

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA Y PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADUACIÓN

HOSPITAL SAN CARLOS

PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LAS
INSTALACIONES DE LA FARMACIA DEL HOSPITAL SAN CARLOS

REALIZADO POR:

MARÍA JOSÉ LÓPEZ VINDAS

PROFESOR ASESOR:

ING. BERNAL VARGAS VARGAS

ASESORA INDUSTRIAL:

DRA. EVELYN SANDÍ MUÑOZ

AGOSTO 2020

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

El presente Proyecto de Graduación titulado “Propuestas de mejora para la distribución de las instalaciones de la Farmacia del Hospital San Carlos” y realizado en la empresa “Hospital San Carlos” durante el I Semestre de 2020, ha sido defendido, ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Ing. Orlando Brenes Morales, Lic. e Ing. Jonathan Morales Arias, Lic.; como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, del Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del proyecto desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo del profesor asesor Ing. Bernal Vargas Vargas, Lic.

Este documento y su defensa ante el Tribunal Examinador han sido declarados:


Públicos

Confidenciales

Ing. Orlando Brenes Morales, Lic.
Profesor Evaluador

Ing. Jonathan Morales Arias, Lic.
Profesor Evaluador

Ing. Bernal Vargas Vargas, Lic.
Profesor Asesor


Srta. María José López Vindas
Estudiante

San Carlos, 04 de agosto de 2020.

AGRADECIMIENTOS

Primero, le agradezco a **Dios** por regalarme la oportunidad de culminar esta etapa académica, y por ayudarme siempre.

A mi novio, **Keilor González Jiménez**, por estar conmigo en las buenas y en las malas, y ayudarme con sus ideas.

Al **Hospital San Carlos**, por permitirme realizar el proyecto en el Servicio de Farmacia, y en especial a la **Dra. Evelyn Sandí Muñoz**, por su amabilidad, perseverancia y disposición al cambio.

Al **Instituto Tecnológico de Costa Rica**, sede San Carlos, y en particular a los **profesores** ingenieros de la Escuela de Producción Industrial, que me transmitieron sus conocimientos. A mi profesor tutor, **Ing. Bernal Vargas Vargas**, por sus consejos y ayuda durante el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos, **Dr. Alexander Kopper**, **Irina Brenes** y la **Dra. Ana Leyla Solís**, por ayudarme y creer en mí.

A todas las **personas** que me apoyaron, y me dijeron que yo sí podía lograrlo.

A ti, **padre**, que, aunque no estés con vida, me impulsaste a seguir con mis estudios, lo he logrado.

DEDICATORIA

*A todas las personas (que son muchas)
que me han ayudado y apoyado,
esto es para ustedes.*

*"La gestión por objetivos funciona
si sabes los objetivos. El 90%
del tiempo no los sabes."*

PETER F. DRUCKER

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----|
| CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN | i |
| AGRADECIMIENTOS | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| ÍNDICE GENERAL..... | v |
| ÍNDICE DE CUADROS | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xii |
| RESUMEN | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| A. Identificación de la empresa | 2 |
| 1. Visión y misión..... | 2 |
| 1. Antecedentes históricos..... | 3 |
| 2. Ubicación | 5 |
| 3. Organigrama..... | 5 |
| 5. Recurso humano | 8 |
| 6. Productos y características..... | 10 |
| 7. Descripción general del proceso..... | 11 |
| B. Justificación del estudio | 14 |
| C. Objetivos del estudio..... | 17 |
| 1. Objetivo general..... | 17 |
| 2. Objetivos específicos..... | 17 |
| D. Alcances y limitaciones | 17 |
| 1. Alcances | 17 |

| | | |
|------|---|----|
| 2. | Limitaciones..... | 18 |
| II. | MARCO TEÓRICO | 19 |
| A. | Marco legal | 20 |
| B. | Análisis de procesos | 21 |
| C. | Diseño de instalaciones | 23 |
| D. | Análisis económico | 27 |
| III. | METODOLOGÍA..... | 28 |
| A. | Diagnóstico de la situación actual | 29 |
| B. | Elaboración de propuestas de mejora..... | 29 |
| C. | Evaluación de propuestas de mejora | 30 |
| D. | Etapas de implementación de la solución..... | 30 |
| IV. | DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 34 |
| A. | Descripción del proceso..... | 35 |
| 1. | Proceso de Emergencias y Odontología | 35 |
| 2. | Proceso de Consulta Externa | 38 |
| 3. | Proceso de Unidosis..... | 42 |
| 4. | Procesos de Egresos Hospitalarios | 44 |
| B. | Toma de tiempos | 46 |
| 1. | Toma de tiempos del proceso de urgencias | 46 |
| 2. | Toma de tiempos del proceso de Consulta externa..... | 47 |
| 3. | Toma de tiempos del proceso de Unidosis | 50 |
| 4. | Toma de tiempos del proceso de Egresos Hospitalarios..... | 51 |
| C. | Demanda | 52 |
| D. | Oferta..... | 54 |
| E. | Takt time | 55 |

| | | |
|------|--|-----|
| F. | Distribución actual de la Farmacia | 55 |
| 1. | Layout de la farmacia | 55 |
| 2. | Áreas de los departamentos | 59 |
| 3. | Recorridos en la Farmacia..... | 60 |
| 4. | Relación de actividades | 74 |
| G. | Estantería..... | 77 |
| 1. | Consulta Externa | 77 |
| 2. | Bodega | 78 |
| 3. | Unidosis | 78 |
| 4. | Preconteo | 78 |
| | Conclusiones de la situación actual..... | 79 |
| V. | PROPUESTAS DE SOLUCIÓN..... | 81 |
| A. | Primera propuesta de solución | 82 |
| 1. | Distribución de las instalaciones..... | 82 |
| 2. | Mueblería..... | 111 |
| 3. | Análisis socioeconómico..... | 116 |
| B. | Segunda propuesta de solución..... | 119 |
| 1. | Distribución de las instalaciones..... | 119 |
| 2. | Mueblería y estantería | 151 |
| 3. | Análisis económico | 156 |
| C. | Mejor propuesta de solución | 159 |
| VI. | PLAN DE IMPLEMENTACIÓN..... | 160 |
| A. | Plan de implementación para la propuesta de solución 1 | 161 |
| B. | Plan de implementación para la propuesta de solución 2 | 166 |
| VII. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 172 |

| | |
|---|-----|
| A. Conclusiones | 173 |
| B. Recomendaciones | 174 |
| BIBLIOGRAFÍA | 175 |
| Apéndices | 178 |
| Apéndice 1: Demanda mensual de recetas de la Farmacia | 178 |
| Apéndice 2. Premuestreo de tiempos..... | 179 |
| Anexos | 180 |
| Anexo 1: Cotización de las cajas ordenadoras para estantería..... | 180 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro No. | Descripción | Página |
|----------------|--|--------|
| Cuadro No. 1: | Recurso humano de la Farmacia del Hospital San Carlos..... | 9 |
| Cuadro No. 2: | Metodología por objetivos..... | 31 |
| Cuadro No. 3: | Tiempos estándar del proceso de Urgencias..... | 47 |
| Cuadro No. 4: | Tiempo estándar para el alistado de recetas de Consulta Externa | 49 |
| Cuadro No. 5: | Tiempos estándar para el alistado de recetas de Unidosis..... | 50 |
| Cuadro No. 6: | Tiempos estándar de alistado de recetas de Egresos Hospitalarios | 51 |
| Cuadro No. 7: | Demanda promedio mensual de recetas | 53 |
| Cuadro No. 8: | Producción de recetas | 53 |
| Cuadro No. 9: | Oferta de personal | 54 |
| Cuadro No. 10: | Dimensiones actuales de los departamentos de la Farmacia..... | 59 |
| Cuadro No. 11: | Espacios utilizados en la Farmacia..... | 60 |
| Cuadro No. 12: | Distancias en los recorridos de Consulta Externa y Unidosis | 63 |
| Cuadro No. 13: | Distancias de los recorridos de Emergencias, Preconteo y Bodega | 66 |
| Cuadro No. 14: | Distancias de recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura | 69 |
| Cuadro No. 15: | Distancias de recorrido para la toma de psicotrópicos..... | 72 |
| Cuadro No. 16: | Distancias totales de los recorridos de los procesos de la Farmacia | 73 |
| Cuadro No. 17: | Relaciones entre departamentos | 74 |
| Cuadro No. 18: | Resumen de las relaciones entre departamentos..... | 75 |
| Cuadro No. 19: | Relaciones entre departamentos de la primera propuesta de solución..... | 83 |
| Cuadro No. 20: | Resumen de las relaciones entre departamentos de la primera propuesta de solución | 85 |
| Cuadro No. 21: | Áreas para la primera propuesta de distribución..... | 96 |
| Cuadro No. 22: | Cumplimiento de espacios de la primera propuesta de solución . | 97 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro No. 23: Primera propuesta de recorridos para Consulta Externa y Unidosis | 100 |
| Cuadro No. 24: Primera propuesta de solución para las distancias de recorridos de Preconteo y Bodega..... | 103 |
| Cuadro No. 25: Propuesta 1 para las distancias de recorridos de los procesos de | 106 |
| Cuadro No. 26: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la propuesta 1 | 109 |
| Cuadro No. 27: Distancias totales de recorridos de la primera propuesta de solución | 110 |
| Cuadro No. 28: Mueblería para la propuesta 1 | 111 |
| Cuadro No. 29: Análisis socioeconómico de la propuesta 1 | 117 |
| Cuadro No. 30: Análisis de efectividad con recorridos de la primera propuesta de solución..... | 118 |
| Cuadro No. 31: Relaciones entre departamentos de la segunda propuesta de solución..... | 121 |
| Cuadro No. 32 Resumen de las relaciones entre departamentos de la propuesta 2 | 123 |
| Cuadro No. 33: Áreas para la segunda propuesta de distribución | 135 |
| Cuadro No. 34: Cumplimiento de espacios de la segunda propuesta de solución | 136 |
| Cuadro No. 34: Segunda propuesta de recorridos para Consulta Externa y Unidosis | 139 |
| Cuadro No. 35: Segunda propuesta para las distancias de recorridos de los procesos de Preconteo y Bodega | 143 |
| Cuadro No. 36: Propuesta 2 para las distancias de recorridos de los procesos de | 146 |
| Cuadro No. 37: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la propuesta 2 | 149 |
| Cuadro No. 38: Distancias totales de recorridos para la segunda propuesta | 150 |
| Cuadro No. 39: Mueblería para la segunda propuesta de solución | 151 |
| Cuadro No. 40: Análisis socioeconómico de la propuesta 2 | 157 |
| Cuadro No. 41: Análisis comparativo para la propuesta 2 | 158 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro No. 42: Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación de la primera propuesta de solución | 161 |
| Cuadro No. 43: Diagrama de Gantt para la implementación de la primera propuesta de solución | 163 |
| Cuadro No. 44: Responsables de la implementación de la primera propuesta de solución..... | 165 |
| Cuadro No. 45: Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación de la segunda propuesta de solución | 166 |
| Cuadro No. 46: Diagrama de Gantt para la implementación de la segunda propuesta de solución | 168 |
| Cuadro No. 47: Responsables de la implementación de la segunda propuesta de solución..... | 170 |
| Cuadro No. 48: Cantidad de recetas de Emergencias y Odontología | 178 |
| Cuadro No. 49: Cantidad de recetas de Consulta Externa | 178 |
| Cuadro No. 50: Cantidad de recetas de Unidosis | 178 |
| Cuadro No. 51: Cantidad de recetas de Egresos Hospitalarios | 178 |
| Cuadro No. 52: Tiempos en minutos del premuestreo de recetas | 179 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura No. | Descripción | Página |
|-------------------|---|---------------|
| Figura No. 1: | Descripción gráfica de los antecedentes de la empresa | 4 |
| Figura No. 2: | Ubicación geográfica del Hospital San Carlos..... | 5 |
| Figura No. 3: | Organización administrativa del Hospital San Carlos..... | 6 |
| Figura No. 4: | Organización del Servicio de Farmacia..... | 7 |
| Figura No. 5: | Actividades que se realizan en el Servicio de Farmacia..... | 11 |
| Figura No. 6: | Diagrama de flujo general para el alistado de medicamentos | 13 |
| Figura No. 7: | Estado actual de las instalaciones de la Farmacia | 16 |
| Figura No. 8: | Diagrama de Ingeniería para el Marco Teórico | 20 |
| Figura No. 9: | Ejemplo de una matriz de relaciones..... | 25 |
| Figura No. 10: | Ejemplo de un diagrama de relaciones | 26 |
| Figura No. 11: | Diagrama de flujo del proceso de Urgencias | 37 |
| Figura No. 12: | Diagrama de procesos para Consulta Externa | 41 |
| Figura No. 13: | Diagrama de flujo del proceso de Unidosis | 43 |
| Figura No. 14: | Diagrama de procesos de los Egresos Hospitalarios | 45 |
| Figura No. 15: | Layout actual de la Farmacia del Hospital San Carlos | 56 |
| Figura No. 16: | Recorrido del proceso de Consulta Externa y Unidosis..... | 61 |
| Figura No. 17: | Recorridos de Emergencias, Preconteo y Bodega..... | 64 |
| Figura No. 18: | Recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura..... | 67 |
| Figura No. 19: | Recorridos para la toma de psicotrópicos | 70 |
| Figura No. 20: | Matriz de relaciones de la situación actual de la Farmacia | 76 |
| Figura No. 21: | Diagrama relacional de la situación actual de la Farmacia..... | 77 |
| Figura No. 22: | Matriz de relaciones de la primera propuesta de solución..... | 84 |
| Figura No. 23: | Diagrama relacional para la primera propuesta de solución..... | 86 |
| Figura No. 24: | Guía para el levantamiento de cargas..... | 89 |
| Figura No. 25: | Escalera de dos peldaños | 90 |
| Figura No. 26: | Layout para la primera alternativa de distribución | 91 |
| Figura No. 27: | Layout con señalización para la primera alternativa de distribución | 94 |

