



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE MEDICAMENTOS
DESECHADOS EN EL SERVICIO PENSIONADO GENERAL
DEL HOSPITAL CLÍNICO UC DE LA RED DE SALUD UC
CHRISTUS**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

MARCELO ÁLVARO ESCARE MELLADO

PROFESOR GUÍA:
RAÚL URIBE DARRIGRANDI

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
GERARDO DÍAZ RODENAS
LORETO TAMBLAY NARVÁEZ

SANTIAGO DE CHILE
2020

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Ingeniero Civil Industrial

POR: Marcelo Álvaro Escare Mellado

FECHA: 02/04/20

PROFESOR GUÍA: Raúl Uribe Darrigrandi

PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE MEDICAMENTOS DESECHADOS EN EL SERVICIO PENSIONADO GENERAL DEL HOSPITAL CLÍNICO UC DE LA RED DE SALUD UC CHRISTUS

El presente informe tiene por objetivo contextualizar el trabajo de memoria a realizar durante el semestre de primavera 2019, consistente en una propuesta de rediseño del flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC de la Red de Salud UC CHRISTUS, con el objetivo de reducir los medicamentos desechados en éste.

En primer lugar, se presentan antecedentes generales de la Red de Salud UC CHRISTUS, además de indicadores de desempeño y posición de mercado, para culminar esta sección con un análisis del sistema de salud en Chile. Posteriormente, se describe el proyecto mediante un árbol de problemas, para luego argumentar cuantitativamente la relevancia del proyecto y cómo se alinea con los requerimientos de la gerencia.

El trabajo de título tiene por objetivo general el evaluar una propuesta de rediseño del flujo de medicamentos al interior del Hospital Clínico UC de la Red de Salud UC CHRISTUS con el objetivo de disminuir los medicamentos desechados al interior de bodega, farmacia y el servicio pensionado general. Esto se abarcará mediante el levantamiento del proceso AS-IS dentro del hospital clínico haciendo uso de BPMN, identificación de mejoras y rediseño del proceso actual para obtener el proceso TO-BE, y su respectivo plan de gestión del cambio haciendo uso de las herramientas planteadas por John Kotter.

Posteriormente, se realiza la evaluación económica del proyecto considerando un horizonte temporal de 8 años, una tasa de descuento del 12%, y 2 escenarios: uno con demanda constante, y otro con demanda creciente por la toma de medidas privadas de aumento de rentabilidad. Con respecto a los indicadores de rentabilidad, se obtiene un VAN de \$97.186.412, y una TIR del 30% para el escenario base, y un VAN de \$119.993.435, y una TIR del 31% para el escenario de aumento de rentabilidad. Este capítulo culmina con un análisis de sensibilidad con respecto a P y Q agregados, siendo sensible a variaciones debido a la definición de estos parámetros.

Finalmente, se concluye que la relevancia del rediseño radica en disponer de un margen de maniobra económico en la estrategia del Hospital Clínico UC, y que la optimización de procesos entrega viabilidad a potenciales cambios en la estrategia de precios y ocupación de capacidad instalada para la obtención de mayores beneficios para el Hospital Clínico UC.

*“Debo saber cómo moriré,
y tal vez así sepa cómo vivir”,*

William A. Zeppeli.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a mis padres por regalarme el privilegio de estudiar en un colegio privado que me entregó las herramientas necesarias para entrar a la educación superior, y por entregarme el apoyo tanto emocional como económico para entrar a la universidad y superar esta etapa tan intensa y, a la vez, efímera.

También quiero agradecer a mis hermanos, por ser un apoyo emocional, por escucharme cuando fue necesario, por tolerarme, por entregarme momentos de aprendizaje y reflexión, por quererme por lo que soy, y el permitir que la “justicia” llegue a los rincones más recónditos.

Agradezco a Macarena Fernández, por su apoyo incondicional durante toda la carrera universitaria, por entregarme su tiempo, paciencia y amor durante todos estos años. Vamos por ese cambio de folio que tanto deseamos y que la vida nos depare lo mejor.

Quiero agradecer a mis amigos memoristas del Hospital Clínico UC, por haber sido un increíble apoyo en mi desarrollo como profesional, y por haber hecho realmente grato el trabajo y los momentos de dispersión. En particular, una mención al Sr. Pazols, a “Devastación”, a Nicolás “Tech” y a Benjamín.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis amigos, por todos aquellos momentos que hicieron que la vida universitaria no se basara en libros y estudio, por todas aquellas tardes de música y buena vida, por aquellos *mochileos* por el sur de Chile, por haberme escuchado y permitirme escucharlos, por acompañarme en este momento de mi vida lleno de aprendizajes, y concederme el lujo de despedirme de esta etapa con muchísimos recuerdos que llevaré conmigo hasta el cajón.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| AGRADECIMIENTOS | iii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES | 2 |
| 1.1 Sistema de Salud en Chile..... | 2 |
| 1.1.1 Gastos: Industria de la Salud | 5 |
| 1.2 Red de Salud UC CHRISTUS..... | 5 |
| 1.2.1 Misión y visión | 6 |
| 1.2.2 Organigrama | 6 |
| 1.2.3 Desempeño organizacional..... | 7 |
| 1.2.4 Clasificación fármacos utilizados..... | 9 |
| 1.3 Descripción del área de la organización | 11 |
| 1.3.1 Farmacia | 11 |
| 1.3.2 Bodega..... | 12 |
| 1.3.3 Servicio Pensionado General..... | 13 |
| 1.3.4 Clientes | 14 |
| CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TÍTULO | 14 |
| 2.1 Problema identificado | 14 |
| 2.1.1 Árbol de problemas | 16 |
| 2.2 Justificación del problema..... | 17 |
| 2.2.1 Medicamentos desechados Hospital Clínico UC..... | 17 |
| 2.2.2 Medicamentos desechados bodega..... | 18 |
| 2.2.3 Medicamentos desechados farmacia | 19 |
| 2.2.4 Medicamentos desechados en Servicios Clínicos..... | 20 |
| 2.2.5 Medicamentos termolábiles..... | 21 |
| 2.3 Lineamiento con estrategia organizacional | 21 |
| 2.4 Alcances trabajo de título..... | 22 |
| 2.5 Resultados Esperados..... | 23 |
| CAPÍTULO 3: OBJETIVOS | 24 |
| 3.1 Objetivo General | 24 |
| 3.2 Objetivos Específicos..... | 24 |
| CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA | 25 |
| 4.1 Plan de trabajo..... | 26 |
| 4.2 Gantt del proyecto | 27 |
| CAPÍTULO 5: MARCO TEÓRICO | 29 |
| CAPÍTULO 6: PROCESO AS-IS | 41 |
| 6.1 Macroproceso flujo del fármaco..... | 41 |
| 6.2 Bodega: Flujo del fármaco | 42 |
| 6.2.1 Recepción de medicamentos | 42 |
| 6.2.2 Regulación de inventarios de farmacia | 43 |
| 6.2.3 Despacho de medicamentos a servicio clínico..... | 43 |
| 6.2.4 Gestión de devoluciones | 44 |
| 6.2.5 Subproceso: Gestión de medicamentos desechados | 46 |
| 6.3 Farmacia: Flujo del fármaco | 47 |
| 6.3.1 Gestión de recetas | 47 |
| 6.3.2 Revisión y despacho de devoluciones | 49 |
| 6.3.3 Gestión de medicamentos desechados | 49 |
| 6.4 Servicio Pensionado General: Flujo del fármaco | 51 |

| | |
|--|-----------|
| 6.4.1 Transcripción prescripción médica | 51 |
| 6.4.2 Recepción de medicamentos | 51 |
| 6.4.3 Gestión de devoluciones | 52 |
| 6.4.4 Gestión de medicamentos desechados | 53 |
| 6.5 Indicadores línea base..... | 54 |
| 6.6 Análisis de tipología de causas de pérdida..... | 56 |
| 6.7 Análisis de incentivos..... | 57 |
| CAPÍTULO 7: PROCESO TO BE | 59 |
| 7.1 Macroproceso: Flujo del fármaco..... | 59 |
| 7.2 Subproceso: Protocolo de Eliminación de Medicamentos al interior del Servicio Pensionado General | 60 |
| 7.3 Farmacia..... | 62 |
| 7.3.1 Revisión de solicitudes..... | 62 |
| 7.3.2 Digitación y Gestión de recetas..... | 63 |
| 7.3.3 Gestión de devoluciones | 64 |
| 7.4 Servicio Clínico | 65 |
| 7.4.1 Prescripción médica a paciente | 65 |
| 7.4.2 Recepción y Suministración de medicamentos..... | 66 |
| 7.4.3 Gestión de devoluciones | 67 |
| CAPÍTULO 8: PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO | 69 |
| CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN ECONÓMICA | 73 |
| 9.1 Ingresos fijos..... | 73 |
| 9.2 Ingresos variables..... | 73 |
| 9.3 Costos fijos | 74 |
| 9.4 Costos variables | 75 |
| 9.5 Escenario base: Demanda constante | 76 |
| 9.6 Escenario 1: Aumento de la rentabilidad del hospital por toma de acciones privadas | 76 |
| 9.7 Flujo de caja | 79 |
| 9.8 Análisis de sensibilidad..... | 80 |
| 9.8.1 Escenario base | 80 |
| 9.8.2 Escenario 1: Aumento de demanda por medidas privadas | 81 |
| PROPUESTA DE TRABAJO FUTURO | 81 |
| CONCLUSIONES | 82 |
| BIBLIOGRAFÍA | 84 |
| ANEXOS | 86 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <u>Tabla 1:</u> Esquema del sistema de salud en Chile..... | 3 |
| <u>Tabla 2:</u> Beneficiarios por sistema de salud previsional..... | 3 |
| <u>Tabla 3:</u> Distribución población FONASA año 2016..... | 3 |
| <u>Tabla 4:</u> Estimación medicamentos desechados en los servicios clínicos..... | 20 |
| <u>Tabla 5:</u> % del total de costos anuales explicados por pérdida en medicamentos termolábiles..... | 21 |
| <u>Tabla 6:</u> Costos anuales totales y aplicación de regla de Pareto..... | 22 |
| <u>Tabla 7:</u> Gantt trabajo de título..... | 27 |
| <u>Tabla 8:</u> Indicadores línea base y proceso futuro..... | 55 |
| <u>Tabla 9:</u> Ingreso variable flujo de caja..... | 74 |
| <u>Tabla 10:</u> Costo fijo asociados a HH..... | 74 |
| <u>Tabla 11:</u> Costos asociados a activos materiales..... | 75 |
| <u>Tabla 12:</u> Costos asociados a implementación de módulos en sistema ABA..... | 75 |
| <u>Tabla 13:</u> Costos desglosados campaña de marketing..... | 77 |
| <u>Tabla 14:</u> Proporción directa entre ocupación y Q..... | 78 |
| <u>Tabla 15:</u> Ingresos variables escenario 1..... | 78 |
| <u>Tabla 16:</u> Costo variable contratación enfermera escenario 1..... | 79 |
| <u>Tabla 17:</u> Costo variable contratación TENS escenario 1..... | 79 |
| <u>Tabla 18:</u> Indicadores de rentabilidad del flujo de caja por escenario..... | 80 |
| <u>Tabla 19:</u> Análisis de sensibilidad escenario base..... | 80 |
| <u>Tabla 20:</u> Análisis de sensibilidad escenario 1..... | 81 |
| <u>Tabla 21:</u> Devoluciones año 2018 desde los Servicios Clínicos a farmacia 6to piso..... | 86 |
| <u>Tabla 22:</u> Solicitudes de devolución por Servicio Clínico..... | 87 |
| <u>Tabla 23:</u> Órdenes de Solicitud de fármacos desde farmacia a bodega..... | 87 |
| <u>Tabla 24:</u> Devoluciones año 2018 desde farmacia 6to piso a bodega..... | 88 |
| <u>Tabla 25:</u> Flujo de caja escenario base..... | 98 |
| <u>Tabla 26:</u> Flujo de caja escenario 1..... | 99 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| <u>Ilustración 1</u> : Estructura simplificada de la industria de la salud..... | 2 |
| <u>Ilustración 2</u> : Organigrama organizacional Hospital Clínico y Clínica UC. | 7 |
| <u>Ilustración 3</u> : Organigrama área de farmacia. | 12 |
| <u>Ilustración 4</u> : Organigrama área de bodega. | 13 |
| <u>Ilustración 5</u> : Organigrama servicio clínico genérico. | 14 |
| <u>Ilustración 6</u> : Flujo de solicitudes, despachos y devoluciones entre el Servicio Clínico, Farmacia y Bodega. | 15 |
| <u>Ilustración 7</u> : Árbol de problemas situación actual Hospital Clínico UC. | 16 |
| <u>Ilustración 8</u> : Metodología de trabajo de título..... | 25 |
| <u>Ilustración 9</u> : Gestión del Cambio Organizacional por John Kotter. | 35 |
| <u>Ilustración 10</u> : Metodología DMAIC..... | 36 |
| <u>Ilustración 11</u> : Macroproceso AS-IS Flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC. | 41 |
| <u>Ilustración 12</u> : Despacho de medicamentos a servicio clínico..... | 44 |
| <u>Ilustración 13</u> : Proceso AS-IS. Gestión de devoluciones en bodega..... | 45 |
| <u>Ilustración 14</u> : Proceso AS-IS. Gestión de medicamentos desechados en bodega. | 46 |
| <u>Ilustración 15</u> : Proceso AS-IS. Gestión de recetas en farmacia. | 48 |
| <u>Ilustración 16</u> : Proceso AS-IS. Revisión y despacho de devoluciones. | 49 |
| <u>Ilustración 17</u> : Proceso AS-IS. Gestión medicamentos desechados. | 50 |
| <u>Ilustración 18</u> : Proceso AS-IS. Transcripción de prescripción médica. | 51 |
| <u>Ilustración 19</u> : Proceso AS-IS. Recepción de fármacos en servicios clínicos. | 52 |
| <u>Ilustración 20</u> : Proceso AS-IS. Gestión de devoluciones en servicio clínico. | 53 |
| <u>Ilustración 21</u> : Proceso AS-IS. Gestión de medicamentos desechados en servicio clínico. | 54 |
| <u>Ilustración 22</u> : Macroproceso TO-BE del flujo del fármaco. | 60 |
| <u>Ilustración 23</u> : Propuesta protocolo de eliminación de medicamentos al interior del Servicio Clínico e interacción con Farmacia..... | 62 |
| <u>Ilustración 24</u> : Subproceso de Revisión de Solicitudes. | 63 |
| <u>Ilustración 25</u> : Digitación y Gestión de Recetas. | 64 |
| <u>Ilustración 26</u> : Gestión de devoluciones al interior de farmacia..... | 65 |
| <u>Ilustración 27</u> : Prescripción médica a paciente. | 66 |
| <u>Ilustración 28</u> : Recepción y suministro de medicamentos. | 67 |
| <u>Ilustración 29</u> : Gestión de devoluciones al interior del servicio clínico. | 68 |
| <u>Ilustración 30</u> : Mapa estratégico Red Salud UC CHRISTUS 2019..... | 90 |
| <u>Ilustración 31</u> : Costos totales anuales bodega por Unidad de Medida Primaria..... | 91 |
| <u>Ilustración 32</u> : Costos totales anuales farmacia por Unidad de Medida Primaria..... | 92 |
| <u>Ilustración 33</u> : Proceso AS-IS. Recepción de medicamentos en bodega..... | 93 |
| <u>Ilustración 34</u> : Formulario de devolución de medicamentos para paciente. | 94 |
| <u>Ilustración 35</u> : Formulario de eliminación de medicamentos en servicio clínico..... | 95 |
| <u>Ilustración 36</u> : Formulario de No Conformidad en Servicio Clínico. | 96 |
| <u>Ilustración 37</u> : Tablero Lean de suministro de medicamentos. | 97 |
| <u>Ilustración 38</u> : Tarjetas tablero Lean de suministro de medicamentos. | 97 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| <u>Gráfico 1</u> : Afiliados ISAPRES abiertas (%). | 4 |
| <u>Gráfico 2</u> : Porcentaje del PIB utilizado en gastos en salud. | 5 |
| <u>Gráfico 3</u> : Egresos hospitalarios quirúrgicos y pediátricos por trimestre. | 9 |
| <u>Gráfico 4</u> : Costos anuales medicamentos desechados cuantificados en el Hospital Clínico UC. | 18 |
| <u>Gráfico 5</u> : Costos anuales medicamentos desechados en bodega. | 18 |
| <u>Gráfico 6</u> : Costos anuales 2018 según Unidad de Medida Primaria. | 19 |
| <u>Gráfico 7</u> : Costos anuales medicamentos desechados farmacia. | 19 |
| <u>Gráfico 8</u> : Costos totales farmacia 2018 según Unidad de Medida Primaria. | 20 |
| <u>Gráfico 9</u> : Curva de demanda con P y Q agregados. | 77 |

INTRODUCCIÓN

La industria de la Salud y, en particular, el Hospital Clínico UC, se caracteriza por conservar protocolos históricos, por la utilización de formularios en papel, por la carencia de sistemas informáticos centralizados, y por una falta de soporte a la visión ingenieril enfocada en procesos.

Junto a lo anterior, las carreras asociadas a la Salud no disponen de asignaturas asociadas al funcionamiento logístico de establecimientos de Salud, por lo que la gestión por parte de éstos no contempla la interacción entre áreas, conservando la visión local de atención al paciente, y la agilización a pequeña escala. Por lo mismo, el plantear un rediseño implica una constante lucha contra la resistencia al cambio, lo que hace inviable digitalizar el Hospital Clínico UC sin antes considerar un cambio gradual hacia la centralización de los sistemas informáticos.

Todo lo anterior nos devela la necesidad y el gran desafío asociado a integrar la ingeniería al interior de un establecimiento de la salud, por lo que el desarrollo de una propuesta debe considerar un plan de gestión del cambio consistente a la hora de poner en práctica el proyecto.

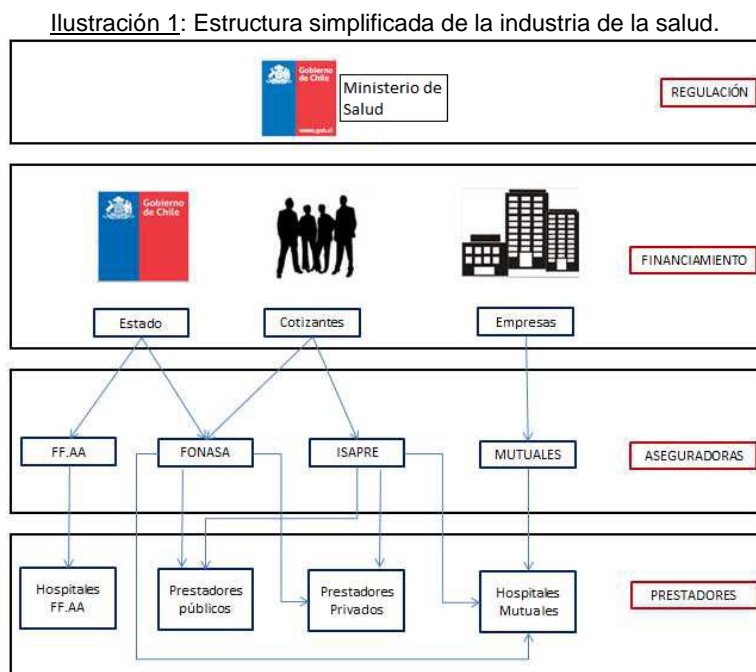
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

A continuación, se presentan los antecedentes generales a modo de entregar un contexto para comprender cómo se organiza la Red de Salud UC CHRISTUS, para conocer el funcionamiento del Hospital Clínico UC y su rol al interior del sistema de salud de Chile.

1.1 Sistema de Salud en Chile

Según la OMS¹, se tiene que un sistema de salud es la suma de todas las organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo principal consiste en mejorar la salud. Un sistema de salud necesita personal, financiación, información, suministros, transportes y comunicaciones, así como una orientación y una dirección generales. Además, tiene que proporcionar buenos tratamientos y servicios que respondan a las necesidades de la población y sean justos desde el punto de vista financiero.

El sistema de salud en Chile opera a través de un sistema mixto a nivel de financiamiento, aseguramiento y atenciones de salud. Interactúan diversos actores: Cotizantes, Aseguradores, Prestadores y Fiscalizadores, tal como se expone en la siguiente ilustración:



Fuente: Dimensionamiento del sector de salud privada en Chile. Clínicas de Chile A.G., 2012.

¹ OMS: Organización Mundial de la Salud.

En el caso chileno, se cuenta con instituciones públicas y privadas, las cuales se pueden clasificar en 4 grupos según sus funciones principales: regulación, financiamiento, previsión y provisión de servicios asistenciales.

Tabla 1: Esquema del sistema de salud en Chile.

| Función | Sector Público | Sector Privado |
|--------------------------------------|--|--|
| Regulación | Ministerio de Salud Superintendencia de Salud | Ministerio de Salud Superintendencia de Salud |
| Financiamiento | Estado Cotización de trabajadores Copago | Empresas privadas Cotización de trabajadores Copago Pago de bolsillo |
| Aseguramiento | FONASA Cajas de previsión de FF.AA. Otros seguros públicos | ISAPRE Mutuales de empleadores Seguros específicos (escolar, transporte) |
| Provisión de servicios asistenciales | Hospitales del SNSS Hospitales de FF.AA. Centros Ambulatorios del SNSS Consultorios generales Postas rurales | Hospitales y Clínicas Hospitales de Mutual de Seguridad Centros Ambulatorios Otros centros de apoyo diagnóstico o terapéutico |

Fuente: Adaptación del Observatorio Chileno de la Salud Pública (2010).

El área aseguradora corresponde a los agentes oferentes del seguro de salud, que en definitiva son quienes reciben fondos cancelados por concepto de cotización previsional obligatoria y voluntaria. En la actualidad, los principales aseguradores son FONASA e ISAPRES. A nivel de aseguramiento, más del 74% de la población pertenece al sistema de salud provisional público: FONASA.

Tabla 2: Beneficiarios por sistema de salud previsional.

| Sistema Público (FONASA) | Sistema Privado (ISAPRES) | Otros | Total |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| 13.598.639 | 3.431.555 | 1.161.690 | 18.191.884 |
| 74,8% | 18,9% | 6,3% | 100% |

Fuente: INE y FONASA, año 2016.

Es importante señalar que, del total de la población de FONASA, un grupo importante están adscritos al grupo A, quienes mayoritariamente no cotizan en el sistema, pero son beneficiarios de él (3.253.015 personas, equivalente a un 24% del total). Este grupo lo constituyen indigentes, personas con subsidio único familiar o pensión básica solidaria, y representan un 23,9% de la población de FONASA en el año 2016.

Tabla 3: Distribución población FONASA año 2016.

| Grupo A | Grupo B | Grupo C | Grupo D |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 3.253.015 | 4.546.228 | 2.090.189 | 3.709.207 |

Fuente: Distribución población FONASA año 2016.

El sector estatal se consolidó a partir de 1952 con la creación del Servicio Nacional de Salud que llegó a administrar 33.000 camas (90%) del total del país y proporcionaba la mayoría de las consultas médicas a nivel nacional. A partir de 1979, su sucesor es el Fondo Nacional de Salud (FONASA).

Las instituciones de Salud Previsional, ISAPRES, nacieron en 1981, lo que permitió la administración privada de la cotización obligatoria de salud de los trabajadores, al mismo tiempo que se permitió a las personas optar al sistema de salud de su preferencia. Las ISAPRES pueden ser abiertas o cerradas. Las Instituciones abiertas corresponden a aquellas en las cuales cualquier trabajador se puede afiliar, mientras que en las cerradas su acceso es restringido, ya sea por limitarse a asegurar a trabajadores de un sector determinado o pertenecientes a una empresa en particular.

En Chile (2013) operan 13 Aseguradoras. De éstas 7 corresponden a ISAPRES abiertas y concentran el 97,3% de los afiliados al sistema. La participación de cada una de ellas sobre la base del número de afiliados se presenta en el gráfico siguiente:

Gráfico 1: Afiliados ISAPRES abiertas (%).



Fuente: Informe Industria de la Salud Privada en Chile, 2013.

La atención de salud puede ser abierta o cerrada. Los prestadores de atención abierta u atención ambulatoria son aquellos que otorgan atención general sin pernoctación de pacientes. Los prestadores de atención cerrada son aquellos que ofrecen servicios de atención general y especializada, y están habilitados para la internación de pacientes con ocupación de una cama. Por otro lado, la atención se clasifica en tres niveles según su complejidad:

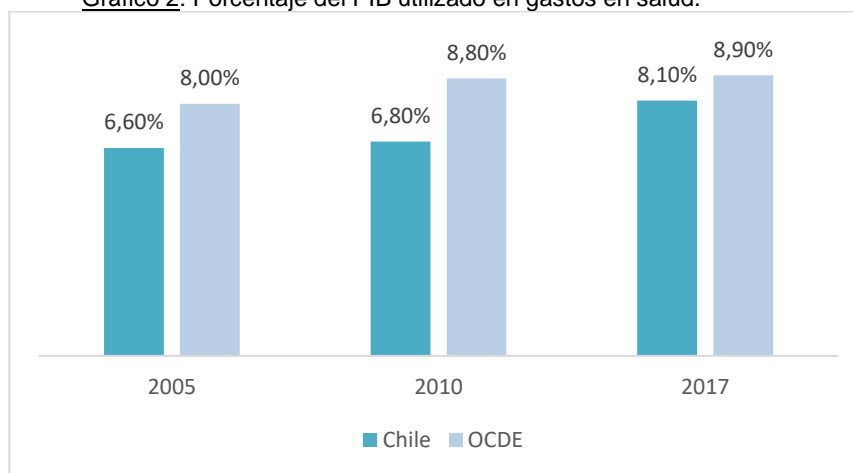
- Atención primaria: es de mínima complejidad y ambulatoria, principalmente entregada por las postas rurales y los consultorios generales.
- Atención secundaria: corresponde a tratamientos de complejidad intermedia y principalmente de especialidades básicas. Este nivel actúa por referencia del nivel primario e involucra atención ambulatoria y hospitalaria.

- **Atención terciaria:** de alta complejidad técnica y tecnológica. Es principalmente una atención que requiere hospitalización, y, por lo general, es entregada por hospitales y clínicas que también ofrecen atención ambulatoria.

1.1.1. Gastos: Industria de la Salud

La salud es una de las principales fuentes de gasto de los países, tanto a nivel individual como a nivel gubernamental. Usando las estadísticas de salud OCDE (Gráfico 3) se aprecia como en Chile el gasto en salud pasó de representar un 6,6% del PIB en el año 2005 a representar un 8,1% del PIB en el 2017, acercándose al promedio de los países de la OCDE (8,9% del PIB, año 2018).

Gráfico 2: Porcentaje del PIB utilizado en gastos en salud.



Fuente: Información de la OCDE, *Health Statistics*, 2018.

Del total del gasto (año 2015), un 56% corresponde a gasto público (8.277.867 MM\$) y un 44% a gasto privado en salud (6.572.896 MM\$), sin embargo, es importante señalar que dentro del gasto público se incluyen las cotizaciones previsionales de salud de las personas, tanto de FONASA como ISAPRES y que representan un 41% del gasto público y un 23% del gasto en salud total.

1.2 Red de Salud UC CHRISTUS

La historia de esta red comienza con la construcción del Hospital Clínico UC el año 1937, ubicado en la calle Marcoleta #367 de la comuna de Santiago. En 1940 se terminó la construcción, y en 1943 recibió a los primeros pacientes hospitalizados. El propósito de la Universidad Católica era contar con un establecimiento que permitiera a los estudiantes de la Facultad de Medicina terminar sus carreras combinando la docencia con lo práctico. Luego de su inauguración, el Hospital Clínico UC inició un proceso de constante aumento de su infraestructura, además de incorporar progresivamente nuevos servicios clínico consolidándose como un actor relevante de la salud privada en Chile.

En 1992 comenzó la conexión en red con los laboratorios centrales y las unidades de toma de muestras para exámenes, formándose la Red de Salud UC, pero no es hasta el año 2013 que la Pontificia Universidad Católica de Chile se asoció con CHRISTUS HEALTH, una de las 10 instituciones de salud más grandes de Estados Unidos, con el propósito de expandir su red de salud tanto en Chile como en Latinoamérica.

Hoy la Red de Salud UC CHRISTUS está compuesta por el Hospital Clínico UC, la Clínica UC, la Clínica San Carlos de Apoquindo, 8 centros médicos, 3 Centros de Salud Familiar (CESFAM), 6 laboratorios clínicos, y 19 unidades de toma de muestras para exámenes, las que se ubican tanto en la Región Metropolitana como en la Región de Valparaíso².

1.2.1 Misión y visión

La misión declarada por la Red de Salud UC CHRISTUS se resume en entregar a la persona y a su familia una atención de salud integral y de calidad que contribuya a su bienestar, respetando su dignidad e inspirada en principios cristianos, por equipos de gran calidad humana, excelencia profesional y académica.

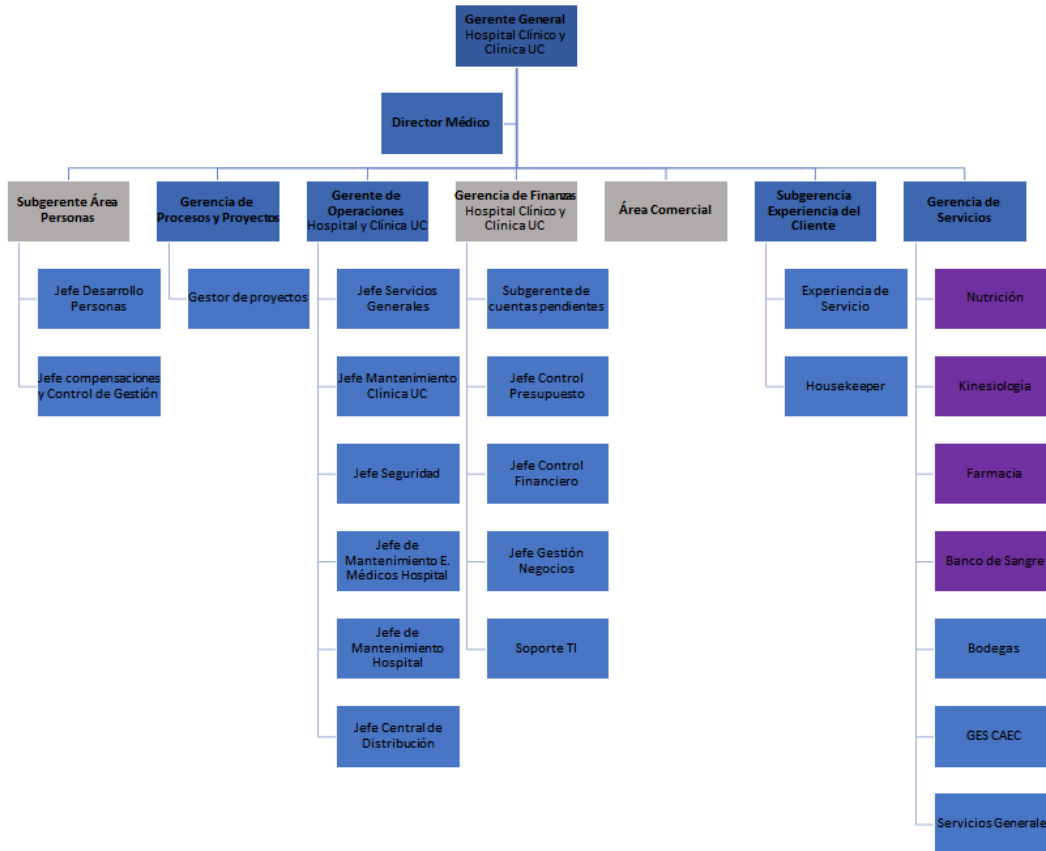
La visión declarada por la Red de Salud UC CHRISTUS consiste en ser la red de salud líder en Latinoamérica en la práctica clínica de excelencia y en el desarrollo de conocimientos para el cuidado de la persona, basada en los valores de la Iglesia Católica, en colaboración con otras instituciones nacionales y extranjeras.

1.2.2 Organigrama

A continuación, se expone la estructura organizacional actual del Hospital Clínico UC y la Clínica UC. Ambos establecimientos cuentan con 7 áreas principales encargadas de abarcar un ámbito de la organización industrial. De izquierda a derecha se tiene el Director Médico, la Subgerencia del Área de Personas, la Gerencia de Procesos y Proyectos, la Gerencia de Operaciones, la Gerencia de Finanzas, el Área Comercial, la Subgerencia de Experiencia del Cliente, y la Gerencia de Servicios Clínicos, todos con sus respectivos puestos a cargo.

² Información obtenida de la página web de la Red de Salud UC CHRISTUS.

Ilustración 2: Organigrama organizacional Hospital Clínico y Clínica UC.



Fuente: intranet Red de Salud UC CHRISTUS.

La Dirección Médica está compuesta en su mayoría por profesionales de la salud que trabajan en forma directa con los pacientes. Dentro de las dos subdirecciones que responden al Gerente General del Hospital Clínico y Clínica UC, se tiene la Gerencia de Procesos y Proyectos.

1.2.3 Desempeño organizacional

La Red de Salud UC CHRISTUS cuenta con 3 centros hospitalarios principales: el Hospital Clínico UC, la Clínica UC y la Clínica San Carlos de Apoquindo. Además, se tiene que la Red de Salud UC CHRISTUS cuenta con 5.000 trabajadores aproximadamente entre médicos, funcionarios y personal administrativo.

Durante el año 2018 se obtuvieron \$101.713 en ingresos³ entre el Hospital Clínico UC y la Clínica UC.

³ Información de fuente confidencial, brindada por el área de Finanzas.

Sobre indicadores puntuales de gestión, se tiene que, durante el primer trimestre del 2018, la ocupación de camas aumentó un 4% con respecto al primer trimestre del año anterior, mientras que la estadía promedio⁴ aumentó a 4,98 días por paciente (aumento del 3,3%). Por otro lado, las cirugías disminuyeron un 3%, los partos y cesáreas en un 4,5% y las consultas de Urgencia en un 4%, con respecto a la misma fecha en años anteriores.

Actualmente se tiene que el Hospital Clínico UC atiende a más de 300 pacientes por día, y se entregan aproximadamente 1000 recetas médicas, dado el dinamismo de la atención del paciente.

Durante el segundo cuatrimestre del año 2019, se tiene que la actividad ambulatoria, consultas y exámenes en la industria han tenido una tendencia al alza, con un crecimiento en la industria del 5% en consultas y del 10% en exámenes, mientras que la Red de Salud UC CHRISTUS ha estado por debajo de la industria, con un 4% de crecimiento en consultas y un 4% en exámenes.

