cliente debe indicar al usuario con un mensaje claro de este tipo de proceso.
- ✓ **Data Model.-** El modelo de datos considerará 02 tipos de base de datos, una relacional que permita manejar el registro transaccional de operación, y el otro no relacional encargado de gestionar la información registrada de medicinas, diagnóstico, stock de farmacias y recursos estratégicos de salud de todos los establecimientos de salud a nivel nacional.
- ✓ **Management of Resources.-** Los componentes de servidor, deberán poder ser ejecutados en diferentes instancias, de tal forma que cualquier instancia pueda responder a la invocación del método consulta. Cada instancia debe estar ejecutándose en un servidor diferente.
- ✓ **Mapping among architectural elements.-** Los componentes de servidor serán seleccionado de acuerdo a un proxy de aplicación, el cual de acuerdo a la ubicación del llamado de cliente y de la ubicación física de los componentes podrá seleccionar y direccionar la atención al componente de servidor adecuado. La Figura 19 muestra un mapa de los elementos de la arquitectura.

Figura 19. Escenario 2 - Mapa de los elementos de la arquitectura

- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS.

Escenario 3: El sistema debe tener la capacidad de manejar en tiempo real un alto número de datos e información, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- Se debe considerar un componente de servidor específicos para manejo de base de datos y componentes o algoritmos NoSQL ejecutador en el entorno del servidor de BD.
- ✓ Coordination Model.- El componente de servidor de aplicación interactuará directamente y de manera síncrona con el componente responsable de la base de datos, este último es quien interactúa directamente con la BD NoSQL.
- ✓ Data Model.- El modelo de datos considera un modelo no relacional que implemente el concepto de Big Data, conocidas como del tipo NoSQL.
- ✓ Management of Resources.- El componente de servidor y de gestión de base de datos, deberá poder ser ejecutado en diferentes instancias, de tal forma que cualquier instancia pueda responder a la invocación de cualquier gestión de datos NoSQL. Cada instancia debe estar ejecutándose en un servidor diferente.
- ✓ Mapping among architectural elements.- Los componentes de servidor serán seleccionado de acuerdo a un proxy de aplicación, el cual de acuerdo a la ubicación del llamado de cliente y de la ubicación física de los componentes podrá seleccionar y direccionar la atención al componente de servidor adecuado; por otro lado, se incorpora una capa de gestión de datos en donde se manejarán 2 tipos de modelos SQL y NoSQL. La Figura 20 muestra un mapa de los elementos de la arquitectura.

*** espacio en blanco dejado intencionalmente ***

Figura 20. Escenario 3 - Mapa de los elementos de la arquitectura

- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS, para el motor de base de datos NoSQL se debe considerar modelos que permitan gestionar alto volúmenes de datos e información, tales como modelos columnares, gráficos u otros similares.

Escenario 4: El sistema debe crear un log con trazabilidad desde el usuario - operación - datos por cada transacción ejecutada, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- El componente de servidor es quien debe gestionar el evento de registro traza, dicho registro se realizará accediendo al componente de base de datos quien interactuará con la base de datos relacional.
- ✓ Coordination Model.- El componente de servidor velará y coordinará la completitud y consistencia de los datos con el componente de gestión de datos.
- ✓ Data Model.- en la base de datos relacional se considera la tabla de trazas que tendrá un modelo relacional con otras entidades de datos, como son, establecimientos, usuarios y otros.
- ✓ Management of Resources.- El componente de servidor, deberá poder ser ejecutado en diferentes instancias y cada instancia debe registrar las trazas; se debe considerar el manejo histórico y distribuido de las trazas, esto para cuidar la performance de cada transacción en su registro de traza.

- ✓ Mapping among architectural elements.- Los componentes que interactúan son los componentes distribuidos de aplicación de servidor y de base de datos así como también la base de datos relacional.
- ✓ Choice of technology.- Base de datos relacional que se conectan mediante IP/puerto.

Escenario 5: El sistema debe bloquearse luego de 3 intentos de acceso, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- La funcionalidad de bloqueo es exclusiva de la aplicación cliente sin embargo la petición de parámetros de bloqueo deben ser solicitadas al componente de servidor y este lo canalizará mediante el componente de base de datos. El pedido de parámetros de administración, entre ellos el de bloqueo, son realizados al inicio de la aplicación cliente.
- ✓ Coordination Model.- Ante la respuesta negativa de validación por 3 veces consecutivas del componente de aplicación de servidor, la aplicación cliente debe bloquearse por 5 minutos.
- ✓ Data Model.- El número de errores para bloqueo así como el tiempo del mismo, deben ser parámetros almacenados en una tabla de parámetros de administración que reposen en una base de datos relacional.
- ✓ Management of Resources.- El componente de servidor y de gestión de base de datos, deberá poder ser ejecutado en diferentes instancias, de tal forma que cualquier instancia pueda responder a la solicitud de parámetros iniciales de administración. Cada instancia debe estar ejecutándose en un servidor diferente.
- ✓ Mapping among architectural elements.- La arquitectura es bastante simple pero se debe considerarse que este proceso tiene dos (2) momentos o tiempos, el primero de ellos es al inicio de la aplicación cliente, en este instante la aplicación cliente se comunica con un componente de servidor y este a su vez con el componente de base de datos, esto le permitirá obtener los parámetros necesarios; el segundo momento, no requiere mayor soporte en la arquitectura, pues es ejecutado por la propia aplicación cliente. La Figura 21 muestra este mapa de arquitectura.

Figura 21. Escenario 5 - Mapa de los elementos de la arquitectura

- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS.

Escenario 6: El sistema debe solicitar un registro y uso de clave compleja, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- La aplicación cliente es quien valida la complejidad de la clave basado en parámetros recuperados de la base de datos relacional, para lo cual se debe comunicar con el componente de servidor y este usa al componente de gestión de datos para interactuar con la base de datos.
- ✓ Coordination Model.- La aplicación cliente debe recuperar los parámetros de complejidad en primera instancia y luego evaluar la complejidad de la misma al momento de su registro.
- ✓ Data Model.- La complejidad de la clave deben ser parámetros almacenados en una tabla de parámetros de administración que reposen en una base de datos relacional.
- ✓ Management of Resources.- El componente de servidor y de gestión de base de datos, deberá poder ser ejecutado en diferentes instancias, de tal forma que cualquier

instancia pueda responder a la solicitud de parámetros iniciales de administración. Cada instancia debe estar ejecutándose en un servidor diferente.

- ✓ Mapping among architectural elements.- La arquitectura es bastante simple pero se debe considerar que este proceso tiene dos (2) momentos o tiempos, el primero de ellos es al inicio de la aplicación cliente, en este instante la aplicación cliente se comunica con un componente de servidor y este a su vez con el componente de base de datos, esto le permitirá obtener los parámetros necesarios; el segundo momento, no requiere mayor soporte en la arquitectura, pues es ejecutado por la propia aplicación cliente. La Figura 22 muestra este mapa de arquitectura.
- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS.

Escenario 7: El sistema debe ser desarrollado considerando arquitecturas distribuidas, para responder a este escenario se consideran las siguientes categorías de decisión de diseño:

- ✓ Allocation of Responsibilities.- El sistema debe considerar diversos componentes para con propósitos específicos, tales como componentes de aplicación de servidor, componentes de comunicación, componentes de gestión de base de datos, componentes proxy, entre otros, cada componente debe ser capaz de poder ser instalado en diversos servidores sin perder la capacidad de comunicarse entre ellos.
- ✓ Coordination Model.- Cada componente coordina sus requerimientos con los otros componentes de servidor, ya sea de manera síncrona o asíncrona dependiente del requerimiento transaccional. Se debe considerar que los componentes proxy son lo que coordinan los recursos que requiere cada aplicación cliente.
- ✓ Mapping among architectural elements.- El modelo corresponde a una arquitectura distribuida no solo verticalmente sino horizontalmente, con la capacidad de que cada componente pueda ser instalado en diferentes servidores pero que puedan mantenerse coordinados e intercambiar mensajería transaccional.
- ✓ Choice of technology.- Se considera el uso de componentes de servidor del tipo SOAP 1.2 o REST accedido bajo protocolo HTTPS.

Figura 22. Escenario 6 - Mapa de los elementos de la arquitectura

Si bien, las tácticas descritas permiten ir aterrizando aspectos de diseño de la solución, existen otros elementos que se deben de considerar para terminar de definir la arquitectura del sistema; de esta forma, para lograr esta definición de arquitectura y considerando la demanda de recursos que podría tener una arquitectura, se ha buscado que esta definición de arquitectura esté direccionada principalmente por los requerimientos funcionales más importantes, identificados mediante su trazabilidad a los casos de uso, que soportan los objetivos organizacionales y que, a su vez, deben ser implementados con prioritaria atención por el sistema; así mismo, en el análisis se ha incluido la complejidad técnica que podría contemplar su implementación. Considerando lo expuesto, en la Tabla 12 se muestran los requerimientos funcionales seleccionados como “drivers” de la arquitectura.

Tabla 12.
Drivers de la Arquitectura

Nro.	Descripción/Sustento
DR1	RF5. El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos.
	Uno de los objetivos de la organización, y este proyecto, es permitir conocer el consumo de medicamentos en los establecimientos, con mayor precisión,

Nro.	Descripción/Sustento
	fiabilidad y oportunidad, de esta forma poder pronosticar de manera más eficiente las compras. Por otro lado, considerando el alto número de establecimientos (más de ocho mil), este registro debe contemplar una arquitectura distribuida, redundancia y confiabilidad.
DR2	RF6. El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de diagnósticos. Los diagnósticos tienen una relación directa con los medicamentos que se deben suministrar a la población y por tanto una pieza clave para el pronóstico de compra. Esta funcionalidad requiere una arquitectura distribuida con redundancia y confiable.
DR3	RF7. El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos prescritos. Muchos medicamentos prescritos por los médicos, no necesariamente son despachados por las farmacias de los establecimientos, por lo que esta información es relevante para lograr un pronóstico de compra que realmente contemple las verdaderas necesidades de medicamentos de la población. Esta funcionalidad requiere una arquitectura distribuida con redundancia y confiable.
DR4	RF9. El sistema debe permitir a los usuarios consultar la información registrada. Para que las autoridades encargadas de salud tomen decisiones, es necesario consultar la información registrada de medicamentos despachados, prescritos y diagnósticos, de manera oportuna y fiable. La base de datos necesaria para almacenar y atender las consultas debe considerar un modelo de Big Data por lo que su implementación es relevante para la arquitectura.
DR5	RF10. El sistema debe permitir a los usuarios obtener un forecast de consumo de medicamentos. Para que las autoridades encargadas de salud tomen decisiones, es necesario obtener el forecast de requerimiento de medicamentos, esto basado en los consumos históricos, las prescripciones, diagnósticos y stock de las farmacias; el pronóstico es una herramienta relevante para la planificación de compra de medicamento. La base de datos necesaria para almacenar y atender las consultas debe considerar un modelo de Big Data por lo que su implementación es relevante para la arquitectura.
DR6	RF12. El sistema de proveer un dashboard con información visual de stock de farmacia a nivel regional o nacional. Con la finalidad de tener un panorama completo a nivel nacional y que las autoridades tomen acciones pro-activas en cuanto al abastecimiento de medicamento es necesario tener este dashboard con información regional y nacional. La base de datos necesaria para almacenar y atender las consultas debe considerar un modelo de Big Data por lo que su implementación es relevante para la arquitectura.
DR7	RF13. El sistema de proveer un dashboard con información visual de medicamentos prescritos a nivel regional o nacional. Con la finalidad de tener un panorama completo a nivel nacional y que las autoridades tomen acciones pro-activas en cuanto al abastecimiento de medicamento es necesario tener este dashboard con información regional y nacional. La base de datos necesaria para almacenar y atender las consultas debe considerar un modelo de Big Data por lo que su implementación es relevante para la arquitectura.

Nro.	Descripción/Sustento
DR8	RF14. El sistema debe proveer dashboards con información visual de diagnósticos a nivel nacional y regional.
	Con la finalidad de tener un panorama completo a nivel nacional y que las autoridades tomen acciones pro-activas en cuanto al abastecimiento de medicamento es necesario tener este dashboard con información regional y nacional. La base de datos necesaria para almacenar y atender las consultas debe considerar un modelo de Big Data por lo que su implementación es relevante para la arquitectura.

En adición, como “drivers” de la arquitectura se deben considerar los atributos de calidad, con las mismas consideraciones de evaluación que los requerimientos funcionales; finalmente se añadirán todas las restricciones descritas anteriormente, pues todas ellas deben ser consideradas como drives; la Tabla 13 lista los atributos de calidad seleccionados y las restricciones que forman parte de los drivers de arquitectura.

Tabla 13.
Drivers - Restricciones y Atributos de Calidad

Nro.	Descripción/Sustento
Restricciones	
DR9	RNF1. El sistema de proveer una interface Web y aplicación móvil.
DR10	RNF2. El sistema debe proveer una interface del tipo responsiva para el registro de información.
DR11	RNF3. El sistema debe proveer integración vía servicios REST o SOAP que permitan hacer registros desde otros sistemas.
DR12	RNF4. El sistema debe asignar una codificación única a cada establecimiento de salud, autoridad regional, central y/o unidad ejecutora.
DR13	RNF5 El sistema debe mantener la relación de establecimiento de salud y autoridad regional a la que corresponde.
DR14	RNF6. El desarrollo del sistema debe estar en C# o Java.
DR15	RNF7. El sistema debe permitir a sus clientes direccionarse a los componentes de proceso disponibles y capaces de responder las solicitudes de la aplicación.
DR16	RNF8. El sistema debe proveer un monitor de los componentes habilitados para un correcto balanceo operativo y de alta disponibilidad de la aplicación de usuario.
Atributos de calidad	
DR17	RNF9. El sistema debe ser desarrollado considerando arquitecturas distribuidas.
	La arquitectura distribuida busca brindar a la solución una alta disponibilidad y redundancia, estos elementos son muy relevantes para la solución pues garantizan que los usuarios van a poder encontrar siempre disponible la solución y se sentirán más a gusto y comfortable con la interacción, factores importantes

	para involucrarnos en el proceso. La implementación de esta arquitectura distribuida es de relevante consideración en el diseño de la misma.
DR18	RNF13. El sistema debe permitir consultas asíncronas. La solución tendrá la capacidad de manejar más de 1.5 billones de registros de información anual, en este sentido los reportes o consultas podrían tomar tiempo y, si el usuario tendría que esperar en línea, podría resultar en una experiencia poco grata y lo alejaría del uso de la herramienta, por tanto, este requerimiento se torna relevante para el negocio. A nivel de arquitectura se debe contemplar elementos relevantes para el diseño, como esquemas asíncronos, temporizadores, componentes de comunicación y otros.
DR19	RNF14. El sistema debe tener la capacidad de manejar en tiempo real un alto número de datos e información. El registro de la información por cada uno de los establecimientos a nivel nacional son la base de toda la solución, considerando que se estima manejar alrededor de 1.5 billones de registros, se hace fundamental que la arquitectura establezca el mejor diseño para que responda a este nivel de calidad. Dentro de la arquitectura de deberá contemplar componentes exclusivos de manejo de datos que interactúen con los componentes de aplicación y con un motor de base de datos NoSQL.

El análisis de los requerimientos y aspectos de arquitectura, permiten ir determinando los conceptos y estilos de arquitectura, en la en la Tabla 14 se listan los estilos y en la Tabla 15 se describen y se sustentan los conceptos de arquitectura que, en conjunto, se utilizarán en la solución de software a construir.

Tabla 14.
Estilo de Diseño Seleccionados

Estilos	
Categoría	Estilo
Despliegue	N Tier
Estructura	Layers
Comunicación	SOA - REST

Tabla 15.
Conceptos de Diseño y Sustento

Conceptos de Diseño	
Tipo	Sustento
Abstracción	De acuerdo a los drivers funcionales, se determina que se van a tener componentes con accionar específico, por ejemplo, proxys, componentes de aplicación (BRE), comunicación y otros.
Interfaces	Cada componente debe tener interfaces para poder comunicarse entre sí, expondrán métodos.
APIs	Cada componente tendrá una estructura de API, para la reutilización de código y uso optimizado del mismo.
Separación de dominios	con la finalidad de implementar una abstracción adecuada, se manejará este concepto de dominios, así se tendrá, dominio de cliente, dominio orquestador, dominio de negocio, dominio de comunicaciones dominio de base de datos.
Proxy	Se tendrá un componente que orqueste el acceso a otros componentes.
Integración	Cada componente (no Proxy) tendrá la posibilidad de interactuar con otro componente.
Optimización	Se busca optimizar la conectividad y performance de cada cliente.

Finalmente, en este apartado de análisis de requerimientos para lograr un diseño de arquitectura que se ajuste a las necesidades funcionales y contemplen las consideraciones de calidad y restricciones, se presenta la Tabla 16 que permite visualizar una trazabilidad de todo este análisis.

Tabla 16.
Trazabilidad de Requerimientos y Decisiones de Arquitectura

Requerimientos			Drivers	Conceptos de Diseño							Estilos		
ID	Descripción	Tipo		Abstracción	Interfaces	APIs	Separación de dominios	Proxy	Integración	Optimización	Despliegue (N Tier)	Estructura (layered)	Comunicación (SOA)
RF01	El sistema debe permitir crear usuarios validados.	Funcional											
RF02	El sistema debe validar el ingreso de un usuario en el sistema.	Funcional											
RF03	El sistema debe mostrar las políticas de uso de la solución para la aceptación de los usuarios.	Funcional											
RF04	El sistema debe remitir por correo las políticas de uso de la solución al usuario.	Funcional											
RF05	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos.	Funcional	DR1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RF06	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de diagnósticos.	Funcional	DR2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RF07	El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de medicamentos prescritos.	Funcional	DR3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RF08	El sistema debe proveer una interfaz para el registro del estado y requerimientos de recursos médicos estratégicos.	Funcional											

Requerimientos			Drivers	Conceptos de Diseño							Estilos		
ID	Descripción	Tipo		Abstracción	Interfaces	APIs	Separación de dominios	Proxy	Integración	Optimización	Despliegue (N Tier)	Estructura (layered)	Comunicación (SOA)
RF09	El sistema debe permitir a los usuarios consultar la información registrada.	Funcional	DR4	X		X	X			X	X	X	X
RF10	El sistema debe permitir a los usuarios obtener un forecast de consumo de medicamentos.	Funcional	DR5	X		X	X			X	X	X	X
RF11	El sistema debe permitir a los usuarios consultar el stock actual de farmacia de los establecimientos de salud.	Funcional											
RF12	El sistema de proveer un dashboard con información visual de stock de farmacia a nivel regional o nacional.	Funcional	DR6	X		X	X			X	X	X	X
RF13	El sistema de proveer un dashboard con información visual de medicamentos prescritos a nivel regional o nacional.	Funcional	DR7	X		X	X			X	X	X	X
RF14	El sistema debe proveer dashboards con información visual de diagnósticos a nivel nacional y regional.	Funcional	DR8	X		X	X			X	X	X	X
RF15	El sistema debe exigir información mínima por cada establecimiento de salud registrada.	Funcional											
RF16	El sistema debe permitir la carga de archivos en formato CSV con información	Funcional											

Requerimientos			Drivers	Conceptos de Diseño							Estilos		
ID	Descripción	Tipo		Abstracción	Interfaces	APIs	Separación de dominios	Proxy	Integración	Optimización	Despliegue (N Tier)	Estructura (layered)	Comunicación (SOA)
	por lote para su correspondiente registro en el sistema.												
RF17	El sistema debe generar mensajes claros de respuesta.	Funcional											
RF18	El sistema debe recordar los datos ante una caída de conexión a internet.	Funcional											
RNF01	El sistema de proveer una interface Web y aplicación móvil.	Restricciones	DR9				X	X	X		X	X	X
RNF02	El sistema debe proveer una interface del tipo responsiva para el registro de información.	Restricciones	DR10				X					X	
RNF03	El sistema debe proveer integración vía servicios REST o SOAP que permitan hacer registros desde otros sistemas.	Restricciones	DR11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RNF04	El sistema debe asignar una codificación única a cada establecimiento de salud, autoridad regional, central y/o unidad ejecutora.	Restricciones	DR12							X		X	
RNF05	El sistema debe mantener la relación de establecimiento de salud y autoridad regional a la que corresponde.	Restricciones	DR13							X		X	

Requerimientos			Drivers	Conceptos de Diseño							Estilos		
ID	Descripción	Tipo		Abstracción	Interfaces	APIs	Separación de dominios	Proxy	Integración	Optimización	Despliegue (N Tier)	Estructura (layered)	Comunicación (SOA)
RNF06	El desarrollo del sistema debe estar en C# o Java.	Restricciones	DR14	X	X	X		X	X	X	X	X	X
RNF07	El sistema debe permitir a sus clientes direccionarse a los componentes de proceso disponibles y capaces de responder las solicitudes de la aplicación.	Restricciones	DR15	X	X		X	X	X	X	X	X	X
RNF08	El sistema debe proveer un monitor de los componentes habilitados para un correcto balanceo operativo y de alta disponibilidad de la aplicación de usuario.	Restricciones	DR16				X	X	X		X	X	X
RNF09	El sistema debe ser desarrollado considerando arquitecturas distribuidas.	Calidad	DR17	X	X	X	X		X	X	X	X	X
RNF10	El sistema debe responder a la validación de usuario en no más de 5 segundos.	Calidad											
RNF11	El sistema debe bloquearse luego de 3 intentos de acceso.	Calidad											
RNF12	El sistema debe solicitar un registro y uso de clave compleja.	Calidad											
RNF13	El sistema debe permitir consultas asíncronas.	Calidad	DR18	X						X		X	X

Requerimientos			Drivers	Conceptos de Diseño							Estilos		
ID	Descripción	Tipo		Abstracción	Interfaces	APIs	Separación de dominios	Proxy	Integración	Optimización	Despliegue (N Tier)	Estructura (layered)	Comunicación (SOA)
RNF14	El sistema debe tener la capacidad de manejar en tiempo real un alto número de datos e información.	Calidad	DR19				X			X	X	X	
RNF15	El sistema debe crear un log con trazabilidad desde el usuario - operación - datos por cada transacción ejecutada.	Calidad											

*** intencionalmente en blanco**

5.6 Diseño de arquitectura de software

En base al análisis realizado de los requerimientos con respecto a los conceptos y estilos arquitectónicos, se procederá al diseño de la misma, para ello, se aplicará el modelo 4C, el mismo que permite hacer un acercamiento gradual desde el contexto operacional de la solución, es decir la interacción de los actores externos con el sistema, hasta el nivel de relación de componentes de código de cada parte principal del sistema (contendor).