| | |
|--|-----|
| Figura No. 28: Diagrama de recorridos de la primera propuesta de solución para Consulta Externa y Unidosis | 98 |
| Figura No. 29: Primera propuesta para los recorridos de Preconteo y Bodega .. | 101 |
| Figura No. 30: Recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura de la primera propuesta de solución | 104 |
| Figura No. 31: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la propuesta 1 | 107 |
| Figura No. 32 Matriz de relaciones de la propuesta 2 | 122 |
| Figura No. 33: Diagrama relacional para la propuesta 1 | 124 |
| Figura No. 34: Guía para el levantamiento de cargas | 127 |
| Figura No. 35: Escalera de dos peldaños | 128 |
| Figura No. 36: Layout para la segunda alternativa de distribución..... | 130 |
| Figura No. 37: Layout para la segunda alternativa de distribución..... | 133 |
| Figura No. 38: Diagrama de recorridos de la segunda propuesta para Consulta Externa y Unidosis | 137 |
| Figura No. 39: Segunda propuesta para los recorridos de los procesos Preconteo y Bodega..... | 141 |
| Figura No. 40: Recorridos de los procesos de Egresos Hospitalarios y Jefatura de la segunda propuesta..... | 144 |
| Figura No. 41: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la segunda propuesta | 147 |
| Figura No. 42: Cotización de cajas ordenadoras | 180 |

RESUMEN

López, María. Agosto, 2020. Propuestas de Mejora para la Distribución de las Instalaciones de la Farmacia del Hospital San Carlos, Proyecto de Graduación. Tecnológico de Costa Rica. Profesor Asesor: Ing. Bernal Vargas Vargas.

El proyecto se desarrolló en el servicio de Farmacia del Hospital San Carlos, donde uno de los principales problemas que enfrenta la institución es la falta de espacio en ciertos departamentos, como también el deterioro que presenta la mueblería y estantería. Estos problemas, afectan el desempeño de los trabajadores, así como el alistado de los medicamentos de los pacientes. Lo cual genera desperdicios en lo que se conoce como los transportes que se dan dentro de los procesos de alistados de medicamentos, y choque de líneas en los recorridos realizados.

Asimismo, se diagnosticó que mensualmente en la farmacia se recorren aproximadamente 679892,30m y solo se está utilizando un área de 345,69m², teniendo un área total de 437,83m². De esta manera, se generan dos propuestas de solución para la reubicación de las zonas de trabajo. Con la primera propuesta de solución es necesario invertir ₡54.409.113,40. Mientras que con la propuesta de solución 2, se invertirían ₡55.509.113,40.

Como resultado, con la aplicación de la primera propuesta de solución, se reducen los recorridos en un 26%, y se aumenta el uso del área en un 4,26%. Igualmente, con la segunda propuesta de solución, se incrementa el uso del área en un 11,32% y se disminuyen los recorridos en un 24,6%. Para implementar las propuestas de solución, se utilizaría el servicio de terceros, y se remodelaría completamente la farmacia en 19 días.

Palabras clave: Pacientes, farmacia, espacio, medicamentos, desperdicios

ABSTRACT

López, María. July, 2020. Improvement Proposals for the San Carlos Hospital Pharmacy's Distribution of Facilities. Graduation Project. Technological Institute of Costa Rica. Advisor Professor: Ing. Bernal Vargas Vargas.

The project was developed in the San Carlos Hospital's Pharmacy Service, where one of the main problems that the institution has is the lack of space in certain departments, as well as the deterioration of the furniture and shelving. These problems affect the performance of workers, as well as the enlistment of patients' medications. This generates waste in what is known as the transportation that takes place within the processes of drug enlistment, and the intersection of lines on the routes taken.

Likewise, it was obtained that monthly, approximately 679892,30m are walked in the pharmacy and only an area of 345,69m² is being used, having a total area of 437.83m². In this way, two solution proposals are generated for the relocation of the work areas. With the first solution proposal, it is necessary to invest ₡ 54,409,113.40. While with solution proposal 2, ₡ 55,509,113.40 would be invested.

It is concluded that, with the application of the first solution proposal, the routes are reduced by 26%, and the use of the area is increased by 4,26%. Likewise, with the second solution proposal, the use of the area is increased by 11,32% and the routes are reduced by 24.6%. To implement the solution proposals, the outsourcing would be used, and the pharmacy would be completely remodeled in 19 days.

Key words: Patients, pharmacy, space, medications, waste

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene lugar en la Farmacia del Hospital San Carlos. En esta sección se procede a describir esta institución, así como la definición de los objetivos, justificación, alcances y limitaciones del trabajo.

A. Identificación de la empresa

Se procede a describir aspectos generales del Hospital San Carlos, así como del Servicio de Farmacia.

1. Visión y misión

Seguidamente, se presentan la misión y la visión de la Farmacia del Hospital San Carlos.

Misión

La misión de todo servicio de Farmacia de la Caja de Seguro Social es: “La prestación de servicios farmacéuticos integrales, integrados y continuos, mediante recurso humano competente, para la realización de procesos seguros, eficaces y oportunos, acceso equitativo, y uso racional de medicamentos y así contribuir con el cuidado de la salud individual y colectiva de la población”.

Fuente: Otorgado por la Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Visión

La visión de todo servicio de Farmacia de la Caja de Seguro Social es la siguiente: “Seremos líderes en la prestación de servicios farmacéuticos, mediante el desarrollo de una organización moderna e innovadora, el mejoramiento continuo de la calidad de la atención, la optimización de los procesos en armonía con el ambiente y la adopción de las buenas prácticas en farmacia, que contribuyan a dar respuesta a los problemas y necesidades de salud de la población”.

Fuente: Otorgado por la Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

1. Antecedentes históricos

El 1 de noviembre de 1942, durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia, y mediante la aplicación de la Ley N° 17, se crea la Caja Costarricense de Seguro Social, como una Institución Semiautónoma del Estado. No obstante, el 22 de octubre de 1943, se reforma la Ley de la creación de la Caja, convirtiendo a esta en una Institución Autónoma del Estado, cuya función estaba destinada a ser la atención del sector de la población obrera y mediante el uso de un sistema tripartita de financiamiento.

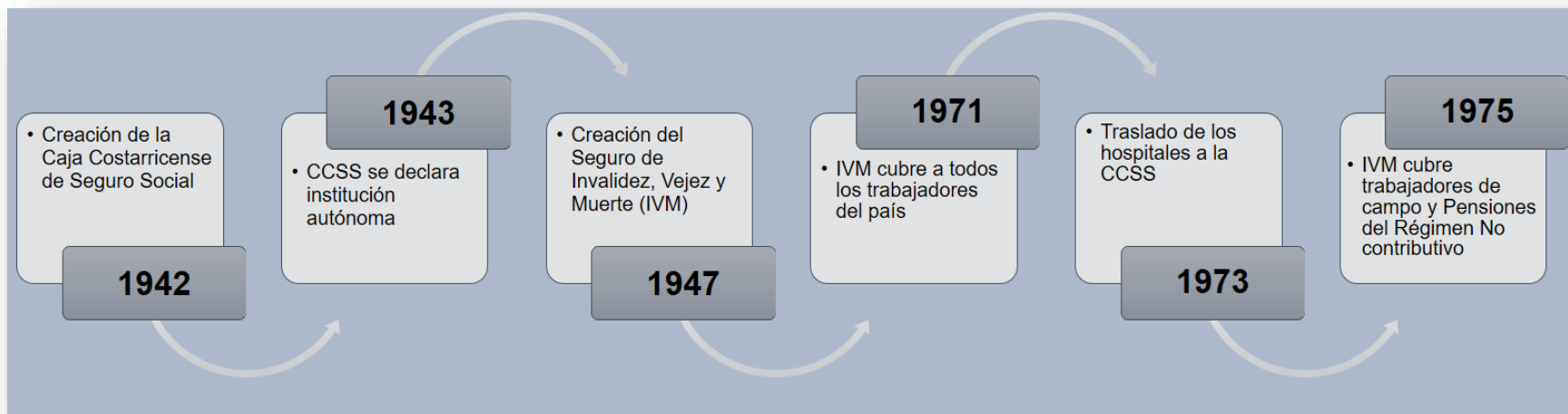
En 1947 se crea el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM), donde solo se tomaba en cuenta a los trabajadores del Estado, Instituciones Autónomas, Semiautónomas y las Municipalidades, en ese mismo año se incorporan trabajadores que laboran en el sector privado, pero solo en el campo administrativo. Fue hasta 1960 que el seguro IVM se amplía a la cobertura de trabajadores pagados por planillas jornales. Ya para 1971, el seguro cubre en general a todos los trabajadores del país.

Mediante la Ley N°2738, creada en 1961, se faculta a la CCSS a la universalización de los seguros sociales. En el 73 se da el traslado de los hospitales a la CCSS mediante la Ley N°5349. En el 75, el IVM se extiende a los trabajadores del campo, y también se hace cargo de las pensiones del Régimen no Contributivo, con el fin de proteger a las personas de más bajos recursos.

Por el carácter de su función o fin principal, la CCSS cuenta con el respaldo del Estado, Patronos y Trabajadores, quienes con sus cotizaciones constituyen el fundamento económico básico, sobre el cual giran todas sus actividades.

Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social. (2015). Manual técnico de inducción al personal de apoyo de primer ingreso en los Servicios de Farmacia.

Se procede a ilustrar en la siguiente imagen una secuencia cronológica de los hechos anteriormente descritos.



Fuente: Elaboración propia, (2020), consultada con la empresa.

Figura No. 1: Descripción gráfica de los antecedentes de la empresa

2. Ubicación

El Hospital San Carlos se ubica 2 kilómetros al norte de la Catedral de Ciudad Quesada en San Carlos, en la provincia de Alajuela. En la siguiente imagen se aprecia esta ubicación.