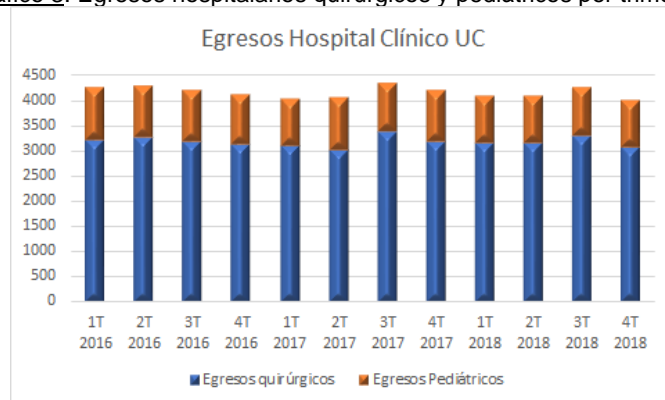
Con respecto a la actividad hospitalaria, tanto la industria como la Red de Salud UC CHRISTUS han mostrado una tendencia a la baja, con menos días cama, egresos e intervenciones, en promedio una baja del 3%. Esto ha impactado primordialmente al Hospital Clínico UC, ya que cabe destacar que los crecimientos en San Carlos de Apoquindo están por arriba de toda la industria en todos los servicios. Dada esta baja, los ingresos están por debajo de lo presupuestado para la fecha, y muy poco por encima del año anterior.

Sobre los egresos hospitalarios⁵, se dispone de una base de datos interna sobre los egresos pediátricos y quirúrgicos, por trimestre, desde el año 2016. Del gráfico se concluye que existe cierta tendencia sobre las estaciones del año, y que los egresos bordean los 4.000 por trimestre.

⁴ La estadía promedio es la cantidad de días que se queda un paciente en promedio entre todos los servicios clínicos.

⁵ <http://redsalud.uc.cl/ucchristus/indicadores-clinicos/actividad-y-volumen/total-red.act>

Gráfico 3: Egresos hospitalarios quirúrgicos y pediátricos por trimestre.



Fuente: intranet Red Salud UC CHRISTUS.

Por último, en la entrega del Premio Nacional de Satisfacción de Clientes *ProCalidad 2018*, el Hospital Clínico UC fue distinguido por primera vez con el premio del “Mejor de los Mejores” en la categoría Transaccional (donde la relación entre el cliente y la empresa no es contractual) y dentro de esta categoría ganó el primer lugar por tercer año consecutivo en el sector Clínicas⁶.

1.2.4 Clasificación fármacos utilizados

Al interior del Hospital Clínico UC se utilizan distintos tipos de fármacos entre los cuales se encuentran los siguientes:

1. Arsenal Normal: son todos aquellos medicamentos que están disponibles en stock de farmacia, y que no requieren de una solicitud especial por parte de un médico.
2. Arsenal Controlado: son todos aquellos medicamentos disponibles en stock de farmacia que requieren de una solicitud especial por parte del médico tratante. Dentro de este grupo se tienen:
 - a. Psicotrópicos: toda sustancia química que ejerce un efecto directo sobre el sistema nervioso central y que ocasiona cambios específicos en sus funciones.
 - b. Estupefacientes: sustancias químicas que, además de sus efectos terapéuticos, tienen efectos secundarios como somnolencia y sensaciones placenteras, que pueden generar adicción.

6

http://redsalud.uc.cl/ucchristus/Destacados/primer_lugar_en_premio_nacional_de_satisfaccion_de_cliente_s_procalidad.act

3. No Arsenal: aquellos fármacos no disponibles en stock, por lo que deben solicitarse a una farmacia externa en convenio o laboratorio para luego ser despachado al servicio clínico.
4. Magistral: son aquellos medicamentos no disponibles en farmacia que son preparados a solicitud del paciente, con previa autorización que otorga la *Receta magistral* en la Central de Mezclas.
5. FZ: medicamentos subtipos de Magistral preparados en la Central de Mezcla, los cuales salen listos para ser utilizados por el paciente. La diferencia radica en que el flujo de estos fármacos es entre el paciente y farmacia, por lo que nunca llegan a bodega.

1.2.4.1 Unidades de medida primaria

Al interior del Hospital Clínico UC se utilizan distintos tipos de contenedores para los medicamentos o Unidades de Medida Primaria, según la naturaleza del fármaco, condiciones de almacenaje y medio de administración, entre los cuales se encuentran:

1. Frasco ampolla: pequeño vaso, botella o frasco de vidrio o plástico destinado a contener medicamentos, del cual se van extrayendo las dosis convenientes. En el hospital clínico se refiere como frasco ampolla a aquellas ampollas que contienen polvo.
2. Frasco: recipiente de la familia de los vasos con “cuello recogido” y, por lo general, de pequeño tamaño y fabricado en vidrio. Su uso en medicina es como contenedor de sustancias en polvo, pastillas, cápsulas, entre otros.
3. Ampolla: recipiente de cristal que tiene el cuello estrecho y alargado, y el cuerpo más ancho y redondeado. En el hospital clínico se refiere a ampolla a los contenedores con estas características que contengan líquidos.
4. Comprimido: medicamento en forma de pastilla o gragea que se obtiene por compresión de sus ingredientes reducidos a polvo.
5. Tubo: recipiente flexible de forma cilíndrica que se cierra con un tapón o tapa por uno de sus extremos y que sirve para contener sustancias blandas.
6. Cápsula: envoltura cilíndrica o esférica de material soluble que está formada generalmente por dos piezas que encajan una con la otra y dentro de la cual se pone un determinado medicamento.

7. Supositorio: medicamento sólido de forma alargada y acabado en punta que se introduce por el ano, la vagina o la uretra, que libera su ingrediente activo cuando se funde con la temperatura del cuerpo.
8. Paquete: objeto o conjunto de objetos que están atados o envueltos formando un bloque para ser transportados.
9. Blíster: envase unitario para varios manufacturados pequeños que consiste en un soporte de cartón o cartulina sobre la que va pegada una lámina de plástico transparente con cavidades en las que se alojan los distintos artículos.

1.3 Descripción del área de la organización

El trabajo de memoria se realiza para la Gerencia de Procesos y Proyectos de la Red de Salud UC CHRISTUS, trabajando directamente con 3 actores involucrados: bodega, farmacia y los servicios clínicos.

La Gerencia de Procesos y Proyectos se ubica justo por debajo del Gerente General del Hospital Clínico y la Clínica UC, y se compone del Gerente de Procesos y Proyectos (Catherina San Miguel) y a su cargo se tiene 1 gestor de proyectos, Ingrid Yañez, quien es la tutora de este trabajo de memoria. El área se enfoca en el desarrollo desde el punto de vista operativo, de proyectos que buscan mejorar indicadores de gestión de personal interno, de flujo de pacientes, del flujo de los traslados internos y externos, sumado a tener que reportar semanalmente la situación actual y los avances a la alta gerencia.

1.3.1 Farmacia

Sobre el área de farmacia, se tiene que se divide en 2 sectores: el área de dispensación de medicamentos y la Central de Mezclas.

El área de dispensación se encarga de satisfacer la demanda de medicamentos por servicio clínico en la Clínica UC y en el Hospital Clínico, recibiendo las transcripciones de las prescripciones realizadas por los médicos para cada paciente, para luego proceder a verificar si los medicamentos y cantidades solicitadas son correctas, para entregarlos al equipo de despacho que los transportarán a los distintos servicios clínicos. Posterior al proceso de despacho y utilización de los fármacos, por lo general, se tienen fármacos sobrantes, por lo que se generan devoluciones de medicamentos a farmacia, situación que debe ser abarcada por personal de farmacia, teniendo que recolectar los fármacos restantes y enviarlos a la Central de Distribución del Hospital. Sumado a lo anterior, el área tiene la función de efectuar el cobro de los medicamentos despachados, de actualizar los inventarios en sistema y de solicitar a bodega medicamentos cuando el stock se acerca a los puntos mínimos preestablecidos.

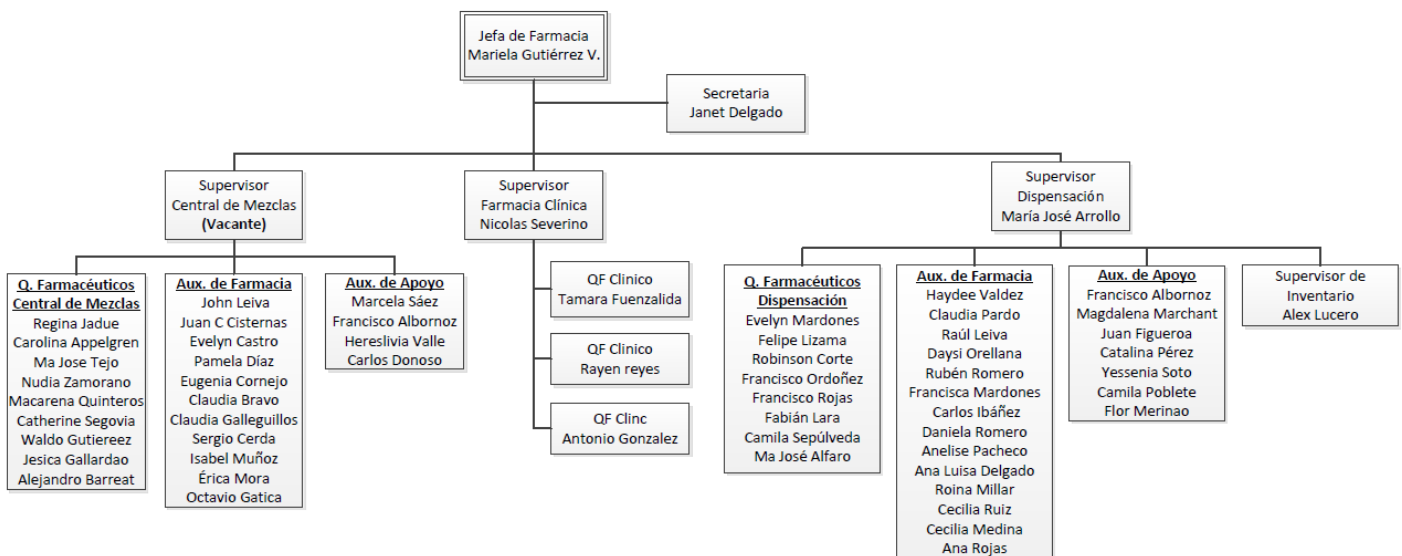
La Central de Mezclas se encarga de fabricar todos aquellos medicamentos hechos a la medida del paciente o *Magistrales*, y que solo pueden ser fabricados bajo una receta especial denominada *receta magistral*, además de ocuparse de la partición de los medicamentos (por ley solo puede ser efectuada en esta subdivisión del hospital).

El área de farmacia en su totalidad se compone de los siguientes actores:

- TENS⁷: 14 personas contratadas.
- Auxiliares de apoyo: 7 personas contratadas.
- Químicos farmacéuticos: 8 personas contratadas.
- Administrativos: 1 persona contratada.

A continuación, se procede a explicitar el organigrama del área de farmacia:

Ilustración 3: Organigrama área de farmacia.



Fuente: Información Gerencia General.

1.3.2 Bodega

Sobre el área de Bodega, se tiene que se ocupa de la recepción, revisión, *Picking*, y *Packing* de los medicamentos al momento de ingresar al Hospital Clínico por parte de sus proveedores, además de actualizar los inventarios en sistema, abastecer a farmacia una vez notificadas las solicitudes en sistema ABA, recibir devoluciones por parte de

⁷ TENS: Técnicos en Enfermería de Nivel Superior.

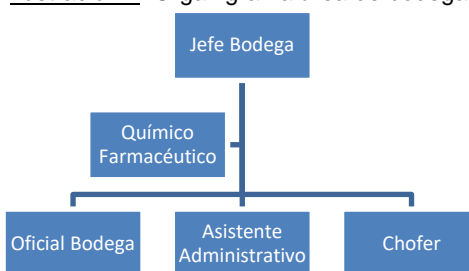
farmacia y los servicios clínicos, y de desechar los medicamentos que se consideren en mal estado o que vengan mal rotulados.

El área de bodega se compone en su totalidad por los siguientes actores:

- Químico farmacéutico: 1 persona contratada.
- Asistente Administrativo: 4 personas contratadas.
- Oficial de Bodega: 29 personas contratadas.
- Chofer: 1 persona contratada.

A continuación, se procede a explicitar el organigrama interno utilizado a la fecha en bodega:

Ilustración 4: Organigrama área de bodega.



Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 Servicio Pensionado General

Los Servicios Clínicos dentro del Hospital Clínico UC se deben ocupar de realizar las transcripciones de las prescripciones médicas en sistema “Tarjetero 6.0”, adjuntar las recetas médicas junto a los medicamentos en caso de tratarse de medicamentos controlados, de administrar los medicamentos a los pacientes, y de depositar los medicamentos en el mesón de enfermería para que sean retirados como devoluciones por personal de farmacia.

En particular, el Servicio Pensionado General tiene 3 subsectores: el 4E1, el 4E2 y el H. En total se tienen 29 camas, y se trabaja con cuartos de turno, cuyas rotaciones se realizan a las 08:00 y a las 20:00.

Durante el turno diurno de un día corriente, el Servicio Pensionado General opera con:

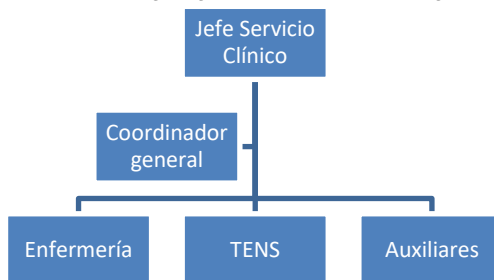
- 2 enfermeras
- 4 TENS
- 2 auxiliares de apoyo

- 1 secretaria

Durante los turnos nocturnos, se tienen 2 enfermeras y 4 TENS, omitiendo a los auxiliares de apoyo y a la secretaria.

A continuación, se procede a explicitar el organigrama utilizado al interior de los servicios clínicos del hospital:

Ilustración 5: Organigrama servicio clínico genérico.



Fuente: Elaboración propia.

1.3.4 Clientes

Los principales clientes del área de farmacia son los servicios clínicos del Hospital Clínico UC, los cuales deben abastecer los medicamentos al paciente posterior al proceso de transcripción de recetas médicas. Para el caso de bodega, los clientes son farmacia y los servicios clínicos, en los procesos de despacho y devolución de fármacos. También debe considerarse el cliente final del hospital, los pacientes, los cuales deben cancelar en su totalidad aquellos fármacos que fueron requeridos en las recetas médicas, sin importar que se les haya dado un uso parcial o total.

CAPÍTULO 2: JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TÍTULO

2.1 Problema identificado

Al interior del Hospital Clínico UC se generan pérdidas en medicamentos, debido a la inexistencia de trazabilidad en el flujo total del medicamento, lo que imposibilita cuantificar las pérdidas ocurridas en los servicios clínicos (se estiman en un 5% del total de las solicitudes realizadas a farmacia, según datos de la gerencia de operaciones), y conocer si se está ingresando la totalidad de los medicamentos desechados en farmacia y bodega.

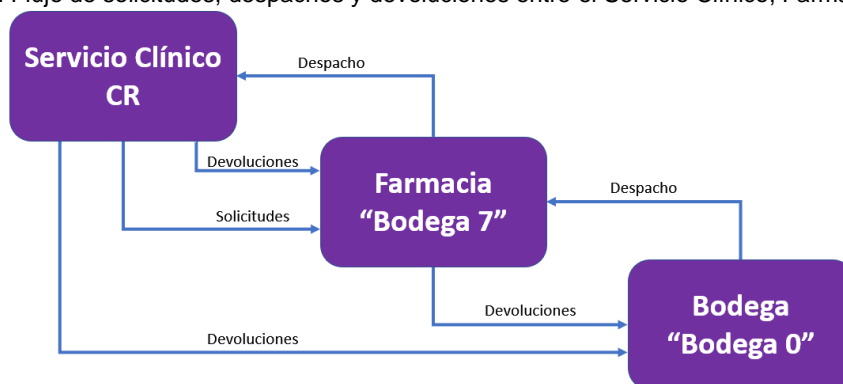
La situación actual del Hospital Clínico UC se resume en un problema logístico amplio que se debe a la falta de protocolos en la interacción entre 3 actores: (1) Servicio Clínico, (2) Bodega, y (3) Farmacia. Además, se debe considerar el funcionamiento

interno de las áreas y el proceso de abastecimiento de bodega a través de sus proveedores.

Durante el proceso de despacho y devoluciones entre las 3 unidades se presentan pérdidas de productos especiales, entre los cuales se identifican fármacos deteriorados, vencidos, molidos, con fallas técnicas, contaminados, con errores en códigos de referencia, y pérdidas por rompimiento de cadena de frío.

Las pérdidas cuantificadas ocurren en los procesos de despacho de fármacos desde farmacia a los servicios clínicos, en el proceso de recolección y devolución de los excedentes de las recetas médicas de las solicitudes realizadas a farmacia por parte de los servicios clínicos, al momento de revisar los fármacos para evaluar la posibilidad de reutilizarlos, y en el proceso de devolución de fármacos desde farmacia a bodega. Se procede a entregar un esquema que ilustra los puntos críticos mencionados anteriormente:

Ilustración 6: Flujo de solicitudes, despachos y devoluciones entre el Servicio Clínico, Farmacia y Bodega.



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de farmacia, se tienen múltiples errores en el flujo de devoluciones, despachos y revisiones, entre los cuales se identifican los siguientes:

- Errores de cantidad: se solicitan o despachan cantidades erróneas. Esto incluye errores de digitación y de omisión de fármacos.
- Errores de tipo: esto ocurre cuando se entregan medicamentos innecesarios o que no cumplen las normativas mínimas para ser utilizados.
- Errores de proceso: problemas de trazabilidad, al no cumplirse el protocolo de dispensación normal, o por el incumplimiento de condiciones especiales de dispensación.

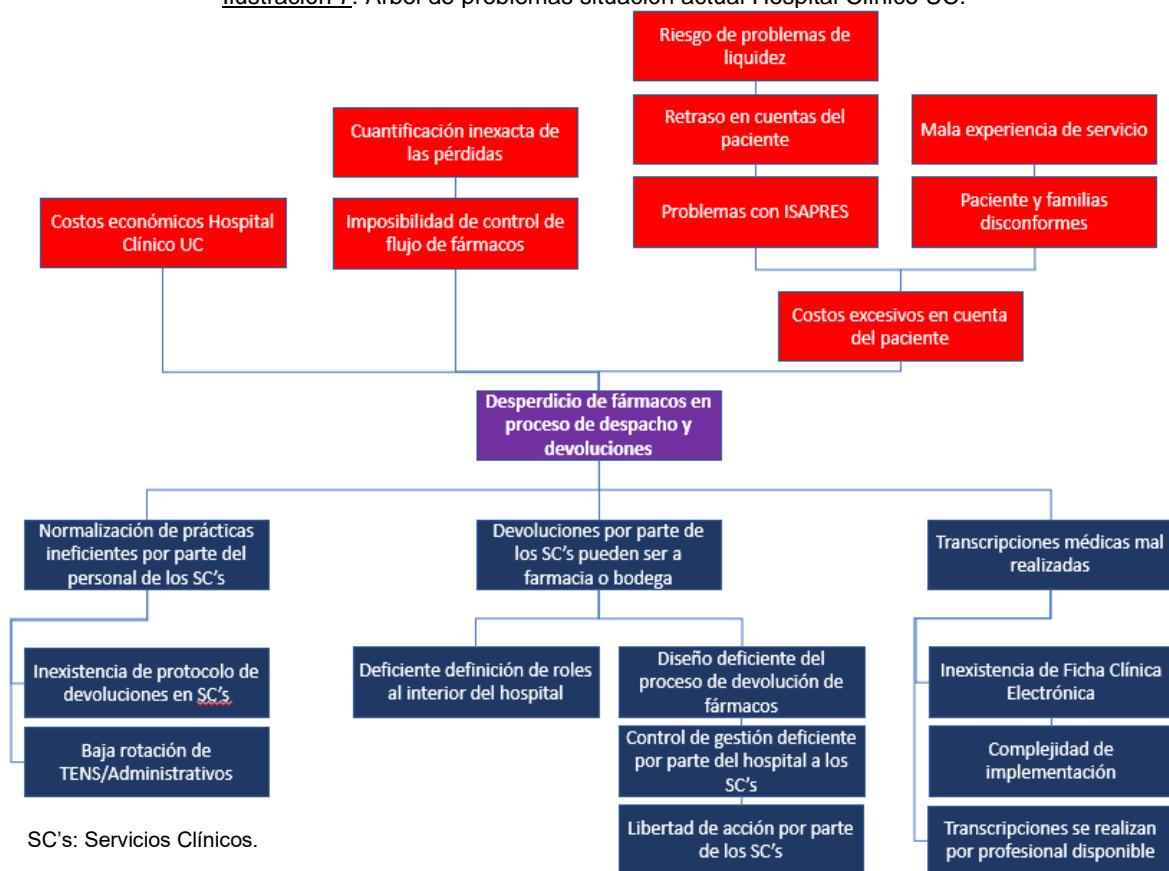
Por parte de los servicios clínicos, se tienen pérdidas no cuantificadas⁸ en sistema al momento de transportar los fármacos desde farmacia a los respectivos servicios clínicos para su administración, y al momento de devolver los excedentes en el mesón de devoluciones ubicado en la clínica de enfermería.

Con respecto al flujo de Bodega, no se presentan solicitudes a ésta, debido a que se tiene personal contratado para abastecer a farmacia cuando se llega a niveles bajos de stock, niveles que varían dependiendo de la demanda por el fármaco.

2.1.1 Árbol de problemas

Con el objetivo de obtener una mirada global de la situación vivida en el Hospital Clínico UC, se presenta el siguiente árbol de problemas:

Ilustración 7: Árbol de problemas situación actual Hospital Clínico UC.



Fuente: Elaboración propia.

⁸ En efecto, se tienen fármacos cuantificados, aunque se reportó que se deben hacer múltiples cruces de bases de datos para obtener el valor, esto asumiendo que todos los fármacos entraron a sistema.

Considerando como problema central la generación de desperdicios en fármacos durante el proceso de despacho y devolución, se identificaron 3 causas principales. La primera de ellas consiste en la normalización de prácticas ineficientes por parte del personal de los servicios clínicos como, por ejemplo, el transporte inadecuado de fármacos con requerimientos especiales, lo que se debe a la inexistencia de protocolo de devoluciones, a una baja rotación de los funcionarios al interior de los servicios clínicos, junto a una alta resistencia al cambio. La segunda causa, consiste en que las devoluciones por parte de los servicios clínicos pueden llegar a farmacia o a bodega, situación que se debe a una deficiente definición de roles al interior del hospital clínico, y a un diseño deficiente del proceso de devolución de fármacos, lo que se debe a un nulo control de gestión por parte del hospital clínico a los servicios clínicos, lo que a su vez se debe a que actualmente existe libertad de acción por parte de éstos. La última causa, consiste en que existen transcripciones médicas mal realizadas, lo que conduce a despachar fármacos que nunca se solicitaron, despachar duplicados, entre otras consecuencias que se deben a la inexistencia de una ficha médica electrónica y a que las transcripciones las realiza el profesional que se encuentre disponible.

Sobre las consecuencias del problema central, se tienen 3 principales. En primer lugar, costos económicos directos asociados a los desperdicios, es decir, los fármacos desechados y las HH destinadas a la revisión de las devoluciones que se consideraron desperdicios. La segunda consecuencia consiste en la imposibilidad de realizar un seguimiento a los fármacos al interior de los servicios clínicos, lo que causa que no sea posible cuantificar exactamente cuánto se pierde al interior de los servicios clínicos. Por último, se tienen costos adicionales y excesivos al paciente, debido a que se cobran todos los fármacos a éste (uso parcial, total o desperdicio), lo que genera problemas con el paciente, familia y con las ISAPRES. Los primeros dos actores, se traducen en una mala experiencia de servicio, mientras que las ISAPRES detienen la gestión, generando retrasos en las cuentas de los pacientes, lo que hace que los pagos pertinentes se posterguen, generando cuentas por pagar, que podrían llevar a un escenario de problemas de liquidez.

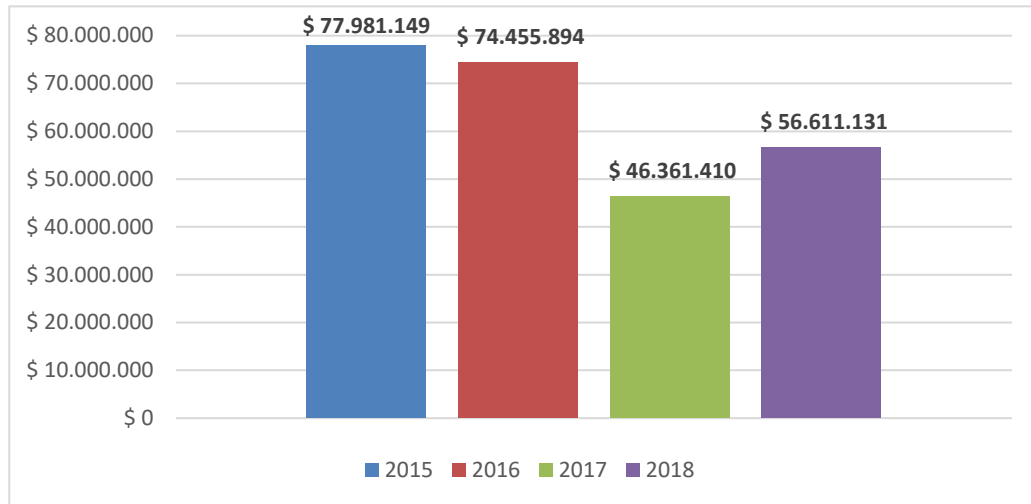
2.2 Justificación del problema

A modo de justificar cuantitativamente el problema evidenciado, se procede a explicitar los costos anuales asociados a medicamentos desechados a nivel del hospital y de los actores involucrados en este trabajo de título.

2.2.1 Medicamentos desechados Hospital Clínico UC

Actualmente, se generan más pérdidas que las que se tienen registradas en sistema, debido a que, alrededor de un 5% de los medicamentos solicitados por los servicios clínicos son eliminados sin ser ingresados a ningún sistema informático. Por lo mismo, es que se procede a analizar la data cuantificada del hospital clínico UC durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018, debido a que es data que no se encuentra sesgada por cambios en la administración del hospital ni por la implementación de sistemas informáticos nuevos.

Gráfico 4: Costos anuales medicamentos desechados cuantificados en el Hospital Clínico UC.



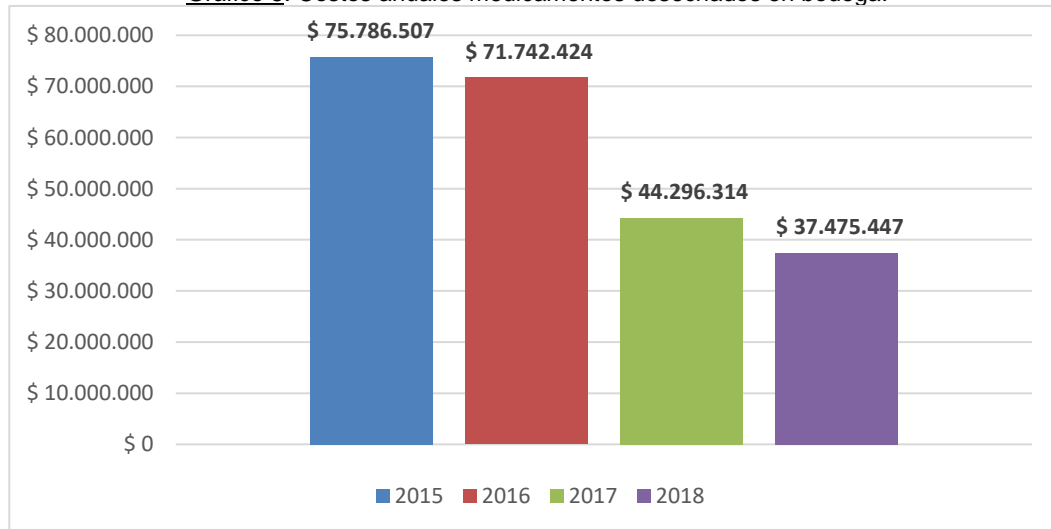
Fuente: Base de datos farmacia y bodega, sistema ABA.

2.2.2 Medicamentos desechados bodega

En bodega se cuantifican como desechos todos aquellos medicamentos que hayan ingresado como devoluciones desde farmacia o los servicios clínicos, y que se encuentren mal rotulados (código de solicitud, RUT paciente o cualquier otro dato incongruente) o en mal estado según personal de bodega en revisiones rutinarias.

A continuación, se procede a explicitar los costos asociados a medicamentos desechados durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018:

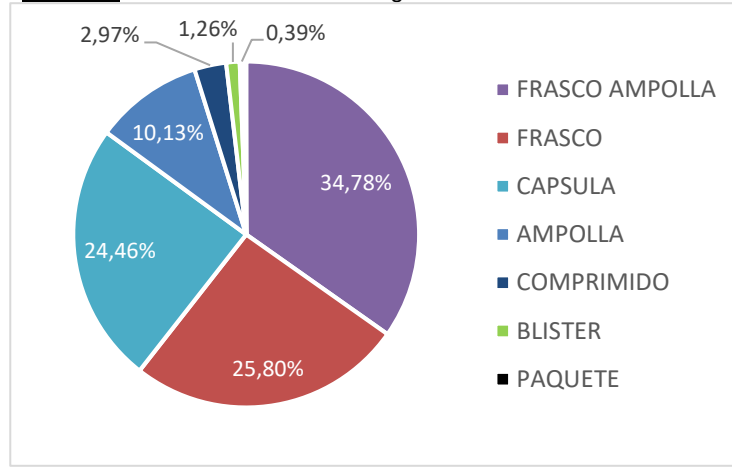
Gráfico 5: Costos anuales medicamentos desechados en bodega.



Fuente: Base de datos bodega, sistema ABA.

Junto a lo anterior, se procede a explicitar la data del año 2018 según su Unidad de Medida Primaria (revisar *Anexos* para observar data de otros años).

Gráfico 6: Costos anuales 2018 según Unidad de Medida Primaria.



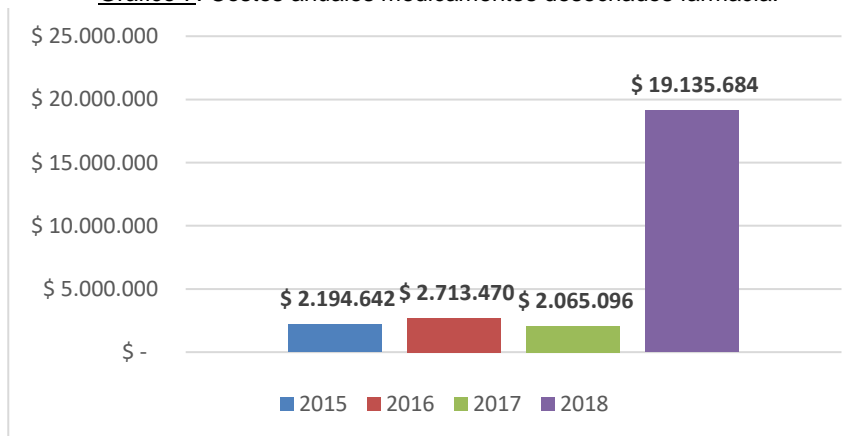
Fuente: Base de datos bodega, sistema ABA.

2.2.3 Medicamentos desechados farmacia

En farmacia se desechan medicamentos cuando se detecta un medicamento en mal estado durante las labores de farmacia, por lo general, al recolectar medicamentos solicitados en la transcripción de la prescripción médica. Cuando esto ocurre, se notifica al director técnico de farmacia y éste autoriza al supervisor para completar el acta de bajas para luego proceder a llevar los medicamentos al *área sucia* ubicada al exterior de farmacia.

A continuación, se procede a explicitar los costos asociados a medicamentos desechados durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018:

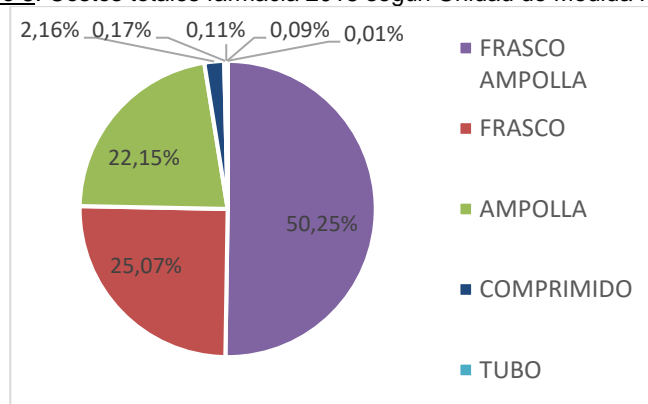
Gráfico 7: Costos anuales medicamentos desechados farmacia.



Fuente: Base de datos farmacia, sistema ABA.

Junto a lo anterior, se procede a explicitar la data del año 2018 según su Unidad de Medida Primaria (revisar *Anexos* para observar data de otros años).

Gráfico 8: Costos totales farmacia 2018 según Unidad de Medida Primaria.



Fuente: Base de datos farmacia, sistema ABA.

2.2.4 Medicamentos desechados en Servicios Clínicos

Actualmente no se cuantifican los medicamentos desechados al interior de los servicios clínicos, por lo que solo se pueden estimar en base a las solicitudes realizadas por éstos a farmacia a través de las prescripciones médicas (en particular, se utilizó el año 2018). Valorizando las solicitudes con la base de datos de precios actual del Hospital Clínico UC, considerando que se estiman en un 5% los medicamentos desechados al interior de los servicios clínicos, y que las pérdidas en medicamentos que pasan inadvertidas son las de aquellos medicamentos con un costo inferior a \$15.000, se tiene la siguiente tabla:

Tabla 4: Estimación medicamentos desechados en los servicios clínicos.

| SERVICIO CLÍNICO | VALORIZACIÓN SOLICITUDES | COSTOS MEDICAMENTOS DESECHADOS | % TOTAL |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------|
| SERVICIO PENSIONADO GENERAL | \$ 958.982.968 | \$ 47.949.148 | 18,04% |
| UNIDAD PACIENTES CRITICOS | \$ 869.288.920 | \$ 43.464.446 | 16,35% |
| CENTRO NUEVO PENSIONADO UC | \$ 840.301.512 | \$ 42.015.076 | 15,81% |
| SERVICIO INTERMEDIO MEDICO | \$ 567.204.856 | \$ 28.360.243 | 10,67% |
| SERVICIO CIRUGIA GENERAL | \$ 373.319.818 | \$ 18.665.991 | 7,02% |
| SERVICIO DE MEDICINA | \$ 372.587.530 | \$ 18.629.376 | 7,01% |
| SERVICIO TORAX | \$ 184.242.438 | \$ 9.212.122 | 3,47% |
| SERVICIO RECUPERACION 6 PISO | \$ 172.135.771 | \$ 8.606.789 | 3,24% |
| UNIDAD CUIDADOS PEDIATRIA | \$ 151.268.335 | \$ 7.563.417 | 2,85% |
| INTERMEDIO PISO 8 HOSPITAL | \$ 141.484.216 | \$ 7.074.211 | 2,66% |
| SERVICIO MULTIPENSIONADO | \$ 139.093.507 | \$ 6.954.675 | 2,62% |
| UNIDAD CORONARIA | \$ 138.455.328 | \$ 6.922.766 | 2,60% |
| SERVICIO DE MATERNIDAD | \$ 121.153.452 | \$ 6.057.673 | 2,28% |
| SERVICIO RECUPERACION 3 PISO | \$ 110.419.205 | \$ 5.520.960 | 2,08% |

| | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
| SERVICIO PEDIATRIA | \$ 68.906.825 | \$ 3.445.341 | 1,30% |
| INTERMEDIO PEDIATRICO | \$ 56.863.193 | \$ 2.843.160 | 1,07% |
| UNIDAD NEONATOLOGIA | \$ 49.899.308 | \$ 2.494.965 | 0,94% |
| TOTAL GENERAL | \$ 5.315.607.182 | \$ 265.780.359 | 100,00% |

Fuente: Elaboración propia en base a información bodega y farmacia.