La Figura 23, muestra el primer nivel del modelo 4C, este se refiere al contexto operacional del sistema, como se puede apreciar, la solución considera 3 tipos de actores, el primero de ellos es el usuario de CENARES, quien tiene como objetivo principal, la recolección a nivel nacional de las necesidades de medicamento para poder ejecutar las compras corporativas; el segundo usuario es el responsable de cada región, su objetivo principal es el registro correcto de los establecimiento de salud en su localidad y la verificación de los permisos y accesos de los usuarios de cada establecimiento; finalmente tenemos el usuario de establecimiento, quien es el que finalmente debe registrar los movimientos de farmacia, diagnósticos, prescripciones y los recursos estratégicos de salud. La figura también muestra 2 sistemas, el primero de ellos hace referencia a cualquier sistema que pueda tener el establecimiento de salud que podría registrar información directamente en el sistema, y el segundo, es el sistema de correo mediante el cual se podrán enviar notificaciones.

Figura 23. Modelo 4C - Contexto

El nivel de contendor es el segundo nivel del modelo 4C y se puede visualizar en la Figura 24, como se aprecia, en este nivel se comienza de entrar en detalle en el sistema; la figura muestra que el sistema tendría 5 grandes módulos funcionales principales, los 2 primeros se refieren a la capa de aplicación de usuario compuesto por los contendores de aplicación web y aplicación móvil; el tercer módulo funcional se refiere a la aplicación central de servidor, la cual interactuará con las aplicaciones clientes; finalmente, se tiene el módulo funciona compuesto por 2 contenedores, uno de ellos referido a la base de datos NoSQL que manejará la bigdata recolectada de los establecimientos de salud, y, por último, tenemos el contenedor que manejará la base de datos transaccional (OLTP) relacionada a los datos de configuración e información relacionada a los establecimientos, seguridad, log de datos y otros.

Cabe precisar que el diseño de este nivel del 4C responde a las tácticas que se definieron para cada una de los escenarios definidos para los atributos de calidad. A continuación, la Tabla 17 muestra las tácticas que aplican a este nivel y que se describieron en el numeral 5.5:

Tabla 17.

Tácticas incluidas en el nivel 2 del 4C

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7
Allocation of Responsibilities		X	X	X			
Coordination Model							
Data Model		X	X				
Management of Resource							
Mapping among Architectural elements				X	X	X	
Choice of technology	X	X	X		X	X	X

El nivel 3 del modelo 4C se muestra en la Figura 25, en esta se aprecian todos los principales componentes funcionales del contendor central del nivel 2 referido a la aplicación de servidor; los componentes funcionales son: El mobile bróker, quien recibirá y procesará las transacciones remitirás por las aplicaciones móviles, usada principalmente por los usuarios de establecimientos; luego se tiene a el web server side, quien se encargará de atender los requerimientos de los clientes que acceden a la aplicación web mediante los navegadores.

Figura 24. Modelo 4C - Contenedores

Así mismo, la Figura 25 nos muestra el componente denominado Proxy Gateway, este componente es uno de los más relevantes en la arquitectura, pues se encarga de determinar que componente transaccional o de objetivo específico, está disponible para poder atender los requerimientos de los otros componentes de la arquitectura; otro componente relevante es el procesador de transacciones encargado de procesar todas las transacciones que requieran los clientes, tanto móvil como web; también se puede apreciar el componente de comunicaciones y de gestión de base de datos, el primero encargado del envío de correos electrónicos y el segundo de gestionar la interacción con datos, tanto transaccionales como noSQL.

Cabe precisar que el diseño de este tercer nivel del 4C responde a las tácticas que se definieron para cada una de los escenarios definidos para los atributos de calidad. A

continuación, la Tabla 18 muestra las tácticas que aplican a este nivel y que se describieron en el numeral 5.5:

Tabla 18.

Tácticas incluidas en el nivel 3 del 4C

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7
Allocation of Responsibilities		X	X			X	X
Coordination Model	X			X		X	X
Data Model	X	X					
Management of Resource						X	
Mapping among Architectural elements	X	X	X	X	X	X	X
Choice of technology	X	X	X		X	X	X

En el último nivel del modelo de arquitectura, se podrá observar los diagramas de relación de clases de código por cada componente ampliado que se describe en el nivel anterior; cabe indicar que estos diagramas se han elaborado usando el modelador UML de diagrama de clases, así mismo, hay varias clases que se reutilizan para cada componente, esto pensando que en un futuro se puedan convertir en micro-servicios; estas clases reutilizables son las siguientes:

- ✓ Component Connection, encargado de solicitar el componente disponible y habilitado para responder a los llamados o interacciones que requiere el componente para poder operar.
- ✓ Exception Manager, su labor es gestionar cualquier excepción de comportamiento normal de cada clase encargada de ejecutar cualquier transacción, no se debe confundir con el clásico “try.. catch” de código, pues este componente deberá recibir cualquier tipo de excepción, comunicarla y registrarla y, en algunos casos podrá tomar acción pro-activa.
- ✓ Security Component, clase en cargada de proveer métodos de validación de usuario, identificador de componentes y registros de logs de seguridad de ejecución de actividades principales de la aplicación.

- ✓ Transaction Coordinator, esta clase se encarga de invocar las transacciones que el componente es capaz de recibir, esta clase debe canalizar sus pedidos transaccionales al componente correspondiente.

En las siguientes figuras se podrá apreciar el diagrama de clases para cada componente y se explicará las clases particulares de cada uno de ellos; la Figura 26 el componente “Móbile Broker Application”, responsable de atender a los clientes móviles, y en su diagrama se visualizan 3 clases particulares que se pasan a describir:

- ✓ Mobile Request Listener, encargado de gestionar cada requerimiento “cliente”, de ser necesario encolarlo y crear su entorno operacional.
- ✓ Session Manager, responsable de mantener y gestionar las operaciones de cada una de las sesiones, es como un mini cliente.
- ✓ Information Gathering Manager, clase cuyo objetivo es gestionar y validar la información que se recolecta de cada establecimiento, esto es muy relevante porque es data que será finalmente almacenada en el NoSQL database.

Figura 26. Modelo 4C - Código de componente Mobile Broker Application

El componente “Proxy Gateway” tiene como objetivo el proveer, a quien solicite, la URL de componente disponible y habilitado con el que puede interactuar, su diagrama de clases es visualiza en la Figura 27 y se puede apreciar 2 clases particulares, estas son las siguientes:

- ✓ Queue Manager, recibe los requerimientos, los gestiona y de ser necesario los encola.
- ✓ Get Available Component, de acuerdo al tipo de componente solicitado, este hace la validación de los componentes disponibles y devuelve su URL.

Figura 27. Modelo 4C - Código de componente Proxy Gateway

En la Figura 28 se muestra el diagrama del componente “Web Server Side”, su labor es la de atender y gestionar los requerimientos de los clientes web, se puede apreciar las siguientes clases particulares, algunas de ellas son las mismas del componente “Mobile Broker Application”, así tenemos las siguientes:

- ✓ Web Request Listener, encargado de gestionar cada requerimiento “cliente”, de ser necesario encolarlo y crear su entorno operacional.

- ✓ Session Manager, responsable de mantener y gestionar las operaciones de cada una de las sesiones, es como un mini cliente.
- ✓ Information Gathering Manager, clase cuyo objetivo es gestionar y validar la información que se recolecta de cada establecimiento, esto es muy relevante porque es data que será finalmente almacenada en el NoSQL database.
- ✓ Administrator Operations, esta clase se encarga de gestionar las operaciones administrativas que la aplicación web ofrece a los administradores de la solución.

Figura 28. Modelo 4C - Código de componente Web Server Side

El siguiente diagrama de código, corresponde al componente “Gestor de Comunicaciones” y se muestra en la Figura 29, el objetivo de este componente es la de recibir los requerimientos de envío de correo y gestionar su entrega, en su diagrama se puede observar las siguientes clases particulares:

- ✓ Communication Request Manager, encargado de gestionar cada requerimiento de comunicación, de ser necesario los encola y crear su entorno operacional.
- ✓ Sender, su objetivo es establecer la comunicación con el servidor de correo y enviar el mensaje, debe gestionar este proceso.

- ✓ Schedule Manager, en el caso se requiera programar la entrega de algún correo/mensaje, esta clase estará gestionando esa programación para luego enviarle el mensaje al “Sender”, esto también funciona si se requiere hacer reintentos de envío.

Figura 29. Modelo 4C - Código de componente Gestor de Comunicaciones

El “Procesador de Transacciones” muestra su diagrama de clases de código en la Figura 30, el objetivo de este componente es de procesar todas las transacciones/operaciones que soliciten los diferentes componentes de la solución; su diagrama permite identificar las siguientes clases particulares:

- ✓ Trx Queue Manager, encargado de atender los requerimientos transaccionales, crear su entorno y de ser necesario encolarlos.
- ✓ Administratives Trx, encargado de procesar los requerimientos transaccionales relacionados a la parte funcional administrativa.
- ✓ Gathering Inf Trx, encargado de procesar los requerimientos de operación para la data que irá a la base de datos NoSQL.

- ✓ Communication Trx, con foco procesar y remitir las comunicaciones que se requieran.

Figura 30. Modelo 4C - Código de componente Procesador de Transacciones

Finalmente, en este nivel del modelo 4C, tenemos el diagrama de clases de código del componente “Gestor de Base de Datos”, encargado de gestionar las operaciones contra las bases de datos, el diagrama se visualiza en la Figura 31 y en este se identifican 3 clases particulares, estas son las siguientes:

- ✓ DB Queue Manager, su objeto es atender los requerimientos de operación contra las bases de datos, debe administrar estos requerimientos y de ser necesario los deberá encolar.
- ✓ NoSQL DB Trx, encargado de procesar específicamente las operaciones referidas a la base de datos del tipo NoSQL.
- ✓ OLTP DB Trx, encargado de procesar específicamente las operaciones referidas a la base de datos del tipo OLTP.

Figura 31. Modelo 4C - Código de componente Gestor de Comunicaciones

En este último nivel del modelo del 4C se puede apreciar una clara relación con las tácticas que se definieron para cada una de los escenarios definidos para los atributos de calidad; así en la Tabla 19 muestra las tácticas que aplican a este nivel y que se describieron en el numeral 5.5:

Tabla 19.
Tácticas incluidas en el nivel 4 del 4C

Tácticas	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7
Allocation of Responsibilities	X	X	X	X	X	X	X
Coordination Model	X	X	X	X		X	X
Data Model	X	X	X	X	X	X	X
Management of Resource	X	X	X	X	X	X	X
Mapping among Architectural elements	X	X	X	X	X	X	X

Tácticas	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	Escenario 7
Choice of technology			X				

5.7 Especificación de casos de uso los principales drivers y Mockups.

En el siguiente apartado se describirán las principales Especificaciones de Caso de Uso (ECU) de la solución de software propuesta, en cada ECU, se encontrará su descripción, flujos de eventos, precondiciones, post-condiciones, puntos de extensión y prototipos, dependiendo de las funcionalidades propuestas, así tenemos las siguientes:

5.7.1 Registrar medicamentos.

A. Datos Generales

- ✓ Actor del Sistema. Usuario de establecimiento
- ✓ Especificación del caso de uso. Registrar medicamentos. Carga masiva de información de medicamentos diariamente por el usuario de establecimiento.
- ✓ Propósito. Registrar la carga de datos de cada establecimiento de salud a fines de darle seguimiento a la cantidad solicitada para el año.
- ✓ Breve Descripción. El caso de uso inicia cuando el solicitante realiza el listado de medicamentos que requiere su entidad de salud; para ello se debe validar previamente las cantidades de stock solicitadas a fines de no ser observadas por el CENARES, realiza el ingreso de información individual o masivo de medicamentos solicitados y termina con la confirmación de un correo electrónico hacia el usuario de establecimiento con la conformidad de ingreso mostrando el número de operación, fecha, hora y las cantidades solicitadas.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de sistema selecciona la opción carga de datos.

2. La interfaz muestra una interfaz donde se especifica realizar la carga manual de medicamentos o carga de archivo en extensión .csv de medicamentos. [Ver Sub – Flujos]
3. El sistema la remitirá vía correo la confirmación de recepción por parte del CENARES, especificando el código generado para ese ingreso, la fecha y hora del ingreso y la lista de medicamentos ingresadas.

Sub – Flujos

Sub-Flujo 1

1. El usuario de establecimiento selecciona la opción de carga manual de medicamentos.
2. El sistema muestra la interfaz registro de medicamentos con los siguientes campos: Número de orden de ingreso; que es un campo auto-incrementable por el mismo sistema, código asignado por el sistema el medicamento, nombre del medicamento, cantidad solicitada, unidad de medida, si el usuario registra un dato que no corresponde a la unidad el sistema le remitirá un mensaje indicando que no corresponde a la unidad de medida.
3. El sistema al realizar la carga individual de cada registrando valida que este no se repita el mismo medicamento en el ingreso de toda la operación.
4. El usuario de establecimiento guarda el listado ingresado en la opción de guardar lista de medicamentos.

Sub-Flujo 2

1. El usuario de establecimiento selecciona la opción de carga de archivos de medicamentos.
2. El sistema muestra una interfaz donde aparece la opción seleccionar archivo de carga.
3. El usuario de establecimiento selecciona archivo de carga con extensión csv.
4. El sistema muestra una interfaz donde indica el origen de la carga, selecciona el archivo y acepta para iniciar con el proceso de carga de datos masiva.

5. El sistema realiza la carga masiva de datos previa validación de que los datos ingresados se encuentren correctos por unidad y medida de la misma.
6. El sistema muestra un mensaje de carga exitosa de datos.

Flujos Alternos

Cancelar el registro de carga individual

1. El usuario de establecimiento puede cancelar el registro de medicamentos cuando lo desee, para ello selecciona la opción cancelar registro.
2. Se mostrará una ventana que indicando que se cancelará el ingreso de registros individual.
3. El sistema cancela el ingreso de datos individuales.
4. Cancelar el registro de carga masiva
5. El usuario de establecimiento puede cancelar la carga de medicamentos masivo cuando lo desee, para ello selecciona la opción cancelar registro.
6. Se mostrará una ventana que indicando que se cancelará el registro masivo de medicamentos.
7. El sistema cancela el ingreso de datos individuales.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información
- ✓ El usuario de establecimiento ingresa exitosamente al sistema.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del establecimiento.

E. Post-condiciones

- ✓ Actualización del listado de medicamentos de esa entidad de salud.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

A Web Page

https://

Ingreso de Medicamentos

Agregar medicamento

Nro. Orden	Cod. Medicamento	Descripción Medicamento	Cantidad	U. Medida	Acciones
1	01000100	AZITROMICINA 200 mg/5 mL Solución - Suspensión	1200	Blistar x 10 unidades	Grabar Cancelar

Guardar Cancelar

Figura 32. Mockup del caso de uso. Registrar Medicamento

5.7.2 Registrar diagnósticos del paciente

A. Datos Generales

- ✓ Actor del Sistema. Usuario de establecimiento.
- ✓ Especificación del caso de uso del sistema. El sistema debe proveer una interfaz para el registro diario de diagnósticos correspondiente a los pacientes de cada establecimiento de salud.
- ✓ Propósito. Registrar los registros diarios de diagnósticos correspondiente a cada paciente a fines de contrastar la referencia para la evaluación de compra por morbilidad por regiones realizada por CENARES.
- ✓ Breve Descripción. El caso de uso inicia cuando el usuario del establecimiento realiza el ingreso de diagnóstico(s) individual de cada paciente.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El usuario selecciona la opción registro diario de diagnósticos.

2. Se muestra una interfaz donde se coloca el número de documento nacional de identidad del paciente, el cual al dar clic en validar devuelve todos los datos correspondientes según el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil y se guardará el registro de los datos del paciente a fines de no sobrecargar en una siguiente consulta.
3. Si el dato estaría previamente registrado en registro de pacientes no solicitara el ingreso manual del mismo. [Ver Sub-Flujo 1]
4. El usuario del establecimiento realiza el registro individual de cada diagnóstico del paciente terminando dicho proceso con la opción guardar registros de diagnóstico.
5. El sistema la remitirá vía correo la confirmación de recepción por parte del CENARES, especificando el código generado para ese ingreso, la fecha, hora del ingreso, el dni del paciente y los diagnósticos del paciente (exclusivamente solo código de CIE10).

Sub – Flujos.

Sub – Flujo 1

1. En sistema contempla el ingreso manual de información proveniente del usuario para ello se deberá seleccionar la opción de ingreso de datos del paciente, se activarán los datos de número de identidad del documento, nombres y apellidos, fecha de nacimiento y ciudad donde radica el paciente.
2. El usuario de entidad guardara los datos exitosamente.

Flujos Alternos

Cancelar el registro de diagnósticos.

1. El usuario de establecimiento cancela el registro de diagnósticos, para ello selecciona la opción cancelar registro.
2. El usuario le mostrará una ventana indicando que se cancelará el ingreso de diagnósticos.
3. El usuario le da clic en SI y cancela el registro de diagnósticos.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del establecimiento.

E. Post-condiciones

- ✓ Actualización del repositorio general de diagnósticos según región.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de Pantalla

https://www.sismedflorescost.cenares.minsa.gob.pe

Datos del paciente

Ingreso DNI

Apellidos Nombres

F. de Nacimiento Ciudad Residencia

Diagnostico del Paciente

Nº	Codigo CIE10	Descripción
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 33. Mockup del caso de uso Registrar diagnósticos.

5.7.3 Registrar prescripciones medicas

A. Datos Generales

- ✓ Actores del Sistema. Usuario de establecimiento
- ✓ Especificación del caso de uso del negocio. El sistema debe proveer una interfaz para el registro de prescripción médica.
- ✓ Propósito. Registrar la prescripción diaria medica de cada paciente a fines de utilizar los datos como análisis histórico en la compra de medicamentos por CENARES.
- ✓ Breve Descripción. El caso de uso inicia cuando el usuario del establecimiento realiza el ingreso del documento de identidad de paciente, se cargan los datos del paciente y se ingresan los datos de la prescripción médica, la fecha extraída del recetario físico individual de cada paciente.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la opción registro diario de prescripción médica.
2. Se muestra una interfaz donde se coloca el número de documento nacional de identidad del paciente, el cual al dar clic en validar devuelve todos los datos correspondientes según el Registro Nacional de Identificación y Estado Civil y se guardará el registro de los datos del paciente a fines de no sobrecargar en una siguiente consulta. [Ver Sub-Flujo 1]
3. El usuario del establecimiento realiza el registro individual de cada prescripción médica extraída del recetario físico en forma correlativa.
4. El sistema la remitirá vía correo la confirmación de recepción por parte del CENARES, especificando el código generado para ese ingreso, la fecha y hora del ingreso, el número de DNI del paciente y la lista de medicamentos asociadas al paciente.

Sub – Flujos.

Sub – Flujo 1

1. En sistema contempla el ingreso manual de información proveniente del usuario para ello se deberá seleccionar la opción de ingreso de datos del paciente, se activarán los datos de número de identidad del documento, nombres y apellidos, Fecha de nacimiento y ciudad donde radica el paciente.
2. El usuario de entidad guardara los datos exitosamente.

Flujos Alternos

Cancelar el registro de prescripción médica.

1. El usuario de establecimiento cancela el registro de prescripción médica, para ello selecciona la opción cancelar registro de prescripción.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le advierte que se cancelara el ingreso de registros individual.
3. El sistema cancela el registro de prescripción médica.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información.

D. Perfil de usuario.

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del establecimiento.

E. Post-condiciones

- ✓ Actualización del repositorio general de prescripciones médicas.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

https://www.sismedforecast.cenares.minsa.gob.pe

Datos del paciente

Ingrese DNI

Apellidos Nombres

F. de Nacimiento Ciudad Residencia

Prescripción Medica del Paciente

N°	Medicamento	Cantidad	Unidad de Medida
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
☐	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 34. Mockup del caso de uso Registrar prescripciones medicas

5.7.4 Consultar información de registro de medicamento

A. Datos Generales

- ✓ Actor del Sistema. Usuario de establecimiento.
- ✓ Especificación del caso de uso del sistema. Consultar información de ingreso del establecimiento de salud.
- ✓ Propósito. Visualizar la información registrada previamente a fines de dar seguimiento y/o realizar correcciones al existir observaciones por parte de CENARES.
- ✓ Breve Descripción. El sistema permite visualizar toda la información registrada previamente como son nombre de insumo, tipo de insumos, cantidades solicitadas.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la visualizar lista de medicamentos registrados.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le advierte que se cancelara la visualización de la lista de medicamentos registrados.
3. El sistema cancela el registro de prescripción médica.