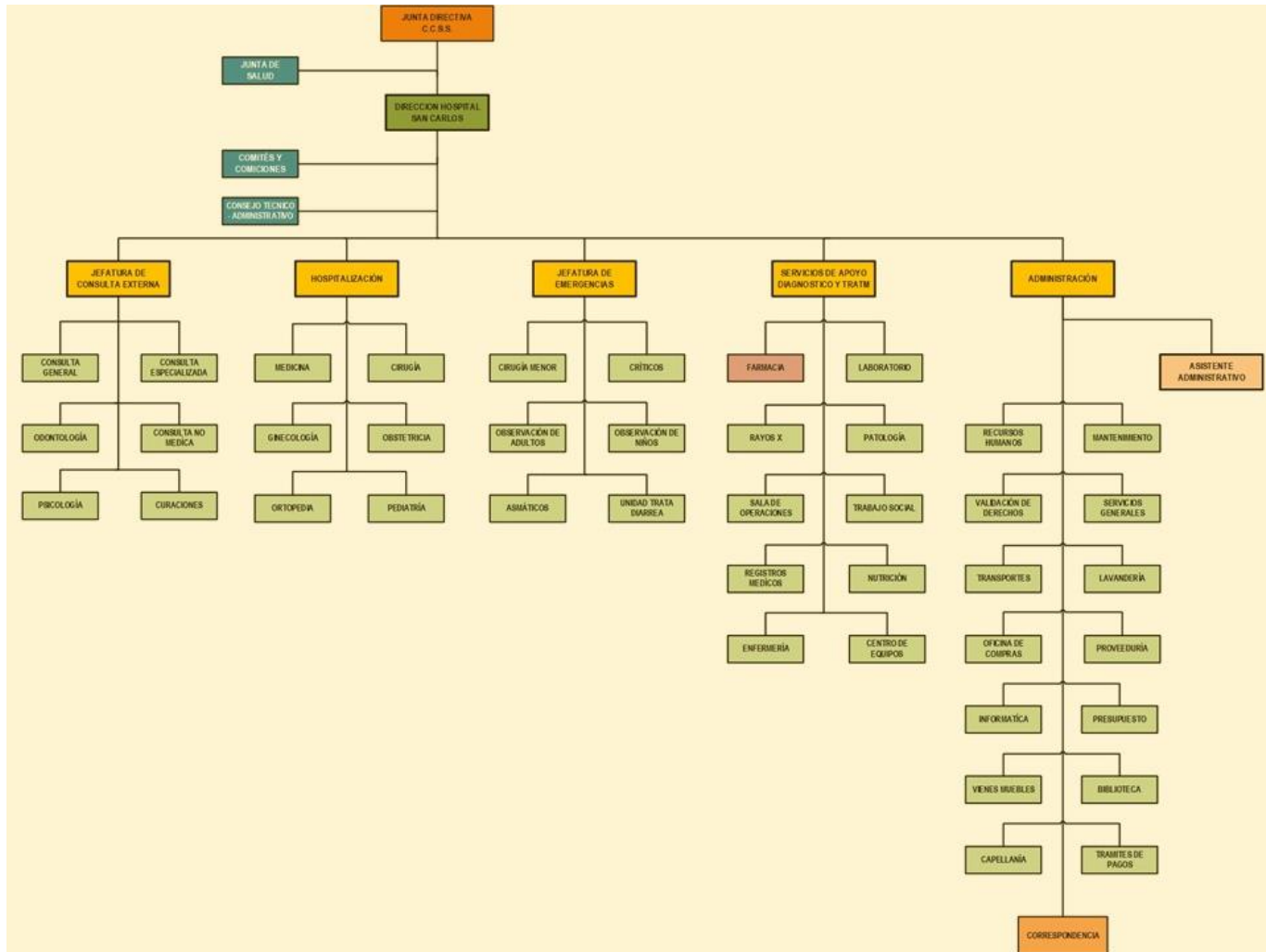


Fuente: Google Maps. (2020).

Figura No. 2: Ubicación geográfica del Hospital San Carlos

3. Organigrama

El Hospital San Carlos posee un sistema jerarquizado por niveles de atención, su estructura administrativa se muestra en la figura No.3.

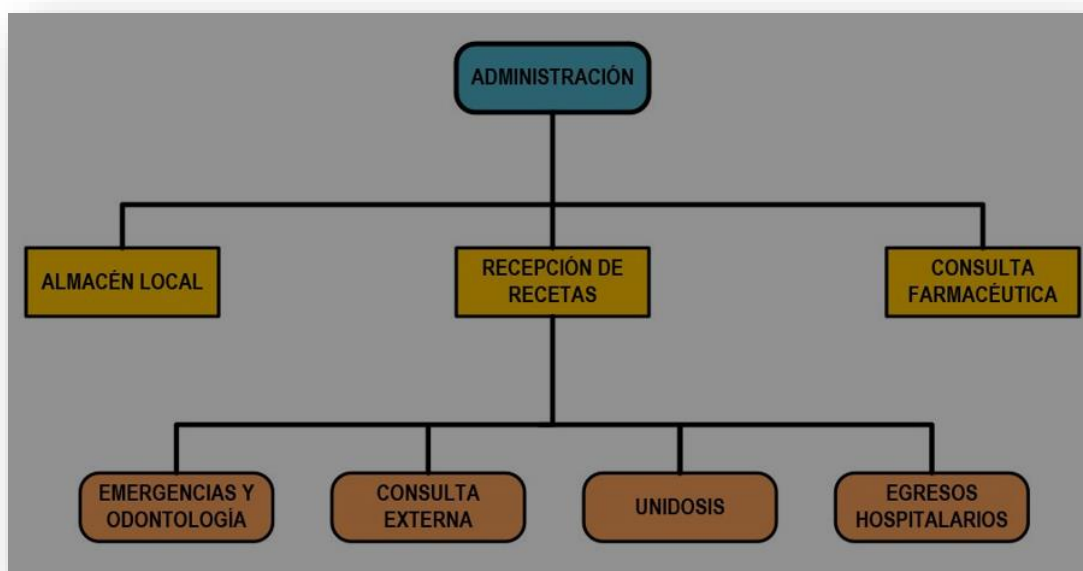


Fuente: Caja Costarricense de Seguro Social. (2019).

Figura No. 3: Organización administrativa del Hospital San Carlos.

El departamento en estudio, del Hospital San Carlos, es el Servicio de Farmacia, en donde se observa en la figura anterior, que se encuentra en la categorización de Servicios de Apoyo, Diagnóstico y Tratamiento.

El servicio de farmacia se organiza internamente de forma jerarquizada. Cada área tiene funciones asignadas, esto se puede observar en la figura que se muestra a continuación:



Fuente: Elaboración propia, (2020). Consultada con la empresa.

Figura No. 4: Organización del Servicio de Farmacia

Se puede observar en la figura No.4, que el mando más elevado es la administración, que es conformada por un jefe del Servicio de Farmacia, una asistente técnico-administrativa y una asistente del SIFA (Sistema Integrado de Farmacia). El almacén local es donde se encuentran los medicamentos almacenados para el hospital, y también este almacén distribuye a los EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral en Salud) de la zona.

El área de dispensación de recetas se divide en cuatro categorías:

- Urgencias: estas son las recetas que provienen de Emergencias y, Odontología
- Egresos Hospitalarios: son las recetas para personas que salen de internamiento.
- Consulta Externa: se refiere a las recetas de consulta general dentro del hospital, como, por ejemplo: oftalmología y pediatría; medicina mixta que pertenecen a las recetas que vienen de consultorios privados y el paciente cotiza con la caja, y medicina de empresa que son las empresas que tienen doctores, como el TEC y la Dos Pinos.
- Unidosis: son las recetas para pacientes que se encuentran hospitalizados y requiere medicinas en una sola dosis.

Finalmente, se encuentra el área de Consulta Farmacéutica, que se refiere a la atención que le puede brindar la farmacia al paciente, como información, investigación, educación, e ínter consultas.

5. *Recurso humano*

En la farmacia se cuenta con dos tipos de trabajadores, los técnicos y los farmacéuticos. En la siguiente tabla se sintetiza la cantidad de trabajadores, así como su clasificación, según el área en que se desempeñan.

Cuadro No. 1: Recurso humano de la Farmacia del Hospital San Carlos

| Departamento | Clasificación | Cantidad |
|-----------------------------------|---|-----------------|
| Administración de farmacia | Jefe de Farmacia (farmacéutica con plaza en propiedad) | 1 |
| | Asistente técnico administrativo | 1 |
| | Farmacéutica encargada del SIFA | 1 |
| Servicio farmacéutico | Farmacéutico (a) con plazas en propiedad | 3 |
| | Farmacéuticos interinos | 6 |
| | Técnico-Farmacéutico (a) reemplazo* | 6 |
| | Técnicos (as) | 20 |
| | Sustitutos de técnicos** (as) | 9 |
| Bodega | Jefe de proveeduría de Farmacia Hospitalaria Interino | 1 |
| | Técnico de proveeduría en propiedad | 1 |

Fuente: Elaboración propia, (2020).

En el cuadro No.1 se presenta personal técnico, el cual se encarga de recibir las recetas, digitar las etiquetas adhesivas con los nombres de los medicamentos, alistar los medicamentos, y empacar. El personal farmacéutico o personal profesional, es el encargado de revisar que el técnico haya alistado los

medicamentos correspondientes a cada receta, firma la receta y autoriza al técnico para que le entrega al paciente las medicinas. Otra función del personal farmacéutico es cerciorarse de que las recetas sean coherentes con las dosis establecidas, si no, devuelve la receta al médico que la prescribió.

Asimismo, el personal farmacéutico tiene como funciones atender consultas, realizar investigaciones, educar al paciente. La jefa del Servicio de Farmacia se encarga de velar que en la farmacia haya orden, autorizar presupuestos y salidas de medicinas del almacén local, realizar un control de vacaciones y rotación de puestos, asistir a reuniones, proponer y ejecutar mejoras en la Farmacia.

La asistente técnico-administrativa, se encarga en parte de proceso administrativos, como envíos de compra y coordinación con otros departamentos del hospital. La farmacéutica encargada del SIFA, controla todo lo relacionado con inventario de medicamentos, reintegros al sistema y capacitaciones al personal del uso del EDUS y el SIFA. El jefe de proveeduría de farmacia, se encarga de velar por evitar que se venzan medicamentos, contactar a proveedores, trasladar medicamentos a otras áreas de salud, llevar un control del inventario y abastecer a la Farmacia (con ayuda del técnico en bodega) de las medicinas necesarias para cada mes.

6. *Productos y características*

De las actividades que realiza el Servicio de Farmacia se encuentran:

- Dispensación y despacho de medicamentos.
- Educación individual y grupal de personas con Diabetes Mellitus, Hipertensión y Dislipidémicos, Mujer embarazada, Madres, Adulto Mayor, Pacientes con Tuberculosis, VIH.
- Atención Farmacéutica.
- Distribución de medicamentos en los EBAIS.