Considerando lo anterior, se estima que los costos anuales al interior de los servicios clínicos durante el año 2018 son de \$265.780.359, y, en particular, los costos del Servicio Pensionado General son de \$47.949.148.

2.2.5 Medicamentos termolábiles

Los medicamentos termolábiles son todos aquellos medicamentos que deben conservarse bajo refrigeración entre los 2°C y 8°C. Algunos ejemplos son las insulinas, vacunas, determinados antibióticos, entre otros.

En el Hospital Clínico UC se presenta una fracción no menor de las pérdidas en medicamentos en termolábiles, pérdidas explicadas por los criterios anteriormente descritos (medicamentos molidos, fraccionados, vencidos, entre otros). A continuación, se presenta un resumen anual de las pérdidas en bodega y farmacia:

Tabla 5: % del total de costos anuales explicados por pérdida en medicamentos termolábiles.

| AÑO | % MEDICAMENTOS TERMOLÁBILES | |
|------|-----------------------------|----------|
| | BODEGA | FARMACIA |
| 2015 | 61,12% | 12,45% |
| 2016 | 24,29% | 36,53% |
| 2017 | 50,98% | 28,50% |
| 2018 | 3,35% | 19,71% |

Fuente: Sistema ABA, farmacia y bodega.

2.3 Lineamiento con estrategia organizacional

El mapa estratégico actual de la Red de Salud UC CHRISTUS (mirar *Anexos*) contempla 4 puntos a abarcar según orden de relevancia para la organización: (1) Resultado financiero, (2) Clientes, (3) Acciones estratégicas, y (4) Talento y tecnología.

Dentro del tópico *Resultado Financiero*, se tiene el objetivo de aumentar el margen operativo por medio de optimizar los procesos internos mediante la administración eficiente de los recursos e inversiones, apuntando siempre a la eficiencia operativa. Dentro del tópico, *Acciones estratégicas*, se explicita el optimizar el uso de recursos y aumentar la eficiencia y eficacia de los procesos internos de la organización. Finalmente, dentro del tópico *Talento y tecnología*, se muestran 2 objetivos alineados al proyecto, el asegurar que las operaciones cuenten con los recursos necesarios actuales y futuros

para satisfacer a los clientes, y el proveer acceso a la información de manera simple y confiable para una gestión efectiva y eficiente.

Dado lo anterior y considerando el concepto macro de apuntar a la eficiencia operacional, es que el trabajo cumple con los requerimientos de la gerencia explicitados en el mapa estratégico de la organización.

2.4 Alcances trabajo de título

El trabajo de título desarrollado analizará la interacción entre los actores farmacia, bodega y el Servicio Pensionado General al interior del Hospital Clínico UC de la Red de Salud UC CHRISTUS, sin considerar los medicamentos desechados en la Clínica UC ni en ningún otro establecimiento asociado a la red.

La elección de un único servicio clínico se debe a que es el que tiene mayor flujo de medicamentos, y, según la estimación realizada, es el que más medicamentos desecha, por lo que se levantará la situación actual de éste, y el trabajo servirá como evidencia de la situación macro ocurrida en las dependencias del hospital.

Sobre el levantamiento de procesos, no se consideró el análisis temporal de los procesos, debido a que el problema identificado no se relaciona a problemas de continuidad de flujo, sino a problemas de trazabilidad a lo largo de éste.

Sobre los tipos de pérdida de medicamentos, se tiene que se dan por fármacos deteriorados, vencidos, molidos, con fallas técnicas, contaminados, por errores en códigos de referencia o por rompimiento de cadena de frío. Considerando los errores más comunes, es que el trabajo se focalizará en los fármacos deteriorados, contaminados y por rompimiento de cadena de frío.

Junto a lo anterior, se procede a realizar los levantamientos focalizando el trabajo en el flujo de las 3 unidades de medida primaria mayormente utilizadas, es decir, Ampollas, Frasco Ampolla y Frascos, abarcando el 20% de los medicamentos más utilizados al interior del hospital para reducir el 80% de los costos asociados a éstos. En la siguiente tabla se explicita el ejercicio anteriormente expuesto:

Tabla 6: Costos anuales totales y aplicación de regla de Pareto.

| Año | Costo anual | Pareto | % Abarcado |
|------|---------------|---------------|------------|
| 2015 | \$ 77.981.149 | \$ 70.526.625 | 90% |
| 2016 | \$ 74.455.894 | \$ 67.701.440 | 91% |
| 2017 | \$ 46.361.410 | \$ 38.660.108 | 83% |
| 2018 | \$ 56.611.131 | \$ 45.147.790 | 80% |

Fuente: Elaboración propia, en base a costos anuales obtenidos en sistema ABA.

Se debe considerar que el presente trabajo de título contempla solo la fase de análisis de la situación actual y del rediseño de la situación futura, sin contemplar la implementación de dicha propuesta.

El trabajo de memoria busca ser desarrollado durante el periodo estipulado por el Departamento de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Chile para obtener la titulación durante el periodo correspondiente al semestre de primavera del año 2019.

2.5 Resultados Esperados

El siguiente trabajo tendrá como resultados tangibles un rediseño en BPMN del macroproceso entre farmacia, bodega y los servicios clínicos con su respectivo plan de gestión del cambio para su futura implementación, y una propuesta de protocolo de eliminación de medicamentos desechados al interior del Servicio Pensionado General que involucre la interacción entre el servicio clínico y farmacia. Junto a lo anterior, se entregará un análisis detallado acerca de las labores de cada actor implicado dentro del proceso macro, encargados, entre otros indicadores de gestión.

Junto a lo anterior, se realizará una comparación entre el escenario actual y futuro mediante indicadores medibles y cuantificables, a modo de realizar una evaluación económica que justifique la realización del trabajo de título, y se entregarán propuestas para un posible trabajo futuro.

CAPÍTULO 3: OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar propuesta de rediseño del flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC de la Red de Salud UC CHRISTUS con el objetivo de reducir la cantidad de medicamentos desechados cuya Unidad de Medida Primaria sea Ampolla, Frasco o Frasco Ampolla al interior del Servicio Pensionado General.

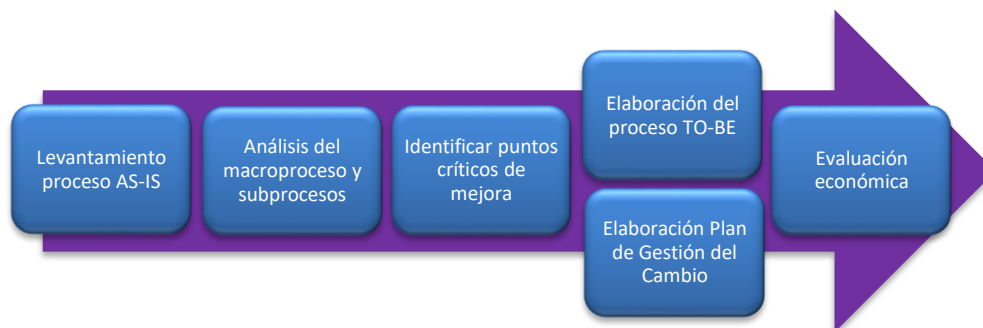
3.2 Objetivos Específicos

1. Rediseñar el macroproceso de flujo de fármacos cuya unidad de medida primaria sea Frasco, Ampolla o Frasco Ampolla entre el Servicio Pensionado General, Farmacia y Bodega con el objetivo de disminuir los medicamentos desechados.
2. Proponer mejoras en el control de flujo de los medicamentos que requieran o no refrigeración a modo de reducir los costos al Hospital Clínico UC.
3. Rediseñar el proceso actual de transporte de medicamentos que requieran refrigeración con el objetivo de disminuir las pérdidas actuales en medicamentos termolábiles.
4. Proponer protocolo de eliminación de medicamentos al interior del Servicio Pensionado General que incluya la interacción con farmacia.
5. Realizar una evaluación económica del modelo de reducción de medicamentos desechados desde la perspectiva del Hospital Clínico UC de la Red de Salud UC CHRISTUS.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA

En la siguiente sección, se procede a detallar la metodología a seguir para cumplir con el objetivo general del trabajo de título.

Ilustración 8: Metodología de trabajo de título.



Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, se tiene el levantamiento del proceso AS-IS, es decir, esquematizar y diagramar la situación actual de los procesos involucrados en el trabajo de memoria, haciendo uso de entrevistas con los actores principales de cada proceso, partiendo con bodega, luego con farmacia, para finalizar entrevistando a las enfermeras jefas y digitadoras del Servicio Pensionado General. Luego, se procede a diagramar los procesos utilizando BPMN, para obtener una óptica de cómo funcionan los 3 actores mencionados, y un macroproceso de comunicación y flujo de fármacos entre las 3 unidades. Junto a lo anterior, se procede a recolectar la información pertinente de desperdicios (bases de datos de bodega y farmacia), devoluciones y solicitudes de fármacos dentro del Hospital Clínico durante el año 2018, a modo de evaluar la situación general y comprender el escenario base.

Posterior a levantar los procesos, se continuará con un análisis de los diagramas en BPMN con el objetivo de identificar los puntos críticos que limiten el cumplimiento del objetivo general, en donde se utilizarán herramientas de validación de procesos para realizar un análisis de riesgos. Además, se procederá a rediseñar, aplicando la metodología Lean Six Sigma, el flujo del fármaco, reduciendo tiempos de entrega, a la vez que se entrega una mejor calidad y satisfacción al personal y al paciente.

Luego, se procederá a identificar los puntos críticos de mejora, utilizando un análisis de impacto como base para la toma de decisiones. De este modo se pretende abarcar aquellos cambios que generen un mayor impacto en la reducción de costos, apuntando a utilizar la capacidad disponible. De este modo, se formulará el escenario al cual se desea llegar, o proceso TO-BE, incluyendo todas las mejoras necesarias para llegar a un escenario favorable para el Hospital Clínico UC. De manera simultánea, se procede a la elaboración de un plan de gestión del cambio, haciendo uso de las

herramientas planteadas por John Kotter, considerando que el rediseño debe ser interiorizado por toda la organización.

Finalmente, se procede a realizar una evaluación económica del modelo de reducción de desperdicios desde la perspectiva del Hospital Clínico UC basada en costos, considerando los desperdicios ahorrados, las horas hombre ahorradas al no tener que desempeñar labores que no están estipuladas en contrato, entre otras.

4.1 Plan de trabajo

Para efectos del desarrollo del trabajo de memoria, se realizará el levantamiento de la situación inicial del proceso de devoluciones y despachos entre los servicios clínicos, farmacia y bodega dentro del Hospital Clínico UC. Para cumplir con este objetivo es que se procederá a realizar entrevistas con los actores implicados.

Posterior a las entrevistas, se procederá a levantar los diagramas en BPMN en el *software Bizagi* de acuerdo con la normativa planteada en el libro *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica en español*, para luego coordinar una reunión de revisión y corrección de los diagramas. De manera simultánea, se procederá a analizar los datos disponibles y a planificar la futura recolección de aquellos datos que no se estén almacenando actualmente, que limiten el control de flujo de los fármacos dentro del hospital.

Una vez elaborados los diagramas en BPMN de los distintos actores y sus interacciones, se procederá a analizar e identificar en dónde radica el problema para luego profundizar e identificar el proceso a rediseñar. Para esto, se aplicará la *metodología APQC orientada a Salud*, la cual profundizará el proceso en cuestión, haciendo que el macroproceso pueda ser abarcado acorde a los recursos disponibles, haciendo más probable su futura implementación⁹. Mediante el uso de la información recabada en las entrevistas y diagramas BPMN formulados, se procederá a identificar los puntos críticos de mejora, es decir, aquellos procesos que estén entorpeciendo el adecuado flujo y seguimiento de los fármacos al interior del Hospital Clínico UC.

Para la elaboración del proceso posterior, se procederá a diagramar las situaciones deseables en base a la metodología BPMN utilizada en el punto anterior, se realizará un análisis de la data disponible en los sistemas actuales mediante planillas de *Excel*, para luego plantear en reunión junto a la Gerencia de Procesos y Proyectos para que evalúen el trabajo realizado y entreguen su feedback para realizar las correcciones pertinentes. Simultáneamente, se realizará el plan de gestión del cambio, utilizando la

⁹ Implementación no contemplada en el trabajo de memoria.

metodología planteada por *John Kotter* adaptada a la industria, apuntando a crear un clima adecuado para el cambio, para luego comprometer y habilitar a toda la organización para implantar y mantener la transformación organizacional a raíz del cambio en el diseño actual.

Finalmente, se procede a realizar la evaluación económica basada en costos por parte del Hospital Clínico haciendo uso de la teoría de flujos de caja planteados en el libro *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación de Nassir Sapag Chain*, a modo de cuantificar los costos ahorrados al implementar el rediseño.

4.2 Gantt del proyecto

A continuación, se procede a explicitar la carta Gantt del trabajo de título:

Tabla 7: Gantt trabajo de título.

| Actividad | Duración | Comienzo | Fin |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|
| Memoria | 112,88 días | lun 25-03-19 | mié 11-12-19 |
| Fase 1: Prefactibilidad | 46,25 días | lun 25-03-19 | jue 04-07-19 |
| Fase 1.1: Estudio de prefactibilidad | 46,25 días | lun 25-03-19 | jue 04-07-19 |
| 1.1.1 Anteproyecto | 7 días | lun 25-03-19 | mar 09-04-19 |
| 1.1.2 Estudiar el ecosistema de las áreas involucradas | 7 días | mar 09-04-19 | mié 24-04-19 |
| 1.1.3 Elaboración árbol de problemas | 7 días | mié 24-04-19 | jue 09-05-19 |
| 1.1.4 Identificar problemas | 7 días | jue 09-05-19 | vie 24-05-19 |
| 1.1.5 Justificación problema | 18,25 días | vie 24-05-19 | jue 04-07-19 |
| 1.1.5.1 Justificación cuantitativa | 9 días | vie 24-05-19 | vie 14-06-19 |
| 1.1.5.2 Justificación cualitativa | 5 días | mar 25-06-19 | jue 04-07-19 |
| Fase 2: Planificación | 46,63 días | vie 05-07-19 | jue 24-10-19 |
| Fase 2.1: Levantamiento proceso AS-IS | 33,63 días | vie 05-07-19 | mié 25-09-19 |
| 2.1.1 Identificar flujo de fármacos (inicio-fin) | 2 días | vie 05-07-19 | mié 10-07-19 |
| 2.1.2 Levantamiento proceso actual | 5 días | lun 12-08-19 | jue 22-08-19 |
| 2.1.2.1 Entrevistas a Stakeholders | 2 días | lun 12-08-19 | vie 16-08-19 |
| 2.1.2.2 Revisión de interacción entre áreas | 3 días | vie 16-08-19 | jue 22-08-19 |
| 2.1.3 Diagrama macroproceso | 3 días | vie 23-08-19 | jue 29-08-19 |
| 2.1.4 Diagrama farmacia | 2 días | jue 29-08-19 | mar 03-09-19 |
| 2.1.5 Diagrama bodega | 2 días | mié 04-09-19 | lun 09-09-19 |
| 2.1.6 Diagrama Servicios Clínicos | 2 días | lun 09-09-19 | jue 12-09-19 |
| 2.1.7 Levantamiento de datos | 2 días | jue 12-09-19 | mar 17-09-19 |
| 2.1.8 Levantamiento sistemas de información | 2 días | mar 17-09-19 | mié 25-09-19 |
| Fase 2.2: Medición de datos | 3 días | mié 25-09-19 | mié 02-10-19 |
| 2.2.1 Generación de cálculos y estadísticas | 3 días | mié 25-09-19 | mié 02-10-19 |
| Fase 2.3: Análisis del macroproceso y subprocesos | 10 días | mié 02-10-19 | jue 24-10-19 |
| 2.3.1 Análisis de datos de desperdicios | 4 días | mié 02-10-19 | jue 10-10-19 |

| Actividad | Duración | Comienzo | Fin |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| 2.3.2 Identificación de puntos críticos | 3 días | vie 11-10-19 | jue 17-10-19 |
| 2.3.3 Planteamiento soluciones y evaluación de impacto | 3 días | jue 17-10-19 | jue 24-10-19 |
| Fase 3: Diseño | 20 días | jue 24-10-19 | mié 11-12-19 |
| Fase 3.1: Elaboración del proceso TO-BE | 15 días | jue 24-10-19 | vie 29-11-19 |
| 3.1.1 Diagrama y documentación macroproceso | 4 días | jue 24-10-19 | mar 05-11-19 |
| 3.1.2 Diagrama y documentación farmacia | 3 días | mié 06-11-19 | mar 12-11-19 |
| 3.1.3 Diagrama y documentación bodega | 3 días | mar 12-11-19 | mar 19-11-19 |
| 3.1.4 Diagrama y documentación Servicios Clínicos | 5 días | mar 19-11-19 | vie 29-11-19 |
| Fase 3.2: Elaboración de Plan de Gestión del Cambio | 5 días | vie 29-11-19 | mié 11-12-19 |
| 3.2.1 Elaboración Plan de Gestión del Cambio | 5 días | vie 29-11-19 | mié 11-12-19 |
| Fase 4: Evaluación económica | 4 días | lun 02-12-19 | mar 10-12-19 |
| 4.1 Evaluación económica basada en costos | 4 días | lun 02-12-19 | mar 10-12-19 |

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5: MARCO TEÓRICO

El área de Ingeniería Civil Industrial implicada en el desarrollo de este trabajo de memoria es la de “rediseño de procesos”, la cual se enfoca en la optimización de los recursos disponibles, con el objetivo de apuntar a la eficiencia y a la automatización dentro de la empresa u organización. Lo anterior nos abre el camino al estudio del comportamiento dentro de la organización a modo de evaluar la implementación dentro de la empresa, analizar el alcance dentro de la misma y la factibilidad del uso de indicadores en las actividades cotidianas.

Dado lo anterior, es que se propone definir los siguientes conceptos y herramientas:

5.1 Medicamento

Se entenderá por producto farmacéutico o medicamento cualquier sustancia natural, biológica, sintética o mezclas de ellas, originada mediante síntesis o procesos químicos, biológicos o biotecnológicos, que se destine a las personas con fines de prevención, diagnóstico, atenuación, tratamiento o curación de las enfermedades o sus síntomas o de regulación de sus sistemas o estados fisiológicos particulares, incluyéndose en este concepto los elementos que acompañan su presentación y que se destinan a su administración¹⁰.

5.2 Farmacia

Farmacia es todo establecimiento o parte de él, destinado a la venta de productos farmacéuticos y alimentos de uso médico; a la confección de productos farmacéuticos de carácter oficial y a los que se preparen extemporáneamente conforme a fórmulas o recetas magistrales prescritas por profesionales legalmente habilitados; y al fraccionamiento de envases clínicos de productos farmacéuticos, conforme a las normas que imparta el Ministerio de Salud, mediante resolución¹¹.

5.3 Almacén farmacéutico o bodega¹²

Almacén farmacéutico es todo establecimiento o parte de él destinado sólo a la venta de los siguientes productos:

¹⁰ Artículo 95 de la Ley 20.724, Código sanitario en regulación de farmacias y medicamentos, sobre la definición de medicamentos.

¹¹ Artículo 8 del Decreto 466, Reglamento de farmacias y droguerías, sobre definición de farmacias.

¹² <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1084995&idParte=&idVersion=2016-06-16>

1. Productos farmacéuticos cuya condición de venta sea directa
2. Dispositivos médicos
3. Elementos de primeros auxilios
4. Alimentos de uso médico y para lactantes
5. Perfumería
6. Medicamentos Homeopáticos
7. Medicamentos herbarios tradicionales
8. Productos farmacéuticos cuya condición de venta es bajo receta médica

Los almacenes farmacéuticos podrán instalarse de manera independiente, con acceso a vías de uso público, o como un espacio circunscrito dentro de otro establecimiento.

Estos establecimientos estarán a cargo de un práctico de farmacia o un técnico de nivel superior en farmacia, quien será responsable ante la autoridad sanitaria y deberá estar presente durante todo su horario de funcionamiento, siendo su ejercicio incompatible con la de otro establecimiento farmacéutico. En caso de ausencia del director técnico, este podrá ser reemplazado por otro práctico de farmacia o técnico de nivel superior de farmacia.

5.4 Cadena de frío

Una cadena de frío es un conjunto de elementos y procedimientos necesarios para el manejo, la conservación, el almacenamiento y la distribución de productos dentro de un rango de temperaturas específicas, que garantiza su calidad desde la salida del laboratorio fabricante hasta su administración al paciente. Las familias de temperatura de almacenaje más utilizadas son:

- Temperatura ambiente (zonas climáticas).
- Fresco: 8°C a 15°C.
- Refrigerado: 2°C a 8°C.
- No congelar: > 0°C.
- Congelado: < -20°C.
- Congelación criogénica: -70 a -180°C.

Las principales etapas dentro de una cadena de frío son las siguientes:

1. **Recepción:** consiste en el proceso de recibo, control y entrega de los productos a la cámara fría. En este caso el producto puede provenir de la aduana y llegar por un proceso de importación, de otro almacén como transferencia, ser un producto en tránsito, o ser su destino final. El tiempo de ejecución de este proceso es clave para

asegurar que los productos ingresen al almacenaje refrigerado lo antes posible; la principal recomendación es que se entrene al personal para que considere como urgente toda recepción de productos que requieran refrigeración.

2. Almacenamiento: corresponde a depositar los productos en una cámara que permita la conservación de la temperatura a la espera de ser despachados.
3. Distribución: Para el despacho y la distribución de productos refrigerados entre 2°C y 8°C existe una serie de elementos que conforman su embalaje, cajas térmicas de poliuretano expandido, paños absorbentes y geles refrigerantes o similares, denominados elementos fríos, que permiten desarrollar un microclima dentro del empaque, con el fin de que garanticen el mantenimiento de la temperatura adecuada en los embalajes validados, los procedimientos de embalaje estandarizado, los materiales de distribución aprobados por el Área de Calidad y en la verificación de las condiciones en el vehículo y el transporte.
4. Transporte: Es la etapa en la que se transportan los productos desde donde estaban almacenados hasta el punto de destino, la mantención de la temperatura debe ser a través de cajas térmicas o vehículos con compartimientos refrigerados.

5.5 Business Process Management

Según *Jeston y Nelis* (2008), se entiende por *Business Process Management* o BPM al logro de los objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio, pudiendo considerarse una solución tecnológica como una tradicional. *Paul Harmon* (2007) propone una definición alternativa a BPM planteando que se considera una disciplina de gestión focalizada en la mejora del rendimiento corporativo por medio de la gestión por procesos de negocio¹³. Por lo tanto, puede ser descrito como un proceso de optimización de procesos.

Durante la etapa de descubrimiento de procesos, todos se ponen relativamente de acuerdo de cómo los procesos actuales están definidos. El *AS-IS*, determina el estado donde se puede usar la información para determinar dónde el proceso debería ser mejorado, para llegar a un *TO-BE*, describiendo el cómo debería ser el proceso, todo esto se hace mediante una notación universal para procesos BPM, conocida como *Business Process Management Notation* o BPMN.

¹³ BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación, 4ta edición, año 2017, Dr. Bernhard Hitpass.

5.6 Lean Six Sigma ¹⁴

Lean Six Sigma es una metodología que se basa en un esfuerzo organizacional colaborativo para mejorar el desempeño global removiendo sistemáticamente los desperdicios de los procesos a modo de reducir costos, tiempos de entrega, a la vez que se entrega una mejor calidad y satisfacción al personal, combinando las metodologías *Lean* y *Six Sigma*.

La metodología *Lean* se basa en entregar el máximo valor a los clientes, utilizando la mínima cantidad de recursos necesarios. El proceso utilizado por *Lean* se basa en la eliminación de 8 tipos de desperdicios bien definidos: defectos, sobreproducción, espera, talento no utilizado, transporte, inventario, movimiento y extra-procesamiento. Todo lo anterior implica procesos más flexibles, favorecer el trabajo en equipo, procesos más estables y un flujo continuo.

Por su parte, *Six Sigma* es una metodología de mejora de procesos apelando a la calidad de estos, centrada en la reducción de la variabilidad, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de *Six Sigma* es llegar a un máximo de 3 a 4 defectos por millón de eventos u oportunidades, entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente, todo lo anterior con el objetivo de facilitar la solución de problemas, evitar variaciones en los procesos y facilitar el rediseño e innovación dentro de la organización.

El proceso *Six Sigma* está basado en 5 etapas:

1. Definir, que consiste en concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa.
2. Medir, que consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.
3. Analizar, que pretende averiguar las causas reales del problema o defecto.
4. Mejorar, que permite determinar las mejoras procurando minimizar la inversión a realizar.
5. Controlar, que se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

¹⁴ Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios, Lean Six Sigma Institute.

5.7 Validación de procesos

La validación de procesos consiste en establecer evidencia documentada que proporcione un alto grado de seguridad de que un proceso específico, consistentemente produce un producto que cumple con las especificaciones y características de calidad predeterminados al momento del diseño.

Una validación prospectiva, es un tipo de validación que se lleva a cabo durante la etapa de desarrollo en que se realiza un análisis de riesgo de cada etapa del proceso, el cual se divide en pasos individuales, que son luego evaluados basándose en la experiencia pasada a fin de determinar qué pasos pueden llevar a situaciones críticas. El objetivo es cubrir estos escenarios y entregar una mayor solidez al proceso diseñado.

Para efectuar una validación es necesario realizar una calificación de los equipos utilizados en el proceso, la que corresponde a comprobar y documentar que cualquier instalación, sistema y equipo está instalado apropiadamente y/o funciona correctamente y conduce a los resultados especificados. La calificación comúnmente es parte (la etapa inicial) de la validación, pero la etapa de calificación individual por sí sola, no constituye el proceso de validación. Una validación de procesos se puede realizar a través de una prueba de peor caso, en la cual se debe probar que este satisface los requerimientos demandados en los peores casos posibles de operación en repetidas ocasiones.

5.8 Gestión del Cambio Organizacional¹⁵

John Paul Kotter es un profesor de la Escuela de Negocios de Harvard y escritor estadounidense considerado una autoridad del campo del liderazgo empresarial y el cambio organizacional. Kotter establece 8 pasos para una transformación exitosa de una organización repartidas en 3 etapas:

Etapa 1: Crear un clima propicio para el cambio

1. Crear el sentido de urgencia. Se plantea que el cambio se facilita enormemente si la empresa lo desea. Kotter habla de que al menos el 75% de la planta debe considerar necesario el cambio, lo que significa dedicar tiempo a generar dicho sentimiento de urgencia.
2. Formar una coalición potente. Es preciso liderar el cambio y ello requiere de buscar al personal más carismático de la organización. Pueden ser directivos, pero también mandos intermedios, técnicos u operarios, que se hayan ganado el respeto

¹⁵ John Paul Kotter, Leading Change, 1995.

de sus compañeros. Se debe obtener el compromiso emocional de éstos. Mientras más heterogéneo y representativo, mayor probabilidad de éxito.

3. Desarrollar una visión clara. Una vez clarificada la visión del cambio, éste se simplifica. Dicha claridad hará que todas las personas comprendan qué se espera de ellas y para qué irá destinado su esfuerzo.

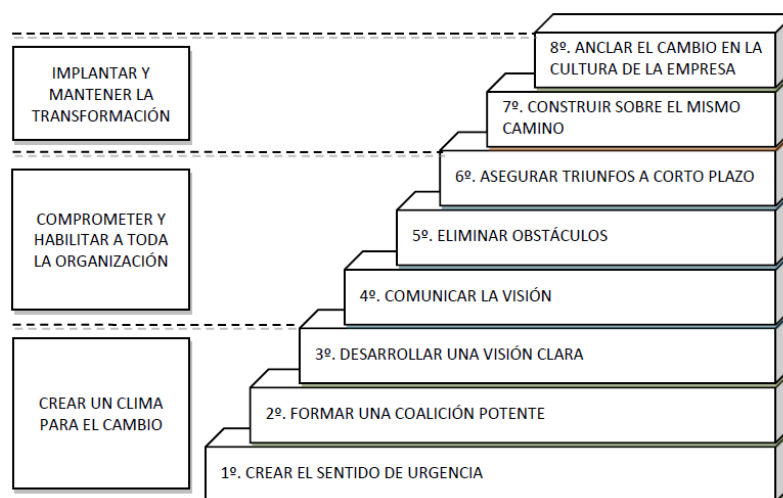
Etapa 2: Comprometer y habilitar a toda la organización

1. Comunicar la visión. Debe comunicarse con fuerza y frecuencia desde la alta dirección. Ésta se puede dar en reuniones extraordinarias, pero también en el día a día, vinculando acciones cotidianas con dicha visión. Lo relevante es que todas las acciones guarden coherencia.
2. Eliminar obstáculos. Se deben gestionar las resistencias y problemas que se encuentren en el camino. Se deben corregir actitudes o incluso, renovar a los agentes del cambio. Los esfuerzos en la dirección de conseguir la visión deben ser reconocidos y, en lo posible, recompensados.
3. Asegurar triunfos a corto plazo. Se deben garantizar los resultados tempranos para sumarse a la motivación por obtenerlos. Nuevamente, se deben reconocer los esfuerzos en dicha dirección.

Etapa 3: Implantar y mantener la transformación

1. Construir sobre el mismo camino. Cada vez que la empresa se enfrenta a la nueva forma de hacer las cosas, debe evaluar qué salió bien y qué se podría mejorar.
2. Anclar el cambio en la cultura de la empresa. Para que el cambio perdure en la organización es necesario que éste se incorpore al núcleo de la empresa. Debe considerarse en los planteamientos estratégicos, en la política de calidad, en los procedimientos operativos y en toda la información corporativa. Tanto los líderes originales como las nuevas incorporaciones deben seguir apoyando el cambio.

Ilustración 9: Gestión del Cambio Organizacional por John Kotter.



Fuente: "Leading Change" John Paul Kotter, 1995.

5.9 Tipos de medicamentos terminología Hospital Clínico UC¹⁶

Arsenal Normal: son todos aquellos medicamentos que están disponibles en stock de farmacia, y que no requieren de una solicitud especial por parte de un médico.

Arsenal Controlado: son todos aquellos medicamentos disponibles en stock de farmacia que requieren de una solicitud especial por parte del médico tratante. Dentro de este grupo se tienen:

- Psicotrópicos: toda sustancia química que, al introducirse por cualquier vía y luego pasar al torrente sanguíneo, ejerce un efecto directo sobre el sistema nervioso central y que ocasiona cambios específicos en sus funciones.
- Estupefacientes: sustancias químicas que, además de sus efectos terapéuticos, tienen efectos secundarios como somnolencia y sensaciones placenteras, que pueden crear adicción.

No Arsenal: aquellos fármacos no disponibles en stock, por lo que deben solicitarse a una farmacia externa en convenio o laboratorio para luego ser despachado al servicio clínico que lo requiera.

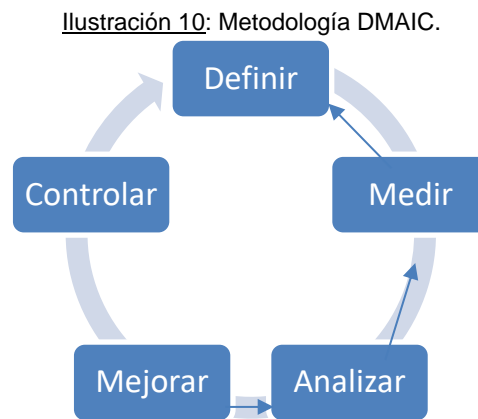
¹⁶ Se obtuvo de documentación interna y reuniones con farmacia y bodega.

Magistral: son aquellos medicamentos no disponibles en farmacia que son preparados a solicitud del paciente, con previa autorización que otorga la “Presentación magistral”, en la Central de Mezclas, ubicada en el cuarto piso del Hospital Clínico UC. De no tener presentación magistral, no pueden ser despachados.

FZ: medicamentos subtipos de Magistral preparados en la Central de Mezcla, los cuales salen listos para ser utilizados por el paciente. La diferencia radica en que el flujo de estos fármacos es entre el paciente y farmacia, por lo que nunca llegan a bodega.

5.10 Método DMAIC para el mejoramiento

DMAIC es el proceso de mejora que utiliza la metodología Lean Six Sigma, y es un modelo que sigue un formato estructurado y disciplinado. DMAIC consiste en 5 fases conectadas de manera lógica entre sí (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) el cual se muestra en la ilustración 10. Cada una de las fases utiliza herramientas diferentes que son utilizadas para dar respuesta a ciertas preguntas específicas que dirigen el proceso de mejora.



Fuente: Elaboración propia.

Definir

Fase inicial en la cual se identifican posibles proyectos de mejora dentro de una empresa y, en conjunto con la dirección de la empresa, se seleccionan aquellos que se evalúan como más relevantes. Para definir apropiadamente el problema deben responderse preguntas tales como: ¿por qué es necesario hacer (resolver) esto ahora?, ¿cuál es el flujo de proceso general del sistema?, ¿qué se busca lograr en el proceso?, ¿qué beneficios cuantificables se esperan lograr del proyecto?, ¿cuál es el criterio de finalización del proyecto?, ¿qué se necesita para lograr completar el proyecto exitosamente?, entre otras.

Los entregables a completarse más utilizados en esta fase son los siguientes:

1. El *Charter* del Proyecto
2. Mapa de Proceso SIPOC
3. Voz del Cliente
4. Árbol Crítico para la calidad

Medir

Posterior a la cuantificación del problema, se debe establecer qué características determinan el comportamiento del proceso. Para esto es necesario identificar cuáles son los requisitos y/o características en el proceso o producto que el cliente percibe como clave (variables de desempeño), y que parámetros (variables de entrada) son los que afectan este desempeño. A partir de estas variables se define la manera en la que será medida la capacidad del proceso, por lo que se hace necesario establecer técnicas para recolectar información sobre el desempeño actual del sistema, es decir, que tan bien se están cumpliendo las expectativas del cliente.

Para cumplir con esta etapa se hace necesario responder preguntas como las siguientes: ¿cuál es el proceso y cómo se desarrolla?, ¿qué tipo de pasos componen el proceso?, ¿cuáles son los indicadores de calidad del proceso y qué variables de proceso parecen afectar más esos indicadores?, ¿cómo están los indicadores de calidad del proceso relacionados con las necesidades del cliente?, ¿cómo se obtiene la información?, ¿qué exactitud o precisión tiene el sistema de medición?, ¿cómo funciona el proceso actualmente?

Entre las herramientas más comúnmente utilizadas en esta fase se encuentran:

1. Matriz de Priorización
2. Análisis de Tiempo de Valor
3. Gráficos de Pareto
4. Gráficos de Control

Analizar

El objetivo de esta etapa es analizar los datos obtenidos del estado actual del proceso y determinar las causas de este estado y las oportunidades de mejora. En esta fase se determina si el problema es real o es solo un evento aleatorio que no puede ser solucionado utilizando DMAIC. Además, en esta etapa se seleccionan y aplican las herramientas de análisis de los datos recolectados en la etapa de Medir, y se estructura el plan de mejoras potenciales a ser aplicado en el siguiente paso. Esto se hace mediante la formulación de diferentes hipótesis y con la prueba estadística de las mismas para determinar qué factores son críticos para el desempeño final del proceso.