Sub – Flujos.

- ✓ No existen flujos.

Flujos Alternos

Cancelar visualización de lista de medicamentos

1. El usuario de establecimiento cancela la visualización de lista de medicamentos, para ello selecciona la opción cancelar lista de medicamentos.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le indica que se cancelara la creación de lista de medicamentos.
3. El usuario dará clic en Si al mensaje.
4. El sistema cancela la visualización de medicamentos solicitado.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información.
- ✓ El usuario de establecimiento registra previamente el ingreso de medicamentos del establecimiento de salud.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del Establecimiento.

E. Post-condiciones

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

Figura 35. Mockup del caso de uso Consultar información de registro de medicamento

5.7.5 Obtener forecast de consumo de medicamentos.

A. Datos Generales

- ✓ Actores del Sistema. Usuario CENARES y Usuario Regional.
- ✓ Especificación del caso de uso del sistema. El sistema debe permitir a los usuarios obtener un forecast de consumo de medicamentos.

- ✓ Propósito. Visualizar las tendencias a futuro en referencia al crecimiento de los medicamentos a fines de contrastar con su información de la entidad de salud.
- ✓ Breve Descripción. El sistema permite visualizar forecast con crecimiento y tendencia de consumo por categorías de medicamentos en un periodo no mayor a 04 años del periodo actual.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la opción visualizar forecast de medicamentos.
2. La interfaz muestra una pantalla donde aparece las tendencias de compra hasta por 04 años para que la institución evalúe de acuerdo a ello la solicitud de petición de medicamentos.
3. Se muestra una interfaz donde aparece las tendencias en crecimiento de lo ejecutado vs tendencias, status actual de medicamentos según región.
4. El sistema permite imprimir dicho requerimiento para adjuntarla al petitorio individualizado de solicitud de compra nacional por parte de la entidad.

Sub – Flujos.

- ✓ No existen flujos.

Flujos Alternos

Cancelar forecast de medicamentos

1. Acceso al sistema de información.
2. El usuario de establecimiento cancela la visualización de lista de medicamentos, para ello selecciona la opción cancelar forecast de medicamentos.
3. El usuario le mostrara una ventana donde se le indica que se cancelara la creación de lista de medicamentos.
4. El usuario dará clic en Si al mensaje.
5. Se cancela el forecast de medicamentos.

C. Precondiciones

- ✓ El usuario de establecimiento ingresa exitosamente al sistema.
- ✓ El usuario de establecimiento registra previamente los medicamentos requeridos por cada entidad de salud.
- ✓ El usuario de establecimiento registra previamente los diagnósticos médicos por cada paciente.
- ✓ El usuario de establecimiento registra previamente las prescripciones médicas por cada paciente.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del Establecimiento.

E. Post-condiciones

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

Figura 36. Mockup de Obtener forecast de consumo de medicamentos

5.7.6 Proveer dashboard de medicamentos.

A. Datos Generales

- ✓ Actores del Sistema. Usuario CENARES y Usuario Regional.
- ✓ Especificación del caso de uso del negocio. El sistema debe proveer un dashboard con información visual de los medicamentos a nivel regional o nacional.
- ✓ Propósito. Visualizar los gráficos que permitan comprender visualmente el stock de medicamentos a nivel regional o nacional.
- ✓ Breve Descripción. Este caso de uso se desarrolla un panel de control grafico donde se presentan cuadro de indicadores de medicamentos tops, cantidades, abastecimiento de farmacias a nivel regional o nacional.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la opción de obtener dashboard de medicamentos.
2. La interfaz presenta una pantalla donde se muestra el dashboard con indicadores, stock de farmacias regional y nacional, abastecimiento de medicamentos y déficit de medicamentos.
3. El sistema permite imprimir dicho requerimiento para adjuntarla al petitorio individualizado de solicitud de compra nacional por parte de la entidad como referencia.

Sub – Flujos.

- ✓ No existen flujos.

Flujos Alternos

Cancelar dashboard de medicamentos

1. El usuario de establecimiento cancela de generación del dashboard de medicamentos, selecciona la opción cancelar dashboard de medicamentos.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le indica que se cancelara la creación del dashboard de medicamentos.
3. El usuario dará clic en Si al mensaje.
4. Se cancela el dashboard de medicamentos.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información.
- ✓ El usuario de establecimiento ingresa exitosamente al sistema.
- ✓ El usuario de establecimiento registra previamente los medicamentos requeridos por cada entidad de salud.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del

E. Post-condiciones

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

*** espacio en blanco dejado intencionalmente ***

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

Figura 37. Mockup del caso de uso: Obtener dashboard de medicamentos

5.7.7 Proveer dashboard de stock de prescripción de medicamentos

A. Datos Generales

- ✓ Actor del Sistema. Usuario CENARES.
- ✓ Especificación del caso de uso del sistema. El sistema debe proveer un dashboard con información visual de la prescripción de medicamentos regional y nacional a fines de determinar las brechas o la demanda actual y demanda de insatisfacción de los pacientes.
- ✓ Propósito. El presente caso de uso muestra visibilidad sobre los indicadores donde permite conocer datos, analizar tendencias y fijar líneas de acción en referencia a las prescripciones médicas, las cuales previamente han sido ingresadas para su análisis correspondiente.
- ✓ Breve Descripción. Este caso de uso se visualiza un panel de control gráfico donde se presentan cuadros de indicadores de solicitud de medicamentos tops, cantidades, abastecimiento de dicho medicamento a nivel regional o nacional, su demanda actual y la demanda insatisfecha.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la opción de obtener dashboard de medicamentos prescritos.
2. La interfaz presenta una pantalla donde se muestra el dashboard con indicadores, medicamentos tops, cantidades, abastecimiento de dicho medicamento a nivel regional o nacional, su demanda actual y la demanda insatisfecha.
3. El sistema permite imprimir dicho requerimiento para adjuntarla al petitorio individualizado de solicitud de compra nacional por parte de la entidad.

Sub – Flujos.

- ✓ No existen flujos.

Flujos Alternos

Cancelar el registro de diagnósticos.

1. El usuario de establecimiento cancela de generación del dashboard de prescripción de medicamentos, selecciona la opción cancelar dashboard de prescripción de medicamentos.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le indica que se cancelara la creación del dashboard de prescripción de medicamentos.
3. El usuario dará clic en Si al mensaje.
4. Se cancela el dashboard de prescripción de medicamentos.

C. Precondiciones

- ✓ Acceso al sistema de información. El usuario de establecimiento ingresa exitosamente al sistema.
- ✓ El usuario del establecimiento debe registrar la prescripción diaria de medicamentos de cada paciente.

D. Perfil de usuario.

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del Establecimiento

E. Post-condiciones.

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

F. Puntos de Extensión.

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

Figura 38. Dashboard de medicamentos prescritos

5.7.8 Proveer dashboards con información visual de diagnóstico médico a nivel nacional y regional.

A. Datos Generales

- ✓ Actores del Sistema. Usuario CENARES y Usuario Regional.
- ✓ Especificación del caso de uso del negocio. El sistema debe proveer un dashboard con información visual de los diagnósticos o morbilidad agrupados por morbilidad de mayor y categorías del CIE 10 agrupado por regiones y a nivel nacional a fines de

determinar las brechas entre lo requerido la demanda actual y demanda de insatisfacción de los medicamentos según medicamento.

- ✓ Propósito. El presente caso de uso muestra visibilidad sobre los indicadores donde permite conocer datos, analizar tendencias y fijar líneas de acción en referencia a diagnósticos o morbilidad, las cuales previamente han sido ingresadas para su análisis correspondiente.
- ✓ Breve Descripción. Este caso de uso se visualiza un panel de control grafico donde se presentan cuadro de indicadores de solicitud de diagnósticos tops, agrupados por categorías a nivel regional o nacional a fines de comparar con los medicamentos solicitados.

B. Flujo de Eventos

Flujo Básico

1. El caso de uso comienza cuando el usuario de establecimiento selecciona la opción de obtener dashboard de diagnósticos.
2. La interfaz presenta una pantalla donde se muestra el dashboard donde se presentan cuadro de indicadores de solicitud de diagnósticos tops, agrupados por categorías a nivel regional o nacional.
3. El sistema permite imprimir dicho requerimiento para adjuntarla al petitorio individualizado de solicitud de compra nacional por parte de la entidad.

Sub – Flujos.

- ✓ No existen flujos.

Flujos Alternos

Cancelar el dashboard de diagnósticos médicos.

1. El usuario de establecimiento cancela de generación del dashboard de diagnósticos medicos, selecciona la opción cancelar dashboard de diagnósticos medicos.
2. El usuario le mostrara una ventana donde se le indica que se cancelara la creación del dashboard de diagnósticos medicos.
3. El usuario dará clic en Si al mensaje.

4. Se cancela el dashboard de diagnósticos médicos.

C. Precondiciones.

- ✓ Acceso al sistema de información. El usuario de establecimiento ingresa exitosamente al sistema.
- ✓ El usuario del establecimiento debe registrar el registro de diagnósticos médicos de cada paciente.

D. Perfil de usuario

- ✓ El sistema configuró el acceso a las opciones según el perfil de usuario del Establecimiento.
- ✓ El usuario del establecimiento debe registrar la prescripción diaria de medicamentos de cada paciente.

E. Post-condiciones

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

F. Puntos de Extensión

- ✓ No aplica para este caso de uso del sistema.

G. Información Adicional

Prototipo de pantalla

Figura 39. Dashboard de Diagnósticos o Morbilidades a nivel regional o nacional

6 GESTIÓN DEL PROYECTO

6.1 Descripción del Proyecto

El presente Project Charter, describe aspectos relevantes del objeto y resultado del proyecto, pero también de su organización en cuando a la gestión de ejecución. En la primera parte se establece el posicionamiento del proyecto, en donde se detalla el problema que el proyecto buscar resolver, en términos generales, se indica que en la actualidad el Estado Peruano tiene un serio problema de abastecimiento de medicinas a nivel nacional, esto hace que los ciudadanos, que se atienden en los establecimientos públicos de salud, no encuentren la medicina que necesitan en las farmacias de cada establecimiento de salud y, por tanto, los ciudadanos, en un aproximado del 60%, se ven obligados a adquirir los medicamentos en las farmacias privadas.

En adición, en este apartado también se encuentran los indicadores de éxito, los que se focalizan principalmente en aspecto de análisis, diseño y validación de la solución planteada; por otro lado, se define el alcance que tendrá el proyecto, el cuál a manera de resumen incluye el análisis situacional, identificación de oportunidad de mejora, planteamiento de solución, diseño técnico y la gestión de validación de la solución con el cliente. Finalmente, en este apartado se explica el impacto en la organización, no solo a nivel de resultado del proyecto, sino también de como los organismos e instituciones del estado lograr sus objetivos institucionales y su proyección a la población.

En general, el desarrollo de este proyecto permitirá plasmar una propuesta de solución no solo para mejorar la calidad y oportunidad de la información recolectada, sino también, apunta a hacerla más completa, es decir, identificar la demanda real de medicamentos. Para lograr identificar la demanda real, se recolectará la información de diagnósticos y prescripción de los médicos en los establecimientos salud, esto permitirá crea una lista de medicamentos para adquisición que responda a la demanda real de medicamentos y no solo que atienda stocks de medicinas en las farmacias.

Con el objetivo de gestionar correctamente la ejecución del proyecto, en el apartado de Organización del Proyecto, se podrá encontrar aspectos como el equipo que integrará este proyecto, el cual está conformado por profesionales de parte del cliente, considerando no solo al Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos (CENARES), quien es

la unidad ejecutora, sino también a instituciones como La Dirección General de Medicamentos (Digemid), como unidad técnica, y el Ministerio de Salud (MINSA), quien tiene a su cargo la estrategia del sector. Los otros integrantes del equipo de este proyecto son los asesores de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y los integrantes responsables de la ejecución de este proyecto, alumnos que mediante este proyecto buscan obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

En adición este documento describe los interesados en este proyecto, información muy relevante porque son ellos los que de alguna manera tienen la capacidad de sostener e impulsar el proyecto, en este caso, como interesados tenemos a personalidades como el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, la directora de Digemid, otros organismos descentralizados y en especial el ciudadano de a pie quien es el usuario principal de los servicios de salud del Estado Peruano.

Por otro lado, en el presente documento, se encontrará los hitos o fases del proyecto, el enfoque o método de trabajo que guiará el proyecto, y la identificación de riesgos potenciales. Con respecto a los hitos, podemos resaltar la iniciación, en donde se ejecutarán actividades relacionadas a la preparación de la gestión; el planeamiento, en donde se ejecutarán actividades de socialización del marco de trabajo y las coordinaciones de ejecución; el hito propio de ejecución, en donde se ejecutarán las actividades de análisis de procesos, definirán las problemática, planteamiento de solución y diseño técnico de la misma; y ,finalmente, el hito de cierre, en donde se realizará la entrega final, validación y aceptación del proyecto por las partes.

En cuando a los enfoques o método de trabajo, estas describen las aproximaciones metodológicas que se usan en el desarrollo del trabajo y la gestión propia del proyecto; en el desarrollo se han utilizado, entre otras, el análisis de negocio y los procesos se desarrolló en base a los framework de TOGAF y Zachman, y el diseño de arquitectura en base al modelo 4C, pasando por otras técnicas de ingeniería de desarrollo de software. La gestión de proyectos está basada en el modelo de waterfall o cascada, pues este modelo se ajusta muy bien para el alcance que se ha especificado para este proyecto.

Finalmente, se describen los riesgos que se han podido identificar en el proyecto, sin embargo, se debe tener en consideración que la matriz de riesgos puede ser actualizada para ajustar los triggers y estrategias que nos permitan afrontarlos; entre los riesgos más

relevantes que se describen tenemos por ejemplo la duración de la pandemia, el cambio del alcance en el diseño por el lado del cliente y la demora en revisiones y aprobaciones. En el Anexo 1 se encontrará el Project Charter.

6.2 Plan de Proyecto

En los siguientes numerales se encontrarán los diversos documentos que establecen la planificación del proyecto.

6.2.1 EDT

La estructura de descomposición del trabajo (EDT) correspondiente al presente proyecto se puede apreciar en la Figura 40, en ella se visualiza cuatro grupos de entregables: Planificación , Análisis Situacional, Diseño de la Solución y Cierre.

6.2.2 Diccionario del EDT

En los siguientes cuadros, se presenta el diccionario del EDT en detalle.

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Project Charter
Código:	1.1.1
Objetivo:	Establecer el marco de gestión del proyecto.
Descripción	Actividades que permitan crear Project charter y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Ejecutiva Adjunta por parte de CENARES Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Jefe de Proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 01/05/2020 Fecha de fin: 02/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto y del sponsor.
Supuestos	Sponsors del proyecto alineados .

Riesgos	Falta de Alineamiento en los objetivos.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo Costos: US\$ 480.00
Dependencias	Ninguna

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Línea base de alcance
Código:	1.1.2
Objetivo:	Determinar alcances, entregables y principales actividades del proyecto.
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de línea base de alcance y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Jefe de Proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 03/05/2020 Fecha de fin: 07/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara Costos: US\$660.00
Dependencias	1.1.1

Figura 40. EDT del Proyecto

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Secuencia de Actividades
Código:	1.1.3
Objetivo:	Identificación de actividades a ejecutar con los detalles de la misma .
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de Secuencia de Actividades y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 08/05/2020 Fecha de fin: 09/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara Costos: US\$ 240.00
Dependencias	1.1.2

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Línea base del cronograma.
Código:	1.1.4
Objetivo:	Establecer la ejecución de actividades dentro de un espacio de tiempo específico para el proyecto.

Descripción	Actividades que permitan crear el documento de Gantt y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio:10/05/2020 Fecha de fin: 10/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara Costos: US\$ 120.00
Dependencias	1.1.2

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Línea base de costo.
Código:	1.1.5
Objetivo:	Obtener una estimación de costo total del proyecto.
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de estimación de costos y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto.

	Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 11/05/2020 Fecha de fin: 13/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto
Supuestos	Equipo de proyecto disponible
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Sergio Marcelo Costos: US\$ 360.00
Dependencias	1.1.3

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Plan de respuesta a los riesgos
Código:	1.1.6
Objetivo:	Describir una estrategia que permitan a afrontar los riesgos que se identifiquen para el proyecto.
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de plan de respuesta a los riesgos y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 14/05/2020 Fecha de fin: 17/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.

Supuestos	Equipo de proyecto disponible
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Sergio Marcerlo Costos: US\$540.00
Dependencias	1.1.3

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Plan de Gestión de la calidad.
Código:	1.1.7
Objetivo:	Describir una estrategia que permitan asegurar la calidad del producto y de la gestión del proyecto.
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de gestión de la calidad y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 18/05/2020 Fecha de fin: 19/05/2020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Sergio Marcelo Costos: US\$ 120
Dependencias	1.1.3

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Plan de Gestión de recursos
Código:	1.1.8
Objetivo:	Describir una estrategia que permitan identificar los recursos del proyecto, los roles , capacidad y actitudes necesarias.
Descripción	Actividades que permitan crear el documento de gestión de recursos y consensuarlo con el equipo de proyecto.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Gerente de Proyecto Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 20/05/2020 Fecha de fin: 21/052020
Criterios de aceptación	Firma del Gerente de Proyecto.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara Costos: US\$ 480.00
Dependencias	1.1.3

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Matriz de Análisis de Contexto.
Código:	1.2.1.1
Objetivo:	Identificar el contexto actual en donde se desarrollan las actividades relacionadas con la problemática objetivo de solución de este proyecto.

Descripción	Actividades que permitan lograr un análisis detallado y que permitan identificar claramente el contexto en donde la problemática se lleva a cabo.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Empresas Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 22/05/2020 Fecha de fin: 28/05/2020
Criterios de aceptación	Uso del framework de Zachman y Firma del Responsable de Arquitectura de Empresas.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura Empresarial. Costos: US\$ 1,920.00
Dependencias	1.1.4

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Matriz de Análisis de Negocio.
Código:	1.2.1.2
Objetivo:	Identificar el o los procesos de negocios en donde se desarrollan las actividades relacionadas con la problemática objetivo de solución de este proyecto.
Descripción	Actividades que permitan lograr un análisis detallado y que permitan identificar claramente los procesos de negocio en donde la problemática se lleva a cabo.

Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto. Aprueba: Responsable de Arquitectura de Empresas. Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 29/05/2020 Fecha de fin: 31/05/2020
Criterios de aceptación	Uso del framework de Zachman y Firma del Responsable de Arquitectura de Empresas.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura Empresarial. Costos: US\$1,000.00
Dependencias	1.2.1.1

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Diagrama AS-IS
Código:	1.2.2
Objetivo:	Elaborar diagramas BPMN que permitan visualizar el flujo de actividades de los procesos de negocios actuales.
Descripción	Actividades que permitan obtener los diagramas BPMN del AS-IS del negocio.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto

	Aprueba: Responsable de Arquitectura de Empresas Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 01/06/2020 Fecha de fin: 04/06/2020
Criterios de aceptación	Uso de notación BPMN y Firma del Responsable de Arquitectura de Empresas.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo Costos: US\$600.00
Dependencias	1.2.1.2

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Análisis Socializado.
Código:	1.2.3.1
Objetivo:	Lograr la aprobación del análisis realizado.
Descripción	Actividades que permitan lograr el entendimiento del análisis realizado por el equipo del proyecto y principalmente por el cliente.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Empresas y el Participante Directo Principal Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 08/06/2020 Fecha de fin: 25/06/2020

	Hitos: Envío de documento de análisis a Asesor.
Criterios de aceptación	Firma del Participante Directo Principal.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura Empresarial. Costos: US\$ 840.00
Dependencias	1.2.2

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Análisis ajustado y aceptado.
Código:	1.2.3.2
Objetivo:	Ejecutar los ajustes y conseguir la aceptación final del análisis.
Descripción	Actividades que permitan ejecutar los ajustes necesarios y la aprobación por parte del equipo de proyecto y cliente.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Empresas y el Participante Directo Principal Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 26/06/2020 Fecha de fin: 30/06/2020 Hitos: Aprobación de documento por asesor
Criterios de aceptación	Firma del Participante Directo Principal.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible

Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo Costos: US\$ 480.00
Dependencias	1.2.3.1

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Documento de Propuesta de Mejora.
Código:	1.3.1
Objetivo:	Presentar de manera clara la propuesta de mejora que permitirá solucionar.
Descripción	Actividades que permitan elaborar el documento de propuesta de mejora.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 05/06/2020 Fecha de fin: 05/06/2020
Criterios de aceptación	Uso de notación BPMN y Firma del Responsable de Arquitectura de Software.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo Costos: US\$240.00
Dependencias	1.2.3.2

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Propuesta ajustada y aprobada.
Código:	1.3.2
Objetivo:	Obtener la propuesta de solución aprobada.
Descripción	Actividades que permitan ajustar la solución propuesta y obtener la aprobación del cliente.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software y el Participante Directo Principal Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 06/06/2020 Fecha de fin: 06/06/2020 Hitos: Propuesta ajustada y aprobada.
Criterios de aceptación	Firma Participante Directo Principal.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura de Software.
Dependencias	1.3.1

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Diseño de Arquitectura
Código:	1.3.3
Objetivo:	Lograr un diseño de arquitectura de la solución de software.
Descripción	Actividades que permitan elaborar un diseño de arquitectura viable de ser

	implementado y que responda a los objetivos del negocio.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 06/06/2020 Fecha de fin: 14/07/2020 Hitos: Presentación de trabajo de arquitectura, recepción de observaciones del asesor, envío de trabajo corregido.
Criterios de aceptación	Vista usada 4C, definición de drivers de arquitectura, trazabilidad de casos de uso y requerimientos funcionales, así como los escenarios de atributos de calidad. Firma del Responsable de Arquitectura de Software.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura de Software. Costos: US\$6,215.00
Dependencias	1.3.1

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Mockups
Código:	1.3.4

Objetivo:	Obtener una representación gráfica de las interfaces de la solución para su mejor comprensión funcional.
Descripción	Actividades que permitan elaborar los Mockups.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto Apoya: Gerente de proyecto Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software Da información: Equipo de proyecto
Fechas programadas	Fecha de inicio: 26/07/2020 Fecha de fin: 29/07/2020
Criterios de aceptación	Se debe contar con los ECUS y Firma del Responsable de Arquitectura de Software.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo. Costos: US\$1,680.00
Dependencias	1.3.3

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Diseño de Solución ajustado y aprobado.
Código:	1.3.5
Objetivo:	Obtener la aprobación del diseño de solución integral.
Descripción	Actividades que permitan ajustar y aprobar el diseño de solución por parte del cliente.
Responsables	Responsable: Jefe de Proyecto Participa: Equipo de Proyecto

	<p>Apoya: Gerente de proyecto</p> <p>Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto</p> <p>Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software y el Participante Directo Principal</p> <p>Da información: Equipo de proyecto.</p>
Fechas programadas	<p>Fecha de inicio: 30/07/2020</p> <p>Fecha de fin: 31/07/2020</p>
Criterios de aceptación	Firma Participante Directo Principal.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	<p>Recursos: Juan Carlos Lara, Sergio Marcelo y Asesor de Arquitectura de Software.</p> <p>Costos: US\$ 560.00</p>
Dependencias	1.3.4

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Acta de Aceptación Final.
Código:	1.4.1
Objetivo:	Lograr la aceptación final y total del proyecto.
Descripción	Actividades que permitan lograr la aceptación integral por parte del equipo y un representante de los stakeholders.
Responsables	<p>Responsable: Jefe de Proyecto</p> <p>Participa: Equipo de Proyecto</p> <p>Apoya: Gerente de proyecto</p> <p>Revisa: Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto</p> <p>Aprueba: Responsable de Arquitectura de Software, Responsable de Arquitectura Empresarial y un stakeholder.</p> <p>Da información: Equipo de proyecto</p>

Fechas programadas	Fecha de inicio: 01/08/2020 Fecha de fin: 05/08/2020 Hitos: Entrega de trabajo para presentación previa.
Criterios de aceptación	Firma de un stakeholder.
Supuestos	Equipo de proyecto disponible.
Riesgos	Falta de disponibilidad del equipo de trabajo y asesores.
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo Costos: US\$ 1,940.00
Dependencias	1.3.5

PAQUETE DE TRABAJO	DICCIONARIO
Nombre:	Sustentación Final.
Código:	1.4.2
Objetivo:	Aprobar el trabajo final para lograr el título de ingeniero.
Descripción	Actividades que permitan presentar y sustentar el trabajo final ante el jurado pertinente.
Responsables	Responsable: Jefe y Gerente de Proyecto Participa: Jefe y Gerente del Proyecto Apoya: Asesores Revisa: Asesor Aprueba: Jurado seleccionado
Fechas programadas	Fecha de inicio: 08/08/2020 Fecha de fin: 22/08/2020 Hitos: Entrega final de trabajo y presentación para sustentación, entrega final de documento de tesis.
Criterios de aceptación	Aprobación de Jurado.

Supuestos	Entorno de presentación virtual organizado para la sustentación.
Riesgos	No identificados
Recursos asignados y costos	Recursos: Juan Carlos Lara y Sergio Marcelo Costos : US\$ 4,500.00
Dependencias	1.3.5

6.2.3 Cronograma

El cronograma se confeccionó considerando la participación de 02 recursos a 6 horas diarias y con trabajo sábado y domingo. Por otro lado, la estimación del tiempo por cada actividad se hace en base a juicio de experto y considerando el tiempo máximo que caduca el 12 de agosto del 2020. La Figura 41 y Figura 42 se puede apreciar el cronograma en formato Gantt, se tuvo que generar 2 figuras por la dimensión del mismo.

*** espacio dejado intencionalmente en blanco ***

Figura 41. Cronograma parte 1

Figura 42. Cronograma parte 2

6.2.4 Presupuesto

El presupuesto estimado para este proyecto asciende a US\$ 28,249.46 (veinte ocho mil doscientos cuarenta y nueve dólares con cuarenta y seis centavos). El proyecto tiene un tiempo estimado de ejecución de 14 semanas y el costo por semana se presenta en la Tabla 20

Tabla 20.

Presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO (Por semana)		
Semana Nro.	Costo por semana US\$	Costo acumulado por semana US\$
Semana 01	1,155.00	1,155.00
Semana 02	735.00	1,890.00
Semana 03	1,040.00	2,930.00
Semana 04	1,750.00	4,680.00
Semana 05	1,655.00	6,335.00
Semana 06	1,355.00	7,690.00
Semana 07	2,000.00	9,690.00
Semana 08	1,800.00	11,490.00
Semana 09	1,515.00	13,005.00
Semana 10	905.00	13,910.00
Semana 11	805.00	14,715.00
Semana 12	4,210.00	18,925.00
Semana 13	2,450.00	21,375.00
Semana 14	2,020.00	23,395.00
Total Fases		23,395.00
Reserva de Contingencia		3,509.25
LÍNEA BASE DEL COSTO		26,904.25
Reserva de Gestión		1,345.21
PRESUPUESTO DEL PROYECTO		28,249.46

Se han considerado 4 fases en el proyecto: la primera es la fase de planificación, con un costo de US\$ 2,930.00; la segunda fase es la de análisis situacional, con un costo de US\$ 5,140.00;

la tercera corresponde al diseño de solución, con un costo de US\$ 8,885.00; y finalmente la cuarta fase de cierre, con un costo de US\$ 6,440.00.

6.2.5 Equipo: Asignación de roles y responsabilidades

NOMBRE DEL ROL	GERENTE DE PROYECTOS
OBJETIVOS DEL ROL:	
Tiene por objetivo la gestión integral del proyecto, la coordinación con los asesores, sponsors y equipo de proyectos de lado del cliente.	
RESPONSABILIDADES:	
<ul style="list-style-type: none"> Mantener el proyecto dentro del alcance, costos, tiempos previstos y alineado a los objetivos del proyecto Aprobar el Project Charter Aprobar el Plan de Gestión del Proyecto. Aprobar los informes de estado y reuniones de coordinación Aprobar el cierre del proyecto Proveer o facilitar los recursos necesarios para ejecutar el proyecto. 	
FUNCIONES:	
Coordinar con el equipo integral del proyecto Analices del contexto de ejecución de proyecto Planificar el proyecto Monitorear y controlar la ejecución del proyecto.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
La más alta dentro del proyecto.	
Reporta a:	N.A
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	Gestión de Proyectos de acuerdo a las recomendaciones del PMI.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades de comunicación, manejo de situaciones críticas, capacidades de negociación y visualización de general del contexto para la toma de decisiones.
EXPERIENCIA:	No menos de 5 años de experiencia en la gestión de proyectos.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	LÍDER TÉCNICO Y FUNCIONAL
OBJETIVOS DEL ROL:	
Tiene por objetivo liderar los aspectos de análisis funcional de negocio y aspectos técnicos de arquitectura de software de la solución.	

RESPONSABILIDADES:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar y gestionar las estrategias y metodologías necesarias para el correcto análisis funcional y técnicos, así como los diseños de soluciones y arquitectura • Validar y aprobar las matrices de Zachman • Validar y aprobar los diagramas AS-IS • Validar y aprobar propuesta de mejora y diagrama TO-BE • Validar y aprobar el diseño de arquitectura de software • Validar y aprobar los mockups. 	
FUNCIONES:	
Coordinar con el equipo técnico del proyecto Desarrollar el análisis de contexto y propuesta de solución Desarrollar la arquitectura de software Coordinar con el equipo de soporte del cliente Coordinar con el gerente de proyecto los recursos necesarios para cumplir con las labores técnicas.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
La más alta dentro de las decisiones técnicas del proyecto.	
Reporta a:	Gerente del Proyecto.
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	Análisis de sistemas basados en arquitectura empresarial (Top Down), Arquitectura de Software, Desarrollo de aplicaciones distribuidas, Conocimiento de soluciones Big Data.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades de comunicación, manejo de situaciones críticas, excelente trabajo en equipo distribuido, alta capacidad de análisis.
EXPERIENCIA:	No menos de 5 años de experiencia en el análisis y diseños de soluciones de negocio.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	Asesores
OBJETIVOS DEL ROL:	
Tiene por objetivo guiar y asesorar al equipo de proyectos en aspectos de: Gestión de Proyectos, Arquitectura Empresarial y Arquitectura de Software.	
RESPONSABILIDADES:	
<ul style="list-style-type: none"> • Validar y aprobar los resultados de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de Proyectos, ○ Análisis de contexto y del negocio, 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Propuesta de arquitectura de software para herramienta que se usará en la solución propuesta. 	
FUNCIONES:	
Brindar talleres de temas actuales que permitan ayudar en el desarrollo del trabajo de tesis. Brindar asesorías en temas específicos que permitan al equipo afinar y ajustar los trabajos de tesis.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
Nivel de asesoría sin decisión final en el proyecto.	
Reporta a:	NA
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	<ul style="list-style-type: none"> ● Profesionales expertos en: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gestión de Proyectos ○ Arquitectura Empresarial ○ Arquitectura de Software.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades docentes, comunicación y empatía.
EXPERIENCIA:	No menos de 5 años en el campo de la docencia y asesoría, se aprecia conocimiento práctico de campo en su materia.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	Sponsors
OBJETIVOS DEL ROL:	
Velar por el cumplimiento del objetivo de negocio y los requerimientos de las organizaciones e instituciones involucradas.	
RESPONSABILIDADES:	
Responsable que la ejecución y resultado del proyecto atiendan los objetivos y requerimientos establecidos.	
FUNCIONES:	
Participar en las reuniones solicitadas, físicas o remotas. Responder a las inquietudes formuladas por el equipo de trabajo.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
Su autoridad está enfocada en la viabilidad de la implementación del proyecto, pero no en el proyecto en sí, por lo que su autoridad es muy similar a un asesor.	
Reporta a:	Sus organizaciones o instituciones.
REQUISITOS DEL ROL:	

CONOCIMIENTOS:	Amplio conocimiento del proceso de negocio relacionado a la problemática identificada en el proyecto.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades de comunicación y visibilidad global de la problemática y del proyecto.
EXPERIENCIA:	No menos de 3 años dentro de la organización en donde desempeña labor y no menos de 8 años de experiencia profesional.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	Director de Proyecto
OBJETIVOS DEL ROL:	
Asegurar la integración del proyecto con el portafolio o cartera de proyectos de las instituciones de salud.	
RESPONSABILIDADES:	
Asegurarse que el proyecto y resultados del mismo sean incluidos e integrados correctamente en la cartera y/o portafolios de proyectos.	
FUNCIONES:	
Participar en las reuniones solicitadas, físicas o remotas. Responder a las inquietudes formuladas por el equipo de trabajo.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
Autoridad es muy similar a un asesor.	
Reporta a:	Sus organizaciones o instituciones.
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	Amplio conocimiento de las carteras y portafolios de proyectos del MINSA.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades de comunicación y visibilidad global del proyecto.
EXPERIENCIA:	No menos de 3 años dentro de la organización en donde desempeña labor y no menos de 8 años de experiencia profesional.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	Jefe de Proyecto del Cliente
OBJETIVOS DEL ROL:	
Liderar el proyecto dentro de la organización cliente siendo un facilitador de los recursos necesarios que demande el gerente de proyectos.	

RESPONSABILIDADES:	
Coordinar con el Gerente de proyecto para viabilizar cualquier requerimiento de recursos del cliente necesarios para la ejecución del proyecto.	
FUNCIONES:	
Participar en las reuniones solicitadas, físicas o remotas. Responder a las inquietudes formuladas por el Gerente del Proyecto.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
Autoridad máxima dentro de su organización para este proyecto.	
Reporta a:	Gerente de Proyectos.
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	Gestión de Proyectos de acuerdo a las recomendaciones del PMI.
HABILIDADES:	Excelentes habilidades de comunicación, manejo de situaciones críticas, capacidades de negociación y visualización de general del contexto para la toma de decisiones.
EXPERIENCIA:	No menos de 5 años de experiencia en la gestión de proyectos.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

NOMBRE DEL ROL	Soporte Técnico del Cliente
OBJETIVOS DEL ROL:	
Facilitador de la viabilidad técnica de la propuesta de arquitectura de software de la solución.	
RESPONSABILIDADES:	
Coordinar y participar con el Líder Técnico el desarrollo de la arquitectura de software propuesta para verificar su viabilidad de implementación.	
FUNCIONES:	
Participar en las reuniones solicitadas, físicas o remotas. Responder a las inquietudes formuladas por el Líder Técnico.	
NIVELES DE AUTORIDAD:	
Autoridad similar a la de un asesor.	
Reporta a:	NA
REQUISITOS DEL ROL:	
CONOCIMIENTOS:	Conocimiento técnico a nivel de infraestructura tecnológica incluyendo redes

	comunicaciones de cada organización involucrada en el proyecto.
HABILIDADES:	Análisis y visión integral, así como excelentes habilidades de comunicación escrita y hablada.
EXPERIENCIA:	No menor de 5 años dentro del MINSA y 8 años de experiencia profesional.
OTROS:	Prueba COVID negativa.

6.2.6 Estándares de calidad

En cuando a los estándares de calidad, el equipo se ha focalizado en los los entregables más importantes del proyecto correspondientes a la etapa de Análisis Situacional (matrices de Zachman y Diagramas AS-IS), Propuestas de Solución (Diagrama To-BE) y El Diseño de la Solución de Software (documentos de arquitectura); en ese sentido, en la Tabla 21 se describen estos estándares

Tabla 21.
Estándares de calidad por paquete relevante

Paquete de Trabajo	Estándar o norma de calidad aplicable	Actividades de Control
Matrices Zachman	Framework Zackman	Revisión y aprobación del sponsor.
Diagrama AS-IS	BPMN 2.0	Aprobación por Sponsor y Asesor de Arquitectura de Empresas.
Propuesta de Mejora Diagrama TO-BE.	BPMN 2.0	Aprobación por Sponsor y Asesor de Arquitectura de Empresas.
Aprobación de Diseño de solución.	IEEE 830 Trazabilidad de Requerimiento, drivers de arquitectura y CU 4C.	Aprobación por Sponsor y Asesor de Arquitectura de Software.

6.2.7 Aseguramiento y control de calidad

La calidad es un aspecto muy relevante para el equipo de trabajo, pues este proyecto no solo involucra una sola institución, existen varias instituciones públicas de salud, las cuales incluso reportan a diferentes autoridades. En este sentido, nuestra gestión de calidad considera las siguientes consideraciones para el control y aseguramiento de calidad, así como para el mejoramiento continuo:

Control de la Calidad

- ✓ El gerente del proyecto se encarga de monitorear el avance del proyecto, mediante una inspección al repositorio virtual, a fin de visualizar los documentos y entregables pactados para revisión según las fechas propuestas.
- ✓ El líder técnico se encarga de monitorear el avance del proyecto pero desde el punto de vista de la organización, mediante una inspección al repositorio virtual, a fin de visualizar los documentos y entregables pactados para revisión según las fechas propuestas.
- ✓ Las actas de reunión contempladas con el alcance y objetivos de la misma, deberá estar previamente firmada por cada asistente de la reunión, antes de ser colocado en el repositorio virtual del Blackboard para su posterior inspección.
- ✓ Toda labor de apoyo para con el proyecto proveniente del recurso, deberá ser controlada y monitoreada. Deberá quedar siempre constancia de las labores asignadas a este a fin de cumplir las fechas, tiempos y objetivos definidos.
- ✓ Para poder garantizar que el proyecto cumpla con los avances correspondientes por semana, se realiza una inspección al Cronograma de Actividades cotejando así el avance esperado y el avance real del proyecto.

Aseguramiento de la Calidad

- ✓ Mediante las actas de conformidad firmadas tanto por el Gerente de Proyectos /Líder técnico, se certifica que el proyecto está conforme en cuanto a calidad y se cumple con los requerimientos establecidos.
- ✓ Antes de presentar una versión final de algún entregable se procede a tener reuniones con el stakeholder interesado, realizando entregas versionadas de estos entregables para que se pueda garantizar la calidad del producto final.
- ✓ Los documentos o entregables que necesiten ser revisados para su validación y verificación por parte de la organización CENARES, asegura el nivel calidad mediante el certificado de calidad de la empresa.

Mejoramiento Continuo

- ✓ En las revisiones realizadas durante las reuniones con el Cliente, para revisiones del proyecto, o Gerentes, para revisiones del aspecto técnico del proyecto, es posible proponer puntos de mejora que se adapten a sus necesidades y estos puedan ser desarrollados en los entregables.

En cuanto a la calidad de la ejecución del proyecto en la Tabla 22 se aprecia los objetivos de calidad con respecto al índice de rendimiento del cronograma de trabajo (SPI) y al índice de rendimiento del costo (CPI), su medición se realizará en la semanalmente pero se emitirá un reporte en la semana 10, esto debido a lo corto del proyecto. En las mediciones se espera que el CPI y SPI no sea menor a.

Tabla 22.

Objetivos de Calidad de Ejecución

FACTOR DE CALIDAD RELEVANTE	OBJETIVO DE CALIDAD	MÉTRICA A UTILIZAR	FRECUENCIA Y MOMENTO DE MEDICIÓN	FRECUENCIA Y MOMENTO DE REPORTE
Performance del Proyecto	CPI $\geq$ 0.95	CPI= Cost Performance Index Acumulado	Semanal	Semana 10
	SPI $\geq$ 0.95	SPI= Schedule Performance Index Acumulado	Semanal	Semana 10

6.2.8 Control de cambio

Los cambios que se requieren incorporar al proyecto deben seguir el proceso que se diagrama en la Figura 43, el mismo que describe el siguiente proceso:

1. Cliente, mediante cualquiera de las organizaciones e instituciones, canaliza un requerimiento de cambio a través del Jefe de Proyectos del lado del cliente.
2. El Gerente del Proyecto, recibe el requerimiento y hace el primer análisis para determinar el impacto a los objetivos del proyecto; luego de esto, solicita al líder técnico su análisis.
3. El Líder Técnico, realiza el análisis de viabilidad técnica del requerimiento y su estima los recursos necesarios para su ejecución, podría incluir a otras personas para lograr una adecuada estimación.
4. El Líder Técnico, elabora el documento de sustento de la viabilidad técnica y de los recursos necesarios para lograr implementar el cambio.
5. El Gerente de Proyecto, habiendo recibido el documento de sustento técnico, elabora el sustento del impacto en el proyecto, en cuanto costo y tiempo; así mismo, sustento el impacto o no del cambio a los objetivos del proyecto.

Figura 43. Diagrama del Proceso de Control de Cambio

6. Convoca a reunión al cliente para explicar el impacto integral del cambio solicitado y de su alineación a los objetivos; en esta reunión se puede requerir la participación de asesores, líder técnico, soporte técnico del cliente y principalmente el sponsor de negocio del lado del cliente.
7. Si se decide no continuar con el cambio, El Gerente de Proyecto registra en la bitácora la decisión y termina con el proceso.
8. En caso de continuar con el cambio, el Gerente de Proyecto, actualiza los documentos de gestión que sean necesarios.
9. El Gerente de Proyecto, convoca a reunión para explicar al equipo el cambio introducido al proyecto.
10. El Líder Técnico, realiza las acciones necesarias para incorporar el cambio en las actividades planificadas en el proyecto.
11. Con estas actividades se termina el proceso de control de cambios.

6.2.9 Plan de respuesta a los riesgos

El plan de respuesta se inicia con un análisis cualitativo previo de acuerdo a la matriz de probabilidad e impacto indicada por el PMI (2017), la misma que se visualiza en la Figura 44; cada calificación de cada riesgo será dependiente de la probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre el objetivo que este suceda. En base a esta matriz, se ha determinado que aquellos riesgos cuya probabilidad por impacto esté en zona rojo, se considere un riesgo alto, zona amarilla, moderado y verde riesgo bajo.

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.58	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
Escala relativa	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
	Impacto en, al menos, un objetivo del proyecto (C, T y/o Alcance)									

Figura 44. Matriz de probabilidad e impacto establecida por el PMI(2017)

De acuerdo a las consideraciones previamente descritas, la Tabla 23 nos muestra la priorización de los riesgos, considerando su categoría; en el caso de los riesgos identificados y de acuerdo a su análisis todo son considerados riesgos altos y para su priorización se ordenan por probabilidad y luego por impacto.

Tabla 23.