En la siguiente imagen se muestra un resumen de las tareas que se realizan en cada área del Servicio de Farmacia.

| Almacén Local | Dispensación Recetas | Consulta Farmacéutica | Administración |
|-------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| Suministro | Recepción | Información al: | PAO |
| Almacenaje | Revisión inicial | paciente | Presupuesto |
| Conservación | Cómputo | Registro de inf. | Modif. Presup. |
| Costos | Preparación | Ínter consultas | Informes |
| Informes | Etiquetado | Boletines | Docencia |
| Presupuesto | Revisión final | Educación | Registros |
| Modif. Presup. | Empaque | Docencia | Estadísticas |
| Inventarios | Entrega | Investigación | Comités |
| Capacitación | Inventarios | | Comisiones |
| Embalaje | Capacitación | | |
| | Informes | | |

Fuente: Elaboración propia

Figura No. 5: Actividades que se realizan en el Servicio de Farmacia

7. Descripción general del proceso

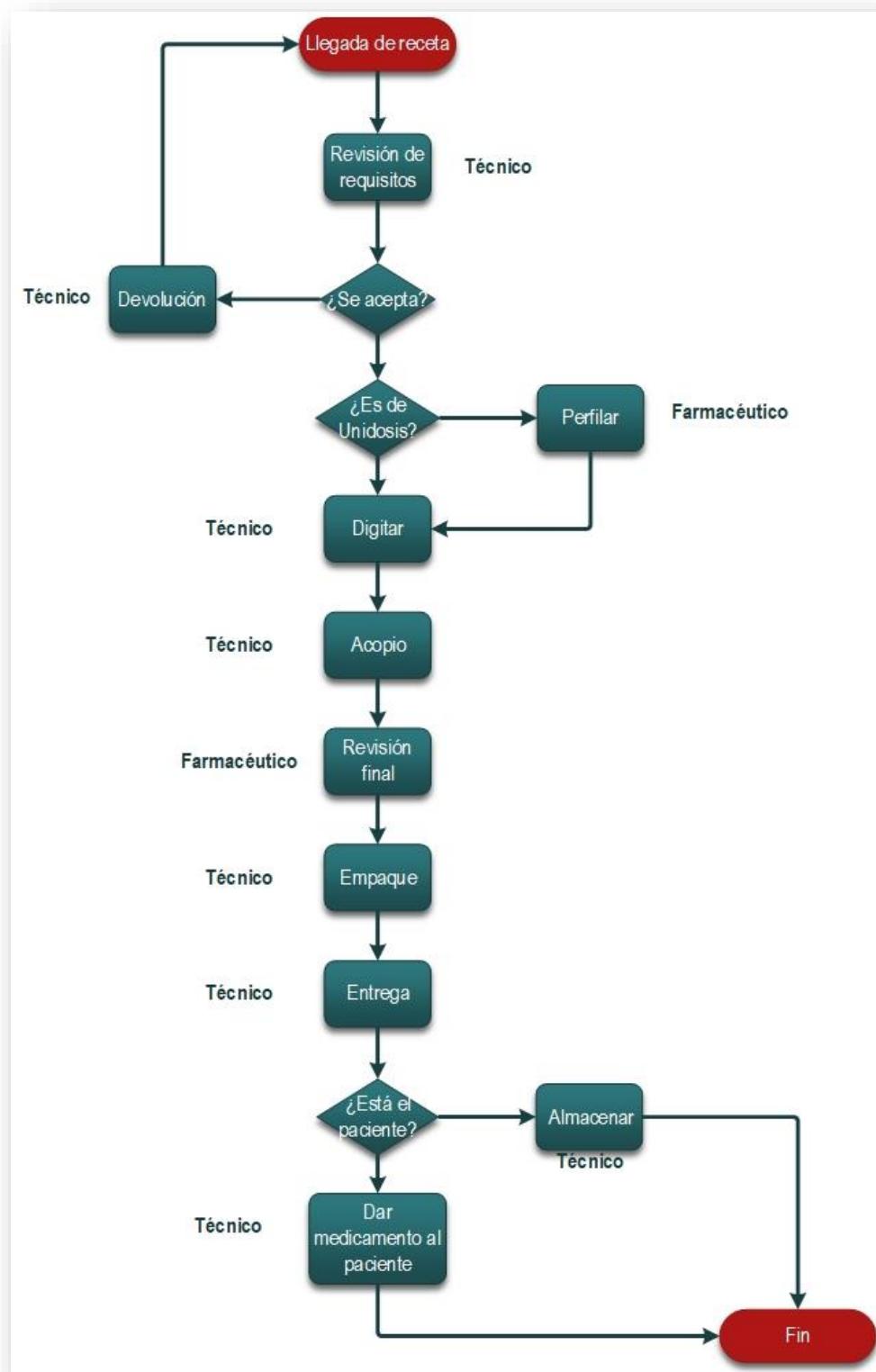
En general en cada tipo de receta se sigue el siguiente procedimiento:

- Recepción de la receta: el técnico recibe la receta en ventanilla si es de forma física. Si la receta es digital, llega al técnico mediante el Sistema Informático EDUS, y se imprime la receta física. Cuando se recibe la receta, se revisa si

las dosis e indicaciones del doctor son correctas, si no, el farmacéutico a cargo de la zona devuelve la receta a los doctores que las prescribieron, para que la corrijan. También se toma en cuenta si el paciente está al día con el pago del seguro, sino envía a Validación de Derechos.

- **Perfilar:** este procedimiento solo se realiza en Unidosis, y consiste en que el farmacéutico toma el registro en papel de las dosis dadas a cada paciente hospitalizado y actualiza el expediente del paciente de forma digital junto con las dosis otorgadas cada día, con el fin de controlar el inventario.
- **Digitación:** Una vez recibida o perfilada la receta, se procede a digitar las etiquetas de los medicamentos que se necesitan, en la computadora, luego se imprimen las etiquetas adhesivas.
- **Acopio:** el técnico toma de los estantes los medicamentos solicitados en las recetas digitadas.
- **Revisión Final:** el farmacéutico revisa que los medicamentos acopiados sean los correctos y firma la receta como visto bueno de que se acepta que se despache las medicinas al paciente.
- **Empaque:** El técnico empaca las medicinas revisadas por el farmacéutico.
- **Entrega:** El técnico llama por la ventanilla a los pacientes y le entregan el medicamento, sino se encuentra en el salón, se guarda el medicamento en los estantes, y el paciente tiene 3 días hábiles para retiras las medicinas, si la receta era de emergencias, el paciente solo tiene un lapso de 24 horas para retirar los medicamentos. En el caso de Unidosis, se colocan los medicamentos en un carrito rotulado y se envía a los salones dos veces por turno de trabajo.

A continuación, se presenta un diagrama de flujo general del proceso de cada receta que se alista en la Farmacia. En cada forma de cuadro, que es un proceso, se indica, si es personal técnico o farmacéutico, el que realiza la actividad.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Realizado con Visio.

Figura No. 6: Diagrama de flujo general para el alistado de medicamentos

En el Capítulo IV denominado: Diagnóstico de la Situación Actual, se explicará con mayor detalle cada proceso.

B. Justificación del estudio

Las instalaciones de la Farmacia se construyeron hace aproximadamente 40 años. Desde ese momento, no se han hecho cambios de mobiliario significativos, ni remodelaciones. Actualmente, se presenta un problema de hacinamiento, ya que, por persona, la Farmacia debe contar con un mínimo de 2 m² en libres, lo cual no se cumple. Si se recorre la farmacia, en los pasillos hay cajas con medicamentos, porque no hay espacio donde colocarlos, y también hay carritos de acarreo de medicinas, los cuales impiden el tránsito libre por los pasillos, ver figura 7(a).

La Bodega de almacenamiento está saturada, por lo que hay medicinas que deben estar en los estantes, pero en estos no hay espacios, entonces se colocan los medicamentos en el suelo, lo cual no es correcto. Debido al espacio, cuando se recibe el pedido del Almacén Central, se descargan las cajas de forma manual, una por una, ya que no hay espacio para utilizar un carro hidráulico para descargar las tarimas de producto. Asimismo, los pasillos entre estantes no cumplen con las medidas mínimas de resguardo, esto se puede apreciar en la figura 7(b).

En cuanto a la oficina de Jefatura, es muy pequeña y constantemente entran y salen trabajadores porque hay un pequeño mueble para disponer de las gabachas y los bolsos, debido a la falta de espacio y presupuesto, no hay casilleros para todos. Esto genera desconcentración para la Jefe del Servicio de Farmacia. Otro aspecto a tomar en cuenta es que la oficina de jefatura, secretariado técnico-administrativo y el SIFA, están rodeados de ventanas muy grandes lo que genera que haya distracción de los trabajadores.

Por otra parte, el puesto de Preconteo, es muy pequeño y encerrado, solo cuenta con 3,22 m² para dos personas, por lo que es muy incómodo para los trabajadores que estén ahí, se puede apreciar esta descripción en la figura 7(c). Igualmente, ciertas áreas no cuentan con aire acondicionado y es muy caliente, de manera que

no solo se afecta los medicamentos que deben estar entre los 18 °C y 23 °C, sino, a los trabajadores también. De igual importancia, la Sala de Espera de los pacientes, no está equipada con sillas ergonómicas para esperar, no hay información suficiente en las pizarras, no hay demarcación de pisos, no hay ventilación y es muy caliente.

Entretanto, los escritorios, muebles y sillas de las áreas de la Farmacia, están deteriorados y ya no son ergonómicos debido a la antigüedad. De la misma forma, las computadoras que se utilizan están obsoletas, y los CPUs están sobre los escritorios, lo cual disminuye el espacio de trabajo, ver figura 7(d). También, los estantes para medicinas son hechizos, de madera y no se aprovecha el espacio dentro y fuera, donde solo se utiliza un 60% de la capacidad del estante, debido al diseño de este. De igual manera, los medicamentos están distribuidos en distintos estantes, lo que puede generar problemas a la hora de realizar los inventarios o localizar los medicamentos.

De forma similar, las cajas ordenadoras para almacenar las medicinas en los estantes son muy pesadas, tienen herrumbre porque son de metal y pueden causar un accidente, ya que pueden cortar al trabajador cuando toma la medicina para preparar la receta del paciente. También, las dimensiones de estas cajas ordenadoras, no permiten utilizar el largo y alto del espacio dentro del estante.

Por otro lado, los recorridos entre las áreas del proceso son largos, ya que en general de manera mensual, se recorren cerca de 679892,30 metros, y la forma en que están distribuida la Farmacia, genera que hayan recorridos que ocasionan demoras en el proceso de alistado y entrega del medicamento, debido a choques de líneas o por desorden a la hora de realizar el trayecto. Como resultado de este problema de espacio y distribución de las instalaciones de la Farmacia, se ven afectados tanto los trabajadores, como los pacientes, ya que no se cumplen ciertas normas de Seguridad Ocupacional, ni aspectos de ergonomía, lo que desencadena en retrasos a la hora de alistado y entrega del medicamento al paciente, y problemas de salud para los trabajadores como el estrés, ansiedad, fatiga y dolores de espalda.

Mediante este trabajo, se tiene como finalidad mejorar la distribución de farmacia, de manera que sean beneficiados los trabajadores y los pacientes. La forma en que se reestructure el acomodo de las áreas de trabajo, la adquisición de equipo y la aplicación de aspectos técnicos de Ingeniería Industrial y de Seguridad Ocupacional, se impacte de forma positiva el tiempo en que se despachan los medicamentos al paciente.



(a) Espacios en los pasillos



(b) Cajas en el suelo y pasillo de bodega



(c) Pequeño tamaño de Preconteo



(d) Mueblería obsoleta

Fuente: Elaboración propia. (2020).

Figura No. 7: Estado actual de las instalaciones de la Farmacia

C. Objetivos del estudio

A continuación, se presentan los objetivos planteados para la realización del presente proyecto.

1. Objetivo general

- Diseñar propuestas de mejora para la distribución de la planta física de la Farmacia del Hospital San Carlos, mediante metodologías de análisis y diseño de instalaciones, para la disminución de desperdicios, en el I semestre de 2020.

2. Objetivos específicos

- Caracterizar el proceso de alistado de medicamentos del Servicio de Farmacia mediante el uso herramientas de diagnóstico.
- Aplicar metodologías de distribución de instalaciones para el diagnóstico actual de la distribución de la Farmacia.
- Proponer dos alternativas de mejora para la optimización la distribución de la Farmacia, utilizando metodologías de distribución de instalaciones.

D. Alcances y limitaciones

1. Alcances

El presente proyecto de graduación, se realizará en el Hospital San Carlos, en específico, en el Servicio de Farmacia. Este departamento del hospital, presenta un problema de hacinamiento, y en la distribución de sus instalaciones, de esta manera, el estudio inicia con un análisis de los productos, procesos, demanda, oferta y tiempos de entrega; lo cual es útil para tener un orden lógico del proceso, identificar demoras, definir tiempos de trabajo y tener conocimiento del flujo de recetas para equipar a la Farmacia con el personal necesario para cumplir con la demanda.

Una vez determinados los aspectos anteriores, se procede a la etapa de diagnosticar los espacios del departamento, con la finalidad de saber cuánta área es requerida por zonas de trabajo, para que el trabajador se desempeñe de manera más fluida y cómoda. Por último, se hace uso de metodologías de distribución de

planta y evaluaciones económicas, para desarrollar las alternativas de solución al problema, con el fin de que se conozcan las distribuciones que satisfagan las necesidades de los pacientes y los trabajadores, así como el equipo requerido para que se agilice el proceso.

El Servicio de Farmacia, cuenta con tres turnos, pero el proyecto se delimita al primer turno, que corresponde a las horas de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. Se escoge este horario, porque es el período de tiempo donde hay movimiento considerable de pacientes que se aproximan a la Farmacia para el retiro de los medicamentos. De la misma manera, este trabajo se desarrollará durante el I Semestre del 2020.