Para cumplir con esta etapa se hace necesario responder las siguientes preguntas: ¿qué variables del proceso afectan más la calidad (variabilidad del proceso) y cuáles podemos controlar?, ¿qué es de valor para el cliente?, ¿cuáles son los pasos detallados del proceso?, ¿cuántas observaciones necesito para sacar conclusiones?, entre otras.

Entre las herramientas más comúnmente utilizadas se encuentran:

1. Diagrama de causa-efecto
2. Estudio de correlación
3. Prueba de Chi-Cuadrado, T y F
4. Diagrama de flujo

Mejorar

En esta etapa se desarrollan, implementan y validan alternativas de mejora para el proceso. Para hacer esto se requiere de una lluvia de ideas que genere propuestas que deben ser probadas usando corridas piloto dentro del proceso. La habilidad de dichas propuestas para producir mejoras al proceso debe ser validada para asegurar que la mejora potencial es viable. De estas pruebas se obtiene una propuesta de cambio en el proceso.

Algunas de las preguntas a responder en esta etapa son: ¿qué opciones se tienen?, ¿cuáles de las opciones parecen tener mayor probabilidad de éxito?, ¿cuál es el plan para implementar el nuevo proceso (opciones)?, ¿qué variables de desempeño usar para mostrar la mejora?, ¿cuántas pruebas necesito correr para encontrar y confirmar las mejoras?, ¿esta solución está de acuerdo con la meta de la empresa?, ¿cómo implemento los cambios?, entre otras.

Las herramientas comúnmente utilizadas en esta fase son:

1. Lluvia de ideas
2. Modo de Falla y Análisis de Efecto
3. Herramientas Lean
4. Simulación de Eventos Discretos

Controlar

Finalmente, se necesita encontrar cómo asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo. Para esto, debe diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente. Las preguntas a responder en esta etapa son: ¿los resultados se relacionan con los objetivos, entregables definidos y criterio de salida del proyecto? Una vez

reducidos los defectos, ¿cómo pueden los equipos de trabajo mantener los defectos controlados?, ¿cómo se puede monitorear y documentar el proceso?

En esta etapa se requiere de ciertas herramientas tales como el control estadístico mediante gráficos comparativos y diagramas de control, y técnicas no estadísticas tales como la estandarización de procesos, controles visuales, planes de contingencia y mantenimiento preventivo, herramientas de planificación, entre otras.

5.11 Gestión de la Calidad Total

La Calidad Total se comprende como una filosofía de dirección que afecta a todas las actividades, la cual permite satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y de la comunidad, y lograr los objetivos de la organización de la manera más eficiente, a través de la maximización del potencial de todos los empleados en un camino continuo hacia la mejora.

Por su parte, la Gestión de Calidad Total implica una dirección basada en valores que se entiende como un enfoque de Gestión de Calidad tipificado por tres palabras que forman un acrónimo: es gestión porque se trata de un enfoque racional, liderado por la dirección; es calidad porque se orienta hacia la satisfacción de los grupos de calidad y a la mejora continua, y es total, porque se extiende por toda la organización y su sistema de valores.

La mejora continua se basa en la innovación incremental y en el aprendizaje adaptativo, y resulta cuando las organizaciones aprenden de las consecuencias de sus actividades pasadas sin cuestionar el paradigma que guía su acción, y emprendiendo nuevas actividades mejoradas. Este enfoque consiste en atacar constantemente los focos de no calidad, cuestionando las prácticas y métodos organizativos.

Con respecto a los cambios necesarios para implementar la Gestión de la Calidad Total, se tienen los siguientes:

1. Se debe tener un enfoque guiado por los grupos de interés, buscando el aprendizaje complejo.
2. Apuntar a un liderazgo dinámico, flexible y participativo.
3. Todos los miembros de la organización deben gozar de poder y entrenamiento para deleitar a los grupos de interés.
4. Se debe dar un énfasis a la calidad de servicio entregada, apelando a la emocionalidad de las funciones entregadas.

La implementación de la GCT en una organización siempre es un desafío. Se procede a enumerar algunos de los retos potenciales comunes:

1. Se debe extender a todos los rincones de la empresa, lo que implica un cambio organizativo. Para que el cambio organizativo sea duradero, se debe cambiar la cultura organizacional.
2. Se requiere de un nuevo sistema de valores y creencias que modifique la forma de pensar y actuar de todos los miembros de la organización.
3. Requiere de una planificación para armonizar las múltiples actividades desarrolladas, así como para contemplar la forma y el momento en que van a comenzar a alcanzarse los primeros resultados tangibles.
4. Para una correcta implantación, se requiere de múltiples iniciativas y programas que sostengan la estrategia durante su proceso de maduración.
5. Se deben desarrollar las actividades mediante proyectos de equipo.

Para lograr el cambio organizativo que la GCT exige, se deben alinear adecuadamente siete aspectos clave de la vida organizativa:

1. Misión. Cuando la misión es claramente definida y ampliamente comunicada, el compromiso de los empleados es más alto.
2. Objetivos. Cuando los objetivos son claros, los empleados saben lo que necesitan lograr, así como cuándo los han logrado.
3. Estrategia, la cual establece cómo van a ser alcanzados la misión y los objetivos.
4. Estructura, consistente en la relación entre las personas, los roles y responsabilidades, organizados en procesos, que los individuos y los equipos asumen para el logro de los objetivos.
5. Cultura, la cual se define como las normas, creencias y los valores que guían el comportamiento de las personas y que apoyan el modo en que trabajan juntas. La cultura también condiciona las elecciones hechas en cuanto a la misión, los objetivos, la estrategia y la estructura.
6. Personas. La gestión de personas abarca el diseño de sistemas y procesos que hagan efectivo y satisfactorio su trabajo.
7. Procesos. La organización de las tareas y tecnologías en procesos permite afrontar el trabajo organizativo con una visión horizontal.

La gestión de procesos bajo el enfoque de la Gestión de Calidad Total, incorpora prácticas orientadas a:

1. Identificar los procesos críticos, comunicarlos y evaluar su impacto en el negocio.
2. Identificar las secuencias de tareas que forman un proceso, los proveedores y clientes relacionados en él.
3. Establecer una gestión sistémica de cada proceso, designando un propietario (coordinador) y midiendo sus resultados continuamente.
4. Revisión de los procesos y establecimiento de objetivos para su mejora.
5. Estimular la innovación de procesos, descubriendo y aplicando nuevas tecnologías y/o rutinas organizativas, así como fomentando el aprendizaje.
6. Implantar los cambios en los procesos y evaluar sus resultados.

CAPÍTULO 6: PROCESO AS-IS

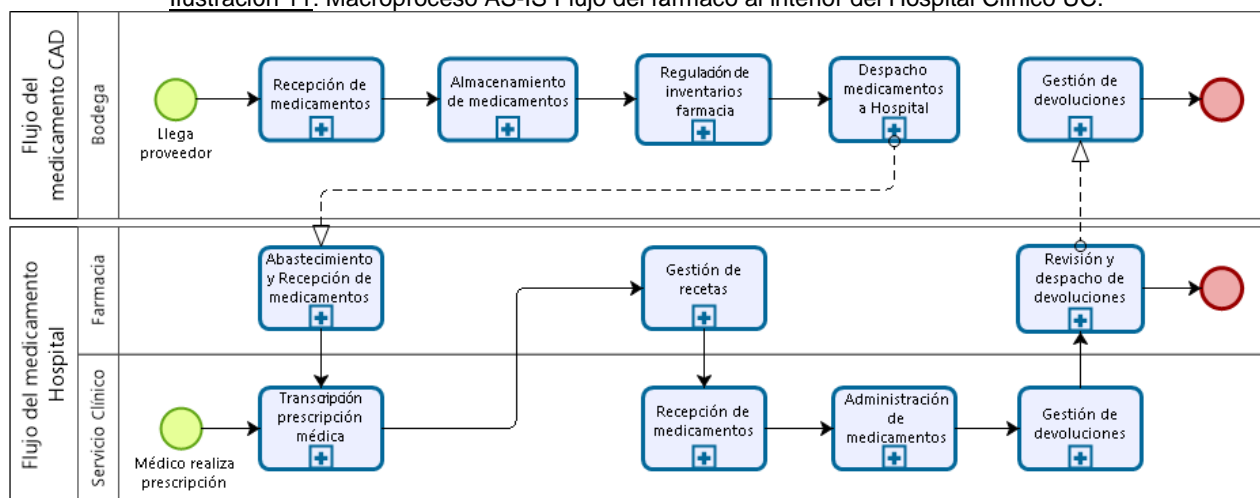
A continuación, se procede a describir el proceso de flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC a modo de identificar aquellos puntos en los cuales actualmente se generan desperdicios en medicamentos según los criterios anteriormente descritos.

6.1 Macroproceso flujo del fármaco

El proceso inicia cuando el proveedor del hospital llega a bodega con los medicamentos indicados en la orden de compra, para luego ser recibidos y almacenados al interior de bodega. Simultáneamente, se procede a despachar los medicamentos requeridos para regular los inventarios de farmacia haciendo uso de carros especiales para esta función. Además, bodega procede a abastecer a los servicios clínicos de sueros e insumos.

Una vez recibido y revisado el estado de los medicamentos en farmacia, se procede a completar los pedidos descritos en las transcripciones médicas provenientes del servicio clínico al interior de farmacia, para posteriormente proceder a la recepción y administración de éstos al interior del servicio clínico. Luego, el excedente en medicamentos debe ser gestionado como una devolución, es decir, depositado en bolsas y almacenado en el mesón de enfermería del servicio clínico. A continuación, se revisan y despachan las devoluciones a bodega, en donde se gestionan por segunda vez las devoluciones realizadas. En ambos subprocesos de gestión de devoluciones (farmacia y bodega) se cuantifican en sistema los medicamentos efectivamente devueltos y los desechados.

Ilustración 11: Macroproceso AS-IS Flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC.



Fuente: Elaboración propia.

6.2 Bodega: Flujo del fármaco

6.2.1 Recepción de medicamentos

En primer lugar, se procede a validar la orden de compra en el sistema *financiamiento* de bodega, revisando si ésta está liberada y abierta. Si esto último no es así, se procede dependiendo del estado de la orden de compra:

- Orden de compra por liberar: se procede a revisar el stock del medicamento a recibir en sistema Oracle. En caso de que se encuentre cerca del mínimo, se solicita autorización al encargado de compras para la recepción, y si se aprueba se continúa con el proceso, si no, se completa la planilla de rechazos y no se reciben los medicamentos.
- Orden de compra cerrada: este caso ocurre cuando el proveedor llega con medicamentos no solicitados o replicados. Cuando ocurre esto, se evalúa si son requeridos. En caso afirmativo, se reciben mediante una Orden de Compra Especial; en caso contrario, se completa la planilla de rechazos y no se reciben los medicamentos.

Una vez aprobada la recepción, se procede a comparar la Orden de Compra con la factura por cada SKU a modo de identificar inconsistencias, las cuales ocurren con baja frecuencia (1 de cada 10 Órdenes de Compra presenta alguna inconsistencia). En caso de evidenciar una, se procede a rechazar la recepción de dicho SKU. En caso contrario, se procede dependiendo del volumen del cargamento. Si el volumen lo permite, se revisa la totalidad del pedido. Si se tiene un volumen alto (por ejemplo, 100 cajas), se procede a revisar una muestra aleatoria de 5 cajas aproximadamente, verificando que efectivamente contengan la cantidad indicada en la etiqueta, y que su estado cumpla los estándares del hospital. El criterio de revisión fue definido por el oficial de bodega.

Si el medicamento se encuentra en buenas condiciones, se procede a revisar que la fecha de vencimiento se encuentre en un rango apropiado para abarcar la demanda, es decir, una duración mínima de 6 meses desde el momento de recibir los medicamentos. En caso de un vencimiento próximo, se procede a exigir una carta de canje que permite solicitar los medicamentos nuevamente sin costo adicional si se llega al vencimiento sin haber utilizado los fármacos. La carta de canje tiene una duración de 8 meses tanto para insumos como para medicamentos. Si el proveedor no tiene una carta de canje, se pregunta al encargado de compras si se acepta o no el pedido, dependiendo de la urgencia de su utilización. En caso positivo, se aceptan los medicamentos mediante una orden de compra especial realizada por el área de abastecimiento en bodega. En caso negativo, se completa la planilla de rechazos y no se reciben los medicamentos.

Si no se presentan inconvenientes en la revisión y recepción de los fármacos, se acepta la recepción timbrando la factura o guía de despacho y se entrega una copia al despachador.

Finalmente, se procede a revisar si los medicamentos recibidos tienen código Red UC en el sistema *financiamiento*. En caso positivo, se escanea el código con el lector de pistola, en caso negativo, se procede a ingresar el código manualmente a sistema. Esto último ocurre con baja frecuencia, debido a que se realiza para medicamentos que aún no se ingresan a sistema (nuevos medicamentos, cambios de marca, entre otros). Luego, se imprimen 2 copias del comprobante de recepción; la primera copia se adjunta al bulto recibido, mientras que la segunda copia queda en una carpeta destinada para esta función en bodega.

6.2.2 Regulación de inventarios de farmacia

Este subproceso consiste en la revisión de los inventarios de farmacia mediante el sistema Oracle por parte de un Oficial de Bodega, utilizando la regla de máximos y mínimos. Una vez que se llega al nivel estipulado por medicamento, se procede a enviar a farmacia los fármacos requeridos por medio de un auxiliar de bodega haciendo uso del carro transportador destinado a esta función, se entrega un formulario el cual debe ser firmado por una enfermera en farmacia, y finalmente, una vez recibido el formulario correspondiente a la recepción conforme, se procede a actualizar los niveles de inventarios desde bodega.

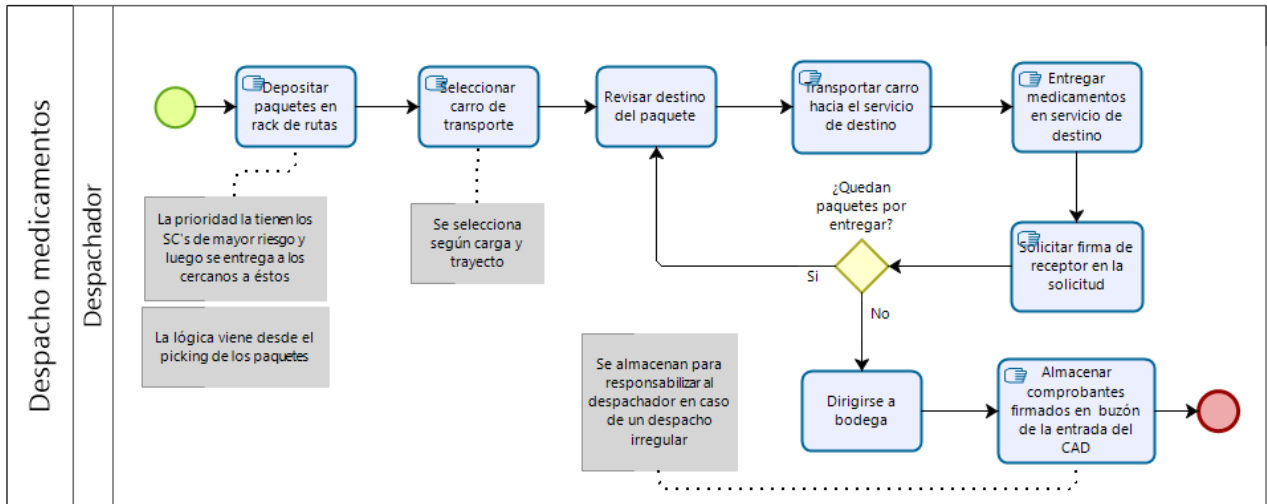
Con respecto a este proceso, se debe señalar que no existe una solicitud por parte de farmacia, todo es regulado desde bodega y se notifica a farmacia mediante correo electrónico con copia a farmacia y a la gerencia de operaciones.

6.2.3 Despacho de medicamentos a servicio clínico

El proceso comienza una vez armados y depositados los pedidos de medicamentos en el carro de transporte que varía según el peso de la carga y si se requiere refrigeración. Posterior a seleccionar el carro, se revisa el destino de un paquete, se transporta al servicio de destino, se entregan los medicamentos, se solicita la firma de receptor en la solicitud, y se repite el proceso hasta que no queden pedidos. En caso de detectarse un medicamento en mal estado, se procede a devolver los medicamentos a bodega, en donde se gestionan como medicamentos desechados. Se debe agregar que la priorización de los medicamentos despachados viene dada desde el proceso de *Picking* y *Packing* realizado previamente en bodega, por lo que el orden en el que se entregan los paquetes ya incluye una lógica según la urgencia de los servicios clínicos solicitantes.

Posterior a la entregar todos los paquetes, el despachador se dirige a bodega y almacena los comprobantes firmados en el buzón ubicado en la entrada de bodega.

Ilustración 12: Despacho de medicamentos a servicio clínico.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.4 Gestión de devoluciones

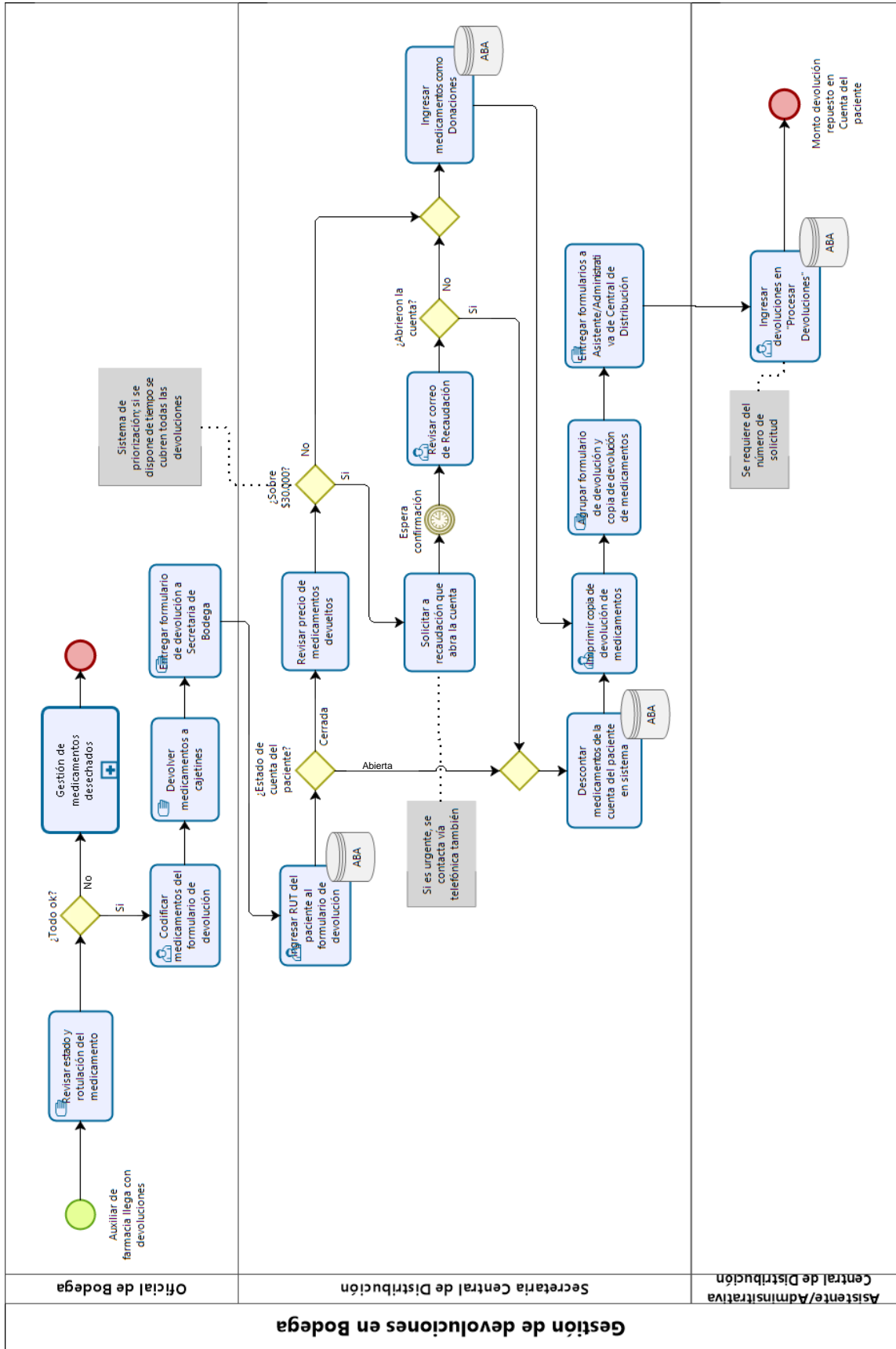
El proceso se inicia cuando el auxiliar de farmacia llega a bodega con las devoluciones del servicio clínico. Una vez en bodega, el oficial de bodega procede a revisar el estado y rotulación de los medicamentos. En caso de presentarse alguna inconsistencia o que los medicamentos se encuentren en mal estado, se procede a la gestión de medicamentos desechados (siguiente sección). En caso contrario, se codifican los medicamentos en el formulario de devolución, se devuelven los medicamentos a los cajetines pertinentes, y se entrega el formulario de devolución a la secretaria de bodega.

Una vez que la secretaria dispone del formulario de devolución, ésta procede a ingresar el RUT del paciente al formulario de devolución del sistema ABA, y se procede dependiendo de si la cuenta está abierta o cerrada. Si la cuenta está abierta, se descuentan los medicamentos de la cuenta del paciente en sistema ABA. En caso contrario, se procede a revisar el precio de los medicamentos devueltos. Si el costo de los medicamentos devueltos a la cuenta del paciente excede los 30.000 pesos, se solicita al área de recaudación que abra la cuenta nuevamente, y se espera su confirmación por correo electrónico. Si recaudación no abre la cuenta del paciente, se ingresan los medicamentos a stock de bodega considerándose como “donaciones” en sistema.

Posteriormente, se imprime una copia del formulario de devolución y se agrupan con los medicamentos devueltos, para luego entregar ambos formularios al asistente o administrativa central de bodega.

Finalmente, la asistente o administrativa central de bodega procede a ingresar a sistema ABA las devoluciones en “Procesar devoluciones”, requiriéndose el número de solicitud para realizar esta tarea.

Ilustración 13: Proceso AS-IS. Gestión de devoluciones en bodega.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.5 Subproceso: Gestión de medicamentos desechados

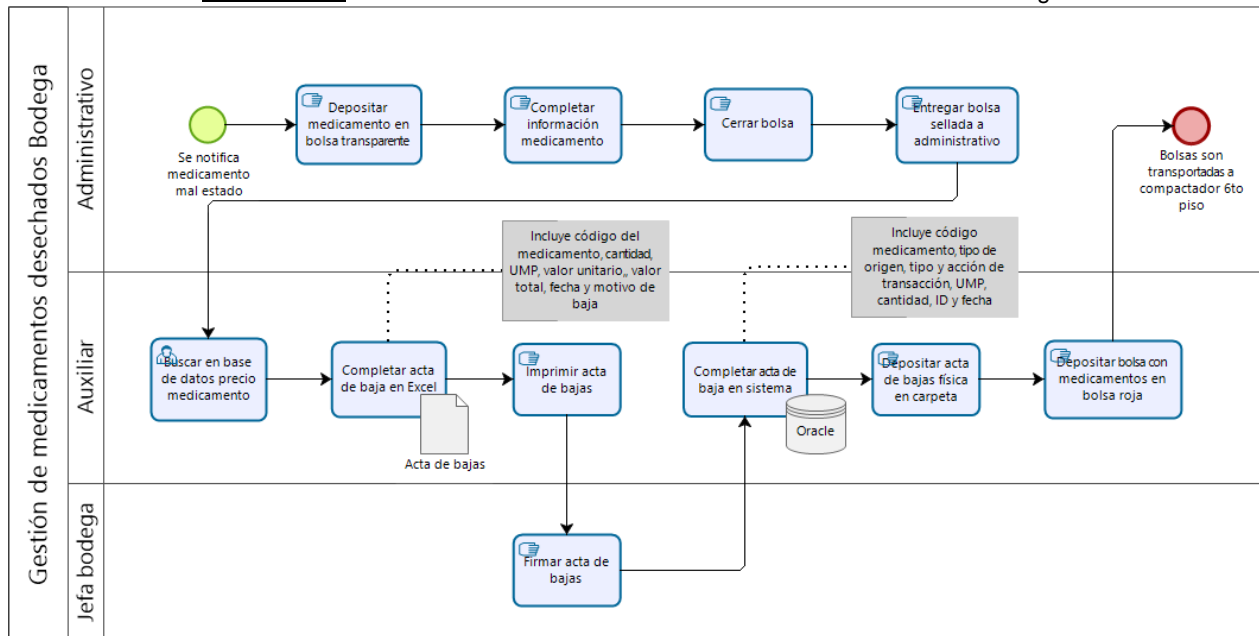
El proceso inicia cuando personal de bodega notifica un medicamento en mal estado. En primer lugar, se deposita el medicamento en una bolsa transparente, se completa la información del medicamento (motivo de la baja y código del medicamento), y se escribe con un marcador en la bolsa transparente, para luego cerrar la bolsa y entregarla al administrativo de bodega.

Una vez se entrega una cantidad suficiente de medicamentos al administrativo (mayor a 3 bolsas), se procede a buscar el precio del medicamento en la base de datos interna (precio de compra al proveedor) y se completa el acta de bajas en Excel, la cual incluye el código del medicamento, la cantidad, la unidad de medida primaria, el valor unitario, el valor total, la fecha y el motivo de la baja. Luego, se imprime el acta de bajas, se solicita la firma de la jefa de bodega, y se completa el acta de bajas en sistema Oracle.

Posteriormente, se archiva una copia del acta de bajas en bodega, se deposita la bolsa ingresada como desecho en una bolsa roja, se cierra esta bolsa, y se transporta al compactador ubicado en el sexto piso del Hospital Clínico.

Finalmente, personal de farmacia realiza la cobranza y bajada de inventario en sistema Oracle, y el proceso termina cuando los medicamentos a desechar se trasladan al *Área Sucia* ubicada en el sexto piso del Hospital.

Ilustración 14: Proceso AS-IS. Gestión de medicamentos desechados en bodega.



Fuente: Elaboración propia.

6.3 Farmacia: Flujo del fármaco

6.3.1 Gestión de recetas

El proceso comienza cuando el médico de turno prescribe medicamentos a un paciente, y se procede dependiendo de si es controlado o no. Si es así, se realiza la transcripción, el digitador solicita la receta médica y la transporta a farmacia. En caso contrario, se transcribe directamente la prescripción en sistema ABA.

Una vez que el digitador realiza la transcripción, personal de farmacia procede a recibir, verificar y preparar la receta médica, procediendo según el tipo de medicamento:

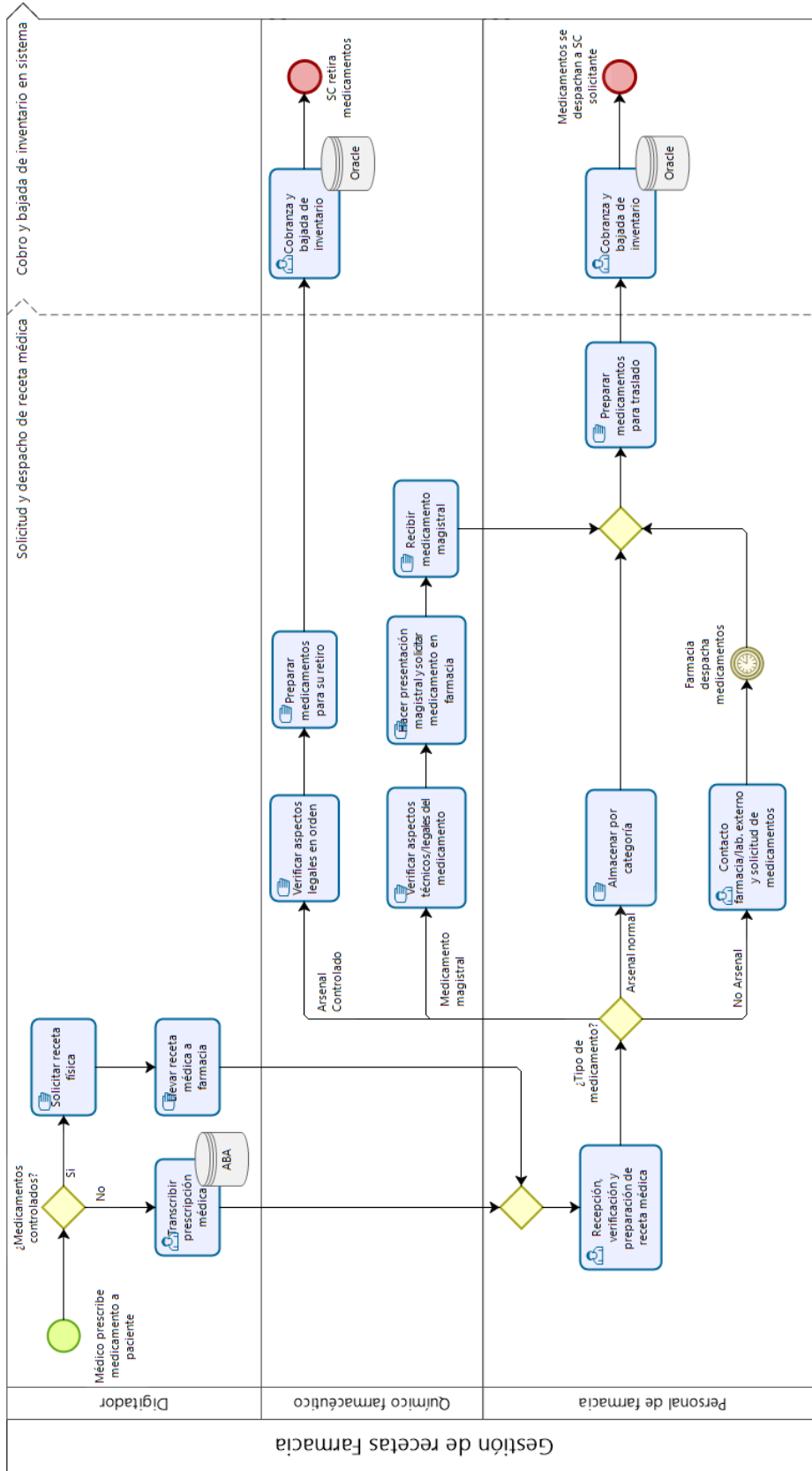
- Arsenal controlado: químico farmacéutico verifica que los aspectos legales estén en orden, se preparan los medicamentos para su retiro por parte del personal del servicio clínico solicitante.
- Medicamento magistral: químico farmacéutico verifica aspectos técnicos y legales de los medicamentos, se realiza la presentación magistral, y se solicita y reciben los medicamentos en farmacia.
- Arsenal normal: personal de farmacia almacena según categoría de fármaco.
- No arsenal: personal de farmacia contacta a laboratorio o farmacia externa para solicitar los medicamentos requeridos.

En caso de que los aspectos técnicos y legales del medicamento no se encuentren en orden, se procede con el subproceso de Gestión de medicamentos desechados en farmacia (descrito posteriormente).

Luego, se procede a preparar los medicamentos para el traslado, es decir, depositarlos en el carro de transporte, dependiendo el peso y si requieren o no refrigeración los fármacos, caso en el cual se almacenan en contenedores térmicos.

Finalmente, se procede a la cobranza y bajada de inventarios en sistema Oracle.

Ilustración 15: Proceso AS-IS. Gestión de recetas en farmacia.



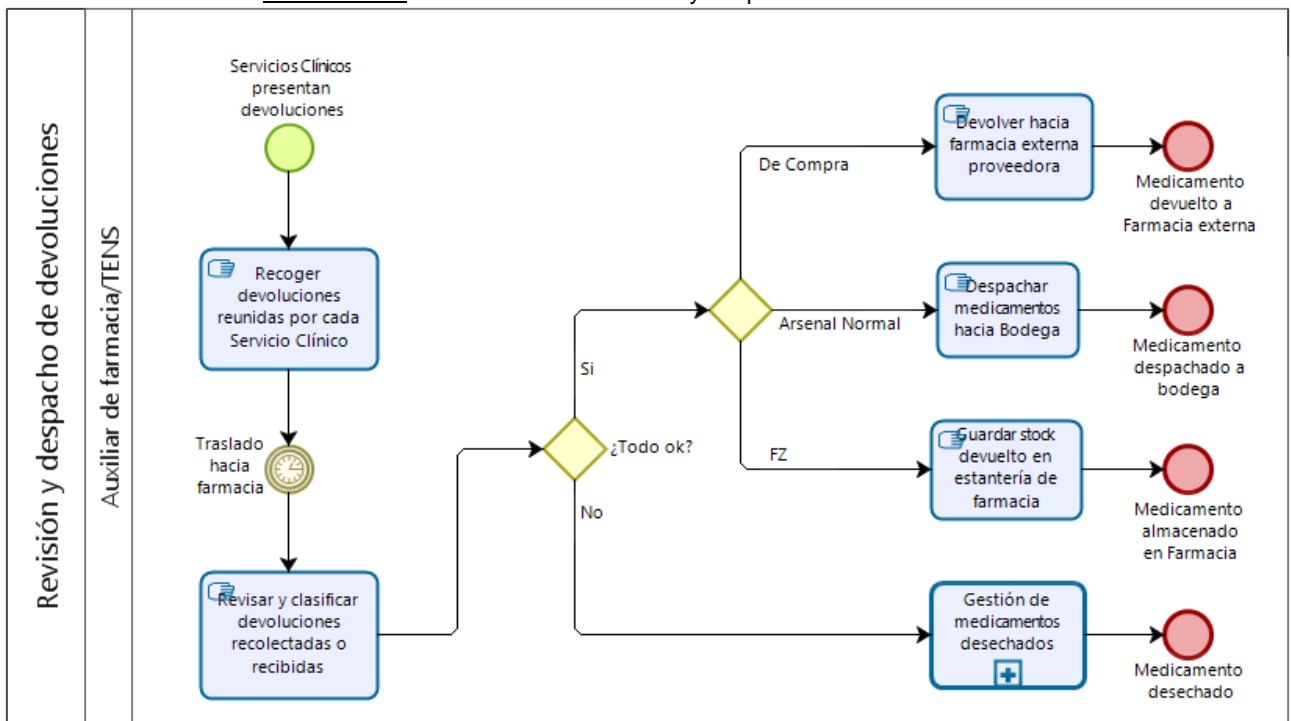
Fuente: Elaboración propia.

6.3.2 Revisión y despacho de devoluciones

El proceso comienza cuando, posterior a haber atendido a un paciente, se generan excedentes en fármacos. En primer lugar, auxiliar de farmacia procede a recoger las devoluciones dentro servicio clínico para luego proceder a su traslado a farmacia. Una vez en farmacia, se revisa y clasifican las devoluciones recolectadas o recibidas. En caso de presentarse un medicamento en mal estado o con sospechas de estarlo, se procede a la gestión de medicamentos desechados, descrita en el siguiente ítem. En caso contrario, se procede dependiendo del tipo de fármaco:

- De compra externa: en caso de que los medicamentos estén idóneos, se procede a devolver los medicamentos a la farmacia o laboratorio externo; en caso contrario, se procede con el subproceso de Gestión de medicamentos desechados.
- Arsenal normal: se procede a despachar los medicamentos a bodega central.
- FZ: se procede a almacenar en estantería de farmacia, incorporándose a stock de ésta.