Tabla de Priorización de Riesgos

N°	Descripcion	Probabilidad	Impacto	Prioridad (Probabilidad x Impacto)	Requiere respuesta inmediata	Riesgo
1	Cambio en el alcance del proyecto en un adicional o redefinición del mismo.	0.8	0.9	0.72	SI	Alto
2	Contagio de Covid a miembros del proyecto.	0.7	0.8	0.56	SI	Alto
3	Duración de la pandemia.	0.7	0.8	0.56	SI	Alto
4	Caída continua del servicio de comunicación y aplicaciones de teletrabajo.	0.6	0.4	0.24	SI	Alto
5	No disponibilidad del usuario para el levantamiento de información.	0.5	0.4	0.20	NO	Alto

Habiendo identificado y analizado los riesgos, se realiza la cuantificación de impacto en costos de los mismos. La Tabla 24, muestra que para el presente proyecto se debe contemplar como reserva de contingencia US\$ 3,509.25 dólares; este monto debe ser considerado dentro del presupuesto total del proyecto.

En la Tabla 25 se describen los riesgos que se han identificado para este proyecto, así mismo se especifican el tipo de riesgo, la causa del mismo, el disparador del plan, que partes del proyecto o entregables pueden verse afectados, su probabilidad por su impacto, entre otros aspectos. Para cada riesgo se ha definido una respuesta y un responsable.

Tabla 24.
Cálculo de la reserva de contingencia

N°	Riesgo	Probabilidad x impacto	Costo Estimado de Riesgo	Reserva de contingencia
1	Cambio en el alcance del proyecto en un adicional o redefinición del mismo.	0.72	2,083.33	1,500.00
2	Contagio de Covid a miembros del proyecto.	0.56	1,623.21	909.00
3	Duración de la pandemia.	0.56	1,071.43	600.00
4	Caída continua del servicio de comunicación y aplicaciones de teletrabajo.	0.24	893.30	500.25
5	No disponibilidad del usuario para el levantamiento de información.	0.20	0.00	0.00
Total de Reserva de Contingencia				3,509.25

6.2.10 Gestión de Interesados

En esta sección se buscará identificar a los interesados del proyecto, es decir, cualquier persona, organización e institución que tenga algún interés relevante con este proyecto, ya sea por su participación o por la afectación, positiva o negativa, del resultado de este proyecto. Habiéndose identificado a los interesados, se analizarán sus expectativas, se establecerán estrategias que busquen su participación en el proyecto, se establecerán los medios de comunicación y el seguimiento de sus intereses.

*** Intencionalmente dejado en blanco ***

Tabla 25.

Plan de respuesta a riesgos

Código	Amenaza/ oportunidad	Descripción Riesgo	Causa Raíz	Disparador	Entregables afectados	Probabil. x Impacto total	Tipo de riesgo	Responsable del riesgo	Respuestas planificadas	Estrategia	Responsable de la respuesta	Acciona
R001	Amenaza	Cambio en el alcance del proyecto en un adicional o redefinición del mismo.	Falta de reuniones con todo lo que el proyecto contemplara y también con lo que no está incluido.	No se estable desde el inicio los objetivos, indicadores y logros del proyecto.	Aplica a todos los entregables.	0.72	Muy alta	Director de Proyectos.	Gestionar óptimamente el control de cambios con la aprobación del CENARES, gerente profesor y elevar a comité.	Mitigar	Director de Proyectos.	Convocar a reuniones periódicas para validar el cumplimiento de los objetivos alineados a la organización.
R002	Amenaza	Contagio de Covid a miembros del proyecto.	Falta de protección contra la pandemia.	Contagios masivos en vehículos y ambientes públicos.	Todos los entregables.	0.56	Alta	Director de Proyectos.	Reuniones virtuales con el cliente.	Mitigar	Director de Proyectos.	Evaluar el status del proyecto y proyectar días adicionales para el fin del proyecto.
R003	Amenaza	Duración de la pandemia.	Pandemia mundial de covid19.	No existe un fecha específica del fin de la pandemia.	Todos los entregables.	0.56	Alta	Director de Proyectos.	Reuniones virtuales con el cliente.	Mitigar	Director de Proyectos	Evaluar el estado de la ejecución del proyecto y tomar la contingencia de tiempo para terminar con el proyecto.
R004	Amenaza	Caída continua del servicio de comunicación y aplicaciones de teletrabajo.	Avería del canal de comunicación Caída del servicio hospedador.	Tiempo perdido en la conectividad.	Todos los entregables.	0.24	Baja	Director de Proyectos.	Utilizar reuniones vía celular en llamada tripartita. Utilizar correos resumidos de reunión.	Mitigar	Director de Proyectos	Reprogramar lo más próximo reuniones con el cliente o remitir correo electrónico con lo esencial del proyecto.
R005	Amenaza	No disponibilidad del usuario para el levantamiento de información.	Falta de planeación de horarios.	Tiempo no organizado.	Todos los entregables de la Planificación.	0.20	Mediana	Director de Proyectos.	Coordinación con su jefatura para la disponibilidad de horario Uso de medios escritos para brindar información.	Mitigar	Líder Técnico	Evaluar la replanificación del proyecto considerando las actividades y reuniones necesarias con el Cliente

*** Intencionalmente dejado en blanco ***

En la Tabla 26 se lista los interesados del presente proyecto y se identifican sus expectativas, las fase o fases de mayor interés, así como el tipo de relación, grado de influencia y de interés; en la lista de interesados encontraremos también al ciudadano común, pues es uno de las mayores afectados positivamente con la ejecución del proyecto y con su posterior implementación.

Tabla 26.

Interesados del Proyecto

Interesado		Evaluación y clasificación			
Nombre o Cargo	Requisitos / Expectativas	Fase de mayor interés	Partidario / Neutral / Reticente	Grado de influencia	Grado de interés
Ministro de Salud	Que el ciudadano peruano que se atiende en el sistema de salud pública, encuentre los medicamentos necesarios para mantener su salud.	Análisis Situacional y Solución Propuesta	Partidario	Medio	Alto
Jefe de Proyectos de MINSA	Que el proyecto esté alineado a los estándares del MINSA y sincronice con los objetivos que guían el portafolio y cartera de proyectos.	Planificación	Neutral	Medio	Bajo
Director de CENARES	Encontrar un mecanismo que permita hacer más eficiente, en términos de calidad y asertividad, la compra de medicamentos.	Análisis Situacional y Solución Propuesta	Partidario	Alto	Alto
DIGESAS	Establecer procedimientos eficientes para la compra de medicamentos que realmente respondan a la necesidad de los ciudadanos.	Análisis Situacional y Solución Propuesta	Neutral	Bajo	Medio
DIRESAS	Establecer procedimientos eficientes para la compra de medicamentos que realmente respondan a la necesidad de los ciudadanos de su región.	Análisis Situacional , Solución Propuesta y Diseño de la solución de software	Reticente	Bajo	Alto
Hospitales e instituciones de salud	Establecer procedimientos eficientes para la compra de	Análisis Situacional , Solución Propuesta	Reticente	Bajo	Alto

Interesado	Evaluación y clasificación				
Nombre o Cargo	Requisitos / Expectativas	Fase de mayor interés	Partidario / Neutral / Reticente	Grado de influencia	Grado de interés
	medicamentos que realmente respondan a la necesidad de sus pacientes.	y Diseño de la solución de software			
Ciudadano	Encontrar en los hospitales las medicinas necesarias para mantenerse saludables.	Solución Propuesta	Partidario	Bajo	Alto

El impacto del proyecto para cada interesado es diferente, es decir, en algunos casos básicamente tenemos un impacto de resultado, pero en otros, impactos de inversión o relacionado a su involucramiento, en la Tabla 27 se describen estos impactos.

Tabla 27.

Impacto del Proyecto en los Interesados

Nombre / Grupo / Interesado	Descripción del impacto que significa el proyecto
Ministro de Salud	El éxito del proyecto, tienen un impacto político positivo de muy amplio alcance, pues beneficia a todo el gobierno de turno.
Jefe de Proyectos de MINSA	El tener proyectos que sumen potencialmente a los objetivos organizaciones, es de mucho valor para el Jefe de Proyectos, tiene un impacto positivo en su rol como profesional y en el cargo que desempeña.
Directora DIGEMID	DIGEMID es un ente técnico, por lo que el logro de implementación técnico en los procesos del estado representan visibilidad y éxito de su rol técnico.
Director de CENARES	Si bien CENARES ha sido eficiente en la ejecución del presupuesto asignado, la coherencia entre lo demandado y lo comprado siempre ha sido un problema. El éxito del proyecto impacta directamente en convertir a Cenares no solo en un ejecutor si no en un correcto asesor de adquisición de medicamentos. Por otro lado, otro impacto, es la inversión en la implementación del proyecto que debe realizar CENARES, es decir, impacta en su presupuesto.
DIGESAS	Lograr la adquisición adecuada de medicamentos y atender la demanda social
DIRESAS	Lograr la adquisición adecuada de medicamentos y atender la demanda social, posible impacto en la inversión para la ejecución del proyecto.
Hospitales e instituciones de salud	Lograr la adquisición adecuada de medicamentos y atender la demanda social, posible impacto en la inversión para la ejecución del proyecto.

Ciudadano	Ahorro de dinero en la adquisición de medicamentos, pues en la actualidad deben de adquirir medicamentos en la farmacias privadas.
-----------	--

En base a lo descrito con anterioridad de los interesados y al tipo de involucramiento o participación que se desea lograr de cada uno de ellos, expuesto en la Tabla 28, se gestionarán considerando los siguientes niveles:

A. Gestionar atentamente.

- Interesados involucrados: Director de CENARES, DIRESAS
- Acciones: Se debe buscar un acercamiento a estos interesados mediante comunicación directa de los beneficios del proyecto de acuerdo a los objetivos organizacionales, así mismo, en los informes de avance, se debe considerar una comunicación ejecutiva respecto al valor ganado del proyecto. Es importante también que los controles de cambio que vengan de estos interesados, deben ser manejado con la mayor política que permita el proyecto.

B. Mantener satisfecho.

- Interesados involucrados: Jefe de Proyectos de MINSA, Directora DIGEMID
- Acciones: la expectativa de estos interesados es principalmente el cumplimiento o alineamiento de los objetivos organizacionales y proyectos, en el caso del Jefe de Proyectos del MINSA, y de la implementación de lineamientos técnicos, en el caso de DIGEMID, por lo que es necesario escuchar sus planteamientos e informar oportunamente la atención de los mismos mediante acciones concretas en la ejecución del proyecto.

Tabla 28.

Participación actual y Deseada de Interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Ministro de Salud				C	
Jefe de Proyectos de MINSA			C	D	
Directora DIGEMID				C	
Director de CENARES				C	D
DIGESAS			C		
DIRESAS		C		D	

Hospitales e instituciones de salud		C		D	
Ciudadano				C	

Nota: C - Actual y D - Deseada

C. Mantener informado.

- Interesados involucrados: Ministro de Salud, Ciudadano.
- Acciones: Generar reportes o comunicados, de acuerdo al nivel correspondiente, mediante el CENARES, esto debido a que no se tienen contacto directo con estos interesados. Tener en cuenta que, ante la imposibilidad de generar reportes directamente, se deberá proveer información para que CENARES elabore el reporte y haga llegar la comunicación por los medios que considere pertinentes, el cuál podría ser, incluso, medio digitales.

D. Monitorear.

- Interesados involucrados: DIGESAS, Hospitales e instituciones de salud.
- Acciones: En este nivel de gestión básicamente se requiere solicitar información a CENARES respecto a las expectativas de estos interesados e invitarlos a revisar los objetivos del proyecto y como las propuestas de solución les impactarán positivamente.

Los mecanismos de gestión se fundamentan en una correcta comunicación, en este sentido, en la Tabla 29 se describe aspectos relevantes que se deben seguir en la comunicación con los interesados; cabe precisar, que estas consideraciones o aspectos, deben ser consideradas en el plan de gestión de las comunicaciones.

Tabla 29.

Requerimiento de Comunicación de Interesados

Interesado / Nombre	Contenido / Nivel de detalle	Lenguaje / Formato	Motivo de distribución	Impacto esperado en el nivel de participación	Plazo / Frecuencia de distribución
Ministro de Salud	Ejecutivo	Formal	Comunicar	Impulsar el proyecto	Inicio, un avance y cierre
Jefe de Proyectos de MINSA	Detalle a nivel de objetivos	Negocio	Coordinar/Alinear	Promover el proyecto	Inicio y quincenal
Directora DIGEMID	Detalle técnico	Formal y Técnico	Coordinar/Alinear	Promover el proyecto	Inicio y al presentar el diseño de solución
Director de CENARES	Detallado	Negocio	Coordinar	Promover el proyecto	Quincenal
DIGESAS	Ejecutivo	Formal	Comunicar	Aceptar el proyecto	Inicio, un avance y cierre

DIRESAS	Detalle a nivel de solución	Negocio y Técnico	Comunicar/Alinear	Aceptar el proyecto	Inicio, mensualmente
Hospitales e instituciones de salud	Ejecutivo	Formal	Comunicar	Aceptar el proyecto	Inicio, un avance y cierre
Ciudadano	Político	Coloquial	Comunicar	Aceptar el proyecto	Inicio, y cierre

6.3 Ejecución, Monitoreo y Control

Durante la ejecución del trabajo se realizaron diversas actividades de acuerdo a lo indicado en el cronograma y plan de trabajo. Con la finalidad de coordinar el avance del trabajo y los ajustes al mismo, se llevaron a cabo reuniones quincenales entre los 2 miembros del equipo. En el anexo 2 se encuentran las actas de reunión que corresponden a las siguientes reuniones:

- ✓ Reunión del 01 de mayo del 2020.
- ✓ Reunión del 15 de mayo del 2020.
- ✓ Reunión del 30 de mayo del 2020
- ✓ Reunión del 15 de junio del 2020
- ✓ Reunión del 30 de junio del 2020
- ✓ Reunión del 15 de julio del 2020
- ✓ Reunión del 30 de julio del 2020

En este numeral se encuentra el informe que permite evaluar la ejecución del proyecto a través del monitoreo y control de los factores CPI y SPI definidos previamente. De acuerdo a la planificación, a continuación, se muestra el informe correspondiente a la semana 10 donde se indican el estado actual del alcance, costo, cronograma, riesgos e incidentes

Informe de Avance Semana N° 10

Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha del Reporte
Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano	25/07/2020
Elaborado por:	
Sergio Steve Marcelo López	

Sección 2. Resumen

De acuerdo a la evaluación del avance del 25 de Julio del presente año, se ha podido identificar que el proyecto va ejecutándose en forma normal, es decir que no se ha presentado incidentes que afectan de una manera sustancial al desarrollo del proyecto.

Tema	Estado Actual (Semáforo)
Alcance
Costo
Cronograma
Riesgos
Incidentes

Sección 3. Avances y Pendientes

Como se mencionó en la sección 2, el proyecto va desarrollando con normalidad, a excepción de la especificación de drivers los casos de uso y sus respectivos mockups.

Tema	Detalle
Tareas completadas en la semana	1.1 Planificación 1.1.1 Project Charter 1.1.2 Línea Base de Alcance 1.1.3 Secuencia de Actividades 1.1.4 Línea Base del Cronograma 1.1.5 Línea Base del Costo 1.1.6 Plan de Respuesta a los Riesgos 1.1.7 Plan de Gestión de la Calidad 1.1.8 Plan de Gestión de Recursos 1.2 Análisis situacional 1.2.1 Matrices de Zachman 1.2.1.1 Matriz de Análisis de Contexto 1.2.1.1.1 Asesoría de Arquitectura Empresarial - Sesión 1

	1.2.1.1.2 Desarrollo del Marco Teórico 1.2.1.1.3 Respuestas a las Preguntas del primer nivel de Zachman 1.2.1.1.4 Matriz de Objetivos Funcionales 1.2.1.1.5 Matriz de Procesos y Responsabilidades 1.2.1.2 Matriz de Análisis de Negocio 1.2.1.2.1 Asesoría de Arquitectura Empresarial - Sesión 2 1.2.1.2.2. Respuestas a las preguntas de segundo nivel de Zachman 1.2.1.2.3 Análisis detallado de los procesos relacionados al problema 1.2.2 Diagramas AS-IS 1.2.2.1 Creación de AS-IS de Homologación de Requerimientos 1.2.2.2. Creación de AS-IS de Gestión para las Intervenciones Regulares 1.2.2.3 Creación de AS-IS de Gestión de Situación de Emergencias 1.2.2.4 Creación de AS-IS de Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento 1.2.2.5 Creación de AS-IS de Gestión de Compras Corporativas 1.2.3 Análisis Aprobado 1.2.3.1 Análisis Socializado Interacción con Asesor (1/3) Interacción con Asesor (2/3) Interacción con Asesor (3/3) Envío de Documento de Análisis a Asesor 1.2.3.2 Análisis Ajustado y Aceptado Ajustes al documento prestado Aprobación de Documento por Asesor 1.3 Diseño de Solución 1.3.1 Documento Propuesta de Mejora 1.3.2 Propuesta Ajustado y Aprobada 1.3.3 Diseño de Arquitectura 1.3.3.1 Asesoría de Arquitectura de Software - Sesión 1 1.3.3.2 Definición de Requerimientos 1.3.3.3. Descripción de escenarios por atributos de calidad 1.3.3.4 Asesoría de Arquitectura de Software - Sesión 2 1.3.3.5 Elaboración de casos de uso
--	--

	1.3.3.6 Cruce entre casos de uso y requerimientos 1.3.3.7 Análisis de diseño vs escenarios de calidad 1.3.3.8 Asesoría de Arquitectura de Software - Sesión 3 1.3.3.9 Definición de drivers de arquitectura 1.3.3.10 Desarrollo de Modelo 4C - Contexto 1.3.3.11 Desarrollo de Modelo 4C - Contenedores 1.3.3.12 Asesoría de Arquitectura de Software - Sesión 4 1.3.3.13 Desarrollo de Modelo 4C - Componentes 1.3.3.14 Desarrollo de Modelo 4C - Código 1.3.3.15 Presentación de trabajo de arquitectura Trabajo de revisión por asesor Envío de observaciones por asesor 1.3.3.16 Corrección de observaciones Envío de trabajo corregido de arquitectura
Pendientes para la próxima semana	1.3.4 Mockups 1.3.4.1 Elaboración de ECUs 1.3.4.2 Diseño de Mockups de CU relacionados a drivers 1.3.5 Diseño de Solución Ajustado y Aprobado 1.3.5.1 Socialización de Documento final de diseño 1.3.5.2 Aprobación final de diseño de arquitectura

Sección 4. Planificado Versus Ejecutado

Tema	Planificado	Ejecutado
Costos	\$ 13,195.00	\$ 9,780.00
Plazo entrega	25/07/2020	25/07/2020

Sección 5. Riesgos e Incidentes

Riesgo = R/ Incident e = I	Descripcion	Acciones	Responsable	Fecha	Estado
-------------------------------------	-------------	----------	-------------	-------	--------

R	Cambio del Ministros, el cual podría cambiar en cualquier momento a la responsable del CENARES.	Documento firmado de los acuerdos previamente con la autorización respectiva	Sergio Steve Marcelo López	25/07/2020	Cerrado
R	Indisponibilidad del usuario para retro alimentación	Reprogramar inmediatamente e cita	Sergio Steve Marcelo Lopez	10/06/2020	Cerrado
I	Caída del ancho de banda del servicio de internet en horas de la noche debido a la saturación masiva del servicio	Trabajar los documentos localmente / Compra de nuevo router	Sergio Steve Marcelo Lopez	21/07/2020	Cerrado
I	Caída del servicio de Blackboard de la UPC	Descargar previamente todos los archivos	Sergio Steve Marcelo Lopez / Juan Carlos Lara Acosta	18/07/2020	Cerrado

Curva “S”

Descripción: Lento y económico

- Menor avance que el planificado a un menor costo.

Recomendación.

- Acelerar proceso de actividades

SPI VS CPI

SPI	Indicador	CPI	Indicador
El proyecto está retrasado con respecto al cronograma	0,89	El proyecto está por debajo del presupuesto.	1,02

- ✓ El indicador SPI muestra que el proyecto se encuentra retrasado debido al incremento en el alcance con referencia a la creación de Especificación de Casos y Uso y Mockups.
- ✓ El indicador CPI muestra que el proyecto se encuentra debajo del presupuesto inicial.

6.4 Cierre

6.4.1 Acta de Cierre

Esta fase del proyecto consiste en finalizar todas las actividades de todos los procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto. El director de proyectos revisa toda la información para asegurarse que el proyecto se encuentre completo.

La plantilla de Acta de cierre de proyecto comprende las siguientes secciones:

- ✓ Razón de cierre: Se especifica las razones del cierre del proyecto o fase, que puede ser, cierre porque se entregaron todos los componentes del producto, cierre con algunos componentes entregados y otros cancelados, o cancelación de todos los entregables. Para este caso, se da el cierre porque se entregaron todos los componentes del proyecto lo que se evidencia con el acta de aceptación del anexo 3.
- ✓ Aceptación de los productos o entregables: Se completa un cuadro con referencia a los entregables, pudiendo ser estos los componentes del producto o documentación del proyecto. Para este caso, se da el cierre porque se aceptaron todos los entregables del proyecto.

- ✓ **Aprobaciones:** En esta sección los patrocinadores del proyecto firman en señal de aprobación. Con esta firma se autoriza el cierre del proyecto o fase. Para este caso, se da el cierre porque se aprobaron todos los entregables del proyecto.