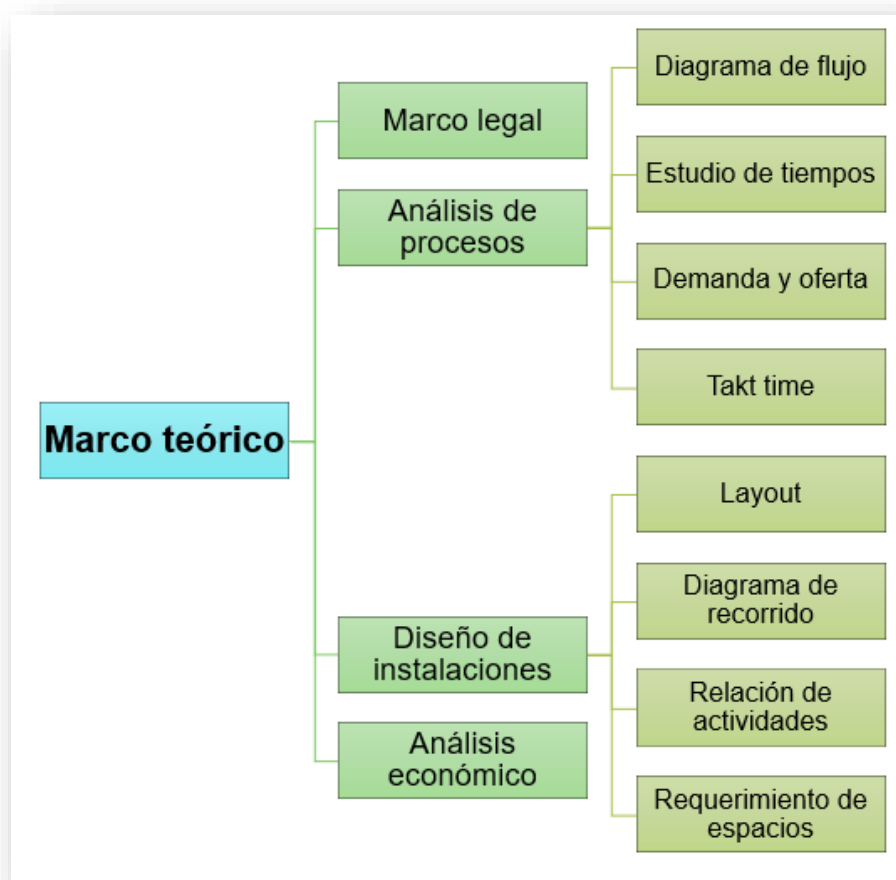
2. *Limitaciones*

Durante la realización del presente estudio influyeron ciertos factores limitantes, uno de ellos es la restricción para construir, es decir, no se puede construir ni para los lados (de forma exterior) ni un segundo piso para la Farmacia, por lo que solo se puede trabajar con el espacio actual. Asimismo, no se puede cambiar la posición de los baños, debido a que los desagües y tomas de aguas siguen un curso y no se pueden alterar. Así como no se puede quitar las zonas verdes, ya que son patios de luz. Tampoco se puede mover la Bodega, el departamento de Unidosis ni los Inyectables.

Otra limitación identificada es durante la realización de cotizaciones para la adquisición de mueblería, estantería y concesiones para construcción, ya que se deben buscar tres proveedores por motivo de la normativa del hospital respecto a compras y contrataciones. Esta situación puede generar atrasos en el desarrollo del proyecto, por la disponibilidad limitada de los proveedores debido al contexto en que se encuentra el país con el COVID-19. Finalmente, el proyecto no se puede implementar antes de terminar el I semestre de 2020, ya que, debido al problema con el COVID-19, se tiene planeado que se desarrolle a finales del presente año.

II. MARCO TEÓRICO

Este apartado se presenta en cuatro secciones, una de ellas es el marco legal, otra es el análisis del proceso, el diseño de soluciones y, por último, el análisis económico. Esto es con la finalidad de exponer conceptos relevantes e información necesaria para la comprensión del presente estudio. A continuación, se presenta un diagrama que resume la estructura de este apartado.



Fuente: Elaboración propia, (2020).

Figura No. 8: Diagrama de Ingeniería para el Marco Teórico

A. Marco legal

Dado que el servicio de Farmacia es un departamento de una institución pública, se debe tomar en consideración algunas leyes establecidas y manuales, para lograr cumplir con el objetivo, dentro de las cuales se encuentran:

1. Guía práctica de accesibilidad para todos: es una guía que indica las dimensiones necesarias de puertas, ventanillas, escaleras, ascensores, en fin, son disposiciones que se deben cumplir según la Caja Costarricense de Seguro Social (2015).
2. Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios: es una guía donde se indican los requerimientos básicos para cualquier lugar con la finalidad de reducir el riesgo de incendio “que debe cumplir toda edificación de modo tal que proporcione a los ocupantes una adecuada y razonable protección en caso de emergencia”, (Unidad de Ingeniería de Bomberos, 2013).
3. Manual de Normas para la Habilitación de Hospitales Generales y Servicios Especiales: son normas creadas por el Ministerio de Salud en el 2014, donde se indica los requerimientos que debe cumplir los hospitales y sus departamentos para estar habilitados para la atención de pacientes.
4. Reglamento de Construcción: es un reglamento que permite “fijar las normas para la planificación, diseño y construcción de edificaciones y obras de infraestructura urbana, en lo relativo a la arquitectura e ingenierías”, (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 2018).
5. Disciplinas Básicas de Ergonomía: es un documento donde se explican los principios básicos de ergonomía que se deben tomar en cuenta a la hora de diseñar los espacios de trabajo para los colaboradores de la empresa, (Consejo Seguridad Ocupacional, 2020).
6. La norma NTP 242, denominada: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas, donde se explican criterios del diseño de las mesas, sillas y espacios requeridos para espacios de trabajo, (Chavarría, 2019).

B. Análisis de procesos

Para lograr el objetivo de este proyecto, es necesario caracterizar todo el servicio de Farmacia, para lo cual es necesario realizar un análisis integral de todo el proceso que se lleva a cabo en este departamento. Torres (2018) indica que

“realizar de forma periódica un análisis de procesos en cualquier organización es un ejercicio vital para detectar muchos errores y aspectos de mejora”. Es decir, mediante un análisis del proceso, se logra detectar si lo que la organización está haciendo concuerda con lo que debería hacer, se descubren debilidades, se sientan bases para realizar cambios y se puede medir la eficiencia del servicio. Para realizar este análisis se utilizarán las siguientes herramientas:

1. Diagrama de flujo de proceso

Algunos estudios realizados, (Álvarez y Sánchez, 2015), indican que el proceso productivo representado en un diagrama de flujo, permite captar instantáneamente todo el proceso productivo con sus actividades recursos, áreas, subproductos, desechos..., aspecto que es indispensable para realizar un proyecto.

2. Estudio de tiempos

La Universidad Nacional de Colombia (2013), explica que el estudio de tiempos “es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para ejecutar una tarea definida y actualizada con base a una norma de rendimiento preestablecida”. Mediante el estudio de tiempos, se logra determinar un tiempo estándar que deberá tardar un trabajador en realizar una actividad.

3. Takt time

Según Cabrera (2013), se entiende por Takt Time a “que tan seguido se debe producir una parte o producto, basado en las ventas, para cumplir con los requerimientos de los clientes”. En este caso de la Farmacia, no se basa en ventas, sino en llegadas de los pacientes, ya que es un servicio.

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas} \quad (1)$$

4. Demanda

Moya (2017), describe el concepto de demanda como las personas o el público que está en disposición de adquirir el producto o servicio que ofrece una empresa o institución. Para efectos de este estudio, la demanda corresponde a los pacientes que hacen uso del Servicio de Farmacia.

C. Diseño de instalaciones

Dado que el problema de este estudio se basa en los espacios y acomodo de la Farmacia, es necesario, formular estrategias para generar soluciones. Para ello se tomarán en cuenta estas herramientas:

1. Metodología SLP (Planificación Sistemática de Diseño de Instalaciones)

Esta guía fue diseñada con la intención de que se pueda identificar, valorar y visualizar los elementos sobre la distribución de una planta. Esta metodología consta de 6 pasos: definición, análisis, síntesis, evaluación, selección e implantación y seguimiento. Para aplicar esta metodología, es necesario el uso de los siguientes instrumentos:

- Diagrama de recorrido

Corvo (2019), indica que en un diagrama de recorrido es una muestra gráfica de la secuencia del flujo de materiales del proceso, en donde se detallan conexiones del flujo y las condiciones de operación por todo el diseño de la planta. Antes de realizar un diagrama de recorrido, se debe tener un diagrama de flujo del proceso, ya que es necesario saber las actividades dentro del proceso y sus ubicaciones.

Esto básicamente consiste en realizar una profunda inmersión en la forma en que actualmente se realizan las tareas de la organización, incluyendo la secuencia en que se completa el trabajo y las responsabilidades de los diferentes empleados.

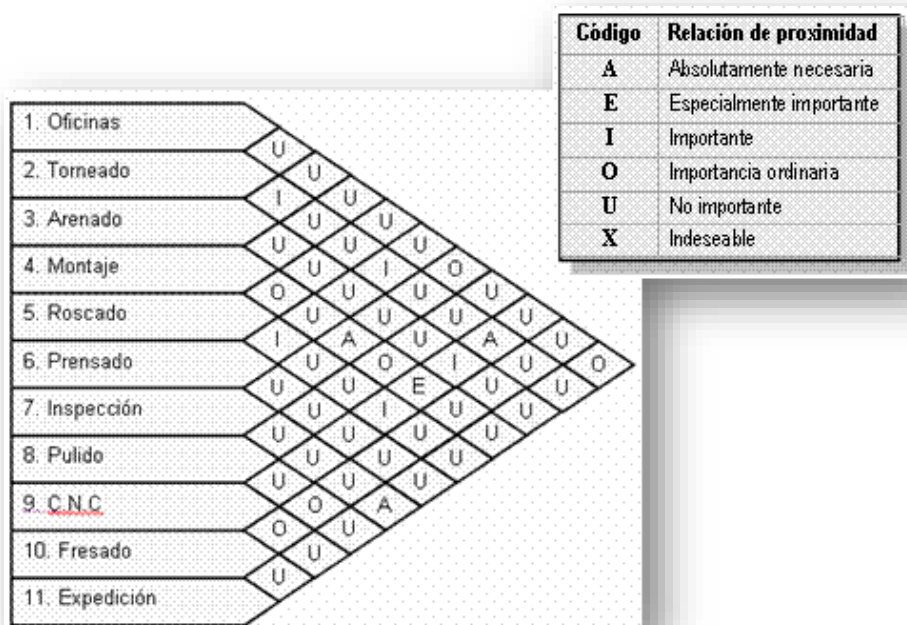
- Layout de la planta

Esan (2018), menciona que un Layout es una representación esquemática de los elementos que conforman una planta, o instalación. El Layout es muy importante para la planificación de los procesos, ya que su correcto diseño permitirá, entre otras ventajas, un flujo ordenado y eficiente de productos, equipos y personas.

- Relación de actividades

Una vez identificados los procesos, la forma que se distribuyen los departamentos de la empresa, y el recorrido de los productos; se debe identificar las relaciones entre las actividades productivas. La herramienta por utilizar es la matriz de relaciones, o tabla relacional de actividades, la cual muestra los departamentos de la empresa o las actividades productivas, y la relación que hay entre ellos. Para determinar las relaciones, se utiliza criterios de cercanía, es decir, que tan indispensable es que esté un departamento cerca de otro, (González, 2017).