Ilustración 16: Proceso AS-IS. Revisión y despacho de devoluciones.



Fuente: Elaboración propia.

6.3.3 Gestión de medicamentos desechados

El proceso comienza cuando un TENS o químico farmacéutico detecta un medicamento en mal estado, y se procede dependiendo de si viene de bodega o no. Si el medicamento procede de bodega, se notifica al jefe de bodega, se devuelven los medicamentos a bodega y el medicamento se considera como no ingresado a farmacia, por lo que su eliminación se realiza bajo la gestión de bodega. En caso contrario, se

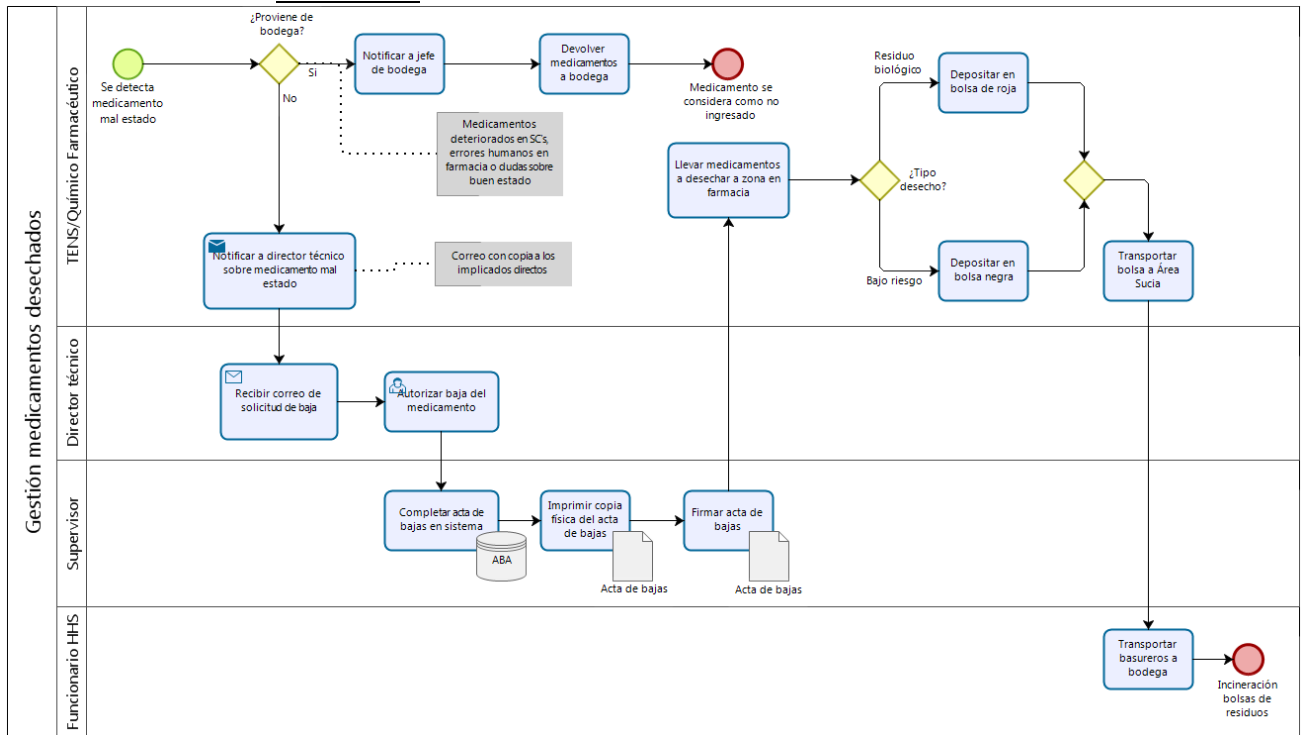
notifica al director técnico sobre el medicamento en mal estado mediante correo electrónico (y una llamada telefónica en caso de ser urgente), enviando una copia a los implicados directos.

Posterior a la notificación, el director técnico recibe el correo de solicitud de baja y autoriza la baja del medicamento. Se debe señalar, que se notifica al director técnico sobre la solicitud de baja, es decir, no existen casos en donde se rechace dicha solicitud. Luego, el supervisor de farmacia completa el acta de bajas en sistema ABA, imprime una copia física de ésta y se firma.

Después, el TENS o químico farmacéutico despacha los medicamentos a desechar a la zona destinada para ello en farmacia y procede según el tipo de desecho. Si el desecho es un residuo biológico, se depositan en una bolsa de color rojo, mientras que, si el desecho es de bajo riesgo, se depositan en una bolsa negra. Posteriormente, se transportan estas bolsas al *Área Sucia*, ubicada en la entrada de farmacia.

Posteriormente, personal de HHS (empresa externa de aseo) procede a transportar los basureros ubicados en el *Área Sucia* para proceder a su incineración sin abrir las bolsas.

Ilustración 17: Proceso AS-IS. Gestión medicamentos desechados.



Fuente: Elaboración propia.

6.4 Servicio Pensionado General: Flujo del fármaco

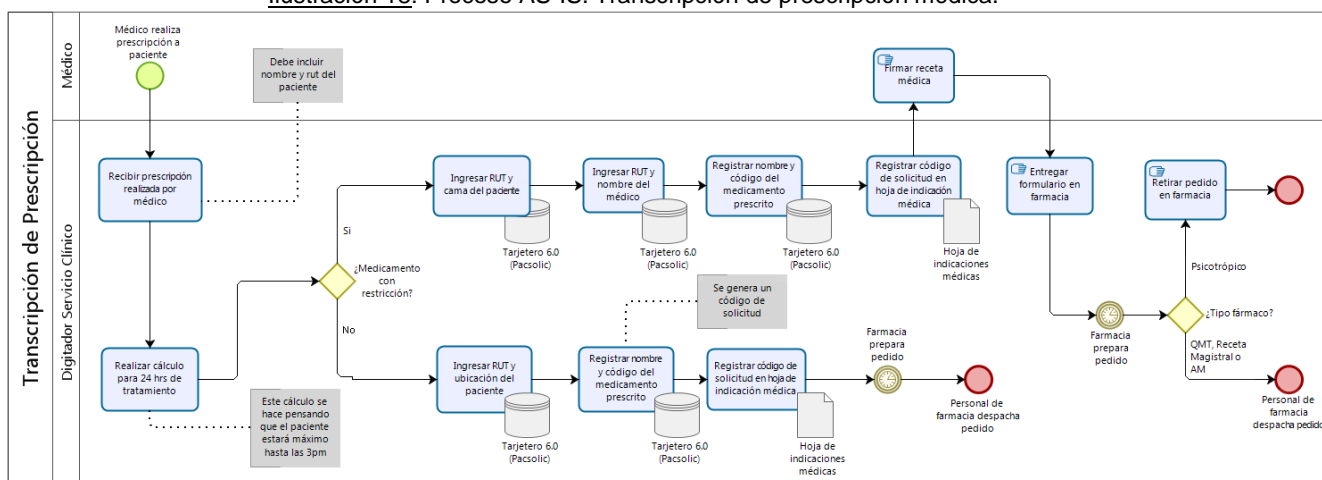
6.4.1 Transcripción prescripción médica

El proceso comienza cuando el médico de turno realiza la prescripción al paciente, la cual incluye el nombre y RUT de éste, además del nombre y código de los medicamentos a suministrar. Luego, el digitador recibe la prescripción y procede a realizar el cálculo para 24 horas de tratamiento, considerando que el paciente estará máximo hasta las 15:00 del siguiente día.

En caso de ser un medicamento sin restricción, se debe ingresar a sistema *Tarjetero 6.0* el RUT y cama del paciente, el nombre y código del medicamento prescrito, y se debe registrar el código de solicitud en la hoja de indicación médica. Luego, se espera a que farmacia prepare el pedido, y éstos despachan el pedido al servicio clínico solicitante. En caso de que sea un medicamento con restricción, el médico, junto a lo anterior, procede a firmar la receta médica.

Posteriormente, se entrega dicho formulario en farmacia y se espera a que se prepare el pedido y se procede dependiendo del tipo de fármaco. En caso de ser un psicotrópico, se debe retirar presencialmente en farmacia. En caso de ser un medicamento de quimioterapia, de receta magistral o un anticuerpo monoclonal, personal de farmacia procede a despachar el pedido al servicio clínico solicitante.

Ilustración 18: Proceso AS-IS. Transcripción de prescripción médica.



Fuente: Elaboración propia.

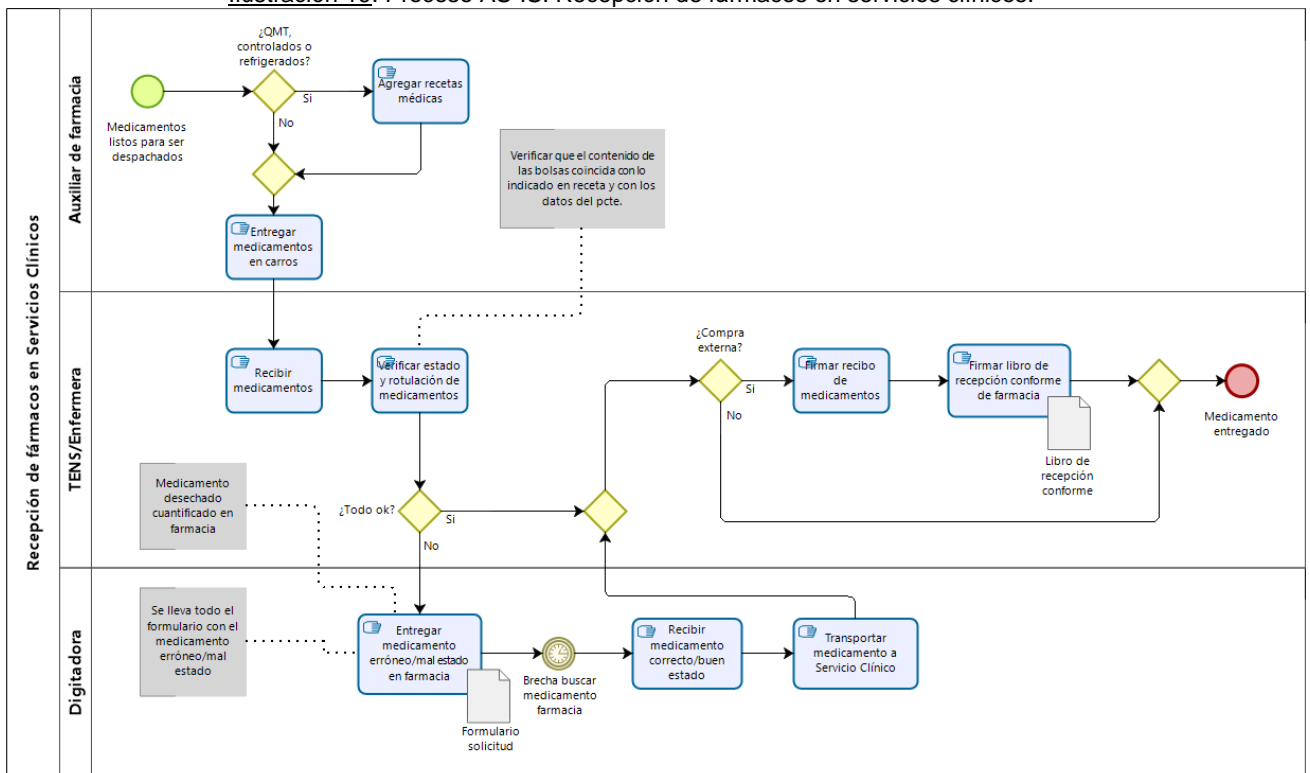
6.4.2 Recepción de medicamentos

El proceso comienza cuando el auxiliar de farmacia se dispone a despachar los fármacos al servicio clínico, procediendo dependiendo de si los fármacos son de quimioterapia, controlados o refrigerados. En caso afirmativo, se debe agregar la receta médica al momento de solicitar los fármacos a farmacia (y a corroborar que los

medicamentos refrigerados vengan en el *cooler* respectivo), en caso contrario, se procede sin realizar este paso. Luego, se procede a entregar los medicamentos al servicio clínico solicitante en el carro destinado para esta función.

Posteriormente, el TENS o enfermera de turno procede a verificar que el contenido de las bolsas coincida con lo indicado en la receta médica. En caso de notificarse alguna inconsistencia, se entrega el medicamento erróneo o en mal estado a farmacia junto con el formulario de solicitud en farmacia, se espera a recibir el medicamento correcto y en buen estado, y se procede a transportar el medicamento al servicio clínico. Luego, se procede dependiendo de si es de compra externa o no. En caso positivo, el TENS o enfermera procede a firmar el recibo de los medicamentos y el libro de recepción conforme de farmacia y se entregan los medicamentos. En caso contrario, se entrega al servicio clínico el medicamento sin realizar este último paso.

Ilustración 19: Proceso AS-IS. Recepción de fármacos en servicios clínicos.



Fuente: Elaboración propia.

6.4.3 Gestión de devoluciones

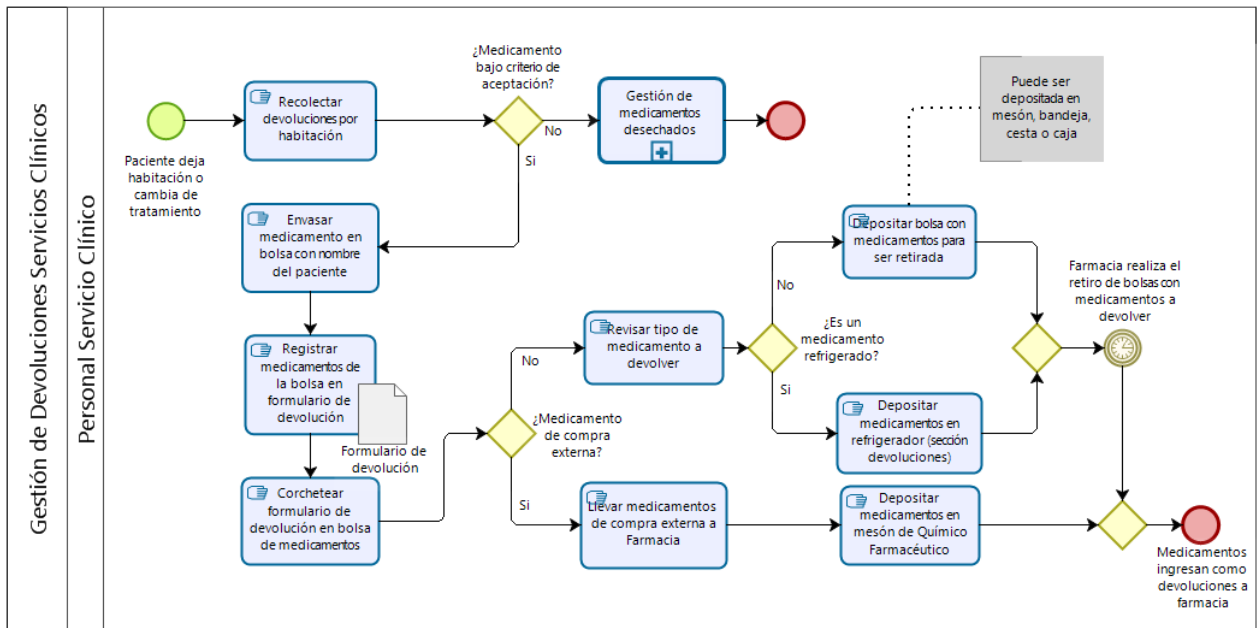
El proceso comienza cuando el paciente deja la habitación o cambia de tratamiento. Personal del servicio clínico recolecta las devoluciones por habitación, y procede dependiendo de si los fármacos cumplen los criterios de aceptación (buen estado y rotulación correcta). En caso negativo, se procede a la gestión de medicamentos desechados descritas en el apartado siguiente, y los medicamentos se cobran al paciente. En caso positivo, se procede a envasar el medicamento con el nombre del

paciente, se registran los medicamentos de la bolsa en el formulario de devolución, y se procede a adjuntar dicho formulario en la bolsa con los medicamentos.

Posteriormente, se procede dependiendo de si es un medicamento de compra externa o no. En caso positivo, se procede a transportar los medicamentos a farmacia, y se depositan en el mesón del químico farmacéutico. En caso contrario, se revisa el tipo de medicamento a devolver. Si es un medicamento refrigerado, se depositan los medicamentos en refrigerador en la sección de devoluciones. En caso contrario se depositan las bolsas en mesón, bandeja, cesta o caja para que sean retiradas.

Finalmente, se espera a que farmacia retire las devoluciones del servicio clínico, y se transportan por personal de farmacia a ésta.

Ilustración 20: Proceso AS-IS. Gestión de devoluciones en servicio clínico.



Fuente: Elaboración propia.

6.4.4 Gestión de medicamentos desechados

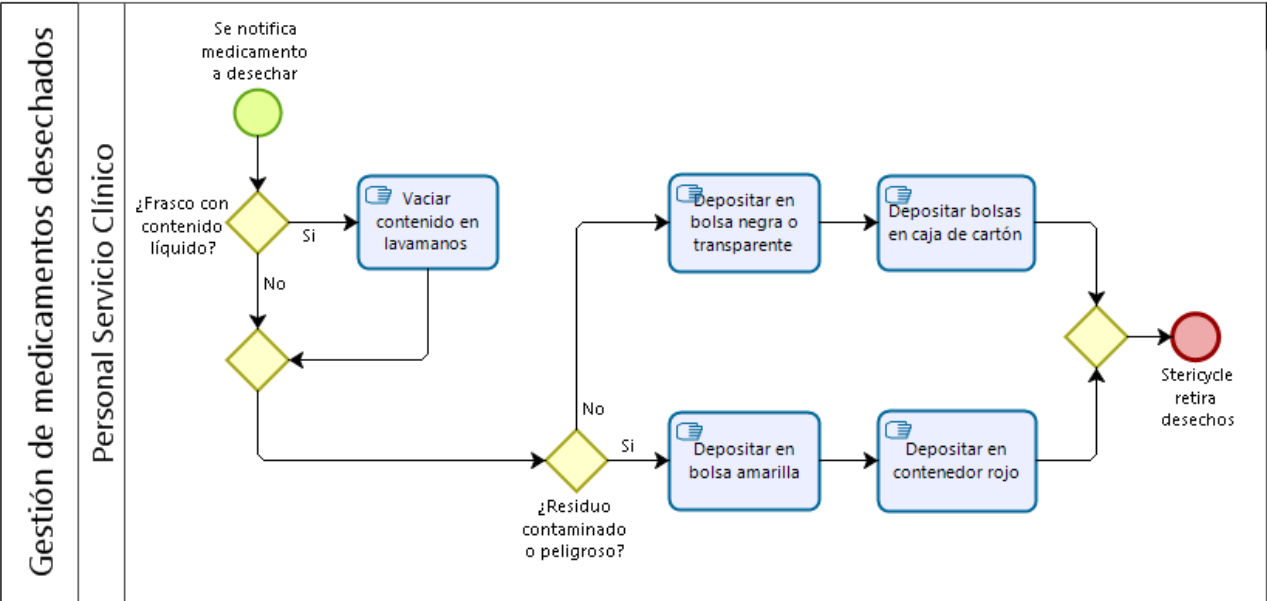
Al interior de los servicios clínicos se tienen 3 tipos de contenedores: (1) contenedores rojos, para aquellos medicamentos que son contaminados y/o peligrosos al entrar en contacto con la piel, (2) contenedores amarillos, para aquellos elementos cortopunzantes, y (3) contenedores plásticos, para aquellos residuos inocuos para el ser humano.

El proceso comienza cuando personal del servicio clínico notifica un medicamento en mal estado o con sospechas de estarlo, luego, en caso de ser un líquido, se procede a vaciar su contenido en el lavamanos de la clínica de enfermería del servicio clínico.

Posteriormente, dependiendo de si es un residuo contaminado o peligroso al entrar en contacto con la piel, se deposita este residuo en una bolsa amarilla, para luego depositar esta bolsa en un contenedor rojo. En caso contrario, se deposita el medicamento a desechar en una bolsa transparente o negra, y se deposita esta bolsa en una caja de cartón destinada para esta función.

Finalmente, la empresa externa de esterilización (*Stericycle*) procede a retirar los desechos del hospital y a limpiar los contenedores.

Ilustración 21: Proceso AS-IS. Gestión de medicamentos desechados en servicio clínico.



Fuente: Elaboración propia.

6.5 Indicadores línea base

A continuación, se presentan los indicadores que se utilizarán para comparar el escenario actual con el que se busca alcanzar con la propuesta de rediseño. Estos indicadores se alinearon con los objetivos específicos planteados en este informe. Toda la información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8: Indicadores línea base y proceso futuro.

| Objetivo Específico | Estándar mínimo | Frecuencia | Fórmula | Origen datos | Línea Base | TO-BE |
|---|--|----------------|--|--------------------|-------------------|-------------|
| Rediseñar el macroproceso de flujo de fármacos cuya unidad de medida primaria sea Ampolla, Frasco o Frasco Ampolla entre el Servicio Pensionado General, farmacia y bodega con el objetivo de disminuir los medicamentos desechados | a. 100% de devolución de medicamentos desde Servicio Clínico procesadas en farmacia | Diario-mensual | $\frac{\text{Devoluciones de medicamentos SPG}}{\text{Cantidad de devoluciones SPG procesadas en farmacia}}$ | ABA, Oracle | ~90% | 100% |
| | b. Máximo 5% de medicamentos desechados en Servicio Pensionado General | Mensual | $\frac{\text{Medicamentos desechados unitarios en SPG}}{\text{Cantidad de devoluciones}}$ | ABA, Oracle | No se cuantifican | 5% |
| | c. 5% cantidad de medicamentos desechados en bodega del total de medicamentos | Diario-mensual | $\frac{\text{Medicamentos desechados en bodega}}{\text{Cantidad de medicamentos en stock}}$ | ABA, Oracle | ~15% | 5% |
| | d. 100% de las solicitudes de medicamentos despachadas dentro de los horarios de corte | Diario-mensual | $\frac{\text{Solicitudes dentro de horario}}{\text{Solicitudes totales}}$ | ABA, Oracle | No se cuantifican | 100% |
| | e. Máximo un 5% de devoluciones por parte del servicio clínico con respecto a las devoluciones | Mensual-anual | $\frac{\sum \text{medicamentos devueltos SPG}}{\sum \text{Total de solicitudes SPG}} * 100$ | ABA | ~15% | 5% |
| | f. Máximo 10.000 medicamentos unitarios desechados entre farmacia y bodega | Diario-mensual | Cantidad de medicamentos desechados entre farmacia y bodega | ABA, Oracle | 18.248 (100%) | 5.430 (30%) |
| Proponer mejoras en el control de flujo de medicamentos desechados a modo de reducir los costos para el Hospital Clínico UC | a. 100% medicamentos en Servicio Pensionado General ingresados a sistema | Diario-mensual | - | ABA, Tarjetero 6.0 | Se desconoce | 100% |
| | b. 100% medicamentos en farmacia ingresados a sistema | Diario-mensual | - | ABA, Tarjetero 6.0 | ~90% | 100% |
| | c. 100% medicamentos en bodega ingresados a sistema | Diario-mensual | - | ABA, Oracle | ~90% | 100% |

| Objetivo Específico | Estándar mínimo | Frecuencia | Fórmula | Origen datos | Línea Base | TO-BE |
|--|---|----------------|--|--------------|----------------------|-------------------|
| Proponer mejoras en el control de flujo de medicamentos desechados a modo de reducir los costos para el Hospital Clínico UC | d. 95% de los medicamentos desechados en el servicio pensionado general registrados | Diario-mensual | - | ABA | 0% | 95% |
| | e. Máximo \$10.000.000 en medicamentos desechados | Mensual | Costos totales por medicamentos desechados en el Hospital Clínico UC | ABA, Oracle | \$56.611.131 (100%) | \$8.491.670 (15%) |
| Rediseñar el proceso actual de transporte de medicamentos que requieran refrigeración con el objetivo de disminuir las pérdidas actuales | a. Máximo un 5% de medicamentos desechados en farmacia y bodega por rompimiento de cadena de frío | Mensual | $\frac{\text{Medicamentos unitarios desechados por rompimiento de cadena de frío}}{\text{Cantidad de devoluciones}}$ | ABA, Oracle | 11,08% (\$5.002.021) | 5% |
| | b. Máximo un 5% de medicamentos desechados en servicio pensionado general por rompimiento de cadena de frío | Mensual | $\frac{\text{Medicamentos desechados unitarios por rompimiento de cadena de frío}}{\text{Cantidad de devoluciones}}$ | ABA, Oracle | No se cuantifican | 5% |
| Indicadores de mejora continua | a. 100% de las sugerencias y/o reclamos ingresados a sistema | Diario-mensual | - | Manual | Solo se almacenan | 100% |
| | b. 100% de las No Conformidades ingresadas a sistema | Diario-mensual | - | ABA, Oracle | No se cuantifican | 100% |

Fuente: Elaboración propia.

6.6 Análisis de tipología de causas de pérdida

En el Hospital Clínico UC se tienen pérdidas al interior de farmacia, bodega y en los servicios clínicos por múltiples motivos. Entre las principales causas de pérdida se tienen los siguientes grupos:

1. Errores humanos
 - a. Mal manejo de medicamentos al transportarlos o utilizarlos.
2. Flujo de información
 - a. Rompimiento de cadena de frío al transportar medicamentos desde farmacia o bodega a los servicios clínicos.
 - b. Desconocimiento de condiciones especiales de almacenamiento.

3. Errores de diseño

- a. Devoluciones se procesan durante los días de semana, por lo que se generan medicamentos desechados durante el fin de semana al acumularse las devoluciones en bodega.
- b. Servicios clínicos pueden solicitar medicamentos para pacientes para más de 24 horas, a pesar de que a nivel gerencial se busca evitar este escenario.
- c. No existen incentivos a la no generación de desechos en los servicios clínicos.

4. Causa externa

- a. Se generan brechas de medicamentos debido a cambios en la indicación médica que, a su vez, se deben a la naturaleza del paciente y al criterio del médico de turno.

Dada la clasificación anterior y los alcances estipulados en el trabajo de título, es que se abarcarán aquellas causas de eliminación que se categoricen dentro de errores de flujo de información y de diseño.

6.7 Análisis de incentivos

Para el siguiente análisis, se considera como incentivo a mecanismos o métricas que entreguen alguna motivación por realizar adecuadamente el trabajo y, por ende, alinear las motivaciones personales con los objetivos de la gerencia.

De acuerdo con la definición anterior, actualmente no se reportan incentivos positivos asociados a las metas de la alta gerencia, por lo que se busca optimizar los procesos por medio de soluciones informáticas no invasivas, adaptaciones de procesos y pequeños cambios que abarcan una pequeña parte de los problemas de gestión. Dado lo anterior, es que la organización presenta muchas soluciones rápidas que no abarcan el problema central.

Por el contrario, se tienen múltiples incentivos negativos al interior del hospital clínico, entre los cuales se encuentran los siguientes:

1. Se tiende a cobrar al paciente con el objetivo de disminuir los costos para el servicio clínico, independiente de que los responsables del desecho sea el mismo servicio, debido a que el reportar los medicamentos desechados se aprecia como un trabajo adicional no remunerado que incluso podría perjudicar al equipo de trabajo.
2. Realizar las devoluciones adecuadamente no es necesario, debido a que si no se realizan se asume que fueron utilizados por el paciente y, por lo tanto, se cobran al mismo, independiente de si fueron utilizados o desechados.

3. Desechar los medicamentos en los servicios clínicos es más rápido y económico que enviarlos a farmacia o bodega para su eliminación, por lo que tener control sobre estos se percibe como trabajo extra no remunerado.
4. Realizar una revisión exhaustiva de las devoluciones en farmacia no es exigido, por lo que actualmente se revisa que lo indicado en el formulario coincida con lo devuelto, lo que permite que los servicios clínicos envíen medicamentos en mal estado como devoluciones que, posteriormente, deberán ser procesadas como desechos en bodega.
5. No existe ningún incentivo a utilizar eficientemente los medicamentos en el servicio clínico, debido a que los costos se cargan al paciente y no se tiene cómo identificar si el paciente utilizó o no determinado fármaco.
6. Para el servicio clínico, eliminar los medicamentos contenidos en frascos por el desagüe es más económico que entregarlos a farmacia, en donde se conocería cuánto del fármaco se utilizó y se cobraría al centro de costos del servicio clínico.
7. Actualmente reportar incidentes asociados a fármacos es una pérdida de tiempo y dinero.
8. Farmacia funciona como un *delivery* de medicamentos, y no tiene ningún incentivo a realizar un control sobre los servicios clínicos, debido a que el abastecimiento de fármacos lo gestiona bodega.

Dado lo anterior, es que actualmente el Hospital Clínico UC tiene una deficiente gestión de incentivos, y se hace necesario considerar esta situación a la hora de plantear una propuesta de rediseño efectiva.

CAPÍTULO 7: PROCESO TO BE

A continuación, se procede a presentar la propuesta de rediseño, consistente en protocolos, procesos y subprocesos, cuyo objetivo consiste en la reducción de medicamentos desechados al interior del Hospital Clínico UC.

Dentro de los principales cambios con respecto al proceso AS-IS, se tienen los siguientes:

- Elaboración de protocolo de eliminación de medicamentos al interior del Servicio Pensionado General.
- Sistema de gavetas por paciente al interior de clínica de enfermería del servicio clínico con el fin de mejorar la trazabilidad, y el manejo de las solicitudes, devoluciones y medicamentos a desechar.
- Incorporación de carros de transporte a la medida para el transporte e intercambio de las gavetas, a modo de agilizar el proceso de solicitudes, devoluciones y eliminación de medicamentos al interior del servicio clínico.
- Prescripción médica realizada directamente en sistema ABA por parte del médico de turno, a modo de cubrir posibles errores humanos en este proceso.
- Inclusión de un *módulo de No Conformidades* en sistema ABA, a modo de reportar y recopilar aquellos eventos en los cuales se generen problemas en el flujo del fármaco, e identificar cuellos de botella para guiar la toma de decisiones.
- Digitación y gestión de recetas al interior de farmacia mediante la contratación de digitadoras, centralizando la digitación y la dispensación, a modo de que farmacia tenga más información del paciente y pueda identificar rápidamente aquellas solicitudes erróneas o duplicadas.
- El servicio clínico procesará las devoluciones, actualizando los inventarios al interior de la clínica de enfermería de éste, evitando problemas con el cierre de cuenta del paciente.

7.1 Macroproceso: Flujo del fármaco

El proceso comienza cuando el proveedor del hospital llega a bodega con los medicamentos, para luego ser recibidos y almacenados (en bodega no se tienen mayores cambios con respecto al proceso AS IS). Luego, se procede a abastecer los inventarios de farmacia, centralizando la regulación de inventarios en bodega.

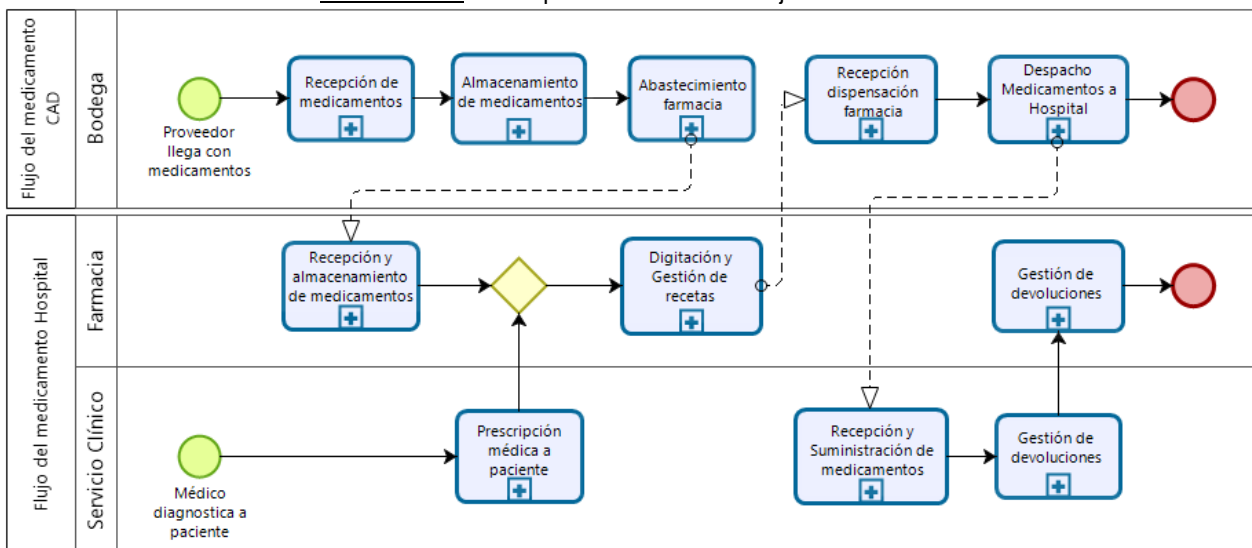
Una vez se abastece a farmacia, se procede a recibir y a almacenar los fármacos. A la par, al interior del servicio clínico el médico diagnostica al paciente mediante la realización de la prescripción en formato digital (interfaz similar a una planilla de Excel). Posteriormente, se procede a la digitación y gestión de recetas al interior de farmacia, la cual se realizará por medio de una digitadora ubicada en farmacia a modo de centralizar

la dispensación y disponer de un mayor conocimiento del paciente y sus medicamentos, además de realizar un filtro para evitar que se realicen indicaciones médicas para más de 24 horas.

Posterior a la gestión de recetas, se procede a transportar los medicamentos en un carro transportador a bodega, en donde se procede a centralizar el despacho de insumos y medicamentos al servicio clínico, utilizando el criterio de preferencia actual que se aplica en bodega, para luego proceder a la recepción y suministro de medicamentos.

Finalmente, se procede a la gestión de devoluciones al interior del servicio clínico, ocupándose de actualizar las cuentas de los pacientes (evitando problemas con la cobranza y el cierre de cuentas), para luego proceder a la gestión de devoluciones al interior de farmacia, lugar en donde la digitadora procede a actualizar los inventarios en sistema ABA, y a almacenar las devoluciones al interior de ésta.

Ilustración 22: Macroproceso TO-BE del flujo del fármaco.



Fuente: Elaboración propia.

7.2 Subproceso: Protocolo de Eliminación de Medicamentos al interior del Servicio Pensionado General

El protocolo de eliminación de medicamentos debe contemplar la interacción entre el Servicio Pensionado General y Farmacia, a modo de que el flujo de información entre áreas sea imperante a la hora de llevar a cabo el proceso como tal.

El proceso comienza cuando el auxiliar o TENS notifica un medicamento a desechar al interior del servicio clínico. En primer lugar, se procede a completar el *formulario de eliminación de medicamentos* (ver *Anexos*) incluyendo el nombre y código del medicamento, la Unidad de Medida Primaria, el motivo de la baja, la cantidad utilizada

y a eliminar, el nombre y RUT del paciente al cual le fue recetado, la cama, el número de solicitud asociado a éste, y la hora y fecha, para luego firmar el formulario, adjuntarlo a una bolsa transparente e introducir el o los medicamentos a desechar.