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Datos

Empresa / Organización	CENARES
Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano
Fecha de preparación	02/08/2020
Cliente	Sponsor
Gerente de Proyecto	Sergio Steve Marcelo Lopez

Patrocinador

Nombre	Cargo	Departamento / División
Jenny Paola Castro Li	Sponsor	Ejecutiva Adjunta I - Cenares
Diana Villa fuerte Gamboa	Miembro del equipo de proyectos	Proyectos e Innovación - Ministerio de Salud
Alex Ayllon Auqui	Jefe de Base de Datos	Oficina de Tecnologías de la información - Ministerio de Salud

Razón de Cierre

La razón del cierre se debe a la entrega formal de todos los componentes del proyecto.

Por medio de la presente, se da cierre formal al proyecto, por las razones especificadas en la siguiente ficha:

Marcar con una "X" la razón de cierre:

Entrega de todos los productos de conformidad con los requerimientos del cliente.	X
Entrega parcial de productos y cancelación de otros de conformidad con los requerimientos del cliente.	X
Cancelación de todos los productos asociados con el proyecto.	X

Aceptación de los Productos o Entregables

A continuación, se establece cuales entregables de proyecto han sido aceptados:

Entregable	Aceptación (Si o No)	Observaciones
1.1.1 Project Charter	x	No existen observaciones
1.1.2 Línea Base de Alcance	x	No existen observaciones
1.1.3 Secuencia de Actividades	x	No existen observaciones
1.1.4 Línea Base del Cronograma	x	No existen observaciones
1.1.5 Línea Base del Costo	x	No existen observaciones
1.1.6 Plan de Respuesta a los Riesgos	x	No existen observaciones
1.1.7 Plan de Gestión de la Calidad	x	No existen observaciones
1.1.8 Plan de Gestión de Recursos	x	No existen observaciones
1.2 Análisis situacional	x	No existen observaciones
1.2.1 Matrices de Zachman	x	No existen observaciones

1.2.1.1 Matriz de Análisis de Contexto	x	No existen observaciones
1.2.1.2 Matriz de Análisis de Negocio	x	No existen observaciones
1.2.2 Diagramas AS-IS	x	No existen observaciones
1.3 Diseño de Solución	x	No existen observaciones
1.3.3 Diseño de Arquitectura	x	No existen observaciones
1.3.4 Mockups	x	No existen observaciones
1.4 Cierre	x	No existen observaciones

Para cada entregable aceptado, se da por entendido que:

- ✓ El entregable ha cumplido los criterios de aceptación establecidos en la documentación de requerimientos y definición de alcance.
- ✓ Se ha verificado que los entregables cumplen los requerimientos.
- ✓ Se ha validado el cumplimiento de los requerimientos funcionales y de calidad definidos.
- ✓ Se ha realizado la transferencia de conocimientos y control al área operativa.
- ✓ Se ha concluido el entrenamiento que se definió necesario.
- ✓ Se ha entregado la documentación al área operativa.

Se autoriza al Gerente de Proyecto a continuar con el cierre formal del proyecto o fase, lo cual deberá incluir:

- ✓ Evaluación post-proyecto o fase.
- ✓ Documentación de lecciones aprendidas.
- ✓ Liberación del equipo de trabajo para su reasignación.
- ✓ Cierre de todos los procesos de procura y contratación con terceros.
- ✓ Archivo de la documentación del proyecto.

Al finalizar el presente proyecto, el patrocinador o sponsor será notificado a fines que dar por concluido el proyecto y evaluar la continuidad en la fase de construcción del proyecto

6.4.2 Informe final

En esta sección se realizó un Informe Final del proyecto donde se evalúa el estado actual del proyecto indicando los colores: Verde, Naranja y Rojo para medir el status del avance del proyecto. Adicionalmente, se evalúa los parámetros de del SPI, CPI y la curva “S” el desenvolvimiento del proyecto. Por lo expuesto, a continuación, se plasma dicho documento.

Informe de Final del Proyecto

Sección 1. Información General

Código y Nombre del Proyecto	Fecha del Reporte
Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano	25/07/2020
Elaborado por:	
Sergio Steve Marcelo López	

Sección 2. Resumen

De acuerdo al informe final de fecha 05 de agosto del presente año, se ha podido identificar que el proyecto va ejecutándose en forma normal, es decir que no se ha presentado incidentes que afectan de una manera sustancial al desarrollo del proyecto debido a que se trabajó en sobre asignaciones de recursos referente al incremento del alcance del proyecto.

Tema	Estado Actual (Semáforo)
Alcance
Costo
Cronograma
Riesgos
Incidentes

Sección 3. Avances y Pendientes

Tema	Detalle
Tareas completadas en la semana	1.3.4 Mockups
	1.3.4.1 Elaboración de ECUs
	1.3.4.2 Diseño de Mockups de CU relacionados a drivers
	1.3.5 Diseño de Solución Ajustado y Aprobado
	1.3.5.1 Socialización de Documento final de diseño
	1.3.5.2 Aprobación final de diseño de arquitectura

Sección 4. Planificado versus ejecutado

Tema	Planificado	Ejecutado
Costos	\$ 23,395.00	\$ 22,580.00
Plazo entrega	02/08/2020	02/08/2020

Sección 5. Riesgos e incidentes

Tipo	Descripcion	Acciones	Responsable	Fecha	Estado
Riesgo	Cambio del Ministros, el cual podría cambiar en cualquier momento a la responsable del CENARES.	Documento firmado de los acuerdos previamente con la autorización respectiva	Sergio Steve Marcelo López	25/07/2020	Cerrado
Riesgo	Indisponibilidad del usuario para retro alimentación	Reprogramar inmediatamente cita	Sergio Steve Marcelo Lopez	10/06/2020	Cerrado
Incidente	Caída del ancho de banda del servicio de internet en horas de la noche debido a la saturación masiva del servicio	Trabajar los documentos localmente / Compra de nuevo router	Sergio Steve Marcelo Lopez	21/07/2020	Cerrado
Incidente	Caída del servicio de Blackboard de la UPC	Descargar previamente todos los archivos	Sergio Steve Marcelo Lopez / Juan Carlos Lara Acosta	18/07/2020	Cerrado

SPI VS CPI

SPI	1,10	CPI	1,05
El proyecto está igual al tiempo estimado respecto al cronograma		El proyecto está por debajo del presupuesto.	

Curva “S”

Descripción: Lento y económico

- Se logró el avance total esperando a un menor costo.

Recomendación.

- Se aceleró las actividades pendientes logrando terminar en el tiempo previsto.

6.4.3 Lecciones aprendidas

A lo largo del proyecto se han ido presentando diversos eventos, los cuales nos sirven para el aprendizaje en futuros proyectos. A continuación, se nombran las lecciones aprendidas de este proyecto, los cuales se pueden resumir los problemas en el incremento del alcancen en el proyecto, complicaciones en las reuniones con el sponsor y equipo de trabajo y Uso de herramientas que no se domine para el proyecto. Visto estos inconvenientes se ha construido la siguiente tabla donde se brinda mayor especificación de cada lección aprendida.

Nro.	Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Área / Categoría	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
1	2020-01	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano	Gestión de alcance del proyecto	05/06/2020	Amenaza	Incremento de funcionalidad en el proyecto	No se tuvo precisión en los requerimientos propios del proyecto, debido a ello se modificó el alcance afectando a todo el proyecto en referencia al incremento del alcance del proyecto, específicamente la especificación de caso de uso y mockups solicitados por el sponsor.	Se trabajó horas extras saturando al personal involucrado en el proyecto	Como acción correctiva, se realizaron reuniones consecutivas con el sponsor a fines de no incrementar mayor funcionalidad al proyecto. Como acción preventiva, se revisó toda la documentación del proyecto a fines de determinar situaciones similares y tomar las medidas correctivas ante de pasar al siguiente entregable.	Implementar control de aprobaciones de los distintos documentos del alcance. Realizar desde el inicio con el sponsor que está incluido en el alcance y que no se encuentra definido.
2	2020-01	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano	Gestión del tiempo	10/06/2020	Amenaza	Complicaciones en las reuniones por la afectación de las tecnologías de información.	Las reuniones para el desarrollo del presente proyecto se presentaron con problemas a nivel de comunicación debido a problemas locales o de conectividad del servicio de internet	Las reuniones se tuvieron que cortar en algunos casos por falta de tiempo o fallas en las comunicaciones	Se agendaron reuniones específicas para abordar un tema y ser más eficientes. Se recurrió a correos electrónicos a fines de realizar una reunión previa ante de cada reunión.	Es importante el uso de tecnología en reuniones no presenciales sin embargo se tiene que tener reuniones previas vía correos a fines de realizar una reunión más específica.

Nro.	Código de Proyecto	Nombre del Proyecto	Área / Categoría	Fecha	Amenaza / Oportunidad	Título	Descripción de la Situación	Descripción del Impacto en los objetivos del proyecto	Acciones Correctivas y Preventivas Implementadas	Lección Aprendida / Recomendaciones
3	2020-01	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano	Gestión de alcance del proyecto	15/06/2020	Amenaza	Uso de herramientas que no uso se domine para el proyecto	Durante el proyecto se utilizaron herramientas gratuitas las cuales fueron difíciles de usar y se tuvo que rehacer dicho entregable.	Retraso en el proyecto	Uso de herramientas con licencia y de uso comercial para agilizar el proceso	No usar herramientas gratuitas sino se tiene previo conocimiento o el alcance del mismo a fines de no realizar re- trabajo.

7 CONCLUSIONES

Con la finalidad de poder lograr el objetivo del proyecto definido en el numeral 2 del presente trabajo, el proyecto se ha desarrollado en 4 etapas: analizar la situación actual, determinar la situación problemática, proponer una solución y diseñar una arquitectura de software. En cada una de ellas se ha logrado obtener conclusiones importantes que se describirán en el siguiente apartado. Así tenemos las siguientes:

Análisis situacional

- ✓ La salud pública del Perú, esta descentralizada y muchas decisiones dependen de las regiones que son autónomas en la toma de decisiones, sin embargo, todas las autoridades, instituciones y organizaciones de salud, deben de trabajar coordinadamente para brindar un buen servicio de salud a los ciudadanos.
- ✓ CENARES, debe coordinar con la red de salud pública, las compras regulares de medicamentos que son demandadas por las diversas instituciones y organizaciones de salud a nivel nacional.
- ✓ Las compras de medicamentos se basan, principalmente, en la lista de medicamentos proporcionadas por las autoridades de salud de cada región, sin embargo, las mismas se realizan basadas en el movimiento histórico del stock las farmacias públicas y no en la demanda real de la población.
- ✓ La ciudadanía, que asisten a los establecimientos de salud pública, reciben receta que un 60% debe ser adquirida en farmacias privadas.
- ✓ La mayoría de los establecimientos de salud no cuenta con sistemas ni procesos que permitan un correcto registro y procesamientos del movimiento de stock de sus farmacias, por lo que, ante un requerimiento de información, se deben ejecutar mediante actividades no planificadas y sin procedimiento establecido.

Situación Problemática

- ✓ Existe una disociación entre los medicamentos que los profesionales de la salud pública recetan a la ciudadanía y los medicamento que las farmacias público tienen como stock en sus farmacias.

- ✓ La lista de medicamentos de compras solo incluye los medicamentos que faltan en la farmacia y no necesariamente lo que la población requiere, ya sea que este requerimiento sea por prescripción médica o por factores de morbilidad regional.
- ✓ Las autoridades, instituciones u organismos que gestionan y proveen servicios de salud no cuentan con el presupuesto necesario para implementar procedimientos, técnicas y herramientas para la correcta recolección de la demanda de medicamentos; esta situación no necesariamente puede deberse a la falta de recursos, sino a una mala gestión.
- ✓ El estado peruano, a través de sus organismos de gestión como son el MINSA y CENARES, no ha establecido un proceso integrador con los diferentes actores del proceso de adquisición de medicamentos y tampoco ha provisto de las herramientas tecnológicas necesarias.

Propuesta de Solución

- ✓ La propuesta de solución requiere una participación muy activa del gobierno central a través del MINSA y CENARES, es decir, estas instituciones deberán liderar y coordinar la interacción armónica para viabilizar la implementación de la solución.
- ✓ Las carencias de recursos y procedimientos claros de los diversos actores de salud es un reto muy relevante en la propuesta de solución.
- ✓ La solución incluye una herramienta de software que debe ser administrada o gestionada por el gobierno central pero operada de manera descentralizada por los diversos actores de salud.

Diseño de arquitectura de software

- ✓ La herramienta de software provee diversos interfaces que permitan la usabilidad de la misma en diversos entornos.
- ✓ La arquitectura del software considera fundamental la alta cohesión y bajo acoplamiento para lograr un conjunto de componentes funcionales que trabajan armónicamente para proveer la funcionalidad integral que la solución de negocio requiere.

- ✓ El software está diseñado para que sus componentes estén distribuidos en diversos servidores, los cuales podrán estar en diferentes organizaciones o instituciones del estado o fuera de ellas en un entorno de nube contratado.
- ✓ Se ha implementado un mecanismo de alta disponibilidad que permite detectar si un componente funcional no está operando y, en ese caso, el sistema busca la funcionalidad en cualquier otro componente disponible.
- ✓ En suma, la arquitectura de software implementada, provee alta disponibilidad, redundancia, distribución funcional, flexibilidad y adaptación a la infraestructura tecnológica disponible.

8 RECOMENDACIONES

Con la finalidad de poder viabilidad a la solución que propone el presente trabajo, se sugiere seguir las siguientes recomendaciones:

- ✓ CENARES deberá crear una comisión multidisciplinaria para el desarrollo e implementación de la propuesta de solución, esta comisión deberá estar representada por las diversas autoridades de salud.
- ✓ Se recomienda que la implementación de la solución incluya desde un inicio, por lo menos, la interfaz web que pueda ejecutarse desde dispositivos móviles como desde computadores de escritorio.
- ✓ Los componentes funcionales que conforman la solución de software deben de instalarse de manera distribuidas a nivel nacional y de manera redundante, es decir, por lo menos 1 o 2 pares de los mismos componentes.
- ✓ La capacitación de usuarios finales debe estar a cargo de CENARES, quien capacitará a las autoridades regionales y, estas últimas, a las instituciones y organizaciones de salud de su jurisdicción.
- ✓ Para obtener información mucho más precisa se debe verificar que por lo menos el 70% de las instituciones y organizaciones de salud de la región usen el sistema de manera constante, por lo menos 6 meses continuos.
- ✓ No se debe generar lista de compra de medicamentos solo con la información del stock de la farmacia; el proceso de generación de la lista de compra debe ser alimentado también por las medicinas prescritas y no disponible en las farmacias del estado.
- ✓ Para que la solución sea considerada un herramienta clara y confiable de demanda y consumo de medicinas a nivel nacional, debe estar operando en todo el Perú y por un periodo no menor de 1 año, esto porque con ello se estaría cubriendo la morbilidad estacional a nivel nacional.

9 REFERENCIAS

- Ackoff, R (1983). *Planificación de la empresa del futuro*. Ciudad de México:México: Limusa
- Arango, M., Londoño, J., Zapata, J. (2009). Arquitectura Empresarial – Una Visión General. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9 (16), 101-111.
- Alonso, Reinier (2017). *Conoce la importancia de los requisitos para el Desarrollo de Software*. Recuperado de: <https://www.mega practical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/conoce-la-importancia-de-los-requisitos-para-el-desarrollo-de-software>.
- Brown, S. (2016). *Software Architecture for Developers: Volume 2. Visualise, document and explore your software architecture*. Canada: Leanpub.
- Carmona, E. (2012). Estimación De Necesidades Productos Farmacéuticos [Dispositiva de PowerPoint]. Recuperado 15 Junio, 2020, de <https://es.slideshare.net/edwinabedoya3/estimacion-de-necesidades-de-medicamentos>
- Campderrich, B. (2013). *Ingeniería del software*. Barcelona, Spain: Editorial UOC.
- Cervantes, H., Velasco-Elizondo, P., & Castro, L. (2016) *Arquitectura De Software. Conceptos y ciclo de desarrollo*. Santa Fe, México: Cengage Learning Editores.
- Cordero, R.N. (2010). *Las vistas arquitectónicas de software y sus correspondencias mediante la gestión de modelos*. (tesis doctoral) Universidad Politécnica De Valencia, Valencia, España.
- Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas. (2006). *Módulos de Capacitación para los Procesos del Sistema de Suministro de Medicamentos e Insumos en el Ministerio de Salud*. Lima, Perú: Autor
- Dess, G., Lumpkin, G. (2003). *Dirección Estratégica*. Madrid, España : McGraw Hill.
- Gutiérrez de Mesa, José (2009). *Planificación y gestión de proyectos informáticos*. Alcalá de Henares, España: Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá. Recuperado de: <https://elibro.net.upc.remotexs.xyz/es/ereader/upc/53487?page=1>.

- Gómez, J. (2014). Análisis de BPMN como herramienta integral para el Modelado de Procesos de Negocio. *Ventana Informática* 30. 9-25. Manizales, Colombia.
- Gómez, O. (2012). La productividad del recurso humano, factor estratégico de costos de producción y calidad del producto: Industria de confecciones de Bucaramanga. *Revista Tecnura*, 16 (31), 102 -113.
- Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (2008). *Especificación de Requisitos de Software* (830-1998). Recuperado de:
<https://www.fdi.ucm.es/profesor/gmendez/docs/is0809/ieee830.pdf>
- Ledesma, J.C. (2017). *Frameworks de Arquitectura Empresarial* (trabajo final). Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina
- Martinez, D., Milla, A. (2007). *La elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Minchan, A., Vásquez, B., Vásquez, C., Moreno, D., Ordoñez, F., Rojas, N..., Ponce, R. (2018). Unidad Temática Nro 1. Fundamentos de Salud Pública. Lima, Peru: Instituto Nacional de Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Documentos Básicos (48va ed). Recuperado de:
<https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf?ua=1>
- Oyola, A. (2015). Metodología para el Análisis de Situación de Salud Local. Lima, Perú: Burcon Impresores y Derivados S.A.C
- Project Management Institute. (2017). *La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (project management body of knowledge - PMBOK guide)*. Newtown Square, Pa: Project Management Institute.
- Rivera, F. (2010). *Administración de proyectos. Guía para el aprendizaje*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Ponce, C., (2017). Sistema de Suministro de Medicamentos e Insumos Médico Gestión y Procesos [Dispositiva de PowerPoint]. Recuperado 15 Junio, 2020, de
<http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Acceso/URM/GestionURMTrabSalud/ReunionTecnica/VIII/D%C3%ACa1/SismedInsumoMedico.pdf>

- Rada, María Renée. (2009). Estrategia Empresarial Basada en Tecnologías de Información Y Comunicaciones. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 3(3), 27-40. Recuperado en 08 de junio de 2020, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2009000100004&lng=es&tlng=es.
- Resolución Ministerial 650-2016. Ministerio de Salud del Perú, Lima, Perú 26 de agosto del 2016
- Roses, M. (2010). La integración entre salud y educación es uno de los motores fundamentales del desarrollo. Organización Panamericana de la Salud Argentina. Recuperado de: https://www.paho.org/arg/index.php?option=com_content&view=article&id=514:la-integracion-entre-salud-educacion-es-uno-motores-fundamentales-desarrollo&Itemid=228
- Sainz, J. (2018). *El plan estratégico en la práctica*. Madrid, España: ESIC.
- Sanabria, C.A. (2000). El Rol del Estado y la Salud en el Perú. *Revista de la facultad de ciencias económicas*, 5 (15), 79-94.
- Sánchez, O. (2017). Una mirada hacia la relación entre salud pública y farmacia. *Revista Médica Electrónica*, 39 (4). Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000400001
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software* (9a. ed.). Pearson Educación. Recuperado de: <https://elibro.net.upc.remotexs.xyz/es/lc/upc/titulos/37857>
- Zachman, J. (2002). An Interview with John Zachman Zachman International Zachman Institute of Framework Advancement (810) 231-0531 zifa@zifa.com. *Journal of Information Technology Case and Application Research* 4 (3). 75-81.

10 ANEXOS

10.1 Anexo 1. Project Charter

I

PROPUESTA DE SISTEMA DE
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE
MEDICAMENTOS, DIAGNÓSTICOS Y
RECURSOS ESTRATÉGICOS PARA LA
OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE COMPRA Y
MONITOREO EN TIEMPO REAL EN EL
ESTADO PERUANO
PROJECT CHARTER V1.0

Preparado por:

Jefe de Proyecto:	Sergio Marcelo Lopez	
Especialidad:	Ingeniería de Sistemas	
Empresa:	Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud	
Línea de tesis:	Programa de Actualización Profesional (PAP)	

Historial de Revisiones

Versión	Fecha	Autor		Descripción
1	11/07/2020	JCLA	SSML	Creación de la primera versión del documento

Índice de Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO.....	3
POSICIONAMIENTO.....	5
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos.....	1
Objetivo General.....	1
Objetivos Específicos.....	1
Indicadores de éxito.....	1
Alcance del proyecto.....	1
Impacto en la organización.....	2
ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
Equipo del Proyecto.....	3
INTERESADOS.....	3
Fases e hitos del proyecto.....	5
Enfoques del trabajo.....	5
Riesgos 6	
REFERENCIAS.....	9
APROBACIÓN.....	9

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Project Charter, describe aspectos relevantes del objeto y resultado del proyecto, pero también de su organización en cuanto a la gestión de ejecución. En la primera parte se establece el posicionamiento del proyecto, en donde se detalla el problema que el proyecto busca resolver, en términos generales, se indica que en la actualidad el Estado Peruano tiene un serio problema de abastecimiento de medicinas a nivel nacional, esto hace que los ciudadanos, que se atienden en los establecimientos públicos de salud, no encuentren la medicina que necesitan en las farmacias de cada establecimiento de salud y, por tanto, los ciudadanos, en un aproximado del 60%, se ven obligados a adquirir los medicamentos en las farmacias privadas.