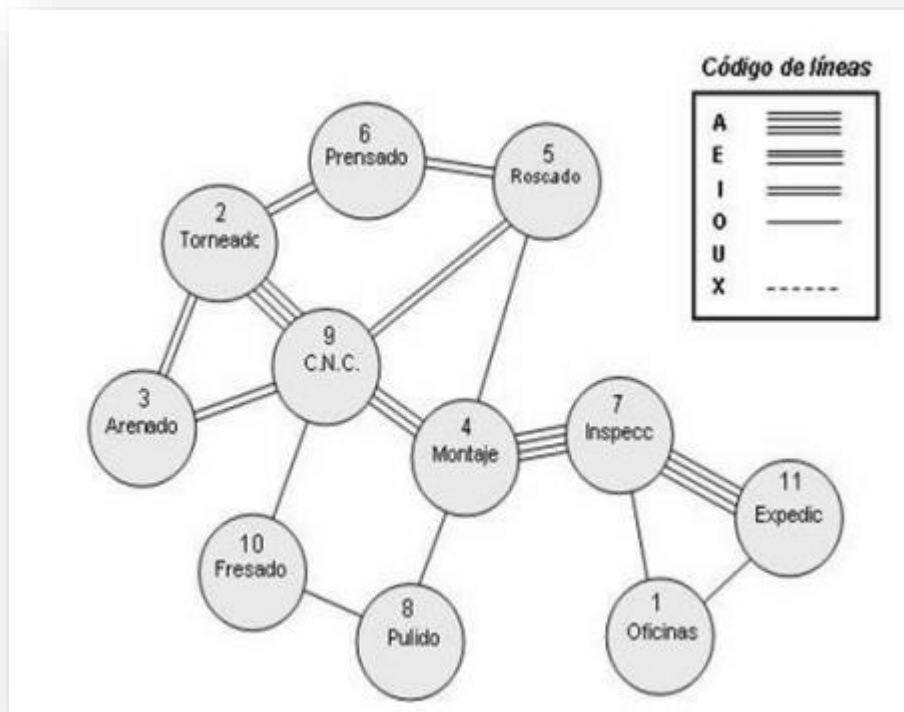
Para realizar esta matriz, normalmente, se expresan las necesidades de cercanía mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa generalmente por la letra X, lo cual se muestra en la figura No.9.



Fuente: Fernández, A. (2017). Systematic Layout Planning. Recuperado de: <http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20PIanta%20%202017.pdf>.

Figura No. 9: Ejemplo de una matriz de relaciones

Una vez realizada la matriz de relaciones, se procede a elaborar el diagrama de relación de actividades, el cual es un gráfico simple en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas líneas representan la intensidad de la relación (A, E, I, O, U y X) entre las actividades, lo cual es visible en la figura No. 10.



Fuente: Fernández, A. (2017). Systematic Layout Planning. Recuperado de: <http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20PIanta%20%202017.pdf>

Figura No. 10: Ejemplo de un diagrama de relaciones

- Cálculo del requerimiento de espacio

En esta etapa del diseño de instalaciones, se procede a calcular los espacios necesarios para cada área de la planta, los pasillos y los espacios para las personas, (González, 2017). En este proceso se hace uso del diagrama relacional de espacios, que es muy parecido al diagrama de relaciones. Sin embargo, este diagrama es representado a escala, es decir, el espacio de cada actividad o departamento se representa con el tamaño real en área que ocupa dentro de la instalación.

D. Análisis económico

El presente proyecto es de tipo inversión social en el sector público, por lo que el análisis económico de este es un poco diferente, ya que no se pueden cuantificar ingresos al aplicar la propuesta de solución, porque el fin de la empresa no es lucrar, ni se genera un ingreso. Baca (2003), explica que, en este tipo de proyectos, se debe realizar un análisis costo-efectividad, siguiendo los siguientes pasos:

1. Generar como mínimo dos alternativas de solución, donde se incluyan todas las características que la solución.
2. Elegir la propuesta de solución que posea la menor inversión y de operación utilizando el método CAUE, que es el costo anual uniforme equivalente.
3. Formular una hipótesis sobre el posible bienestar social.
4. Determinar un criterio de efectividad de la solución, es decir, como se sabe si fue adecuada la inversión, dado que no se puede evaluar la efectividad social en términos monetarios.
5. Verificar la hipótesis.

III. METODOLOGÍA

En el siguiente apartado se procede a describir la metodología empleada para la realización del presente trabajo. Dado que el estudio a realizar se centra en el diseño de instalaciones, se hizo uso de una metodología enfocada en objetivos, en la cual, para cada objetivo específico del proyecto, se determinan las actividades necesarias para cumplirlo, así como las herramientas por utilizar, que al final darán resultados esperados.

Se categorizaron las actividades determinadas por objetivo en las cuatro etapas del proyecto, que son: Diagnóstico de la situación actual, Elaboración de propuesta de mejoras, Evaluación de las propuestas de mejora y la Etapa de implementación de la solución. Estas etapas se muestran a continuación.

A. Diagnóstico de la situación actual

En esta etapa se realizó un reconocimiento de la empresa, así como la recolección de datos necesarios para cumplir con el objetivo del proyecto. Por lo que, a continuación, se enlistan las actividades que fueron necesarias dentro de esta etapa.

- Definición de productos: se determinaron los servicios que brinda la farmacia, mediante entrevistas al personal y lectura de material de inducción facilitado por la jefa del Servicio de Farmacia.
- Se obtuvo la demanda del servicio mediante el conteo de recetas.
- Se reconocieron los procesos de cada área de la Farmacia y se hizo un muestreo de tiempos.
- Se recopilaron datos sobre la cantidad de personal en la Farmacia.
- Se realizó el plano de la Farmacia, así como el flujo de las recetas y el diagrama de recorrido.

B. Elaboración de propuestas de mejora

- Se determinó el tiempo estándar de los procesos, así como el Takt Time.
- Se determinaron las necesidades de espacio.

- Se realizaron dos diseños de las instalaciones de la Farmacia, así como los diagramas de recorridos, matrices de relaciones, diagrama relacional de espacios. Se hizo uso de la herramienta Corelap 1.0.
- Se realizaron las distribuciones de la planta física en formato tridimensional.
- Se determinó el equipo necesario para la Farmacia, como estantes de medicamentos, muebles y equipo electrónico.

C. Evaluación de propuestas de mejora

- Se realizaron cotizaciones de los equipos requeridos.
- Se evaluaron económicamente las propuestas.

D. Etapa de implementación de la solución

- Se diseñaron los planes necesarios para que se puedan aplicar las soluciones, mediante una Estructura de Desglose de trabajo y un Diagrama de Gantt.

Cuadro No. 2: Metodología por objetivos

| Objetivos específicos | Actividades | Herramientas Utilizadas | Resultados esperados |
|---|--|---|--|
| 1. Caracterizar el proceso de alistado de medicamentos del Servicio de Farmacia mediante el uso de herramientas de diagnóstico. | <ul style="list-style-type: none"> - Observar el proceso. - Identificar los productos. - Determinar las actividades que conforman el proceso. - Documentar el proceso. - Realizar un diagrama de flujo de proceso. - Seccionar el proceso en actividades. - Realizar toma de tiempos de los diferentes procesos que se lleva a cabo dentro de la Farmacia. - Definición de los tiempos estándar. | <ul style="list-style-type: none"> - Entrevistas - Diagrama de flujo - Uso de Visio - Estudio de tiempos. - Análisis de datos con Excel. | <ul style="list-style-type: none"> - Los servicios que brinda la Farmacia. - Secuencia ordenada de las actividades que conforman el proceso. - Conocimiento de las entradas y salidas del proceso. - Tiempo de duración de cada actividad del proceso. - Oferta disponible para brindar el Servicio de Farmacia. - Demanda del servicio. |

Continuación del Cuadro No.2.

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Determinar la cantidad de recurso humano y medicamentos con que cuenta la farmacia. – Determinar la demanda mediante el conteo de recetas. – Realizar un análisis de demanda. | | |
| <p>2. Aplicar metodologías de distribución de instalaciones para el diagnóstico actual de la distribución de la Farmacia.</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Realizar el Layout de la Farmacia. – Realizar un diagrama de recorrido de la Farmacia. – Realizar una matriz de relaciones. – Realizar un diagrama de relaciones de la Farmacia. | <ul style="list-style-type: none"> – Layout utilizando AutoCAD. – Diagrama de recorrido. – Diagrama de relaciones. – Matriz de relaciones. | <ul style="list-style-type: none"> – Visualización de la distribución actual de la planta. – Recorridos actuales del proceso. – Relación de las actividades del proceso entre sí. |

Continuación del cuadro No.2.

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Realizar un análisis de espacios de la Farmacia. | <ul style="list-style-type: none"> – Visualización 3D con SketchUp. | |
| 3. Proponer alternativas de mejora para la optimización la distribución de la Farmacia, utilizando metodologías de diseño de instalaciones. | <ul style="list-style-type: none"> – Realizar dos layouts de las propuestas de distribución. – Calcular los espacios necesarios para cada área de la farmacia. – Hacer el diagrama de recorrido y de relaciones de las propuestas de distribución. – Realizar la matriz de relaciones. – Analizar económicamente las propuestas de mejora. – Realizar un plan de implementación. | <ul style="list-style-type: none"> – Layout utilizando AutoCAD. – Herramienta CORELAP 1.0. – Diagrama de recorrido. – Diagrama de relaciones. – Matriz de relaciones. – Visualización 3D con SketchUp. – Excel – Uso de EDT. – Diagrama de Gantt para la implementación. | <ul style="list-style-type: none"> – Recorridos de las propuestas de solución. – Visualización de la Farmacia en escala real con las propuestas de solución. – Información sobre los recursos monetarios necesarios para la aplicación de las propuestas. |

Fuente: Elaboración propia. (2020).

IV. DIÁGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el siguiente apartado se procede a describir la situación actual de la Farmacia, donde se analizará el proceso dentro de la Farmacia, los tiempos de procesos, cantidad de personal, demanda de medicamentos, y la distribución de las instalaciones.

A. Descripción del proceso

En la Farmacia del Hospital San Carlos se cuenta con 4 procesos primarios, que corresponden a 4 tipos de recetas distintas, que son: Emergencias y Odontología (Urgencias), Consulta externa, Egresos Hospitalarios y Unidosis.

Algunas actividades dentro de cada proceso son similares para los 4 tipos de recetas, sin embargo, no se deben mezclar. Se procede a describir los procesos para cada tipo de receta.

1. Proceso de Emergencias y Odontología

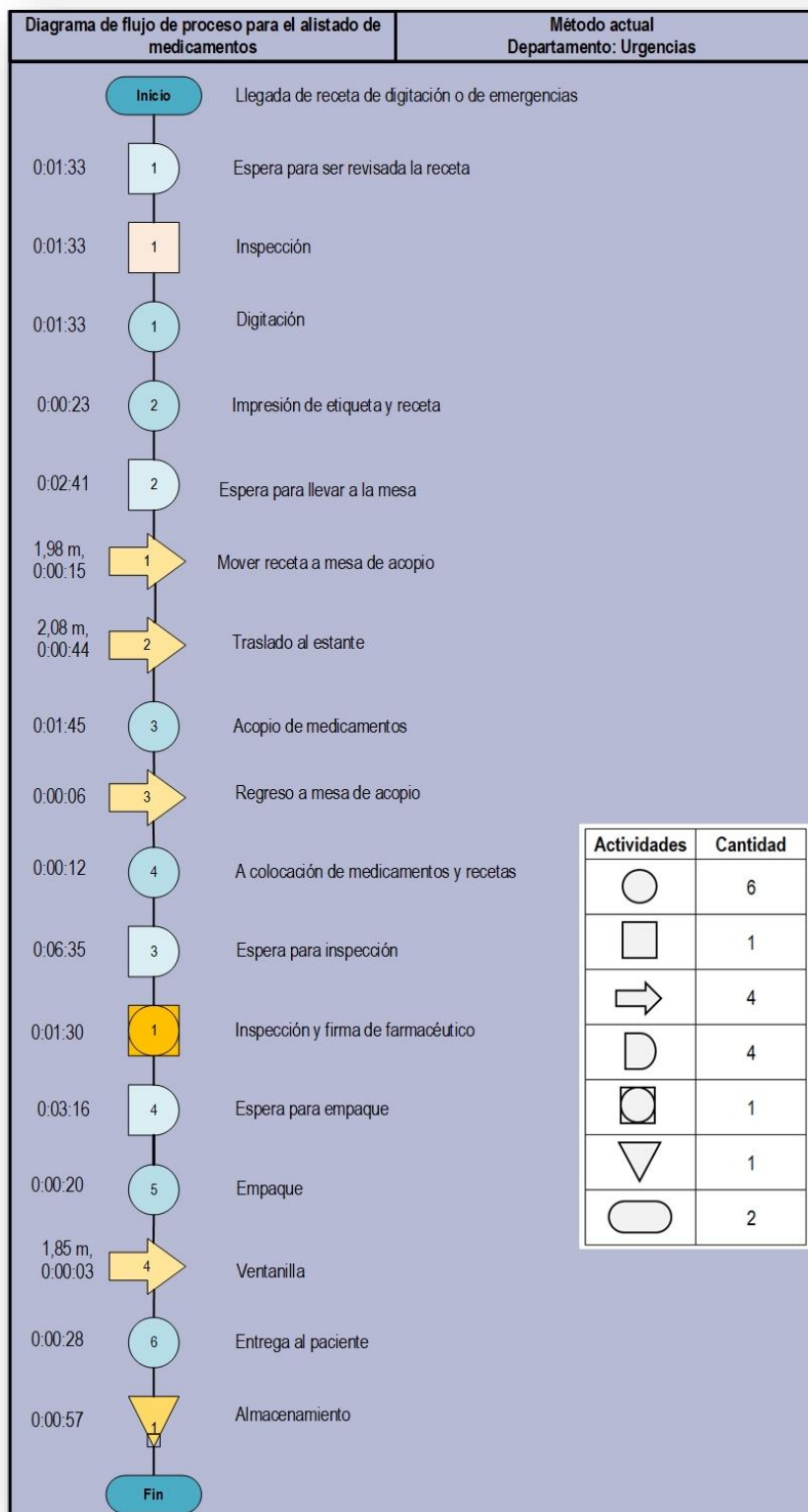
El proceso de alistado de las recetas de emergencias y odontología varía, ya que los medicamentos pueden ser inyectables o no, por lo que se describe a continuación.