Una vez que el formulario es firmado por la TENS, se procede dependiendo de si es un medicamento controlado o no. En caso positivo, se procede a solicitar la firma de la enfermera de turno; en caso contrario, se omite este paso. Luego, el Auxiliar o TENS deposita la bolsa al interior del cajetín asociado al paciente, ubicado en la clínica de enfermería.

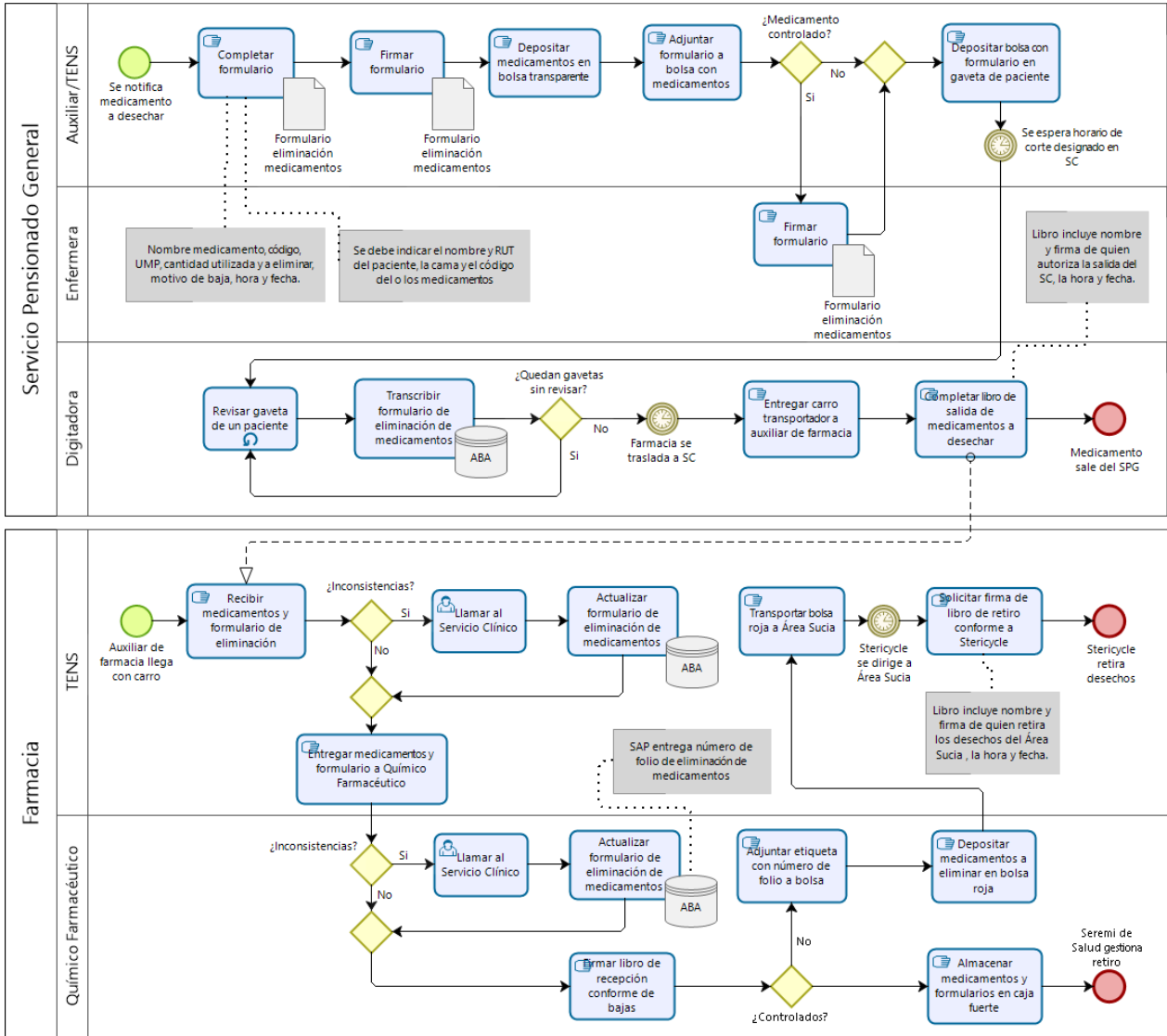
Luego, una vez llegado el horario de corte de procesamiento de solicitudes en piso (15:30), la digitadora revisa las gavetas de la clínica de enfermería, y procede a transcribir el formulario en sistema ABA. Esto se realiza hasta que se acaben las gavetas. Una vez ingresados todos los medicamentos, se procede a esperar al Auxiliar de farmacia para que retire el carro con los medicamentos a desechar, solicitando completar el libro de salida de medicamentos, en donde se debe incluir el nombre y firma de quien autoriza la salida del medicamento (digitadora de turno), la hora y fecha.

Una vez llega el Auxiliar con el carro a farmacia, el TENS de turno procede a recibir los medicamentos y a verificar si existen inconsistencias entre lo entregado y lo indicado en los formularios. En caso de que se presenten, se procede a llamar al servicio clínico, y a actualizar el formulario de eliminación de medicamentos, registrándose como una *No Conformidad* en sistema ABA. Luego, se procede a entregar los medicamentos y el formulario al químico farmacéutico, quien nuevamente procede a revisar si existen inconsistencias. En caso de presentarse, se procede a llamar al servicio clínico y a actualizar el *formulario de eliminación de medicamentos* en sistema ABA (módulo adjunto al anterior, a modo de tener un registro de las ediciones). Si no se presentan singularidades, el químico farmacéutico procede a firmar el libro de recepción conforme de bajas, y procede a pegar una etiqueta a la bolsa con el número de folio de eliminación (en el libro se podrá conocer qué medicamentos se están eliminando a través del número de folio). Una vez pegada la etiqueta, se procede a depositar los medicamentos a eliminar en una bolsa roja.

Posteriormente, el TENS procede a transportar la bolsa roja al Área Sucia ubicada en el sexto piso, se espera a que la empresa externa *Stericycle* retire los desechos, solicitando la firma del libro de retiro conforme, el cual incluye el nombre y firma de quien retira los desechos del Área Sucia, la hora y la fecha.

Para el caso de los medicamentos controlados que lleguen a farmacia, se almacenan en una zona habilitada para esto en farmacia, y se sigue el protocolo legal de eliminación de medicamentos dictado por el Seremi de Salud.

Ilustración 23: Propuesta protocolo de eliminación de medicamentos al interior del Servicio Clínico e interacción con Farmacia.



Fuente: Elaboración propia.

7.3 Farmacia

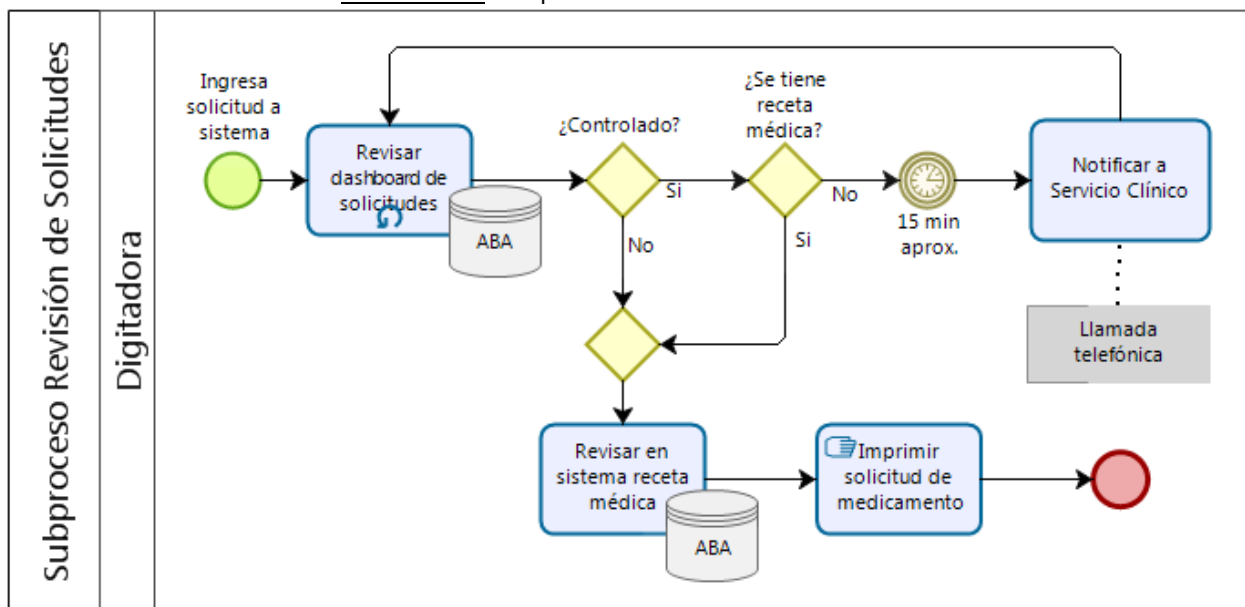
7.3.1 Revisión de solicitudes

El subproceso comienza cuando ingresa una solicitud a sistema ABA. Se propone utilizar una interfaz simple similar a una planilla de Excel que utilice una notación por colores para clasificar las urgencias, definiendo el color amarillo para urgencias, morado para solicitudes modificadas (actualizaciones de la hoja de indicación médica), y azul para solicitudes corrientes.

En primer lugar, se procede a revisar si es un medicamento controlado o no. En caso afirmativo, se verifica si se tiene la receta médica; en caso de no tenerse, se procede a notificar al servicio clínico, y se continúa con otra solicitud. En caso contrario, se procede

a revisar la prescripción médica realizada al interior del servicio clínico en sistema ABA, se imprime dicha indicación y se procede a dispensar el pedido.

Ilustración 24: Subproceso de Revisión de Solicitudes.



Fuente: Elaboración propia.

7.3.2 Digitación y Gestión de recetas

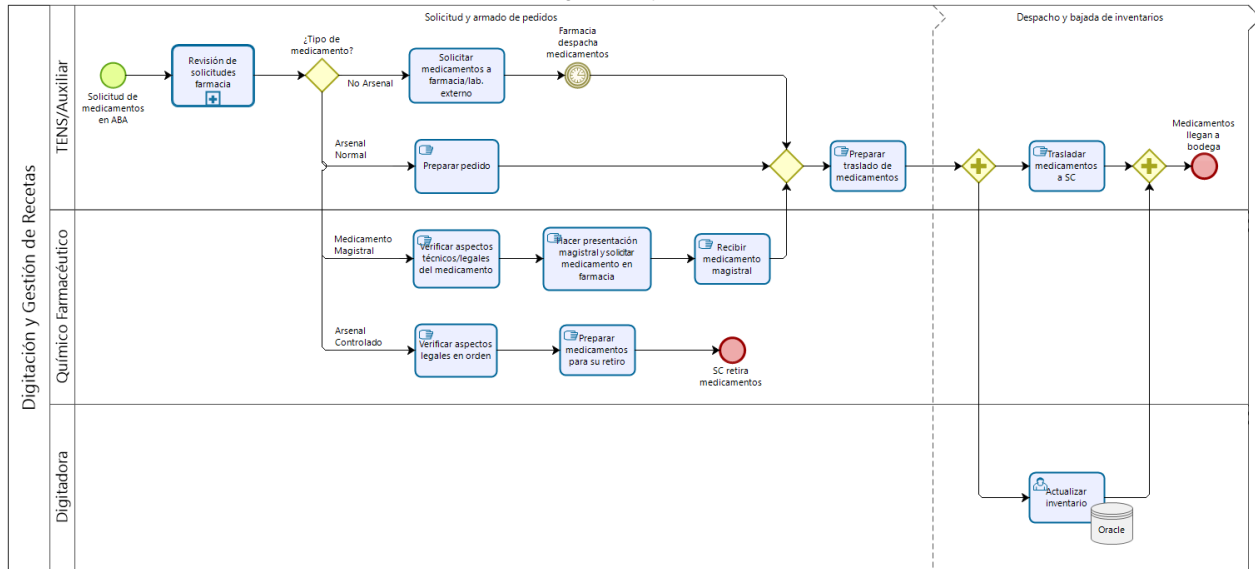
El proceso comienza con el subproceso de revisión de solicitudes en farmacia, descrito en el apartado anterior. Posteriormente, se procede dependiendo del tipo de medicamento:

- **No Arsenal:** El TENS o Auxiliar procede a solicitar los medicamentos al laboratorio o farmacia externa, y se espera a que sean despachados a farmacia.
- **Arsenal Normal:** El TENS o Auxiliar procede a preparar el pedido con el stock disponible al interior de farmacia, y solicitando a bodega en caso de requerirse.
- **Medicamento magistral:** El Químico Farmacéutico procede a verificar los aspectos técnicos y legales del medicamento, se realiza la presentación magistral, se solicita la elaboración de los medicamentos a la central de mezclas, y se recibe el medicamento magistral.
- **Arsenal Controlado:** El Químico Farmacéutico procede a verificar que los aspectos legales se cumplan, se preparan los medicamentos para su retiro, y el servicio clínico debe retirarlos presencialmente en farmacia presentando la receta médica pertinente.

Una vez se tienen los medicamentos, el TENS o Auxiliar procede a preparar el traslado de los medicamentos a bodega, depositándolos al interior del carro transportador. Luego, simultáneamente, el TENS o Auxiliar procede a transportar los

medicamentos al servicio clínico, mientras la digitadora procede a actualizar los niveles de inventario en sistema Oracle.

Ilustración 25: Digitación y Gestión de Recetas.



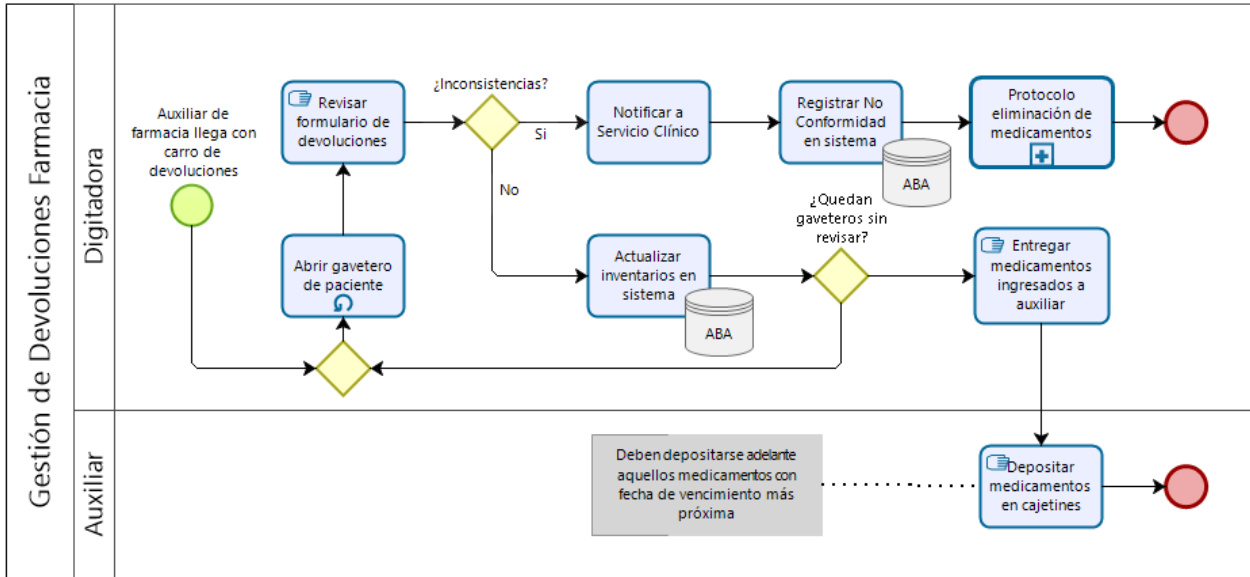
Fuente: Elaboración propia.

7.3.3 Gestión de devoluciones

El proceso inicia cuando el Auxiliar de farmacia reemplaza las gavetas del carro transportador con las gavetas de la clínica de enfermería del servicio clínico, las cuales contienen las devoluciones del servicio clínico, y las transporta a farmacia haciendo uso del carro transportador. Una vez en farmacia, se entrega el carro a la digitadora ubicada en farmacia.

Luego, se procede a abrir una gaveta del carro de transportador y se revisa si el formulario adjunto presenta inconsistencias. En caso afirmativo, se debe notificar al servicio clínico, se registra la *No Conformidad* en sistema ABA, y se procede con el *protocolo de eliminación de medicamentos*. En caso contrario, se procede a actualizar los inventarios en sistema ABA, y a continuar con la siguiente gaveta. Una vez terminadas todas las gavetas, se procede a entregar los medicamentos al Auxiliar de farmacia, éste procede a depositarlos en los cajetines ubicados al interior de farmacia, considerando que los medicamentos con una fecha de vencimiento más próxima deben ubicarse en la parte delantera de la gaveta, a modo de que se utilicen primero.

Ilustración 26: Gestión de devoluciones al interior de farmacia.



Fuente: Elaboración propia.

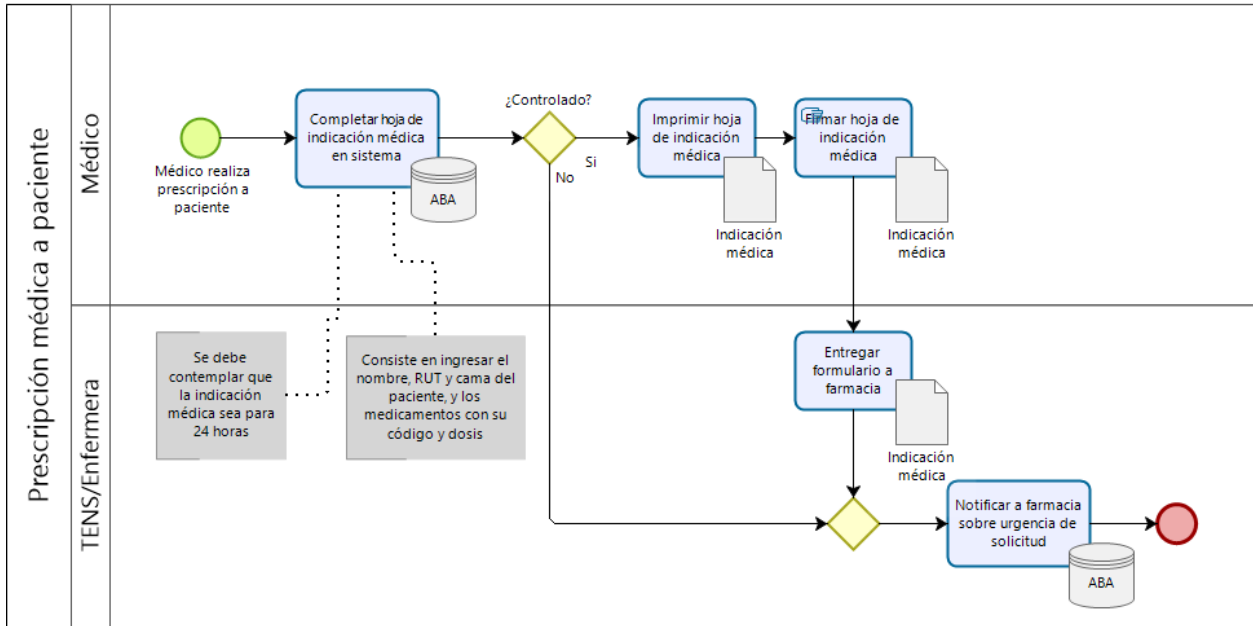
7.4 Servicio Clínico

7.4.1 Prescripción médica a paciente

El proceso inicia cuando el médico realiza el diagnóstico al paciente. En primer lugar, el médico del servicio clínico procede a completar la hoja de indicación médica en sistema ABA, mediante una interfaz simple similar a una planilla de Excel (ver *Anexos*). Esta sección de ABA debe considerar que la indicación médica no debe ser para más de 24 horas, arrojando un error en caso contrario, y debe solicitar ingresar el nombre, RUT y cama del paciente, además de los medicamentos a suministrar, el código de estos y las dosis pertinentes. En caso de ser un medicamento controlado, se debe imprimir la hoja de indicación médica, firmar dicho documento, y la TENS o Enfermera debe entregarlo directamente en farmacia.

Una vez completada la hoja de indicación médica, la Enfermera o TENS procede a notificar a farmacia, en el mismo módulo anterior, el nivel de urgencia de la solicitud en sistema ABA respetando la notación descrita anteriormente.

Ilustración 27: Prescripción médica a paciente.



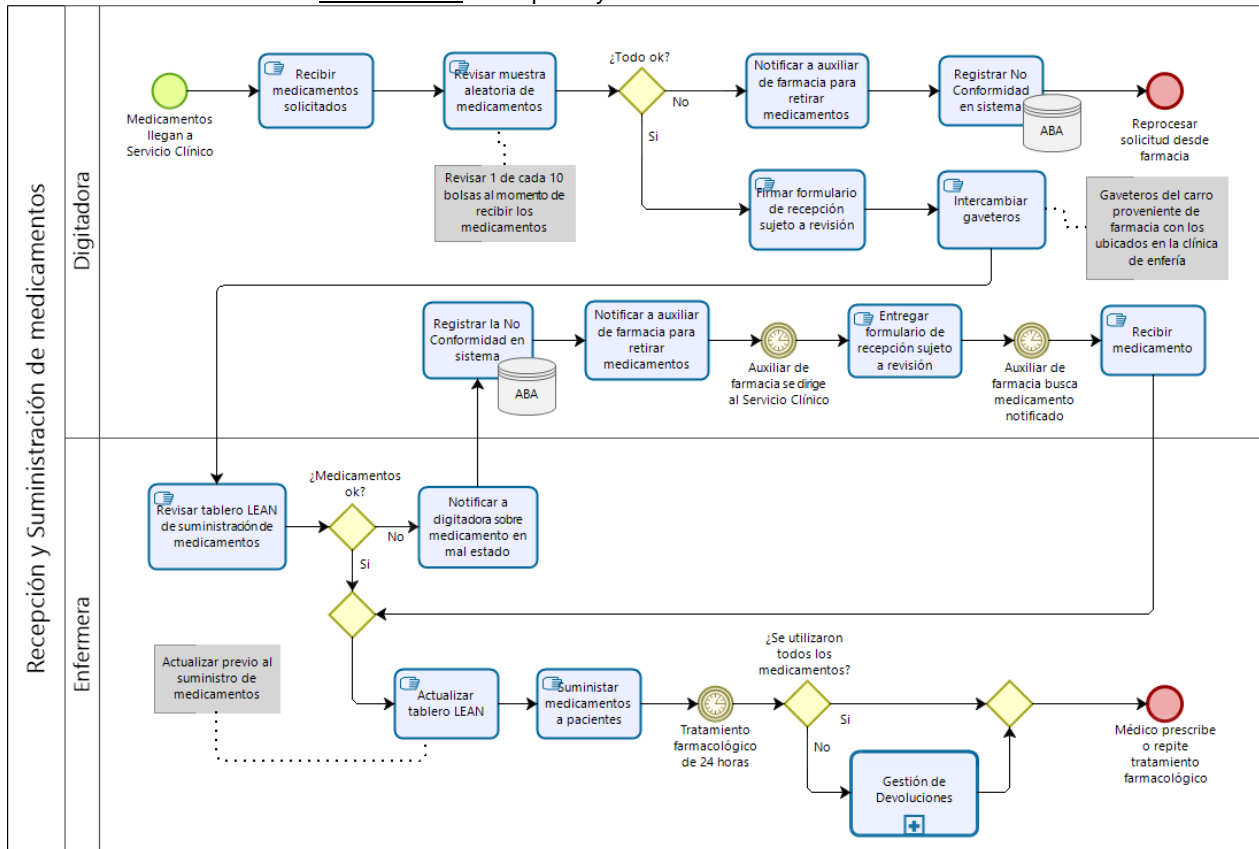
Fuente: Elaboración propia.

7.4.2 Recepción y Suministración de medicamentos

El proceso comienza cuando los medicamentos llegan desde farmacia al servicio clínico en el carro destinado para dicha función. Una vez en el servicio clínico, la digitadora procede a recibir los medicamentos solicitados y a revisar una muestra aleatoria de éstos (se sugiere revisar 1 de cada 10 solicitudes). En caso de presentarse inconsistencias o medicamentos en mal estado, se procede a notificar al auxiliar de farmacia para retirar los medicamentos, se registra la *No Conformidad* en sistema ABA, y se reprocesa la solicitud desde farmacia. En caso contrario, se procede a firmar el formulario de recepción sujeto a revisión, cuyo objetivo consiste en posponer la revisión hasta el momento de suministrar el medicamento, para luego cambiar las gavetas de la clínica de enfermería con las del carro transportador.

Posteriormente, la enfermera de turno procede a revisar el *tablero Lean de suministración de medicamentos* (ver Anexos) ubicado al interior de la clínica de enfermería, y procede a revisar los medicamentos a suministrar. En caso de que se presente alguna anomalía, se procede a notificar a la digitadora del servicio clínico para que ésta proceda a registrar la no conformidad en sistema ABA, seguido de notificar al auxiliar de farmacia para el retiro dicho medicamento, entregándole el formulario de recepción sujeto a revisión, para luego esperar a que ésta se dirija a farmacia, entregue el medicamento a la digitadora, y ésta le entregue el fármaco a la enfermera. En caso de no presentarse problemas con los medicamentos, la enfermera procede a suministrar los medicamentos, y se procede con la *gestión de devoluciones* en caso de presentarse excedentes en medicamentos.

Ilustración 28: Recepción y suministro de medicamentos.



Fuente: Elaboración propia.

7.4.3 Gestión de devoluciones

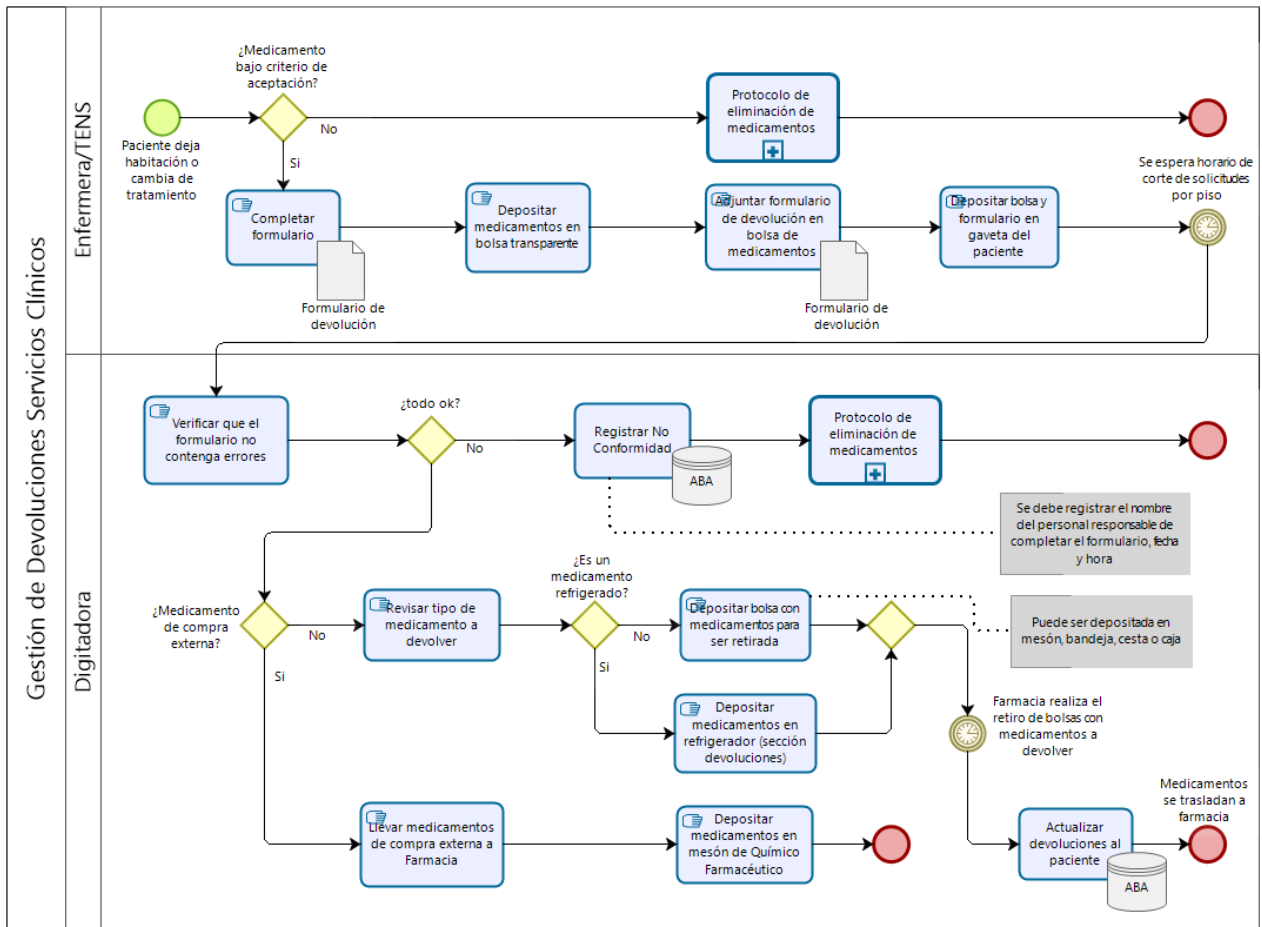
El proceso inicia cuando el paciente abandona la habitación o cuando cambia de tratamiento. En primer lugar, la enfermera o TENS procede a verificar si los medicamentos están bajo criterio de aceptación. En caso negativo, se procede con el *protocolo de eliminación de medicamentos*. En caso contrario, se procede a completar el *formulario de devolución* (ver *Anexos*), se depositan los medicamentos en una bolsa transparente, se adjunta el formulario con la bolsa, y se depositan en el cajetín del paciente ubicado en la clínica de enfermería.

Luego, la digitadora revisa las gavetas al interior de la clínica de enfermería, y procede a verificar que no existan inconsistencias en el formulario. En caso de presentarse, se procede a registrar la *No Conformidad* en sistema ABA, para luego proceder con el *protocolo de eliminación de medicamentos*. En caso contrario, se procede a verificar si los medicamentos son de compra externa o no. Si el medicamento es de compra externa, se transporta a farmacia, y se depositan en el mesón del químico farmacéutico para que farmacia se ocupe de su gestión. En caso contrario, se procede a revisar el tipo de medicamento a devolver. En caso de ser un refrigerado (medicamento que debe estar dentro de un *cooler*), se procede a depositar el medicamento en la sección de devoluciones del refrigerador ubicado en la clínica de enfermería, en caso contrario,

se procede a depositar la bolsa con medicamentos al interior de la gaveta del paciente para ser retirada por personal de farmacia.

Una vez retirados los medicamentos del servicio clínico, la digitadora procede a actualizar las devoluciones al paciente en sistema ABA.

Ilustración 29: Gestión de devoluciones al interior del servicio clínico.



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 8: PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO

Este capítulo tiene por objetivo revisar los ocho pasos de la gestión del cambio que propone John Kotter en su libro, haciendo uso de los conceptos, enfoques, modelos y sistemas detallados en el capítulo 5 del libro de Gestión de la Calidad de César Camisón, Sonia Cruz y Tomás González.

En primer lugar, se procede a explicitar que el plan de gestión del cambio apuntará a la mejora continua. Para abarcar este objetivo se apelará al aprendizaje continuo mediante el reporte de los medicamentos desechados, identificando a los responsables, registrando las causas de pérdida, y aquellos puntos dentro del flujo del medicamento en los cuales se generen, a modo de realizar ajustes a pequeña escala (aprendizaje continuo) que permitan a la gerencia disminuir los indicadores explicitados en este trabajo. En particular, se busca realizar una optimización de la situación actual del Hospital Clínico UC previo a la digitalización del servicio hospitalario.

El primer paso consiste en generar un sentido de urgencia en la organización, debido a que, sin una motivación real y la necesidad de realizar un cambio en equipo, los esfuerzos no entregarán resultados. En este caso puntual, la urgencia depende del actor implicado, por lo que se procede a analizar caso por caso:

- Para la gerencia, la urgencia radica en que se tienen muchas pérdidas económicas evitables asociadas a errores en el manejo y transporte de los medicamentos. Sumado a lo anterior, se tiene que no existe ningún control sobre las pérdidas, debido a la no trazabilidad al interior de los servicios clínicos, lo que imposibilita dimensionar el problema con exactitud, y, por ende, no se pueden entregar soluciones que lo abarquen de raíz.
- Por parte de los servicios clínicos, la urgencia radica en que no se puede identificar a los responsables de medicamentos desechados, por lo que la totalidad del servicio se ve afectado por irregularidades de unos pocos. Junto a lo anterior, se tiene que, al no existir trazabilidad al interior de éstos, no se puede implantar una política de incentivos personalizada, por lo que el realizar adecuadamente el trabajo es deseable, mas no necesario.
- Por parte del área de cuentas, la urgencia radica en que la no trazabilidad al interior de los servicios clínicos hace que, en ocasiones, se cobren al paciente medicamentos que no han sido suministrados, por lo que se podría incurrir en problemas legales con los pacientes e ISAPRES, retrasándose el adecuado cierre de cuentas y, por lo tanto, generando problemas de flujo de información y de cobranza al interior del hospital.
- Por parte de farmacia, la urgencia radica en el poco manejo de sistemas informáticos, sumado a que actualmente la dispensación de medicamentos a los servicios clínicos funciona como un servicio de *delivery*, y, en ocasiones, se

despachan prescripciones duplicadas, para más de 24 horas de tratamiento o para abastecer inventarios no documentados en sistema al interior del servicio clínico, lo que hace que la gestión de este actor esté relacionada a la generación de medicamentos desechados.

Como equipo, la urgencia radica en generar un sentimiento de seguridad hacia los sistemas informáticos, a modo de entregar un servicio óptimo, y brindar la mejor calidad posible con la menor cantidad de errores durante el flujo del medicamento.

Por lo anterior mencionado es que se hace necesario explicarle al equipo las consecuencias negativas que tienen las malas prácticas actuales al interior de bodega, farmacia y el servicio pensionado general, tanto en el cobro adecuado de las cuentas, en aspectos legales, y en la calidad de servicio entregada. Comunicando lo anterior, el grupo de trabajo comprenderá que existe un problema y que depende de su trabajo riguroso y en conjunto con las demás unidades el lograr solucionarlo.

El segundo paso consiste en formar una coalición. La coalición consiste en un equipo de trabajo conformado por aquellos actores que se evalúan como líderes (no necesariamente trabajadores con alto rango) al interior de la organización, por lo que generar un compromiso emocional en éstos es indispensable para expandir a toda la organización el sentido de urgencia necesario para impulsar el cambio. En particular, se propone formar una coalición con la jefa de Bodega, la jefa de Farmacia, la jefa del Servicio Clínico, la jefa del área de TI, la Gerencia de Procesos y Proyectos (Gerente y Gestora de proyectos), y un ingeniero analista de la misma gerencia. Estos actores deben ser los líderes de la implementación de la propuesta de reducción de medicamentos desechados, además de mantener latente el sentido de urgencia necesario en las distintas áreas involucradas.