En adición, en este apartado también se encuentran los indicadores de éxito, los que se focalizan principalmente en aspecto de análisis, diseño y validación de la solución planteada; por otro lado, se define el alcance que tendrá el proyecto, el cual a manera de resumen incluye el análisis situacional, identificación de oportunidad de mejora, planteamiento de solución, diseño técnico y la gestión de validación de la solución con el cliente. Finalmente, en este apartado se explica el impacto en la organización, no solo a nivel de resultado del proyecto, sino también de como los organismos e instituciones del estado lograr sus objetivos institucionales y su proyección a la población.

En general, el desarrollo de este proyecto permitirá plasmar una propuesta de solución no solo para mejorar la calidad y oportunidad de la información recolectada, sino también, apunta a hacerla más completa, es decir, identificar la demanda real de medicamentos. Para lograr identificar la demanda real, se recolectará la información de diagnósticos y prescripción de los médicos en los establecimientos salud, esto permitirá crear una lista de medicamentos para adquisición que responda a la demanda real de medicamentos y no solo que atienda stocks de medicinas en las farmacias.

Con el objetivo de gestionar correctamente la ejecución del proyecto, en el apartado de Organización del Proyecto, se podrá encontrar aspectos como el equipo que integrará este proyecto, el cual está conformado por profesionales de parte del cliente, considerando no solo al Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos (CENARES), quien es la unidad ejecutora, sino también a instituciones como La Dirección General de Medicamentos (Digemid), como unidad técnica, y el Ministerio de Salud (MINSA), quien tiene a su cargo la estrategia del sector. Los otros integrantes del equipo de este proyecto son los asesores de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y los integrantes responsables de la ejecución de este proyecto, alumnos que mediante este proyecto buscan obtener el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

En adición este documento describe los interesados en este proyecto, información muy relevante porque son ellos los que de alguna manera tienen la capacidad de sostener e impulsar el proyecto, en este caso, como interesados tenemos a personalidades como el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Salud, la directora de Digemid, otros organismos descentralizados y en especial el ciudadano de a pie quien es el usuario principal de los servicios de salud del Estado Peruano.

Por otro lado, en el presente documento, se encontrará los hitos o fases del proyecto, el enfoque o método de trabajo que guiará el proyecto, y la identificación de riesgos potenciales. Con respecto a los hitos, podemos resaltar la iniciación, en donde se ejecutarán actividades relacionadas a la preparación de la gestión; el planeamiento, en donde se ejecutarán actividades de socialización del marco de trabajo y las coordinaciones de ejecución; el hito propio de ejecución, en donde se ejecutarán las actividades de

análisis de procesos, definirán las problemática, planteamiento de solución y diseño técnico de la misma; y ,finalmente, el hito de cierre, en donde se realizará la entrega final, validación y aceptación del proyecto por las partes.

En cuando a los enfoques o método de trabajo, estas describen las aproximaciones metodológicas que se usan en el desarrollo del trabajo y la gestión propia del proyecto; en el desarrollo se han utilizado, entre otras, el análisis de negocio y los procesos se desarrolló en base a los framework de TOGAF y Zachman, y el diseño de arquitectura en base al modelo 4C, pasando por otras técnicas de ingeniería de desarrollo de software. La gestión de proyectos está basada en el modelo de wáter fall o cascada, pues este modelo se ajusta muy bien para el alcance que se ha especificado para este proyecto.

Finalmente, se describen los riesgos que se han podido identificar en el proyecto, sin embargo, se debe tener en consideración que la matriz de riesgos puede ser actualizada para ajustar los triggers y estrategias que nos permitan afrontarlos; entre los riesgos más relevantes que se describen tenemos por ejemplo la duración de la pandemia, el cambio del alcance en el diseño por el lado del cliente y la demora en revisiones y aprobaciones.

POSICIONAMIENTO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desabastecimiento de medicinas se encuentra entre las carencias más importantes que contribuyen a la crisis del sector salud. El gobierno peruano ha señalado que los procesos son ineficientes, repetidos y burocráticos, las plataformas tecnológicas inadecuadas, deficiencias en el abastecimiento, almacenamiento y distribución de medicamentos. En el estado, el principal problema del desabastecimiento de medicinas, es la deficiente definición de la lista de medicamentos a comprar por las autoridades locales, regionales y nacionales encargadas de este proceso.

Para detallar un poco más este problema, debemos tener en cuenta que, para la elaboración de la lista de medicamentos a comprar, se requiere realizar una recolección de información en cada establecimiento de salud, los cuales no cuentan con los sistemas, mecanismos y procesos adecuados para el registro de información; en este contexto, podemos identificar algunas de las principales falencias de este registro o recolección:

- Falta de oportunidad, la generación de reportes de stock de medicamentos que salen de las farmacias se inician solo cuando CENAES solicita la lista de medicamentos a comprar; es decir, es un proceso no constante y que se le pone atención en los primeros meses del año. Se debe tener en cuenta que esta lista es usada para la compra del año siguiente y se basa en información de 2 años anteriores.
- Falta de calidad, la información provista, al ser recolectada rápidamente y principalmente en un periodo específico del año, no es correcta, es imprecisa y tiene vacíos en el tiempo, es decir periodos en el tiempo en los cuales no se tiene información o es información descartable.
- No es completa, la recolección solo se basa en la salida de medicamentos de las farmacias, pero no refleja realmente la medicina que los pacientes requieren, alrededor del 60% de las veces estas medicinas no salen de las farmacias del estado, sino que se compran en farmacias particulares; los ciudadanos no encuentran medicinas en las farmacias de los establecimientos a pesar de haber sido prescritos por médicos del propio establecimiento de salud.

Uno de los principales procesos de abastecimiento de medicamentos está a cargo de Ministerio de Salud y de su entidad ejecutora denominada Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES). En la Figura 1 se presentan el mapa de procesos de CENARES y el proceso misional

encargado de gestionar y determinar la lista de medicamentos a comprar es el denominado Gestión de Programación.

Figura 1. Diagrama de macroprocesos de CENARES

Al analizar de manera específica los subprocesos del área de Gestión de la programación, podemos indicar que es el subproceso de Gestión para Intervenciones Regulares, el que está directamente relacionado con gestión y elaboración de medicamentos a adquirir, pues este proceso es el responsable por la programación anual de adquisiciones para las intervenciones regulares y de la evaluación de la situación de disponibilidad de medicamentos para estas intervenciones; sus salidas, además del subproceso de compras corporativas, son direccionadas a entes externos como Ministerio de Salud, Gobiernos Regionales, y el IGSS. Es importante mencionar que algunos de los recursos fundamentales que se necesita este proceso son: la programación anual y el requerimiento trimestral de cada DISA/DIRESA/GERESA e IGSS, y la información vinculada al abastecimiento de recursos estratégicos en Salud (saldos disponibles, consumo, contratos en ejecución).

En la Figura 2 se muestra las actividades del subproceso Gestión para Intervenciones Regulares y se puede apreciar, en color rojo, las actividades en donde se evidencian los problemas antes descritos, es decir la oportunidad en la obtención de la información, su calidad y su completitud. En la Tabla 1 se presenta una lista resumen de los problemas identificados y las causas de los mismos.

Tabla 1 Listado de problemas y causas identificadas

Problema	Causas
Oportunidad de la información necesaria para elaborar la lista de medicamentos a comprar	No existe ni procedimiento definido ni la herramienta tecnológica que permita ejecutar un procesos constante de identificación de medicamentos necesarios y stocks de farmacias; las actividades de determinación de la lista de medicamentos se dispara solo cuando es requerido y usando herramientas manuales
Calidad de la información necesaria para la elaboración de la lista de medicamentos a comprar	Al no haber una proceso definido ni la herramienta tecnológica adecuada no se permite garantizar un correcto levantamiento de información, por lo que muchas veces se tiene periodos de tiempo sin información o con información estimada
Compleitud de la información necesaria para la elaboración de la lista de medicamentos	La información usada, solo contempla el movimiento de las farmacias de los establecimientos de salud, sin embargo, hay muchos medicamento que no son atendidos por que simplemente no se tiene en la farmacia, pero no hay registro de demanda de los mismos.

Figura 2. AS-IS Gestión de Intervenciones Regulares

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear el diseño de una solución que permita que en los próximos en 6 años reducir del 60% a no más de 10% las compras de medicamentos que los ciudadanos, atendidos en los establecimientos de salud del estado, realizan en las farmacias particulares.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ OE1. Analizar los procesos actuales relacionados a la obtención de lista de medicamentos para ser adquiridos, con foco en las actividades específicas y mecanismos de recolección de información, que permitan determinar su oportunidad, fiabilidad y completitud.
- ✓ OE2. Diseñar una solución y sistema que permita asegurar la recolección adecuada de la información para determinar la lista de medicamentos a ser adquiridos; considerar no solo el consumo sino la prescripción de medicamentos en los establecimientos de salud.
- ✓ OE3. Validar la propuesta de solución por el sponsor del proyecto en cuando a su viabilidad, los resultados esperados y principalmente el cumplimiento de los objetivos e intereses nacionales respecto al abastecimiento de medicamentos.

INDICADORES DE ÉXITO

El cumplimiento de los objetivos del proyecto se mide a través de los siguientes indicadores de logro:

Indicador de éxito		Objetivo
IN1	Acta de conformidad sobre el resultado de análisis de la situación actual del contexto y organización en donde se desarrollan los procesos relacionados con el proyecto. Esta acta deberá ser aprobada por un el asesor de soporte, responsable de la validación de arquitectura de empresas y por el Participante Directo Principal	OE1
IN2	Acta de conformidad sobre la propuesta de solución elaborada. Esta acta deberá ser aprobada por un el asesor de soporte, responsable de la validación de arquitectura de empresas, y por el Participante Directo Principal	OE1
IN3	Acta de conformidad del diseño de arquitectura planteado, esta acta deberá estar aprobada por el asesor de soporte, responsable de la validación de arquitectura de software del proyecto	OE2
IN4	Acta de conformidad de la viabilidad del diseño de arquitectura planteado, esta acta deberá estar aprobada por el Participante Directo Principal	OE2
IN5	Acta de conformidad de la validación de implementación de la solución planteada en el presente proyecto aprobada por el Participante Directo Principal	OE3

ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto se puede dividir claramente en cuatro grandes etapas que se pasan explicar a continuación:

1. Análisis del Negocio
Esta etapa involucra el análisis de contexto externo y de los procesos actuales de cenares, con foco a los procesos o actividades relacionadas con la problemática identificada o con fuerte incidencia en la consecución de los objetivos organizaciones y estratégicos. Como entregables de esta etapa son la documentación de análisis bajo el framework de Zachman, diagramas bajo notación BPMN de los procesos (As-Is) y la descripción funcional de los mismos.
2. Propuesta de Solución
En base a la identificación de los procesos específicos en cuyas actividades se presentan problemas que necesitan corregirse para lograr los objetivos definidos en este proyecto, se

elaborará una propuesta de procesos como solución, la misma que se verá reflejada en el diagrama del nuevo proceso en notación BPMN (To-Be) y su descripción funcional

3. Diseño Técnico de la Solución

El nuevo proceso diseñado, considera el desarrollo e implementación de una solución de software como herramienta fundamental para ejecutar algunas de las actividades claves propuestas; en este sentido, el presente proyecto presentará un diseño arquitectónico basado en el modelo 4C, así la relación de requerimientos, drivers, atributos de calidad, diagramas de caso de uso, descripción funcional de los casos de uso y ~~mockups~~ de los casos de uso relacionados con los drivers de la solución propuesta.

4. Validación de la solución.

Finalmente, todo el análisis y propuesta de solución, será presentado al sponsor del proyecto quien evaluará y validará su viabilidad y el logro de los objetivos con su futura implementación. La evidencia de validación deberá sustentarse mediante documento formal de parte del sponsor.

IMPACTO EN LA ORGANIZACIÓN

Si bien es cierto que CENARES como institución ejecutora logra un nivel superior del 90% en la ejecución del manejo presupuestal, la calidad de esta ejecución en cuanto a la adquisición de medicamentos está muy alejada de lo que la población necesita; esta necesidad quizás no impacta negativamente directamente a CENARES, pero sí lo hace al Ministerio de Salud, Presidencia del Consejo de Ministro y al Estado Peruano en general.

Por tanto, lograr que los ciudadanos peruanos logren conseguir sus medicinas en los establecimientos de salud en un nivel del 90% generará un impacto positivo social enorme en la ciudadanía y las instituciones antes mencionada, logrando un reconocimiento invaluable a CENARES por la implementación de esta solución.

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

EQUIPO DEL PROYECTO

El equipo del proyecto estará conformado por:

Rol	Miembro	Responsabilidades
Gerente del Proyecto	Sergio Steve Marcelo López	Gestionar el proyecto de manera integral y liderar las coordinaciones con los asesores, sponsors y equipo de proyecto del cliente.
Líder Técnico y Funcional	Juan Carlos Lara	Responsable de liderar los análisis de negocio y de las definiciones técnicas de la solución de software involucrada.
Asesor	Rosario Villalta Riega	Responsable de la validación de arquitectura de empresas
Asesor	Jaime Coronado Gutierrez	Responsable de la validación de Arquitectura de Software
Asesor	Fabio Luis Ángel Livia Cavalje	Responsable de la Validación de Gestión del Proyecto
Sponsor	Ejecutiva Adjunta I	Responsable directa de la programación y planeamiento de la compra gubernamental en el CENARES.
Sponsor	Director de Farmacovigilancia, Acceso y Uso.	Responsable de la Dirección de <u>Farmacovigilancia</u> , Acceso y Uso en el DIGEMID.
Sponsor	Jefe de Equipo en Estadística del Ministerio de Salud	Responsable directa de la estadística en medicamentos y otros.
Sponsor	Director de Proyectos	Responsable directa de los Proyectos en Tecnología de la Información del Ministerio de Salud
Director de Proyecto	Coordinador de Proyectos	Encargado de la coordinación directa de proyectos
Jefe de Proyecto del Cliente	Jefe de Proyecto	Encargado de gestionar el proyecto del Cenares
Soporte	Jefe de Base de Datos	Jefe técnico de equipo de Bases de Datos del Ministerio de Salud

INTERESADOS

Stakeholders	Necesidades	Entregables
Pilar Elena Mazzetti Soler (Ministro de Salud)	El Ministerio de Salud tiene como necesidad 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.	Entrevista del sector salud de buen perfil ante los ciudadanos
Diana Villafuerte Gamboa (Jefe de Proyectos – Ministerio de Salud)	La necesidad que tienen el MINSA de reforzar su estrategia empresarial con un mejor alineamiento y proyectos innovadores para mejorar la atención hacia la población.	Entregable de Tesis para plantear cambios a nivel del Ministerio de Salud en referencia al proceso de las compras.
Carmen Teresa Ponce Fernández (Directora de DIGEMID)	El DIGEMID tiene como necesidad el poner al alcance de la población productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios, de calidad, seguros y eficaces, y promocionar el uso racional de Medicamentos.	Validación de compra de medicamentos o homologación de los mismos.
Rocio Espino Goycochea (Directora General del Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud)	Contribuir al adecuado acceso de la población a recursos estratégicos en salud, asegurando su disponibilidad, de calidad y con las mejores condiciones de mercado, en los establecimientos públicos que brindan servicios de salud en el ámbito nacional.	Compra de medicamentos con eficiencia
Lic. Susan Florentina Solano Valero Hospital de Vitarte	Requiere medicamentos de calidad y de acuerdo a su programación anual a fines de atender a toda la población especialmente a los pacientes SIS.	Lista de medicamentos correctos

**** INTENCIONALMENTE EN BLANCO****

FASES E HITOS DEL PROYECTO

FASE	HITO	ENTREGABLES	FECHA
INICIACION	Aprobación del proyecto	Aprobación del proyecto	16/05/2020
	Project Chapter	Entrega de Project Chapter	16/05/2020
PLANEAMIENTO	Reunion de Kick'off	EDT's	23/05/2020
		Entrega de GANT	23/05/2020
EJECUCION	Análisis de la situación actual	Análisis de la situación (Zachman) Nivel 1	23/05/2020
		Análisis de la situación (Zachman) Nivel 2	30/05/2020
		Diagrama de Proceso (AS-IS)	30/05/2020
		Caracterización del Proceso (AS-IS)	30/05/2020
	Entregable aprobado del Análisis de la situación actual	Acta de Aprobación del Análisis de la situación actual	30/05/2020
	Propuesta de Mejora	Diagrama de Proceso (TO-BE)	30/05/2020
		Caracterización del Proceso (TO-BE)	30/05/2020
	Entregable aprobado de Mejora	Acta de Aprobación de entregable de Mejora	30/05/2020
	Diseño de la Arquitectura	Lista de Requerimientos	06/06/2020
		Diagrama de Casos de Negocio	13/06/2020
		Drivers de Arquitectura	20/06/2020
		Modelo 4C	27/06/2020
		Diagrama de Contexto	27/06/2020
		Diagrama de Contenedores	27/06/2020
		Diagrama de Componentes	27/06/2020
		Diagrama de Código	27/06/2020
	Entregable aprobado de Diseño de Arquitectura	Acta de Aprobación de Diseño de Arquitectura	30/05/2020
CIERRE	Entregable Final aprobado	Acta de Aceptación del proyecto de Cenarios	31/06/2020
	Sustentacion	Propuesta documentación de Tesis	31/06/2020

*Los hitos están en negrita.

ENFOQUES DEL TRABAJO

El presente trabajo se encuentra desarrollado en la metodología waterfall, que también es llamada como el modelo de desarrollo en cascada, el cual consiste en el desarrollo de un proyecto de manera secuencial. Por lo tanto, en esta metodología se redacta una lista de requisitos que el producto final debería contemplar, por lo tanto, en su parte inicial no sería necesaria la participación de la organización en el proceso del diseño y donde el equipo de desarrollo realizara las tareas de manera secuencial. Por lo tanto, una tarea no se podrá dar inicio hasta que no se hubiese finalizado con la anterior. En adición, este proceso contempla el análisis del negocio y el diseño de la arquitectura de la propuesta.

En la etapa del análisis de negocio se utilizarán las frameworks del Togaf y Zachman, con énfasis en el segundo identificando los procesos hasta el nivel 2. Adicionalmente se utilizarán herramientas como el diagrama de Pareto y los diagramas de trazabilidad que ayudara a identificar los problemas resaltantes de la organización.

En la etapa de la arquitectura se utilizará el modelo C4, dentro del cual se puede nombrar el de Contexto, Contenedor, Componente y código. El cual nos permitirá describir la arquitectura de software que se propondrá como parte de la propuesta de la solución.

RIESGOS

Los riesgos se identifican ante la posibilidad de que se presenten eventos no deseados y que afecten los objetivos del proyecto, sea en tiempo, alcance, costo, calidad, etc. Se deben incluir riesgos sobre el negocio, procesos, operación y/o tecnología a aplicar durante el desarrollo del proyecto, despliegue y operación.

*** EN BLANCO INTENCIONALMENTE ***

N°	Fecha de registro	Riesgo	Descripción del riesgo	Probabilidad (a)	Probabilidad (b)	Exposición (a*b)	Trigger del Riesgo	Respuesta	Estrategia	Estado
1	30/05/2020	No disponibilidad del usuario para el levantamiento de información	El usuario que conoce acerca del proceso de información para la fase del análisis de la situación actual tiene diversos inconvenientes.	1	8	8	Usuario no disponible o ausente	Mitigar	Se deben consultar a diversos usuarios que tengan el mismo conocimiento a fines de ejecutar las consultas respectivas en el caso que sea presencial. Además de usarse medios escritos como correos electrónicos y chats para información precisa.	Activo
2	01/06/2020	Retraso en el proyecto por cambio del cliente.	Cambio del cliente del proyecto	2	1	2	Cambio de cliente	Mitigar	Documentar las reuniones y los logros de cada sesión a fines de comunicar ante el nuevo cliente	Activo
3	10/06/2020	Cambio en el alcance	Cambio en el alcance del proyecto en un adicional o redefinición del mismo.	1	7	7	Modificar alcance	Mitigar	Definir desde el inicio lo que está contemplado en el alcance del proyecto y también lo que no está a fines de evitar supuestos.	Activo

4	08/06/2020	Duración de la pandemia	Desconocimiento sobre la duración de la pandemia	2	9	18	Rebote de contagio	Mitigar	Las reuniones por telegestión se realizan mediante por herramientas de software que pueden problemas de operatividad o conectividad, el cual puede tener generar retrasos en los mismos.	Activo
---	------------	----------------------------	--	---	---	----	-----------------------	---------	--	--------

REFERENCIAS**APROBACIÓN**

Nombre	Cargo	Firma
Fabio Luis Ángel Livia Cavalie	Asesor del Proyecto	

ACTA DE REUNION
Nro| 01

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	01/05/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Coordinación y planificación inicial para inicio del proyecto
- ✓ Selección del tema del proyecto
- ✓ Asignación de roles
- ✓ Determinación de tiempos de trabajo
- ✓ Determinación de herramientas de trabajo remoto

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ Se tendrá reuniones de coordinación de trabajo (operativas) a discreción y reuniones de seguimiento de proyecto cada 15 días
- ✓ El proyecto seleccionado es el propuesto por Sergio Marcelo y es el referido a una solución para el mejoramiento del proceso de la adquisición de medicamentos.
- ✓ Los roles asignados son:
- ✓ Gerente de Proyecto --> Sergio Steve Marcelo López
- ✓ Líder Técnico --> Juan Carlos Lara Acosta
- ✓ Se trabajará de lunes a viernes luego de las 18:00 hasta donde cada quien cumpla con los objetivos asignados, los sábados se tendrá las clases de asesoría y por la tarde se continuará con el trabajo, los domingos serán días laborables de acuerdo a las posibilidades de cada uno
- ✓ Juan Carlos Lara proporcionará el entorno de reunión zoom para ejecutar las coordinaciones de trabajo y las reuniones oficiales del proyecto
- ✓ Se usará como repositorio el OneDrive asociados a las cuentas de la universidad.