Medicamentos que no son inyectables

- El proceso inicia con la recepción de la receta vía electrónica, por medio del EDUS. (Inicio)
- Se presenta una demora, ya que hay un tiempo de espera para que la receta sea revisada. (Demora)
- Luego se inspecciona que cumpla con los requisitos de aprobación por parte del técnico farmacéutico. (Inspección)
- Una vez aprobada la receta, se digita, es decir, se elabora la etiqueta que se le pondrá a los medicamentos que se le deban entregar al paciente. (Operación)
- Una vez elaborada la etiqueta, se imprime esta y la receta. (Operación)

- Se espera un tiempo hasta que se lleva la receta a la mesa de recepción. (Demora)
- Se coloca la receta y las etiquetas en la mesa de revisión. (Transporte)
- El técnico farmacéutico se traslada a la estantería. (Transporte)
- Posteriormente, el técnico tomará las medicinas del estante de medicamentos. (Operación)
- Las medicinas tomadas, se traerán a la mesa de revisión. (Transporte)
- Se colocan las medicinas a las mesas de revisión y se les añade las etiquetas. (Operación)
- Se presenta un tiempo de espera para que sean revisados los medicamentos por el farmacéutico. (Demora)
- Seguidamente, el farmacéutico, chequea que la receta cumple con los requisitos y revisa que las medicinas acopiadas por el técnico sean las adecuadas. Así, el farmacéutico firma la receta, y el técnico tiene la autorización para empacar las medicinas. (Operación combinada)
- Se manifiesta una demora hasta que se empaque el medicamento. (Demora)
- Se empaca el medicamento en una bolsa de cartón. (Operación)
- Finalmente, se llama al paciente en la ventanilla (Transporte) y se le entrega el medicamento, si no se presenta, se almacena la receta por 24 horas en el estante en caso de ser una receta de emergencias, si es de odontología se almacena por 3 días, (Almacenamiento).

En la siguiente figura se ilustra lo anteriormente descrito.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Visio

Figura No. 11: Diagrama de flujo del proceso de Urgencias

En la figura No.11, se observa que hay 7 actividades de valor agregado que corresponden a 6 operaciones y una operación combinada, que representan el 41,18% de las actividades totales. También, se presentan 10 actividades que no son de valor agregado que son 1 inspección, 4 transportes, 4 demoras y 1 almacenamiento, las cuales representan el 58,82% de las actividades.

Medicamentos que son inyectables

- Llegada de la receta por el sistema EDUS. (Inicio)
- Ocurre una demora hasta que se revise la receta. (Demora)
- Se inspecciona que la receta cumpla con los requisitos de aceptación. (Inspección)
- Se digita la receta. (Operación)
- Se imprime la receta y las etiquetas. (Operación)
- Se traslada la receta impresa a la mesa de revisión. (Transporte)
- Se presenta una demora hasta que se acopie el inyectable.
- Traslado a la mesa de inyectables para tomarlo. (Transporte)
- Espera para que el inyectable se lleve a la zona de Inyectables. (Demora)
- Traslado del inyectable a la Zona de Inyectables. (Transporte)

2. Proceso de Consulta Externa

Las recetas de consulta externa se clasifican en físicas y digitales, y se preparan de forma paralela, es decir, en el momento que se alistan recetas físicas en una mesa, en otra mesa se preparan las recetas digitales. Se procede a describir el proceso.

2.1 Recetas físicas

- Se inicia el proceso con la llegada de las recetas en ventanilla del Despacho. (Inicio)
- Se realiza una revisión de la receta para identificar si cumple con los requisitos de aceptación. (Inspección)
- Se digita la receta y se imprimen las etiquetas. (Operación)

- Se presenta una espera, hasta que la receta con las etiquetas sea trasladada a la mesa de espera en Digitación. (Demora)
- Se traslada la receta a la mesa de espera. (Transporte)
- Acontece una espera hasta que se mueva la receta a la mesa de recetas físicas. (Demora)
- Se traslada la receta a la mesa de recetas físicas. (Transporte)
- Ocurre un retraso hasta que se realice el acopio.
- Traslado a estantería para acarrear los medicamentos de las recetas. (Transporte)
- Toma de medicamentos de estantería. (Operación)
- Regreso a la mesa de recetas físicas. (Transporte)
- Demora hasta que se revise la receta y los medicamentos. (Demora)
- Revisión final y firma de la receta. (Operación combinada)
- Empaque. (Operación)

2.2 Recetas digitales

- Se inicia el proceso con la llegada de las recetas mediante el sistema EDUS. (Inicio)
- Se realiza una revisión de la receta para identificar si cumple con los requisitos de aceptación. (Inspección)
- Se digita la receta y se imprimen las etiquetas. (Operación)
- Se presenta una espera, hasta que la receta con las etiquetas sea trasladada a la mesa de espera en Digitación. (Demora)
- Se traslada la receta a la mesa de espera. (Transporte)
- Acontece una espera hasta que se mueva la receta a la mesa de recetas físicas. (Demora)
- Se traslada la receta a la mesa de recetas digitales. (Transporte)
- Ocurre un retraso hasta que se realice el acopio. (Demora)
- Traslado a estantería para acarrear los medicamentos de las recetas. (Transporte)

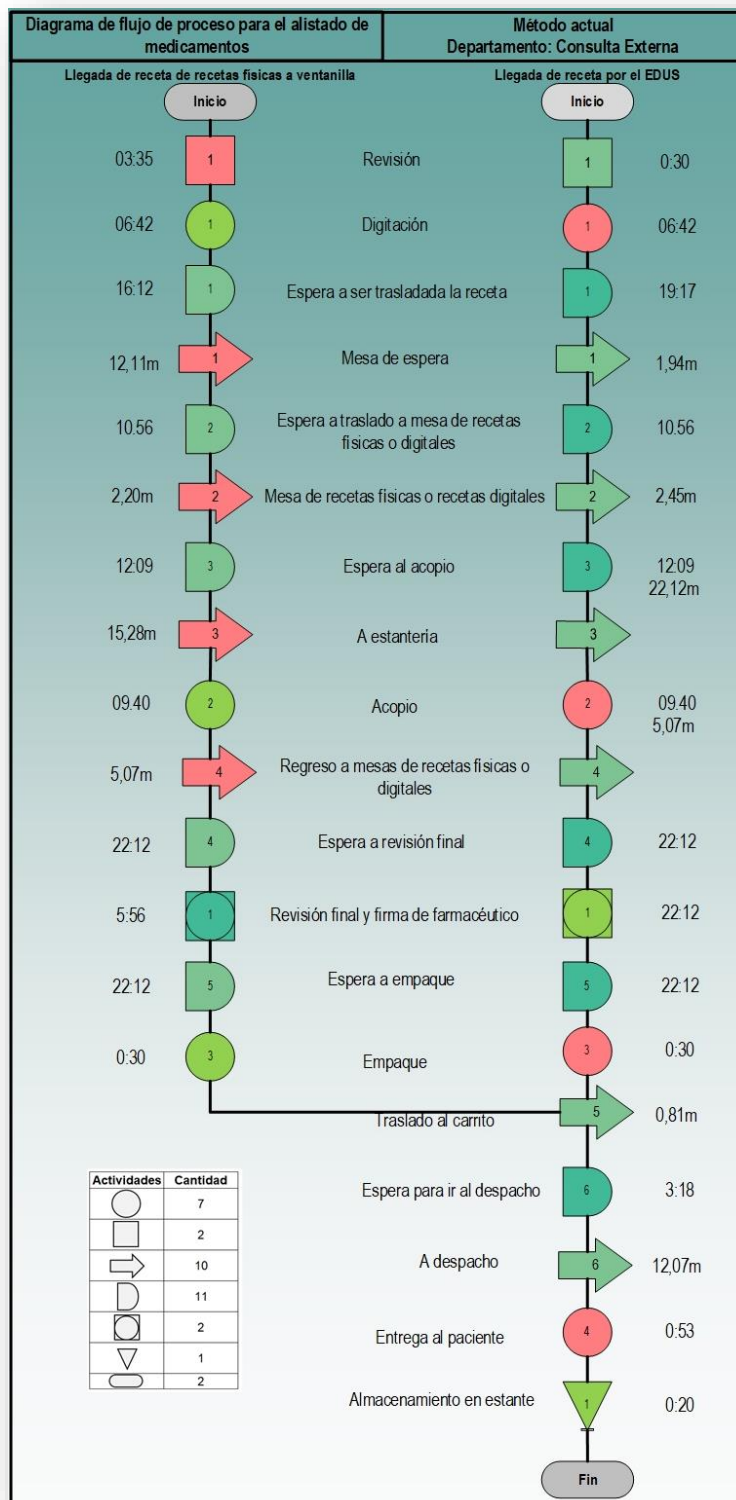
- Toma de medicamentos de estantería. (Operación)
- Regreso a la mesa de recetas digitales. (Transporte)
- Demora hasta que se revise la receta y los medicamentos. (Demora)
- Revisión final y firma de la receta. (Operación combinada)
- Empaque. (Operación)

2.3 Entrega final

Una vez empacadas las recetas físicas y digitales, los procesos se unen, de la siguiente manera.

- Se trasladan las recetas empacadas al carrito de acarreo. (Transporte)
- Retraso para llevar el carrito a despacho. (Demora)
- Traslado a despacho. (Transporte)
- Entrega del medicamento al paciente.
- Almacenamiento del medicamento en el estante si el paciente no retiró el medicamento cuando se le llamó.