Para mantener latente el sentido de urgencia e impulsar el cambio, se requiere de la realización de reuniones periódicas (se propone 1 cada 2 semanas) en donde se reporten los principales avances con respecto a los indicadores explicitados en este informe, entregando el reconocimiento público a aquellos actores que cumplan adecuadamente con las metas estipuladas, y realizando un análisis de causas de dicho éxito, explicitando el por qué y cómo se podría haber hecho mejor, a modo de apuntar a la mejora continua, e incentivar a las demás áreas a aportar al cambio.

Para que el reconocimiento por realizar el trabajo adecuadamente sea deseable por los actores que se encuentran más débiles con respecto al cumplimiento de objetivos, se propone celebrar al final de cada jornada de trabajo al área que aporte de mayor manera al objetivo común, celebración consistente en un pequeño cóctel posterior a las reuniones.

El tercer paso consiste en crear una visión clara y fácil de comunicar, que muestre los valores de la organización, con el objetivo de canalizar los esfuerzos, y conseguir un cambio real. Se propone que la visión de la coalición sea “ser el hospital clínico privado líder en la calidad de procesos, trazabilidad de medicamentos, y en la calidad de servicio percibida por el paciente”. Se sugiere que la coalición se reúna en su primera reunión a pulir dicha visión, y llegar a un consenso sobre el motivador compartido. En esta parte, se debe estar abierto a críticas y hacer partícipes a todas las áreas, no permitiendo que sólo un grupo minoritario opine, haciendo sentir al resto del equipo con menos autoridad. Junto a lo anterior, se debe dejar claro cómo impactan las funciones de un actor a otro, con el objetivo de dimensionar la responsabilidad del accionar de cada área frente al objetivo común, y qué tan relevante es el actuar de cada miembro de la coalición.

El cuarto paso consiste en comunicar la visión y las estrategias que se llevarán a cabo para alcanzarla. Lo primero que se debe realizar es comunicar la visión a la coalición, por lo que se sugiere realizar presentaciones grupales semanales en donde un miembro de la coalición (deben ir rotando) explique la visión y el cómo influye su actuar y el de su área en el cumplimiento de ésta. Además, se debe asegurar que los miembros de la coalición comuniquen a sus respectivas áreas la visión, y que se dejen explicitados los roles y cómo dicho rol colabora al cumplimiento de la visión. Se propone realizar reuniones semanales al interior de cada actor con los jefes de cada área, generando una cadena de comunicación en donde se pueda criticar, sugerir y aprender en equipo.

El quinto paso consiste en remover los obstáculos, es decir, en eliminar las barreras comunicacionales y de flujo de información que imposibiliten la trazabilidad al interior del Hospital Clínico UC. Junto a lo anterior, se debe identificar a los actores negativos y luchar porque éstos logren captar la visión que se busca transmitir como organización. En caso de que no se logre esto último, se debe desvincular a dicho actor, aunque esta medida debe utilizarse como última opción dado los costos emocionales y económicos asociados.

Para realizar adecuadamente el paso 5, también se debe contar con un sistema de incentivos que recompense públicamente a aquellos actores que estén realizando un trabajo acorde a la visión, comunicando que el éxito de un actor es el triunfo de toda la organización. Se sugiere que esta práctica se realice durante las reuniones semanales.

Con respecto a las reuniones periódicas, se debe realizar una autocrítica por área y ser abiertos a las críticas de los demás miembros, con el objetivo de modificar lo que se está realizando inadecuadamente, y aplicar dichos cambios. Se hace relevante que todos los miembros de la coalición entreguen su opinión, debido a que el éxito de un área es el éxito de todos al interior del Hospital Clínico UC.

El sexto paso consiste en formular victorias a corto plazo, por lo que el problema abarcado debe acotarse a metas semanales y/o mensuales utilizando los indicadores definidos en este informe, los cuáles deben reportarse durante las reuniones. Se deben

considerar todas las brechas que se han ido eliminando de acuerdo con la visión definida, y se debe premiar a los actores responsables y al área pertinente. Se tienen muchas metodologías para cumplir lo anterior, aunque se sugiere la utilización de Lean Six Sigma. Para la comunicación efectiva de los logros, se sugiere realizar un boletín de resumen y entregarlo durante las celebraciones de metas pequeñas, a modo de conocer qué se celebra e inculcar el sentimiento de aporte propio en dicha meta.

El séptimo paso consiste en construir en la marcha, por lo que se sugiere que, una vez alcanzada una meta, se tome nota de qué tan prolijamente se alcanzó, y se explicita qué acciones se pudieron haber realizado para alcanzar mejores resultados. De esta forma la coalición podrá plantear pequeños cambios, implementarlos y evaluarlos durante la siguiente reunión. Junto a lo anterior, se hace necesario registrar los aprendizajes y comunicarlos regularmente, por lo que se sugiere realizarlo durante las celebraciones de metas locales, considerando que el objetivo de estas celebraciones consiste en utilizar el impulso de éstas para seguir construyendo el proyecto en equipo, apelar a la mejora continua, y avanzar a las siguientes etapas de este.

El último paso consiste en proyectar la visión generando nuevas formas de trabajar respondiendo a preguntas como, ¿qué puedo hacer para seguir mejorando mi desempeño?, ¿cuáles serán los entregables futuros?, entre otras. Aquí se deben relacionar los éxitos celebrados como equipo con las encuestas de satisfacción de los pacientes, con la cantidad y calidad de la notificación de incidentes, y con la cantidad de medicamentos desechados durante periodos largos, proyectando los ahorros en costos asociados al trabajo en equipo. Este paso también incluye el disponer de un sistema de sugerencias y reclamos que motive al trabajador a entregar su opinión, con el objetivo de seguir mejorando, y el desarrollar el liderazgo al interior de las distintas áreas, con el objetivo de adaptar la estrategia para continuar con el sentido de urgencia y, por ende, con la visión.

CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN ECONÓMICA

La propuesta de rediseño planteada se focaliza en reducir los costos económicos asociados a las pérdidas en medicamentos, por lo que los *ingresos* asociados son los costos en los cuales no se incurrió con respecto a la situación sin proyecto.

En primer lugar, se revisarán los costos e ingresos fijos y variables, para luego presentar el flujo de caja, considerando un horizonte temporal de 8 años.

9.1 Ingresos fijos

Como ingresos fijos se consideró la reducción del 95% de los costos anuales asociados a medicamentos desechados tomando como base la data del año 2018, lo que se traduce en \$45.684.352 en el Servicio Pensionado General, y en \$53.893.259 entre farmacia y bodega.

Con el objetivo de facilitar el análisis de sensibilidad e incluir oscilaciones de demanda, se realizó un análisis de precio y cantidad agregados. Considerando el ingreso fijo total (\$99.577.611), se calculó el precio por solicitud de medicamentos reducida considerando que anualmente se procesan 279 solicitudes. Con esto, P y Q vienen dados por:

$$\text{Ingreso fijo total} = P_{\text{agregado}} * Q_{\text{agregado}} = \$99.577.611$$

$$Q_{\text{agregado}} = 279$$

$$P_{\text{agregado}} = \frac{\text{Ingreso fijo total}}{Q_{\text{agregado}}} = \$356.909$$

9.2 Ingresos variables

Como ingresos variables, se consideró un acercamiento tangencial al 5% de medicamentos que no se abarcaron en la reducción del apartado anterior. Para esto, se consideró un crecimiento logarítmico, debido a que los esfuerzos adicionales al final del periodo de evaluación no generan tanto beneficio marginal como al comienzo del proyecto¹⁷. Además, los ingresos variables comienzan a partir del segundo año, debido a que se asume que el personal interioriza los nuevos protocolos luego de 1 año de la puesta en marcha.

¹⁷ Situación explicada por la conocida ley de 80/20.

Con respecto al cálculo del ingreso variable, se consideró el $\ln(t)$ con $t = 1, \dots, 8$ años, y un valor base (N_0) de \$ 2.450.000, debido a que este número refleja la cota superior de un 5% de reducción por abarcar. Además, se conservó la proporción de los ingresos fijos. Lo anterior se expone en la siguiente tabla:

Tabla 9: Ingreso variable flujo de caja.

| t | $\ln(t)$ | Ingreso variable(t) | Servicio Pensionado General | Farmacia y Bodega |
|---|----------|---------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | 0 | - | - | - |
| 2 | 0,693 | \$ 1.698.211 | \$ 778.764 | \$ 919.447 |
| 3 | 1,099 | \$ 2.691.600 | \$ 1.234.311 | \$ 1.457.289 |
| 4 | 1,386 | \$ 3.396.421 | \$ 1.557.527 | \$ 1.838.894 |
| 5 | 1,609 | \$ 3.943.123 | \$ 1.808.233 | \$ 2.134.890 |
| 6 | 1,792 | \$ 4.389.811 | \$ 2.013.075 | \$ 2.376.736 |
| 7 | 1,946 | \$ 4.767.480 | \$ 2.186.266 | \$ 2.581.214 |
| 8 | 2,079 | \$ 5.094.632 | \$ 2.336.291 | \$ 2.758.341 |

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo del ingreso variable para $t = 2$ se expone a continuación:

$$\text{Ingreso variable}_{t=2} = \ln(2) * N_0 = \$1.698.211$$

$$\text{Ingreso variable SPG}_{t=2} = 0,456 * \text{Ingreso variable}_{t=2} = \$778.764$$

$$\text{Ingreso variable Farmacia y Bodega}_{t=2} = 0,544 * \text{Ingreso variable}_{t=2} = \$919.447$$

9.3 Costos fijos

Por costo fijo se entiende todo costo *independiente de la reducción en medicamentos desechados*. Para facilitar su análisis, se procede a analizar los costos clasificándolos en 3 ítems: (1) HH, (2) Activos materiales, y (3) Sistemas informáticos.

Para evaluar el costo en las HH, se deben considerar aquellas contrataciones independientes de la reducción de medicamentos desechados, es decir, a los 2 supervisores de operaciones. También se considera la capacitación pertinente estimada en dos tercios del valor del sueldo durante los 3 meses previos a iniciadas sus funciones. Los costos asociados a contrataciones vienen dados por:

Tabla 10: Costo fijo asociados a HH.

| Cargo | Mensual | Anual | Cantidad | Total Anual |
|------------------------|------------|--------------|----------|---------------|
| Supervisor Operaciones | \$ 570.378 | \$ 6.844.536 | 2 | \$ 13.689.072 |

Fuente: Elaboración propia.

Por concepto de activo material, se deben considerar las gavetas, el tablero Lean de suministro de medicamentos, y el botiquín (con sus costos legales) a implementar al interior del servicio clínico, junto con los carros de transporte de medicamentos de farmacia y bodega. Los costos de este ítem se exponen a continuación:

Tabla 11: Costos asociados a activos materiales.

| Ítem | Detalle | Costo |
|--------------------|---|---------------|
| Activos materiales | Gavetas | \$ 500.000 |
| | Botiquín en piso | \$ 26.311.861 |
| | Carro medicamentos bodega | \$ 1.500.000 |
| | Carro medicamentos farmacia | \$ 749.000 |
| | Tablero Lean suministro de medicamentos | \$ 100.000 |

Fuente: Información Gerencia de Procesos y Proyectos.

Además, se tiene un costo fijo asociado a la mantención anual de los carros de transporte, el cual se estimó en un 10% del valor del activo, es decir, \$ 74.900 para el carro de farmacia, y \$150.000 para el carro de bodega.

Por otro lado, se debe considerar la implementación de nuevos módulos al interior del sistema ABA del Hospital Clínico UC: uno para implementar el módulo de No Conformidades, el segundo para el registro de los medicamentos desechados al interior del servicio clínico, y el último para la revisión de solicitudes al interior de farmacia. La información se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 12: Costos asociados a implementación de módulos en sistema ABA.

| Módulo | Costo |
|----------------------------------|--------------|
| No Conformidades | \$ 5.000.000 |
| Registro medicamentos desechados | \$ 5.000.000 |
| Revisión solicitudes en farmacia | \$ 5.000.000 |

Fuente: Estimación área de TI.

Finalmente, se debe considerar que los formularios propuestos (eliminación de medicamentos y devoluciones) no implican un costo adicional, debido a que la propuesta elimina la utilización de la receta médica en físico para los medicamentos no controlados, y que no se requiere adquirir nuevos *coolers* para el transporte de medicamentos termolábiles, debido a que actualmente ya se dispone de éstos.

9.4 Costos variables

Por costo variable se entiende a todo *costo asociado a la reducción de medicamentos desechados*, por lo que se considera la contratación de 8 digitadoras en farmacia y de 2 auxiliares de apoyo (TENS) para el servicio clínico. Junto a lo anterior, se consideró el costo de las capacitaciones pertinentes, estimado en dos tercios del valor del sueldo de cada cargo durante los 3 meses previos a iniciar sus funciones.

Además, se consideró una fracción fija y otra variable del sueldo de las enfermeras y TENS, siendo la parte variable función de la ocupación del hospital tal y como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\text{Costo variable} = \text{Sueldo fijo} * (1 + \text{delta ocupación} * 2t)$$

$$t = 1, \dots, 8 \text{ años}$$

9.5 Escenario base: Demanda constante

El escenario base considera todos los supuestos expuestos anteriormente, y que la demanda permanece constante a lo largo del periodo de evaluación, por lo que los costos variables se mantienen constantes al no presentarse un cambio en la ocupación del hospital.

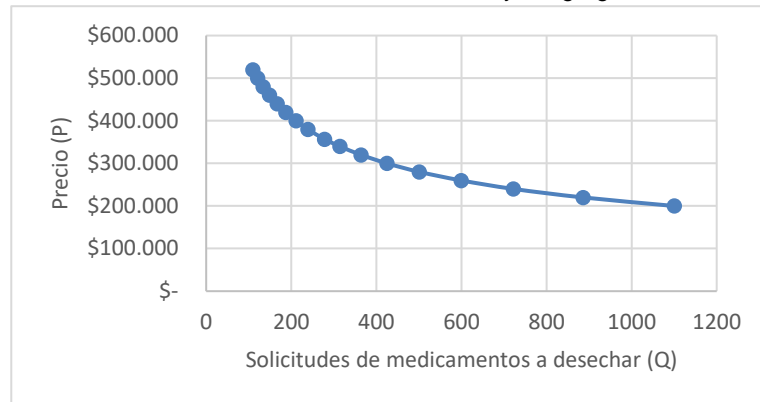
9.6 Escenario 1: Aumento de la rentabilidad del hospital por toma de acciones privadas

El siguiente escenario se contextualiza bajo un aumento en la demanda y, por ende, en el flujo de medicamentos al interior del hospital dada la toma de medidas privadas por parte de la gerencia del Hospital Clínico UC. Este aumento en la demanda se traduce en un aumento del ingreso fijo y variable del proyecto dada una mayor reducción de medicamentos desechados.

En primer lugar, se debe considerar que la demanda por medicamentos podría considerarse como una demanda derivada de la demanda por servicios médicos¹⁸. Además, se tiene que la elasticidad precio de los medicamentos por venta directa en Chile oscila entre -0,37 y -5,11¹⁹, aunque ambos valores son extremos que no reflejan la realidad de los medicamentos de mediana a baja complejidad. Por lo mismo, es que se utilizó el valor promedio de ambas cotas (-2,7) para representar el comportamiento del P y Q agregado, tal y como se expone en el siguiente gráfico:

^{18,3} <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5296/1/UDLA-EC-TEAIS-2016-02.pdf>

Gráfico 9: Curva de demanda con P y Q agregados.



Fuente: Elaboración propia.

Dada la elasticidad precio planteada, se tiene que, si disminuye el precio agregado por medicamento de \$356.909 a \$340.000, se percibe un incremento del 12,8% en la demanda, lo que se traduce en un aumento del ingreso en un 7,6%.

Junto a lo anterior, se considera costear una campaña de marketing al comienzo del proyecto (año 0), incluyendo en ésta una estrategia de plaza, una estrategia de promoción, y un plan de acción:

Tabla 13: Costos desglosados campaña de marketing.

| | Costo unitario USD | Cantidad | Costo Total USD | Costo CLP |
|--|-----------------------|----------|--------------------|----------------------|
| Estrategia de plaza | | | | |
| Estudio de mercado | \$ 100 | 1 | \$ 100 | \$ 83.900 |
| Visitas hospitales públicos y privados | \$ 50 | 10 | \$ 500 | \$ 419.500 |
| Capacitación personal visitas | \$ 100 | 5 | \$ 500 | \$ 419.500 |
| Total estrategia de plaza | | | | \$ 922.900 |
| Estrategia de promoción | | | | |
| Publicidad en diarios | \$ 110,5 | 50 | \$ 5.525 | \$ 4.635.475 |
| Cuñas en radios locales | \$ 20 | 200 | \$ 4.000 | \$ 3.356.000 |
| Afiches y trípticos | \$ 0,18 | 1500 | \$ 270 | \$ 226.530 |
| Correos electrónicos | \$ 200 | 12 | \$ 2.400 | \$ 2.013.600 |
| Total estrategia promoción | | | | \$ 10.231.605 |
| Plan de acción | | | | |
| Informes Flujo en Servicio Clínico | \$ 300 | 12 | \$ 3.600 | \$ 3.020.400 |
| Encuestas satisfacción de pacientes | \$ 300 | 12 | \$ 3.600 | \$ 3.020.400 |
| Total plan de acción | | | | \$ 6.040.800 |
| TOTAL CAMPAÑA DE MARKETING | | | | \$ 17.195.305 |

Fuente: https://issuu.com/pucesd/docs/plan_de_marketing_para_cenesmed_s.a.
<http://dSPACE.udla.edu.ec/bitstream/33000/5296/1/UDLA-EC-TEAIS-2016-02.pdf>.

Considerando que el nivel de ocupación de camas en el hospital durante el año 2018 fue de 73,8%, y que durante ese mismo año se procesaron 271 solicitudes de eliminación de medicamentos, se busca llegar a un 90% de ocupación, situación que se

capta en un aumento lineal anual de 1,18% en la cantidad de solicitudes procesadas (Q), alcanzándose tangencialmente dicho objetivo al octavo año de evaluación. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14: Proporción directa entre ocupación y Q.

| t | Q_fijo | Ocupación |
|---|--------|-----------|
| 1 | 314 | 82,6% |
| 2 | 318 | 83,6% |
| 3 | 322 | 84,5% |
| 4 | 326 | 85,5% |
| 5 | 329 | 86,6% |
| 6 | 333 | 87,6% |
| 7 | 337 | 88,6% |
| 8 | 341 | 90% |

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los ingresos variables, se asume un crecimiento logarítmico proporcional al aumento en la ocupación, reflejado en el crecimiento de Q con respecto al escenario base, es decir, dado que con un 73,3% de ocupación la cota superior es de 15 solicitudes, con un 90% de ocupación esta cota aumenta a 18 solicitudes. Con esto, los ingresos variables bajo este escenario son los siguientes:

Tabla 15: Ingresos variables escenario 1.

| t | ln(t) | Q_total | Ingreso variable total |
|---|-------|---------|------------------------|
| 1 | 0 | 0 | - |
| 2 | 0,693 | 6 | \$ 2.085.666 |
| 3 | 1,099 | 10 | \$ 3.305.702 |
| 4 | 1,386 | 12 | \$ 4.171.331 |
| 5 | 1,609 | 14 | \$ 4.842.765 |
| 6 | 1,792 | 16 | \$ 5.391.367 |
| 7 | 1,946 | 17 | \$ 5.855.203 |
| 8 | 2,079 | 18 | \$ 6.256.997 |

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los costos variables, se asumió una relación lineal entre el incremento en la ocupación del hospital y el periodo de evaluación t del flujo de caja, según la siguiente fórmula:

$$Sueldo_{Total} = Sueldo_{Base}(1 + 2t * \Delta Ocupación)$$

$$t = 1, \dots, 8 \text{ años}$$

$$\Delta Ocupación = 1,18\%$$

Con esto, el sueldo de las enfermeras y TENS bajo este escenario viene dado por:

Tabla 16: Costo variable contratación enfermera escenario 1.

| t | Sueldo base | Sueldo variable | Total anual |
|---|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | \$ 6.117.288 | \$ 144.368 | \$ 6.261.656 |
| 2 | \$ 6.117.288 | \$ 288.736 | \$ 6.406.024 |
| 3 | \$ 6.117.288 | \$ 433.104 | \$ 6.550.392 |
| 4 | \$ 6.117.288 | \$ 577.472 | \$ 6.694.760 |
| 5 | \$ 6.117.288 | \$ 721.840 | \$ 6.839.128 |
| 6 | \$ 6.117.288 | \$ 866.208 | \$ 6.983.496 |
| 7 | \$ 6.117.288 | \$ 1.010.576 | \$ 7.127.864 |
| 8 | \$ 6.117.288 | \$ 1.154.944 | \$ 7.272.232 |

Fuente: Información área Finanzas.

Tabla 17: Costo variable contratación TENS escenario 1.

| t | Sueldo base | Sueldo variable | Total anual |
|---|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | \$ 4.691.520 | \$ 110.720 | \$ 4.802.240 |
| 2 | \$ 4.691.520 | \$ 221.440 | \$ 4.912.960 |
| 3 | \$ 4.691.520 | \$ 332.160 | \$ 5.023.680 |
| 4 | \$ 4.691.520 | \$ 442.879 | \$ 5.134.399 |
| 5 | \$ 4.691.520 | \$ 553.599 | \$ 5.245.119 |
| 6 | \$ 4.691.520 | \$ 664.319 | \$ 5.355.839 |
| 7 | \$ 4.691.520 | \$ 775.039 | \$ 5.466.559 |
| 8 | \$ 4.691.520 | \$ 885.759 | \$ 5.577.279 |

Fuente: Información área de Finanzas.

Este escenario no incluye la contratación de personal adicional, debido a que se aumenta la ocupación de camas en el servicio clínico por una mayor eficiencia y por una mejor utilización de los recursos actuales.

9.7 Flujo de caja

Los proyectos de rediseño de establecimientos privados utilizan una tasa que oscila el 18%, sin embargo, el Hospital Clínico UC utiliza una tasa del 12% para la evaluación de sus proyectos internos. Dado que el proyecto debe ser comparable con la cartera de proyectos del cliente, es que se utiliza esta última tasa para realizar los flujos de caja de los escenarios anteriormente descritos.

Se debe considerar que la parte de la inversión inicial consistente en los módulos informáticos a implementar, el costo legal asociado a la implementación del botiquín, y la campaña de marketing (escenario 1), ingresan al flujo sumado a la depreciación del año 1, dada la naturaleza de la inversión, lo que trae como consecuencia el no pago de impuestos durante este primer periodo.

Para el estimar el valor residual del proyecto, se utilizó el cálculo a perpetuidad, según la siguiente fórmula:

$$\text{Valor residual} = \frac{\text{Promedio 3 últimos flujos de R.D.I} + \text{Depreciación}}{\text{Tasa del proyecto}}$$

Con respecto al capital de trabajo, se estimó despreciable, debido a que el Hospital Clínico UC tiene múltiples proyectos simultáneos, por lo que no se deja espacio a dinero ocioso sin invertir (estrategia de la gerencia del hospital).

A continuación, se presentan los resultados de los flujos de caja de los 2 escenarios descritos (flujos de caja en *Anexos*):

Tabla 18: Indicadores de rentabilidad del flujo de caja por escenario.

| Escenario | VAN | TIR | PRC (años) |
|------------------------------|---------------|-----|------------|
| Base | \$97.186.412 | 30% | 4,46 |
| Medidas aumento rentabilidad | \$119.993.435 | 31% | 4,30 |

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla, el proyecto es rentable bajo los 2 escenarios planteados, aunque cabe destacar que el valor del PRC en ambos escenarios es elevado, situación que se debe principalmente a que gran parte de la inversión inicial del proyecto beneficia a todo el hospital, y no solo al Servicio Pensionado General.

9.8 Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad para el P y Q agregados bajo los 2 escenarios anteriormente descritos.

9.8.1 Escenario base

Tabla 19: Análisis de sensibilidad escenario base.

| P | VAN | TIR | PRC |
|-------------------|----------------------|------------|-------------|
| \$ 380.000 | \$ 139.380.002 | 37% | 3,62 |
| \$ 370.000 | \$ 121.107.259 | 34% | 3,95 |
| \$ 356.909 | \$ 97.186.412 | 30% | 4,46 |
| \$ 350.000 | \$ 84.561.774 | 28% | 4,78 |
| \$ 340.000 | \$ 66.289.031 | 25% | 5,33 |
| Q | VAN | TIR | PRC |
| 300 | \$ 146.188.497 | 38% | 3,51 |
| 290 | \$ 98.786.520 | 30% | 4,44 |
| 279 | \$ 97.186.412 | 30% | 4,46 |
| 270 | \$ 76.871.279 | 27% | 5,01 |
| 260 | \$ 52.698.801 | 22% | 5,82 |

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se aprecia que una disminución de 2,86% en el precio agregado (\$10.000), disminuye en un 21,61% el valor del VAN, mientras que un aumento del 2,7% del precio agregado, aumenta en un 15,09% el valor del VAN.

Por otro lado, una disminución del 3,70% del Q agregado (10 solicitudes), disminuye en un 31,45% el valor del VAN, mientras que un aumento del 3,45% del Q agregado, aumenta en un 47,98% el valor del VAN.

Como se aprecia en la tabla, el proyecto es muy sensible a variaciones de P y Q. Esto se debe a la definición de estos parámetros y no a un elemento intrínseco del proyecto en cuestión.

9.8.2 Escenario 1: Aumento de demanda por medidas privadas

Tabla 20: Análisis de sensibilidad escenario 1.

| P | VAN | TIR | PRC |
|-------------------|-----------------------|------------|-------------|
| \$ 360.000 | \$ 163.270.400 | 37% | 3,61 |
| \$ 350.000 | \$ 141.631.918 | 34% | 3,92 |
| \$ 340.000 | \$ 119.993.435 | 31% | 4,30 |
| \$ 330.000 | \$ 98.354.953 | 28% | 4,74 |
| \$ 320.000 | \$ 76.716.471 | 25% | 5,28 |
| Q | VAN | TIR | PRC |
| 330 | \$ 156.106.987 | 36% | 3,70 |
| 320 | \$ 130.972.312 | 32% | 4,08 |
| 314 | \$ 119.993.435 | 31% | 4,30 |
| 310 | \$ 108.401.343 | 29% | 4,50 |
| 300 | \$ 84.304.358 | 26% | 5,05 |

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla, se tiene que una disminución del 2,94% en el precio agregado (\$10.000), disminuye en un 18,03% el VAN, y viceversa.

Por otro lado, se tiene que una disminución del 3,23% del Q agregado (10 solicitudes), disminuye en un 22,23% el VAN, mientras que un aumento del 3,13% del Q agregado, aumenta en un 19,19% el VAN.

Como se aprecia en la tabla, el proyecto es muy sensible a variaciones de P y Q. Esto se debe a la definición de estos parámetros y no a un elemento intrínseco del proyecto en cuestión.

PROPUESTA DE TRABAJO FUTURO

En primer lugar, se propone diseñar un sistema de incentivos que bonifique las labores en equipo, y que se encuentre alineado con los incentivos gerenciales.

En segundo lugar, se propone el diseñar una interfaz intuitiva para que todo el personal pueda registrar una *No Conformidad* en sistema ABA, además de ampliar las categorías a notificar, junto con utilizar esta información durante las reuniones de trabajo.

Además, se podría considerar el bonificar a aquellos trabajadores que evidencien una situación compleja que implique costos al Hospital Clínico UC (porcentaje de dicho ahorro).

En tercer lugar, se propone el mejorar el tablero Lean de suministración de medicamentos, a modo de incluir más información del paciente y hacer más rigurosa la suministración y flujo de medicamentos al interior del servicio clínico. Para esto, se requiere de la opinión de las enfermeras del servicio clínico y de su participación durante las reuniones.

En cuarto lugar, se propone el elaborar el flujo de caja para el escenario actual de coronavirus en Chile, haciendo uso de los datos del MINSAL y de las proyecciones de demanda en hospitales de países que vivan una situación similar a la de Chile, como, por ejemplo, España.

Finalmente, se propone continuar con la implementación de la propuesta de reducción de medicamentos desechados en los servicios con mayor cantidad de solicitudes de medicamentos, para luego continuar con todo el Hospital Clínico UC.

CONCLUSIONES

La industria de la salud se caracteriza por una educación tradicional y por una alta resistencia al cambio por lo que las habilidades blandas, conocer las asimetrías entre cargos y el cómo se relacionan es indispensable a la hora de realizar trabajos en terreno.

Se requiere de un flujo continuo de información entre el Servicio Pensionado General, farmacia y bodega para una correcta gestión de los medicamentos y, por ende, para cuantificar y reducir los medicamentos desechados al interior del hospital.

El hospital clínico requiere de la digitalización de todas las funciones hospitalarias para la reducción de prácticamente la totalidad de los medicamentos desechados, sin embargo, este proceso es complejo y costoso, por lo que se requiere de soluciones intermedias que apunten en dicha dirección.

La mejora continua es posible siempre y cuando se notifiquen adecuadamente las no conformidades dentro de los procesos clave identificados durante este trabajo. También es relevante que el sistema de notificación sea cómodo, rápido y de fácil entendimiento, además de que se utilice esta información durante las reuniones periódicas de la gerencia a modo de diseñar e implementar mejoras a corto y mediano plazo.

Gran parte de los medicamentos desechados se deben a malas prácticas al interior del servicio clínico, lo que, a su vez, se debe a la falta de trazabilidad y a que se desconoce el impacto global que tiene una mala gestión local.

Actualmente se dispone de implementos adecuados para el transporte de medicamentos termolábiles, y se concluye que la eliminación excesiva de éstos se debe principalmente a problemas de trazabilidad, y a la nula identificación de los responsables de estas prácticas.

Para una implementación prolija, se hace necesario un control de gestión del rediseño por parte de la alta gerencia que permita el reporte y participación del Servicio Pensionado General, farmacia y bodega, además de la interacción y comunicación de aprendizajes entre estos actores. Esta instancia se presenta durante las reuniones semanales de la comisión designada para este proyecto.

Con respecto al nivel de cumplimiento del objetivo general, se concluye que se logró evaluar la propuesta de rediseño del flujo del fármaco al interior del Hospital Clínico UC, logrando entregar las directrices necesarias para la reducción de los indicadores asociados a medicamentos desechados y, por ende, a costos.

Con respecto al nivel de cumplimiento de los objetivos específicos, se reporta el cumplimiento total de éstos, debido a que se entregó una propuesta explícita de rediseño del macroproceso del flujo del fármaco entre los 3 actores involucrados, se entregaron mejoras en el control de flujo tanto de medicamentos termolábiles como corrientes, se identificó que el problema de raíz de la eliminación excesiva de medicamentos termolábiles se debía a la nula trazabilidad generalizada y no a un problema específico relacionado a dichos medicamentos, se propuso un protocolo de eliminación de medicamentos al interior del Servicio Pensionado General, y se realizó la evaluación económica pertinente.

La relevancia de la propuesta de rediseño radica en disponer de un margen de maniobra económico en la estrategia del Hospital Clínico UC, lo cual, junto a la optimización de procesos, hace viable el realizar cambios en la estrategia de precios y ocupación de capacidad instalada para la obtención de mayores beneficios y, por ende, de una mayor fracción del mercado hospitalario.

Finalmente, el proyecto es rentable bajo los 2 escenarios planteados, aunque la adecuada implementación de los procesos expuestos y un control riguroso del cumplimiento de roles plasmados en el documento es indispensable a la hora de que el proyecto sea rentable o no. Por lo mismo, el plan de gestión del cambio es de vital importancia para la obtención de beneficios, junto a una gestión del desempeño que fomente el desarrollo del personal.

BIBLIOGRAFÍA

Ahuja, S. y Scypinski, S. (2011). *Handbook of modern pharmaceutical analysis* (2nd ed.). *Separation science and technology: v. 10*. Amsterdam: Elsevier/Academic Press. Recuperado de <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10427821>

Arthur, J. (2007). *Lean six sigma demystified. Demystified series*. New York: McGraw-Hill.
Bovaira García, M. J. (2005). *Conservación de medicamentos termolábiles: Año 2004*. El Palmar (Murcia): Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca".

Camisón, C. (2006). *Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Universitat Jaume I.

Chile. Ministerio de Salud. 2014. Ley 20724, Código Sanitario. Febrero de 2014.

Chile. Ministerio de Salud. 2013. Nch 147 sobre almacenamiento y distribución de productos farmacéuticos. Febrero 2013.

Departamento Programa de las Personas Ministerio de Salud. Normas técnicas de cadena de frío. 2000.

Eduardo Contreras y Christian Diez. (2015). *Diseño y Evaluación de Proyectos. Un Enfoque Integrado*. JC Sáez Editor.

Esteban Arnaldo Basáez Jorquera. (2012). *REDISEÑO DE PROCESOS PARA EL ABASTECIMIENTO Y LA DISTRIBUCIÓN EN EPYSA IMPLEMENTOS LTDA*. Recuperado de la página web de Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

George, M. L., Rowlands, D. y Kastle, B. (2004). *What is Lean Six Sigma?* New York: McGraw-Hill.

Germanischer Lloyd Certification. Norma de indicadores de calidad de la cadena de frío (CCQI) v1.2. febrero de 2005.

Hilts, P. J. (2003). *Protecting America's health: The FDA, business, and one hundred years of regulation*. New York: Alfred A. Knopf.

Institute, P. M. (2013). *Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)-Quinta Edición (SPANISH) (5th ed.)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Johanna Ruiz Álvarez. (2018). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN CLÍNICA EN LA PRESCRIPCIÓN BASADO EN UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DEL RIESGO FARMACOLÓGICO*. Recuperado de la página web de Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Juan J. Moreno, Martín Sorondo, Erik Koleszar, Martin Palatnik, Cristian Mastrantonio, Martin Fros. (2011). *BPMN 2.0 handbook: Methods, concepts, case studies and standards in business process management notation*. Lighthouse Point, Fla.: Future Strategies Inc.

María Dolores Nájera Pérez. (2006). *Análisis de los problemas, relacionados con medicamentos, detectados en un hospital general*. Murcia. España. Recuperado de la página web de Hospital Morales Meseguer.

P. ALONSO HERNÁNDEZ, M. J. OTERO LÓPEZ y J. A. MADERUELO FERNÁNDEZ. (2002). Ingresos hospitalarios causados por medicamentos: incidencia, características y coste: Servicio de Medicina Interna. Servicio de Farmacia. ISMP-España. Unidad de Investigación. Hospital Universitario Salamanca.

Portero Alonso, A. (2004). *Logística de la cadena de frío. Monografía sanitaria. Serie E: n. 50*. Valencia: Dirección General de Salud Pública.

Rodrigo Felipe Muñoz Pinto. REDISEÑO DE PROCESOS LOGÍSTICOS DE MEDICAMENTOS REFRIGERADOS EN UNA CADENA FARMACÉUTICA PARA ASEGURAR LA CADENA DE FRÍO. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Socconini, L. (2014). *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios (1ª ed.)*. Gestiona. Sabadell: Marge Books.

Vila Jato, J. L. y Alonso Fernández, M. J. (1997). *Tecnología farmacéutica. Síntesis farmacia: 5-6*. Madrid: Síntesis.