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Sergio Marcelo deberá iniciar las coordinaciones con CENARES para visibilizar el proyecto
- ✓ Habilitar la plataforma para las reuniones

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		01/05/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		01/05/2020

ACTA DE REUNION Nro 02

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	15/05/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Revisión del avance de las siguientes actividades
- ✓ Elaboración del Project Charter
- ✓ Determinación de la Línea Base de Alcance
- ✓ Elaboración de la Secuencia de Actividades
- ✓ Desarrollo de la Línea Base del Cronograma
- ✓ Elaboración de la Línea Base del Costo

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ Ajustar el Project Charter en lo que se refiere a objetivos, riesgos iniciales y paquetes
- ✓ Los costos se deben calcular considerando una participación de 6 horas laborales diarias
- ✓ Dejar con mayor claridad el EDT y sus entregables de acuerdo a las fechas establecidas

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Realizar los ajustes a las observaciones hechas
- ✓ Continuar con las actividades programadas

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		01/05/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		01/05/2020

ACTA DE REUNION Nro 03

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunión	30/05/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Elaboración de Plan de Respuesta a los Riesgos
- ✓ Creación del Plan de Gestión de la Calidad.
- ✓ Desarrollo del Plan de Gestión de Recursos
- ✓ Desarrollo del primer nivel de la matriz de Zachman – Matriz de Análisis de Contexto
- ✓ Ajustes a las observaciones recibidas

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ La matriz de riesgos debe ser mucho más aterrizadas y de acuerdo a lo indicado por el asesor
- ✓ Se debe tomar la decisión si vamos a trabajar con los SPI y CPI, es decir, si vamos a llegar a utilizarlos
- ✓ La Matriz de Zachman esta correcta

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Realizar los ajustes a las observaciones hechas
- ✓ Continuar con las actividades programadas

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo Lopez	Gerente de Proyecto		30/05/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		30/05/2020

ACTA DE REUNION Nro 04

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	15/06/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Desarrollo del segundo nivel de la matriz de Zachman – Matriz de Análisis de Negocio
- ✓ Elaboración Diagramas de AS-IS para
 - Homologación de Requerimientos
 - Gestión para las Intervenciones Regulares
 - Gestión de Situación de Emergencias
 - Gestión de Otras Fuentes de Financiamiento
 - Gestión de Compras Corporativas
- ✓ Se elaboró la propuesta de solución
- ✓ La propuesta de solución fue aceptada por el asesor
- ✓ Se inicia el trabajo de revisión con el asesor de Arquitectura para presentar el trabajo completo

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ En general la descripción de la situación actual fue revisada por el cliente y está de acuerdo
- ✓ La solución propuesta no tiene mayor ajuste, fue aceptada por ambos, asesor y el cliente
- ✓ La revisión general del trabajo avanzado hasta el momento se hará en paralelo, es decir, no se pararán las tareas de arquitectura que vienen adelante, mientras que el asesor revisa el trabajo, esto porque la actividad tomará muchos días.

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Realizar los ajustes a las observaciones hechas
- ✓ Continuar con las actividades programadas

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo Lopez	Gerente de Proyecto		15/06/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		15/06/2020

ACTA DE REUNION Nro 05

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	30/06/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Inicio del diseño de arquitectura
- ✓ Revisión de requerimientos para identificar los ~~divers~~ y atributos de calidad
- ✓ Cómo armar las matrices de trazabilidad y otras necesarias para la creación del modelo de arquitectura
- ✓ Construcción de Casos de Uso
- ✓ Elaboración del modelo de 4C

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ Sergio se encargará de hacer la primera versión de CU
- ✓ Juan Carlos trabajará en las matrices de trazabilidad
- ✓ El modelo 4C, se la confeccionado por: nivel 1 a 3 por Juan Carlos y nivel 4 por Sergio
- ✓ Se elaborará el primer borrador de presentación.

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Continuar con las actividades programadas

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo Lopez	Gerente de Proyecto		30/06/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		30/06/2020

ACTA DE REUNION
Nro 06

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	15/07/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Revisión de los documentos de arquitectura trabajados
- ✓ Planificación de los ECUS y Mockups solicitados
- ✓ Trabajo con el asesor para la aprobación final del diseño de arquitectura
- ✓ Socializar y lograr la aprobación del cliente respecto a la arquitectura

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ Se debe de modificar el último nivel del modelo 4C debido a que el asesor pidió mayor detalle, de esto se encargará Sergio con la guía de Juan Carlos
- ✓ Sergio estará a cargo de la creación de ECUS y Mockups.
- ✓ En conjunto se trabajará las asesoría y coordinaciones para obtener las aprobaciones de la propuesta de arquitectura de software

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Continuar con las actividades programadas

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo Lopez	Gerente de Proyecto		15/07/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		15/07/2020

ACTA DE REUNION Nro 07

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Asistentes	Sergio Steve Marcelo López Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Reunion	30/07/2020

2. Sección 2. Temas tratados

En la reunión se trataron los siguientes temas:

- ✓ Análisis de todo el trabajo realizado
- ✓ Análisis y discusión sobre las observaciones de los asesores
- ✓ Coordinación para ejecutar los ajustes, elaboración de PPTs y presentación final

3. Sección 3. Decisiones y acuerdos tomados

Luego del análisis y coordinaciones pertinentes se llegaron a los siguientes acuerdos:

- ✓ Se distribuyó las actividades de ajustes y completitud del trabajo
- ✓ Para el 05 de agosto, se busca tener todo el trabajo terminado, aunque la entrega final será el 12 de agosto.
- ✓ Se buscará crear una presentación interactiva.
- ✓ Sergio Marcelo, será el encargado de conseguir las aprobaciones necesarias del lado del cliente.

4. Sección 4. Próximos Pasos

Los próximos pasos acordados son los siguientes:

- ✓ Continuar con las actividades programadas
- ✓ Preparar la presentación final
- ✓ Ejecutar la sustentación

5. Sección 5. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		30/07/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		30/07/2020

10.3 Anexo 3. Actas de Aceptación

ACTA DE ACEPTACIÓN APROBACIÓN GENERAL DEL TRABAJO DE PROYECTO

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano
Integrantes	Sergio Steve Marcelo López / Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Presentación	03/08/2020

2. Sección 2. Descripción de aprobación

La presente acta tiene como fin la aprobación general de todo el trabajo de proyecto

3. Sección 3. Resumen General del Proyecto

El trabajo desarrollado en este proyecto plantea una propuesta de solución para la recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano. Cabe indicar que el estado tiene algunos inconvenientes de abastecimiento de medicinas a nivel nacional respecto a la atención de la real demanda de los mismo, esto hace que los ciudadanos, que se atienden en los establecimientos públicos de salud, no encuentren la medicina que necesitan en las farmacias de cada establecimiento de salud y, por tanto, los ciudadanos, en un gran porcentaje, se ven obligados a adquirir los medicamentos en las farmacias privadas.

Uno de los principales orígenes del problema de desabastecimiento de medicamentos, es la falta de oportunidad, calidad y completitud de la lista de medicamentos a comprar por parte de Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud (CENARES); esta lista se comienza a construir una año antes de las compras, basada en información histórica de las salidas de medicamentos de las farmacias del estado en cada región, lo cual no necesariamente representa lo que el ciudadano requiere comprar basado en la prescripción de los médicos del estado; en adición, la calidad en la recolección es inadecuada, pues existen muchos periodos de tiempo sin información o información distorsionada.

La propuesta desarrollada en este trabajo busca proveer una solución no solo para mejorar la calidad y oportunidad de la información recolectada, sino también, apunta a hacerla más completa, es decir, identificar la demanda real de medicamentos. Para lograr identificar la demanda real, se recolectará la información de diagnósticos y prescripción de los médicos en los establecimientos de salud, esto permitirá crear una lista de medicamentos para adquisición que responda a la demanda real de medicamentos y no solo que atienda stocks de medicinas en las farmacias.

Se anexa el trabajo completo para su lectura y aprobación.

4. Sección 4. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		05/08/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		05/08/2020
Jenny Paola Castro Li	Sponsor	Q.E. Jenny Paola Castro Li Ejecutiva Adjunta Centro de Programación Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud - CENARES MINISTERIO DE SALUD	05/08/2020
Diana Villafuerte Gamboa	Equipo de Proyectos Tecnológicos	DIANA VILLAFUERTE GAMBOA INGENIERA DE SISTEMAS REG. CIP N° 120515	05/08/2020
Alex Ayllon Auqui	Coordinador del Equipo de Base de Datos	ALEX ENRIQUE AYLLON AUQUI Coordinador del Equipo Base de Datos Oficina de Soporte e Infraestructura Tecnológica Oficina General de Tecnologías de la Información MINISTERIO DE SALUD	05/08/2020

ACTA DE ACEPTACIÓN ANÁLISIS SITUACIONAL

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano.
Integrantes	Sergio Steve Marcelo López / Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Presentación	25/06/2020

2. Sección 2. Descripción de aprobación

La presente acta tiene como fin la aprobación del análisis situacional realizado en el proyecto y que expone la identificación de los procesos actuales en donde se desarrolla la problemática actual

3. Sección 3. Resumen de análisis situacional

Para el análisis situacional se utilizó la matriz de Zachman respondiendo a las preguntas de los 2 primeros niveles. A nivel de contexto, se han definido varios actores, como son la PCM, MEF, MINSA, DISAS, DIRESAS, DIGEMID, Proveedores de medicamentos, establecimientos de salud y CENARES; este último como el gestor principal de la adquisición de medicamentos y que su diagrama de macro procesos, publicado en su sitio oficial, es el siguiente:

El segundo nivel de Zachman, nos permite centrar el análisis en el proceso de Gestión de Programación, proceso en donde se ejecutan las actividades para determinar la lista de medicamentos a adquirir. En este proceso se puede

identificar 4 subprocesos: Homologación de Requerimientos, Gestión para intervenciones regulares, Gestión para la Situación de Emergencias, Gestión de otras Fuentes de Financiamiento y Gestión de Compras Corporativas.

El análisis de cada uno de los procesos, permitió identificar al proceso de Gestión de Intervenciones Regulares, como aquel con mayor relevancia en la determinación de compras de medicamentos regulares a nivel nacional, proceso, que tienen un periodo de ejecución de varios meses, desde el inicio con la convocatoria de análisis de stocks y comportamiento histórico, hasta la generación de la lista final de medicamentos a adquirir. En la figura siguiente se presenta el AS-IS de este proceso

Es importante mencionar que la el análisis y determinación de medicamentos a adquirir se basa principalmente en el movimiento histórico del stock de las farmacias, sin embargo, las entidades de salud, no necesariamente cuenta con un mecanismo, procedimiento y/o técnicas adecuadas para su registro y por tanto la información analizada tienen a ser imprecisa y faltante.

En el capítulo dedicado al Desarrollo de proyecto (numeral 5, 5.1 a 5.2), del trabajo de tesis, se podrá encontrar los detalles de este análisis

ACTA DE ACEPTACIÓN PROPUESTA DE SOLUCIÓN

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano
Integrantes	Sergio Steve Marcelo López / Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Presentación	25/06/2020

2. Sección 2. Descripción de aprobación

La presente acta tiene como fin la aprobación la solución propuesta realizada en el proyecto; esta propuesta está compuesta de un nuevo proceso de negocio y una herramienta de software que soporte el mismo.

3. Sección 3. Resumen de propuesta de solución

Al analizar los sub-procesos descritos respecto al proceso de Gestión de la Programación, en la etapa de análisis del negocio, el modelado BPMN permite apreciar una gran oportunidad de mejora en el sub-proceso de Gestión para las Intervenciones Regulares, mejoras que definitivamente podrían contribuir positivamente en el logro de los objetivos organizacionales de CENARES.

A continuación, se describirá los principales aspectos de esta propuesta:

- ✓ Sistema de registro de información descentralizado; con la finalidad de permitir un registro continuo, día a día, de información de cada establecimiento de salud, se proveerá una solución para el registro de los consumos de medicinas, las prescripciones médicas, diagnósticos, y registro de las necesidades de recursos estratégicos de salud. Cabe indicar que este sistema tendrá una interface móvil (celular o tabletas) pero también proveerá servicios web que pueden ser accedidos directamente por sistemas información que podrían tener los establecimientos de salud o por sistemas futuros de historia clínica electrónica.
- ✓ Plataforma tecnológica de alta disponibilidad y uso de Big Data, la plataforma para el registro de información se caracterizará por que tendrá un componente de identificación de usuario y direccionamiento al componente de servicio más cercano y disponible para ese cliente, esto será constante por cada interacción y transparente, con esto se busca la alta disponibilidad en el registro y evitar malas experiencias; en adición, toda la información registrada ira a una solución de Big Data que permita gestionar el alto volumen diario que se registrará a nivel nacional
- ✓ Autoridades regionales podrán consolidar información rápidamente; considerando que los datos de cada establecimiento estarán siendo registrados diariamente, al momento de tener que generar el listado de necesidades de medicamentos, la autoridad regional solo debe pedir a la solución de big data el

consolidado de los últimos 2 años y su proyección para los siguientes 12 meses; adicionalmente, la autoridad podrá contar con información de medicamentos prescritos pero no atendidos por las farmacias y los diagnósticos que ayudará a determinar la morbilidad de la región.

- ✓ CENARES podrá contar con información constante, esto permitirá a la institución poder determinar compras en periodo más corto de tiempo al detectar que en alguna parte de la nación, el consumo de medicamento se ha incrementado o se presentan nuevas enfermedades o atenciones específicas por epidemias o urgencias de cualquier tipo. La información permitirá tomar decisiones en tiempo real.

Se anexa el diagrama TO-BE de la solución ~~propuesta~~.

4. Sección 4. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		30/06/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		30/06/2020
Jenny Paola Castro Li	Sponsor	Q.E. Jenny Paola Castro Li Ejecutiva Adjunta Centro de Programación Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud - CENARES MINISTERIO DE SALUD	30/06/2020
Diana Villafuerte Gamboa	Equipo de Proyectos Tecnológicos	DIANA VILLAFUERTE GAMBOA INGENIERA DE SISTEMAS REG. CIP N° 120515	30/06/2020

Alex Ayllon Auqui	Coordinador del Equipo de Base de Datos	ALEX ENRIQUE AYLLON AUQUI Coordinador del Equipo Base de Datos Oficina de Soporte e Infraestructura Tecnológica Oficina General de Tecnologías de la Información MINISTERIO DE SALUD	30/06/2020
--------------------	---	---	------------

ACTA DE ACEPTACIÓN APROBACIÓN DE DISEÑO DE ARQUITECTURA

1. Sección 1. Información General

Nombre del Proyecto	Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el estado peruano Reporte
Integrantes	Sergio Steve Marcelo López / Juan Carlos Lara Acosta
Fecha de Presentación	15/07/2020

2. Sección 2. Descripción de aprobación

La presente acta tiene como fin la aprobación de la arquitectura de la herramienta de software que forma parte de la solución propuesta realizada en el proyecto

3. Sección 3. Resumen de diseño de arquitectura

El diseño de arquitectura de software ha sido un proceso que ha tenido como base teórica el estándar de la IEEE 830, a nivel de identificación de requisitos, drivers de arquitectura, principios y conceptos arquitectónicos, y finalmente se ha usado la vista 4C que brinda una visualización general de la arquitectura definida; el modelo 4C se muestra a continuación.

Diagrama de Contexto

Diagrama de contenedores

Diagrama de Componentes

El diagrama de código, se podrá encontrar en el numeral 5. Desarrollo del Proyecto (5.6 Diseño de arquitectura de software)

4. Sección 4. Aprobadores

Nombres y Apellidos	Entidad / Cargo	Firma	Fecha
Sergio Steve Marcelo López	Gerente de Proyecto		17/07/2020
Juan Carlos Lara Acosta	Líder Técnico		17/07/2020

Jenny Paola Castro Li	Sponsor	Q.E. Jenny Paola Castro Li Ejecutiva Adjunta Centro de Programación Centro Nacional de Abastecimiento de Recursos Estratégicos en Salud - CENARES MINISTERIO DE SALUD	17/07/2020
Diana Villafuerte Gamboa	Equipo de Proyectos Tecnológicos	DIANA VILLAFUERTE GAMBOA INGENIERA DE SISTEMAS REG. CIP N° 120515	17/07/2020
Alex Ayllon Auqui	Coordinador del Equipo de Base de Datos	ALEX ENRIQUE AYLLON AUQUI Coordinador del Equipo Base de Datos Oficina de Soporte e Infraestructura Tecnológica Oficina General de Tecnologías de la Información MINISTERIO DE SALUD	17/07/2020

10.4 Anexo 4. Declaración Jurada de Autores

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Juan Carlos Lara Acosta, con código de alumno, U201021280 de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, de la Facultad de Ingeniería, autor [] coautor [X] de la Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [], titulada: Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El título y contenido del trabajo desarrollado, es auténtico y las citas mencionan de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros elementos que estén protegidos por el Derecho de Autor o Propiedad Intelectual, habiendo tenido la diligencia debida para su uso.
2. El trabajo se basa en información de una persona jurídica pública o privada:

SI ☒

NO ☐

La persona jurídica pública o privada tiene conocimiento de la información a ser utilizada en la elaboración del trabajo que motiva la presente Declaración y ha autorizado expresamente, de acuerdo a la carta que se adjunta en original, que la información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, dentro de los cuales está su publicación, una vez concluido el trabajo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor, no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio y/o consignar información falsa, me sujeta a los alcances de lo establecido en el artículo 411° del Código Penal, concordante con el artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Política de Protección de la Propiedad Intelectual de la Universidad y demás normas internas aplicables.

Lima, 12 de agosto de 2020.

Nombre: Juan Carlos Lara Acosta
DNI: 09570033

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Sergio Steve Marcelo López, con código de alumno, U201000630 de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, de la Facultad de Ingeniería, autor [] coautor [X] de la Tesis [X] del Trabajo de Suficiencia Profesional [] Trabajo de Investigación [], titulada: Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano.

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. El título y contenido del trabajo desarrollado, es auténtico y las citas mencionan de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, ilustraciones, cuadros, tablas u otros elementos que estén protegidos por el Derecho de Autor o Propiedad Intelectual, habiendo tenido la diligencia debida para su uso.
2. El trabajo se basa en información de una persona jurídica pública o privada:

SI ☒

NO ☐

La persona jurídica pública o privada tiene conocimiento de la información a ser utilizada en la elaboración del trabajo que motiva la presente Declaración y ha autorizado expresamente, de acuerdo a la carta que se adjunta en original, que la información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, dentro de los cuales está su publicación, una vez concluido el trabajo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

En este sentido, soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor, no tener el consentimiento de la empresa objeto de estudio y/o consignar información falsa, me sujeta a los alcances de lo establecido en el artículo 411° del Código Penal, concordante con el artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Política de Protección de la Propiedad Intelectual de la Universidad y demás normas internas aplicables.

Lima, 12 de Agosto de 2020.

Nombre: Sergio Steve Marcelo López
DNI: 42242729

10.5 Anexo 5. Carta de Autorización del Cliente

"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA
MUJERES Y HOMBRES"
"Año de la universalización de la salud"

Lima, 03 de Agosto de 2020

Señores
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC
Presente.-

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigirnos a Ustedes, a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información de mi representada requerida por vuestros egresados Marcelo López, Sergio Steve y Lara Acosta, Juan Carlos para el desarrollo de su Tesis *"Propuesta de sistema de recolección de información de medicamentos, diagnósticos y recursos estratégicos para la optimización del proceso de compra y monitoreo en tiempo real en el Estado Peruano"*.

Al respecto, de manera expresa autorizamos que dicha información pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, en el repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,

D^{ña} Jenny Paola Castrolí
Ejecutiva Adjunta
Centro de Programación
Centro Nacional de Abastecimiento
de Recursos Estratégicos en Salud - CENARES
MINISTERIO DE SALUD

DIANA
VILLAFUERTE GAMBOA
INGENIERA DE SISTEMAS
REG. CIP N° 120515

ALEX ENRIQUE APILLON AUQUI
Coordinador del Equipo
Base de Datos
Oficina de Soporte e Infraestructura Tecnológica
Oficina General de Tecnologías de la Información
MINISTERIO DE SALUD

Jr. Nazca 548 - Lima 11 - Perú
Central Telefónica: (51-1) 748-3030
E-mail: webmaster@cenares.minsa.gob.pe