ANEXOS

Anexo N°1: Solicitudes y devoluciones Hospital Clínico UC

El Hospital clínico tiene 3 actores involucrados en el proceso de devolución de fármacos: farmacia, bodega y los Servicios Clínicos. Además, éstas se pueden cuantificar por fármacos unitarios (cantidad de fármacos) y por la cantidad de solicitudes por parte de los servicios clínicos implicados. A continuación, se muestran las devoluciones por medicamentos unitarios del año 2018 desde los diversos servicios clínicos a farmacia:

Tabla 21: Devoluciones año 2018 desde los Servicios Clínicos a farmacia 6to piso.

| Servicio Clínico | Controlados | Refrigerados | Total de fármacos |
|-----------------------------------|--------------|--------------|-------------------|
| Servicio Pensionado General | 1.023 | 73 | 6.948 |
| Unidad de Pacientes Críticos | 1.222 | 1.171 | 4.582 |
| Centro Nuevo Pensionado UC | 976 | 60 | 2.578 |
| Servicio Intermedio Médico | 796 | 41 | 2.032 |
| Servicio de Medicina | 532 | 30 | 1.784 |
| Servicio Cirugía General 4to piso | 208 | 13 | 1.482 |
| Servicio Tórax | 217 | 10 | 770 |
| Servicio de Recuperación 6to piso | 19 | 186 | 673 |
| Servicio de Maternidad | - | 1 | 467 |
| Servicio Multipensionado 2do piso | - | 8 | 462 |
| Unidad Coronaria | 85 | 11 | 308 |
| Unidad Cuidados Pediatría | 55 | 21 | 261 |
| Servicio Pediatría | 35 | 1 | 187 |
| Unidad Neonatología | 20 | 12 | 151 |
| Servicio Recuperación 3cer piso | 1 | 1 | 18 |
| TOTAL GENERAL | 5.189 | 1.639 | 22.703 |

Fuente: Base de datos Hospital Clínico UC, año 2018.

Se procede a mostrar la cantidad de solicitudes por Servicio Clínico:

Tabla 22: Solicitudes de devolución por Servicio Clínico.

| Servicio Clínico | Controlados | Refrigerados | Total Solicitudes |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------------|
| Servicio Pensionado General | 400 | 59 | 2.981 |
| Unidad de Pacientes Críticos | 425 | 86 | 1.453 |
| Centro Nuevo Pensionado UC | 335 | 32 | 965 |
| Servicio Intermedio Médico | 288 | 29 | 722 |
| Servicio de Medicina | 188 | 18 | 658 |
| Servicio Cirugía General 4to piso | 84 | 12 | 659 |
| Servicio Tórax | 56 | 10 | 300 |
| Servicio de Recuperación 6to piso | 7 | 9 | 190 |
| Servicio de Maternidad | - | 1 | 243 |
| Servicio Multipensionado 2do piso | - | 3 | 232 |
| Unidad Coronaria | 27 | 3 | 123 |
| Unidad Cuidados Pediatría | 17 | 10 | 76 |
| Servicio Pediatría | 10 | 1 | 85 |
| Unidad Neonatología | 13 | 10 | 45 |
| Servicio Recuperación 3cer piso | 1 | 1 | 12 |
| TOTAL GENERAL | 1851 | 284 | 8744 |

Fuente: Base de datos Hospital Clínico UC, año 2018.

Se procede a mostrar las solicitudes de fármacos por parte de farmacia a bodega en términos de cantidad unitaria de fármacos:

Tabla 23: Órdenes de Solicitud de fármacos desde farmacia a bodega.

| Servicio Clínico | Total de fármacos | % Total General |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| Centro Nuevo Pensionado UC | 332.993 | 18,47% |
| Servicio Pensionado General | 282.515 | 15,67% |
| Unidad de Pacientes Críticos | 272.351 | 15,11% |
| Servicio Intermedio Médico | 215.079 | 11,93% |
| Servicio de Medicina | 132.925 | 7,37% |
| Servicio Cirugía General 4to piso | 116.361 | 6,45% |
| Unidad Coronaria | 72.012 | 3,99% |
| Servicio Tórax | 70.052 | 3,89% |

| Servicio Clínico | Total de fármacos | % Total General |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Servicio Recuperación 6to piso | 68.410 | 3,15% |
| Unidad de Cuidados Pediatría | 56.707 | 3,79% |
| Servicio Recuperación 3cer piso | 39.406 | 1,54% |
| Unidad Neonatología | 37.051 | 2,01% |
| Servicio Multipensionado 2do piso | 36.296 | 2,06% |
| Servicio de Maternidad | 27.771 | 2,19% |
| Servicio Pediatría | 25.263 | 1,40% |
| Pabellón primer piso | 11.039 | 0,61% |
| Pabellón 6to piso | 6.364 | 0,35% |
| Pabellón 3cer piso cirugía | 132 | 0,01% |
| Unidad de Procedimientos Nefrológicos | 35 | 0,00% |
| Servicio Kinesiología Hospital | 1 | 0,00% |
| TOTAL GENERAL | 1.802.763 | 100% |

Fuente: Base de datos Hospital Clínico UC, año 2018.

Por otro lado, se proceden a explicitar las solicitudes de fármacos por parte de farmacia a bodega, entendiéndose por solicitud una orden (puede implicar 1 o más fármacos):

Tabla 24: Devoluciones año 2018 desde farmacia 6to piso a bodega.

| Servicio Clínico | Total Solicitudes | % Total General |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| Centro Nuevo Pensionado UC | 332.993 | 17,24% |
| Servicio Pensionado General | 282.515 | 16,42% |
| Unidad de Pacientes Críticos | 272.351 | 13,13% |
| Servicio Intermedio Médico | 215.079 | 10,28% |
| Servicio de Medicina | 132.925 | 8,68% |
| Servicio Cirugía General 4to piso | 116.361 | 6,70% |
| Unidad Coronaria | 72.012 | 4,60% |
| Servicio Tórax | 70.052 | 4,02% |
| Unidad de Cuidados Pediatría | 68.410 | 3,35% |
| Servicio Recuperación 6to piso | 56.707 | 3,56% |
| Servicio Recuperación 3cer piso | 27.771 | 2,45% |

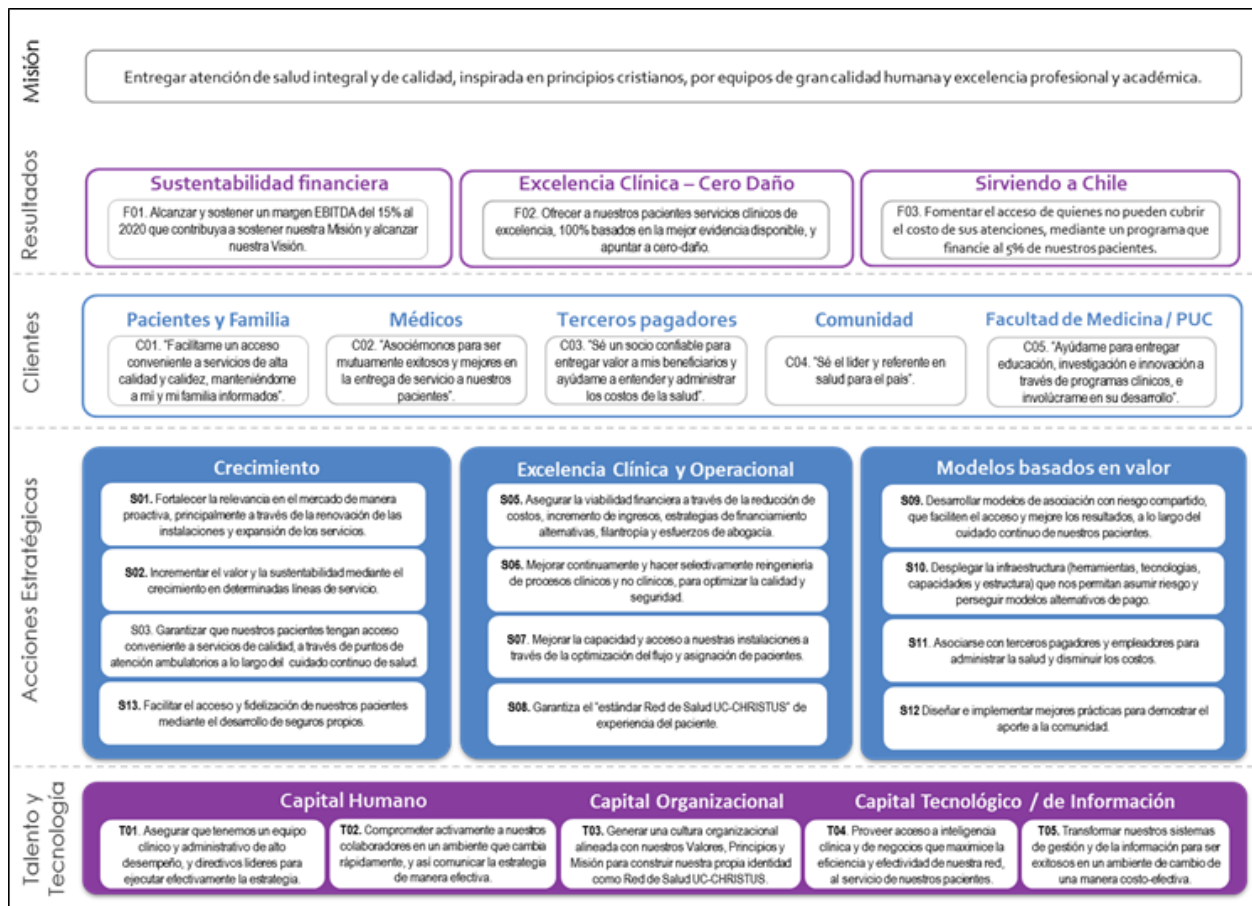
| Servicio Clínico | Total Solicitudes | % Total General |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Unidad Neonatología | 36.296 | 2,45% |
| Servicio Multipensionado 2do piso | 37.051 | 2,29% |
| Servicio de Maternidad | 39.406 | 2,20% |
| Servicio Pediatría | 25.263 | 1,22% |
| Pabellón primer piso | 11.039 | 0,85% |
| Pabellón 6to piso | 6.364 | 0,53% |
| Pabellón 3cer piso cirugía | 132 | 0,01% |
| Unidad de Procedimientos Nefrológicos | 35 | 0,01% |
| Servicio Kinesiología Hospital | 1 | 0,00% |
| TOTAL GENERAL | 1.802.763 | 100% |

Fuente: Base de datos Hospital Clínico UC, año 2018.

Anexo N°2: Mapa estratégico Red de Salud UC CHRISTUS

A continuación, se muestra el mapa estratégico actual de la Red de Salud UC CHRISTUS con el objetivo de evidenciar el lineamiento del trabajo de memoria con la estrategia de la Red de Salud UC CHRISTUS.

Ilustración 30: Mapa estratégico Red Salud UC CHRISTUS 2019.



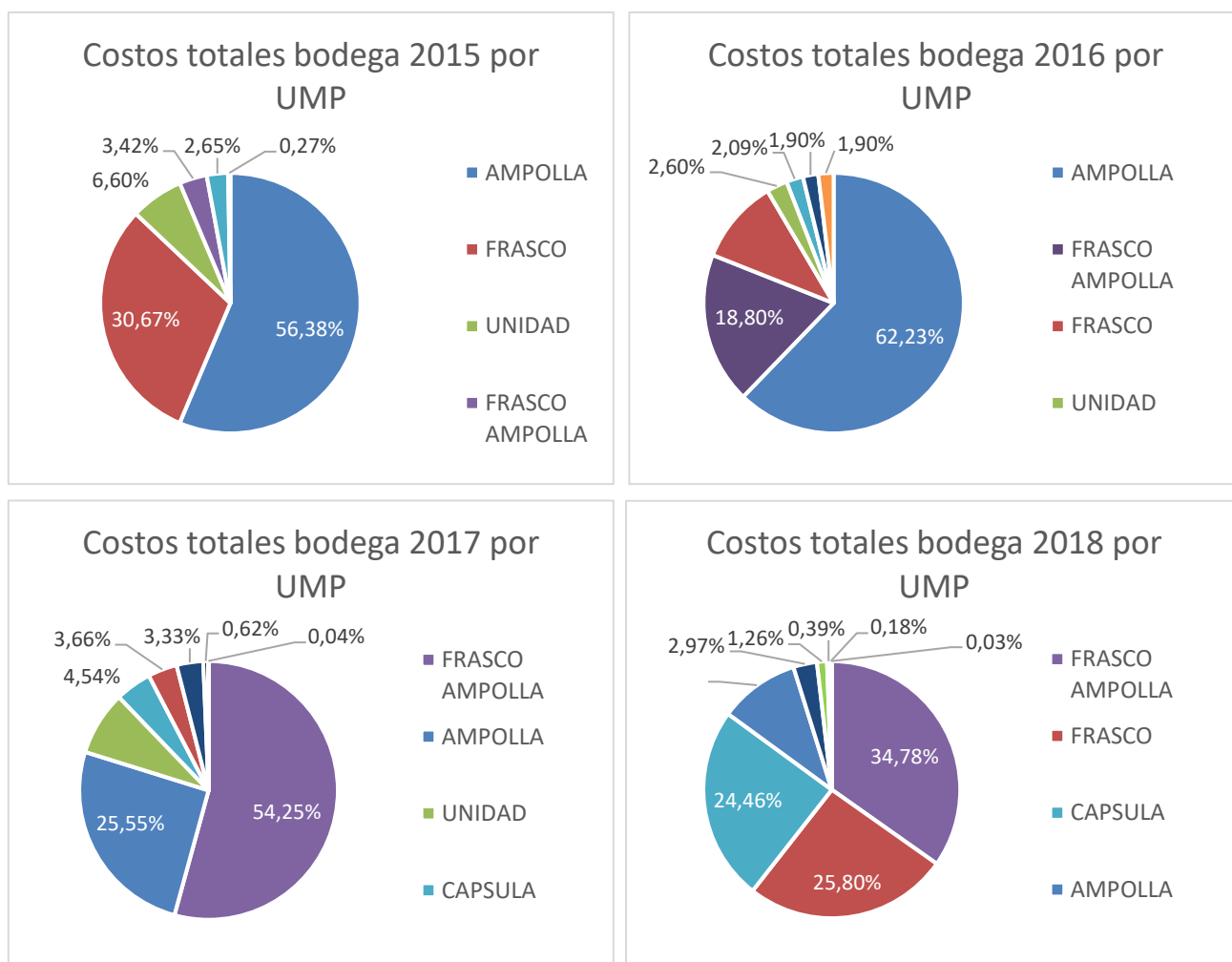
Fuente: Gerencia general Red Salud UC CHRISTUS.

Anexo N°3: Costos anuales Hospital Clínico UC por unidad de medida primaria

Los desechos en medicamentos, tanto en bodega como en farmacia, se pueden clasificar según su contenedor o Unidad de Medida Primaria. A continuación, se procede a explicitar los costos anuales de los años 2015, 2016, 2017 y 2018 según Unidad de Medida Primaria para Bodega y Farmacia.

Bodega

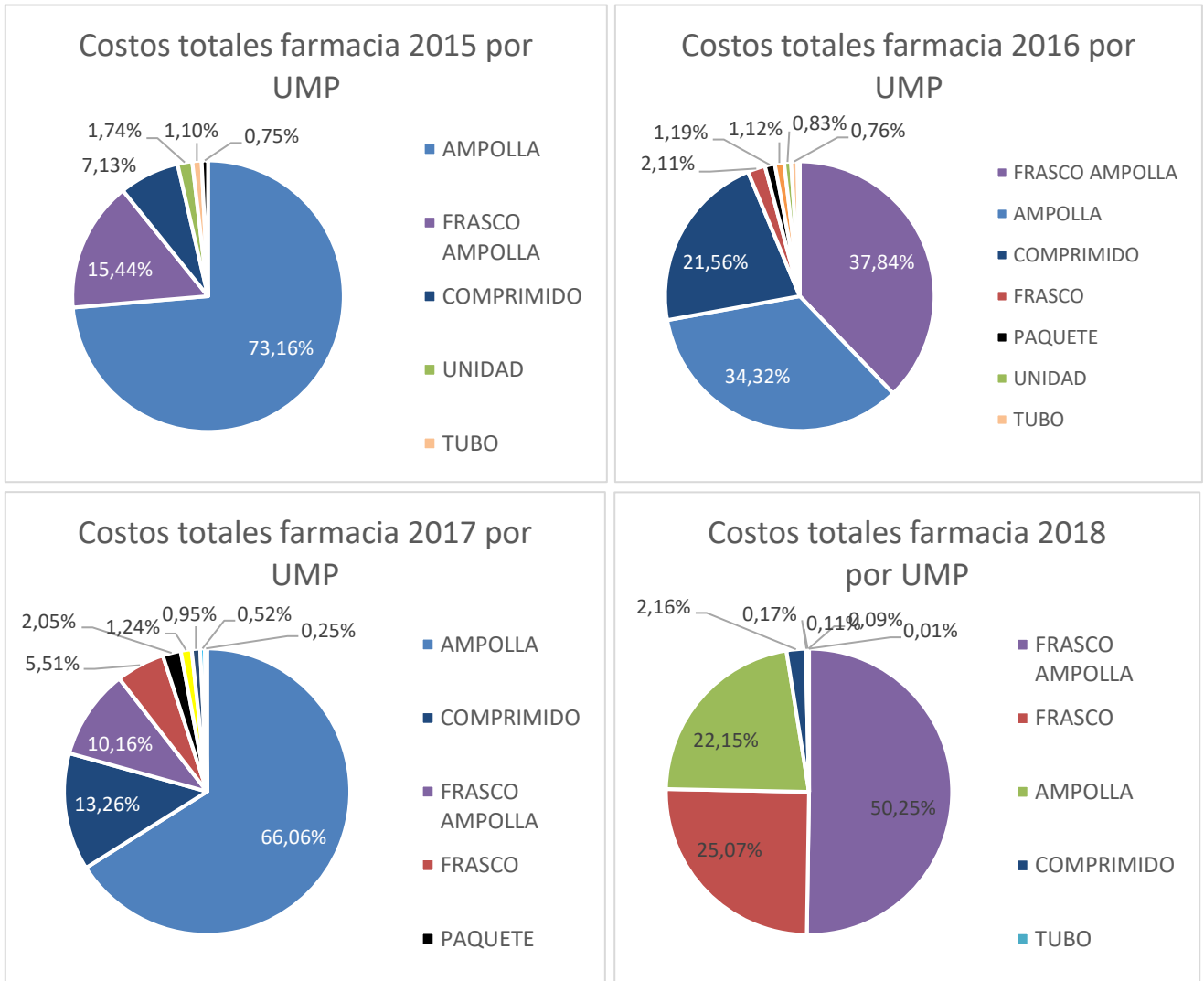
Ilustración 31: Costos totales anuales bodega por Unidad de Medida Primaria.



Fuente: Bases de datos bodega, sistema ABA.

Farmacia

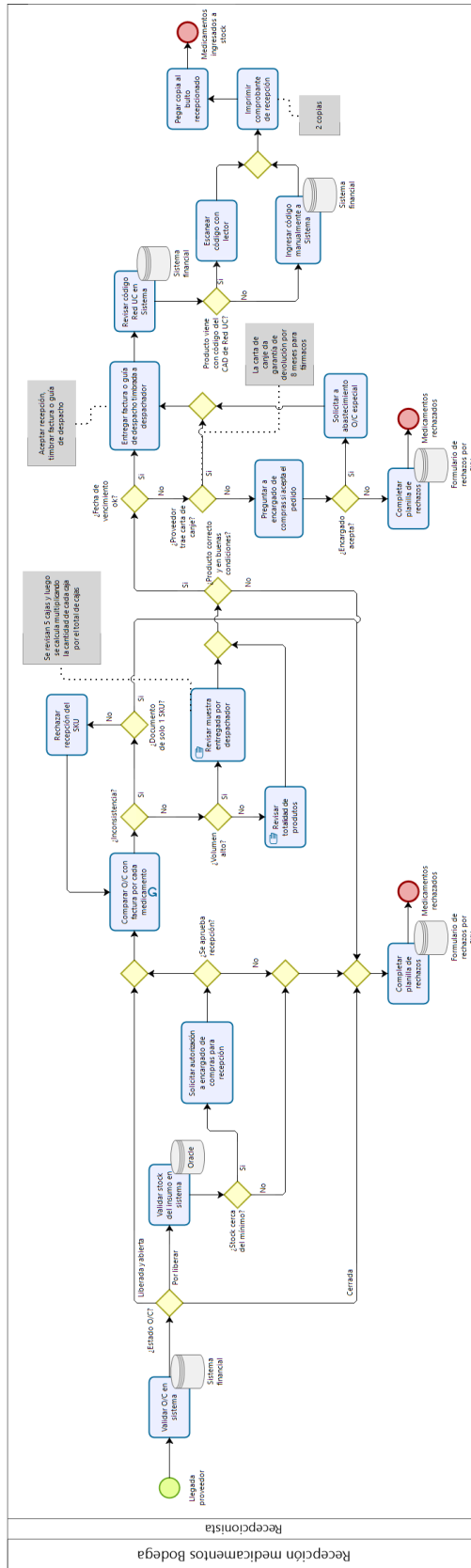
Ilustración 32: Costos totales anuales farmacia por Unidad de Medida Primaria.



Fuente: Base de datos farmacia, sistema ABA.

Anexo N°4: Recepción de medicamentos bodega

Ilustración 33: Proceso AS-IS. Recepción de medicamentos en bodega.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°5: Formulario de devoluciones en servicio clínico

A continuación, se procede a entregar una propuesta de formulario de devolución a utilizar al interior del servicio clínico, a modo de normalizar este proceso y permitir la trazabilidad de los medicamentos al interior del éste.

El número de la esquina superior derecha corresponde al número de solicitud de medicamentos asociada a la devolución.

El formulario en cuestión solicita el nombre, RUT y cama del paciente, además del CR del servicio clínico, fecha y hora, junto con el nombre y código del medicamento, la cantidad utilizada y devuelta, la unidad de medida primaria, más una columna de observaciones en la cual se debe especificar si se trata de un medicamento con condiciones especiales (termolábil, fotosensible, entre otros).

Ilustración 34: Formulario de devolución de medicamentos para paciente.

N° XXXX

FORMULARIO DE DEVOLUCIÓN PARA PACIENTE

| | |
|--|--|
| <p>Nombre paciente</p> <p>RUT paciente</p> <p>N° de cama</p> | <p>Servicio Clínico solicitante</p> <p>Fecha</p> <p>Hora</p> |
|--|--|

| Nombre medicamento | Código medicamento | Cantidad utilizada | Cantidad devuelta | Unidad de medida | Descripción |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Nombre solicitante | Firma solicitante |
|--------------------|-------------------|

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°6: Formulario de eliminación de medicamentos

A continuación, se procede a entregar una propuesta de formulario de eliminación de medicamentos a utilizar al interior del servicio clínico, con el objetivo de normalizar este proceso y empezar a recopilar y a analizar la información asociada a los desechos en fármacos.

El número de la esquina superior derecha corresponde al número de solicitud asociado al desecho en medicamentos.

El formulario en cuestión solicita el nombre, RUT y cama del paciente, además del CR del servicio clínico, fecha y hora, junto con el nombre y código del medicamento, la cantidad utilizada y devuelta, la unidad de medida primaria, y el motivo de la baja.

Para el caso de medicamentos controlados, se dispone de otro formulario que incluye la firma de un testigo de fe al interior del servicio clínico.

Ilustración 35: Formulario de eliminación de medicamentos en servicio clínico.

N° XXXX

FORMULARIO ELIMINACIÓN DE MEDICAMENTOS SERVICIO CLÍNICO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre paciente RUT paciente N° de cama | Servicio Clínico solicitante Fecha Hora | Motivo de baja <input type="checkbox"/> Vencimiento en carro <input type="checkbox"/> Error en SC <input type="checkbox"/> Cadena de frío <input type="checkbox"/> Error de despacho <input type="checkbox"/> Otros |
|---|---|---|

| Nombre medicamento | Código medicamento | Cantidad utilizada | Cantidad a eliminar | Unidad de medida primaria |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Nombre solicitante
Firma solicitante

N° XXXX

FORMULARIO ELIMINACIÓN DE MEDICAMENTOS CONTROLADOS SERVICIO CLÍNICO

| | | |
|---|---|---|
| Nombre paciente RUT paciente N° de cama | Servicio Clínico solicitante Fecha Hora | Motivo de baja <input type="checkbox"/> Vencimiento en carro <input type="checkbox"/> Error en SC <input type="checkbox"/> Cadena de frío <input type="checkbox"/> Error de despacho <input type="checkbox"/> Otros |
|---|---|---|

| Nombre medicamento | Código medicamento | Cantidad utilizada | Cantidad a eliminar | Unidad de medida primaria |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Nombre solicitante
Firma solicitante

Nombre testigo
Firma testigo

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°7: Formulario de No Conformidad

A continuación, se procede a entregar una propuesta de formulario a implementar en sistema ABA para registrar las *No Conformidades*. El formulario en cuestión solicita el nombre, RUT y cama del paciente asociado, el servicio clínico, la fecha y hora, el motivo de la no conformidad, y los datos del o los medicamentos.

Ilustración 36: Formulario de No Conformidad en Servicio Clínico.

N° XXXX

FORMULARIO DE NO CONFORMIDAD EN SERVICIO CLÍNICO

| | | |
|---|---|--|
| Nombre paciente RUT paciente N° de cama | Servicio Clínico solicitante Fecha Hora | Motivo <input type="checkbox"/> Integridad del medicamento <input type="checkbox"/> Medicamento o cantidad no corresponde |
|---|---|--|

| Nombre medicamento | Código medicamento | Cantidad solicitada | Cantidad recibida | Unidad de medida primaria |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Nombre solicitante Firma solicitante

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°8: Tablero Lean de suministro de medicamentos

Se propone el siguiente tablero de suministro de medicamentos, el cual se sugiere ubicar al interior de la clínica de enfermería, a modo de tener un control de los medicamentos administrados, y de los que quedan por suministrar.

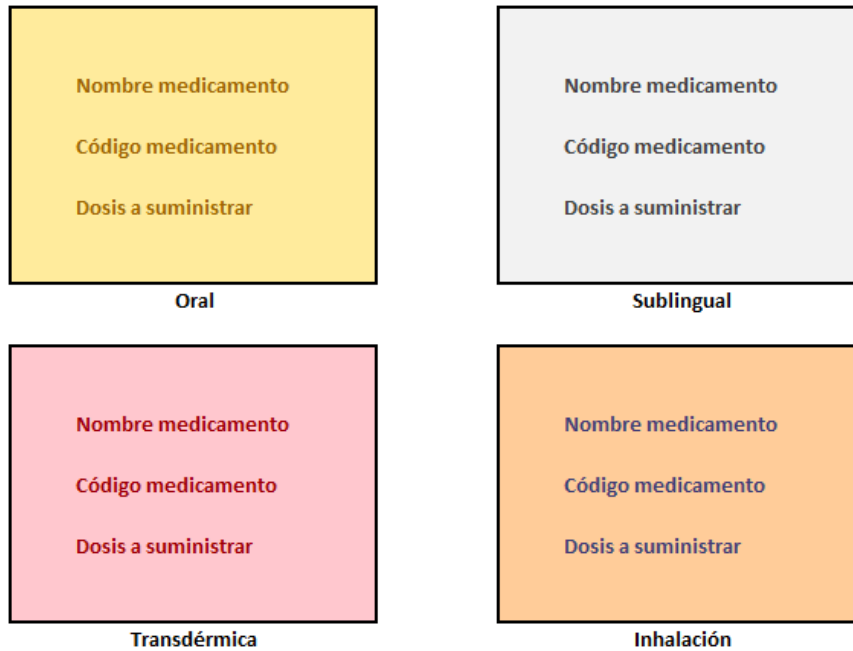
El tablero consiste en una pizarra con compartimientos en las casillas de cada paciente, en la cual se deben depositar tarjetas con la información del medicamento a suministrar, las cuales deberán tener una notación por colores para diferenciar las diferentes vías de administración.

Ilustración 37: Tablero Lean de suministración de medicamentos.

| | | DIA | | | MES | | | AÑO | | |
|-----------------|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Fecha ingreso | | 09-11-2019 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Fecha Alta | | 24-11-2019 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Nombre Paciente | | Manuel B. | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| Horario | Cama | 4A01 | 4A02 | 4A03 | 4A04 | 4A05 | 4A06 | 4A07 | 4A08 | 4A09 |
| TURNO XX | 08:00-9:00 | ✉ | | | | | | | | |
| | 9:00-10:00 | | | | ✉ | | | | | |
| | 10:00-11:00 | | | | | | | ✉ | | |
| | 11:00-12:00 | | | | | | ✉ | | | |
| | 12:00-13:00 | ✉ | | | | | | | ✉ | |
| | 13:00-14:00 | | | ✉ | | | | | | |
| | 14:00-15:00 | | | | | | | ✉ | | |
| | 15:00-16:00 | | | | | ✉ | | | | ✉ |
| | 16:00-17:00 | | ✉ | | | | | | | |
| | 17:00-18:00 | | | | | | | | ✉ | |
| | 18:00-19:00 | | | | ✉ | | | | | |
| 19:00-20:00 | | | | | | ✉ | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 38: Tarjetas tablero Lean de suministración de medicamentos.



Fuente: Elaboración propia.

Se debe considerar que la propuesta de tablero Lean de suministración de medicamentos es una medida que se sugiere implementar a la brevedad, a modo de disminuir la pérdida de trazabilidad de los medicamentos y los errores humanos asociados al suministro.

Anexo N°9: Flujo de caja escenario base

Tabla 25: Flujo de caja escenario base.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos Fijos | \$ - | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 | \$ 99.577.611 |
| Ingresos Variables | \$ - | \$ - | \$ 1.731.733 | \$ 2.744.732 | \$ 3.463.467 | \$ 4.020.960 | \$ 4.476.466 | \$ 4.861.590 | \$ 5.195.200 |
| Costos Fijos | \$ - | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 |
| Costos Variables | \$ - | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 | \$ -58.321.344 |
| Depreciación | \$ - | \$ -47.967.676 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 |
| Resultados Antes I.I. | \$ - | \$ -20.625.381 | \$ 28.780.403 | \$ 29.793.402 | \$ 30.512.137 | \$ 31.069.630 | \$ 31.525.136 | \$ 31.910.260 | \$ 32.243.870 |
| Impuestos | \$ - | \$ - | \$ -7.770.709 | \$ -8.044.219 | \$ -8.238.277 | \$ -8.388.800 | \$ -8.511.787 | \$ -8.615.770 | \$ -8.705.845 |
| Resultados Despues Impuestos | \$ - | \$ -20.625.381 | \$ 21.009.694 | \$ 21.749.184 | \$ 22.273.860 | \$ 22.680.830 | \$ 23.013.349 | \$ 23.294.490 | \$ 23.538.025 |
| Depreciación | \$ - | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 |
| R.D.I. + Depreciacion | \$ - | \$ -20.331.756 | \$ 21.303.319 | \$ 22.042.809 | \$ 22.567.485 | \$ 22.974.455 | \$ 23.306.974 | \$ 23.588.115 | \$ 23.831.650 |
| Valor Residual al año 5 | \$ -56.162.597 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Inversiones | \$ -56.162.597 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| Flujo de Caja | \$ -56.162.597 | \$ -20.331.756 | \$ 21.303.319 | \$ 22.042.809 | \$ 22.567.485 | \$ 22.974.455 | \$ 23.306.974 | \$ 23.588.115 | \$ 220.294.813 |

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Flujo de Caja | \$ -56.162.597 | \$ -20.331.756 | \$ 21.303.319 | \$ 22.042.809 | \$ 22.567.485 | \$ 22.974.455 | \$ 23.306.974 | \$ 23.588.115 | \$ 220.294.813 |
| Flujo de Caja Acum. | \$ -56.162.597 | \$ -76.494.353 | \$ -55.191.034 | \$ -33.148.225 | \$ -10.580.740 | \$ 12.393.715 | \$ 35.700.689 | \$ 59.288.803 | \$ 279.583.616 |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°10: Flujo de caja escenario medidas privadas de aumento de rentabilidad

Tabla 26: Flujo de caja escenario 1.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ingresos Fijos | \$ - | \$ 106.880.034 | \$ 108.141.218 | \$ 109.417.284 | \$ 110.708.408 | \$ 112.014.767 | \$ 113.336.542 | \$ 114.673.913 | \$ 116.027.065 |
| Ingresos Variables | \$ - | \$ - | \$ 2.085.666 | \$ 3.305.702 | \$ 4.171.331 | \$ 4.842.765 | \$ 5.391.367 | \$ 5.855.203 | \$ 6.256.997 |
| Costos Fijos | \$ - | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 | \$ -13.913.972 |
| Costos Variables | \$ - | \$ -59.697.728 | \$ -61.074.111 | \$ -62.450.495 | \$ -63.826.879 | \$ -65.203.263 | \$ -66.579.646 | \$ -67.956.030 | \$ -69.332.414 |
| Depreciación | \$ - | \$ -47.967.676 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 | \$ -293.625 |
| Resultados Antes I.I. | \$ - | \$ -14.699.342 | \$ 34.945.175 | \$ 36.064.894 | \$ 36.845.263 | \$ 37.446.673 | \$ 37.940.666 | \$ 38.365.489 | \$ 38.744.051 |
| Impuestos | \$ - | \$ - | \$ -9.435.197 | \$ -9.737.521 | \$ -9.948.221 | \$ -10.110.602 | \$ -10.243.980 | \$ -10.358.682 | \$ -10.460.894 |
| Resultados Despues Impuestos | \$ - | \$ -14.699.342 | \$ 25.509.978 | \$ 26.327.372 | \$ 26.897.042 | \$ 27.336.071 | \$ 27.696.686 | \$ 28.006.807 | \$ 28.283.157 |
| Depreciación | \$ - | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 | \$ 293.625 |
| R.D.I. + Depreciación | \$ - | \$ -14.405.717 | \$ 25.803.603 | \$ 26.620.997 | \$ 27.190.667 | \$ 27.629.696 | \$ 27.990.311 | \$ 28.300.432 | \$ 28.576.782 |
| Valor Residual al año 5 | \$ -73.357.902 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ 235.743.125 |
| Inversiones | \$ -73.357.902 | \$ -14.405.717 | \$ 25.803.603 | \$ 26.620.997 | \$ 27.190.667 | \$ 27.629.696 | \$ 27.990.311 | \$ 28.300.432 | \$ 264.319.907 |
| Flujo de Caja | \$ -73.357.902 | \$ -87.763.619 | \$ -61.960.016 | \$ -35.339.019 | \$ -8.148.352 | \$ 19.481.345 | \$ 47.471.656 | \$ 75.772.088 | \$ 340.091.995 |
| AÑO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Flujo de Caja | \$ -73.357.902 | \$ -14.405.717 | \$ 25.803.603 | \$ 26.620.997 | \$ 27.190.667 | \$ 27.629.696 | \$ 27.990.311 | \$ 28.300.432 | \$ 264.319.907 |
| Flujo de Caja Acum. | \$ -73.357.902 | \$ -87.763.619 | \$ -61.960.016 | \$ -35.339.019 | \$ -8.148.352 | \$ 19.481.345 | \$ 47.471.656 | \$ 75.772.088 | \$ 340.091.995 |

Fuente: Elaboración propia.