En la siguiente imagen se ilustra el proceso que se realiza para las recetas de Consulta Externa.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Visio

Figura No. 12: Diagrama de procesos para Consulta Externa

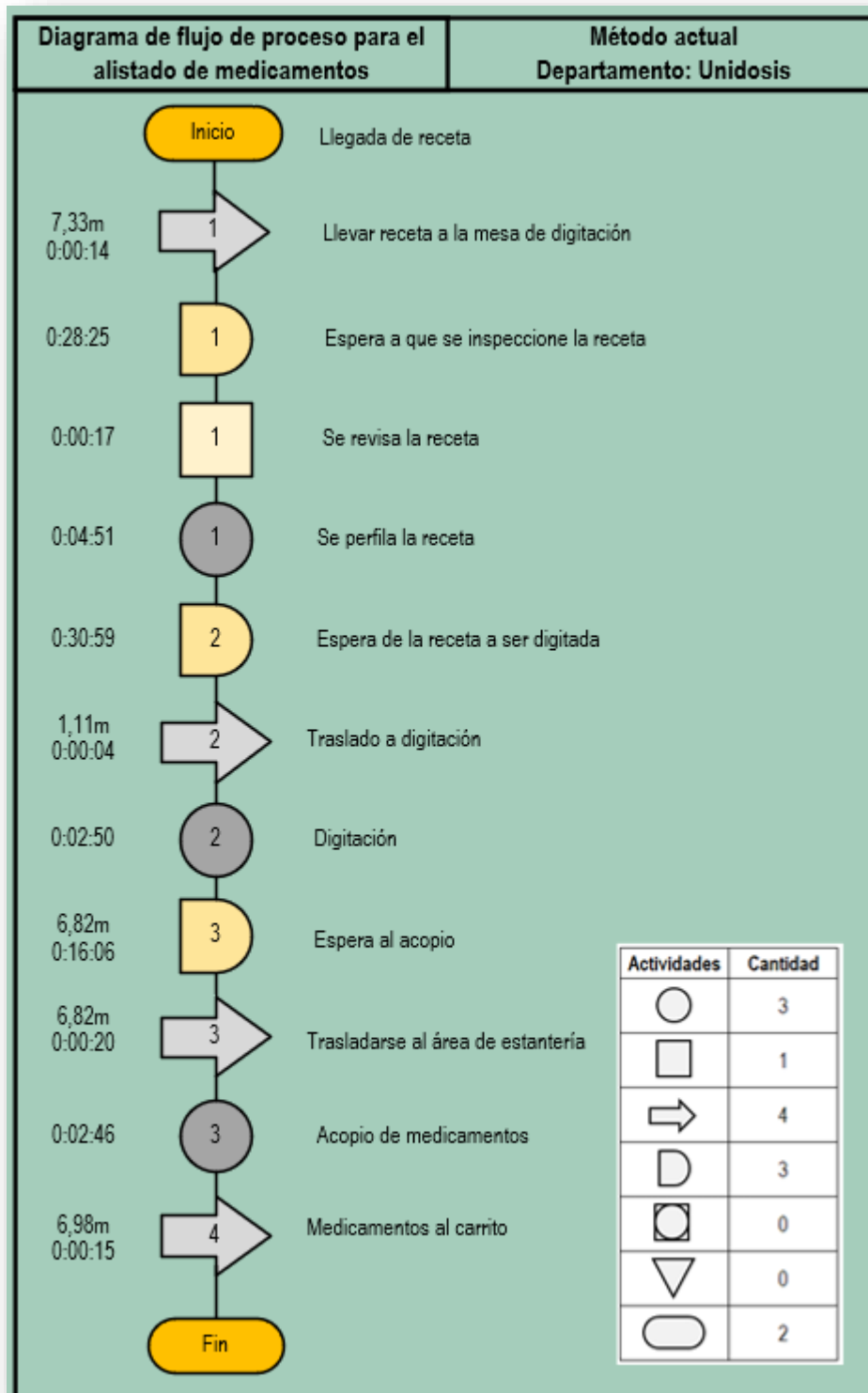
En la figura No.12 se muestra el proceso de las recetas de Consulta Externa. Se observa que hay solo 9 actividades de valor agregado que son las operaciones y operaciones mixtas, mientras que se identifican 24 actividades de no valor agregado que son los transportes, demoras, almacenamientos e inspecciones, siendo estas un 72,72% de todas estas actividades.

3. *Proceso de Unidosis*

El proceso de Unidosis consta de los siguientes pasos:

- El proceso inicia cuando se traslada la receta desde la Ventanilla hasta la mesa de perfilación. (Transporte 1)
- Se presenta una espera hasta que se revise la receta. (Demora 1)
- Se chequea que la receta cumpla con los requisitos de aprobación. (Inspección)
- Se perfila la receta. (Operación 1)
- Ocurre una demora hasta que se digite la receta. (Demora 2)
- Se traslada la receta a la mesa de digitación. (Transporte 2)
- Se digita la receta. (Operación 2)
- Se presenta una espera para que se realice el acopio. (Demora 3)
- Se realiza el acopio. (Operación 3)
- Se transportan los medicamentos al carro de acopio, para finalizar el proceso. (Transporte 4)

En la siguiente imagen se presenta este proceso descrito.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Visio

Figura No. 13: Diagrama de flujo del proceso de Unidosis

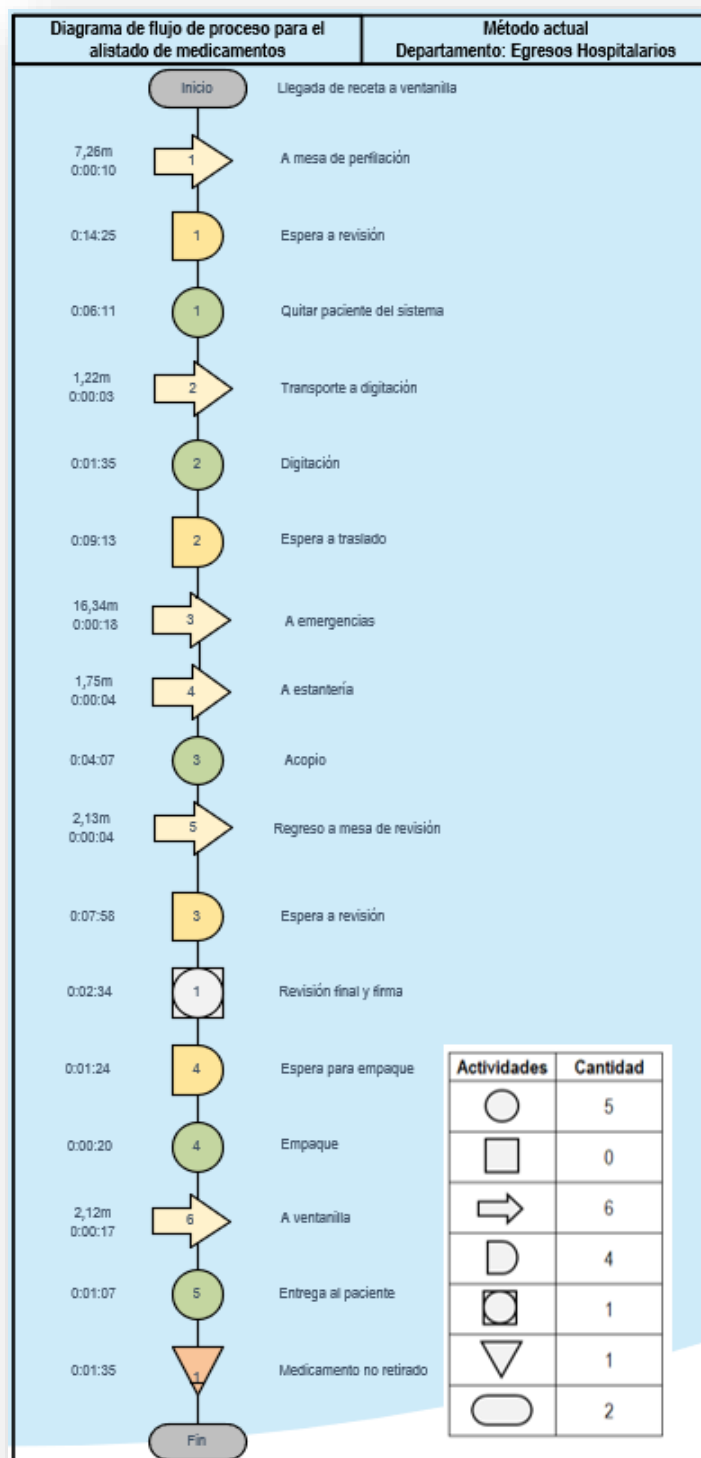
En la figura anterior se observa que en el proceso de Unidosis se presentan solo 3 actividades de valor agregado, que representa el 27% de las actividades, y el 73% corresponde a las actividades de no valor agregado, como las demoras, inspecciones y transportes.

4. Procesos de Egresos Hospitalarios

Respecto al proceso de las recetas de egresos hospitalarios, se enlistan los pasos para la preparación de los medicamentos:

- Se inicia el proceso con la llegada de la receta a la ventanilla.
- Se traslada la receta desde la ventanilla a la mesa de perfilación. (Transporte 1)
- Ocurre una demora hasta que se revise la receta para eliminar al paciente del sistema. (Demora 1)
- Se descarta al paciente del sistema, para no preparar el medicamento que se acopia en el carro. (Operación 1)
- Se traslada la receta a la mesa de digitación. (Transporte 2)
- Se digita la receta. (Operación 2)
- Surge una espera hasta que se traslade la receta a la zona de Emergencias. (Demora 3)
- Se traslada el técnico a la estantería para realizar el acopio. (Transporte 3)
- Se realiza el acopio de las medicinas. (Operación 3)
- Regreso a la mesa de revisión. (Transporte 4)
- Surge una espera hasta que se revise la receta y se firme. (Operación combinada 1).
- Aparece una demora hasta que se empaquen los medicamentos. (Demora 4)
- Se empaquen los medicamentos. (Operación 4)
- Traslado a ventanilla para la entrega de medicamentos. (Transporte 5)
- Entrega al paciente de los medicamentos. (Operación 5)
- Se almacenan los medicamentos que no retiró el paciente. (Almacenamiento)

En la siguiente imagen se ilustra el proceso de los Egresos Hospitalarios.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Visio

Figura No. 14: Diagrama de procesos de los Egresos Hospitalarios

En la imagen anterior, se observa que en este proceso se destacan solo 6 actividades de valor agregado, que son el 31,57%, mientras que el 68,42% son actividades de no valor agregado, como las demoras, transportes y almacenamiento.

B. Toma de tiempos

Para la toma de tiempos de los procesos de Consulta Externa, Urgencias, Egresos Hospitalarios y Unidosis, se toma una muestra de tamaño 30 para lograr calcular el tamaño de muestra del estudio de tiempos. Cabe mencionar que, los datos se tomaron cada 10 recetas. En el apéndice 2, se encuentran las tablas que contienen los datos del premuestreo.

1. Toma de tiempos del proceso de urgencias

Para el cálculo del tamaño de muestra para la toma de tiempos de proceso de las recetas de emergencias y odontología se procede a utilizar la fórmula (1), que es:

$$n = \frac{Z^2 * s^2}{e^2} \quad (1)$$

Para utilizar la fórmula 1, se toman en cuenta los siguientes datos:

- $S = 0,1532 \text{ horas}$
- $Z = 1,645$
- $e = 5\%$

Por tanto, el tamaño de muestra (n) es:

$$n = \frac{(1,645)^2 * (0,1532)^2}{(0,05)^2} = 26 \text{ muestras}$$

Se recolectaron más 30 muestras, por lo que el error disminuye a 4,6%. Por otro lado, las muestras recolectadas se presentan en el adjunto, en la carpeta apéndice, en el archivo "Apéndice 3", en la hoja de Excel denominada "Emergencias". a continuación, se muestran los tiempos estándar obtenidos, para el procede de urgencias.

Cuadro No. 3: Tiempos estándar del proceso de Urgencias

| Actividad | Tiempo |
|---------------------|----------------|
| Demora 1 | 0:01:33 |
| Inspección | 0:01:33 |
| Digitación | 0:01:33 |
| Impresión | 0:00:23 |
| Demora 2 | 0:02:41 |
| Transporte 1 | 0:00:15 |
| Transporte 2 | 0:00:44 |
| Acopio | 0:01:45 |
| Transporte 3 | 0:00:06 |
| Colocación | 0:00:12 |
| Demora 3 | 0:06:35 |
| Revisión final | 0:01:30 |
| Demora 4 | 0:03:16 |
| Empaque | 0:00:20 |
| Transporte 4 | 0:00:03 |
| Entrega | 0:00:28 |
| Almacenamiento | 0:00:57 |
| Tiempo total | 0:23:56 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No.3, se observa que el tiempo total para entregarle al paciente una receta es de 23 minutos y 56 segundos. Es evidente que se identifican más operaciones de valor no agregado que de valor agregado, donde 16 minutos y 11 segundos son de no valor agregado.

2. Toma de tiempos del proceso de Consulta externa

Es necesario utilizar la fórmula de tamaño de muestra para calcular el tamaño de muestra para las recetas de Consulta Externa. Para este caso, se utilizan los siguientes datos:

- $S = 0,494$ horas
- $Z = 1,645$

– $e = 5\%$

Ahora se calcula el tamaño de muestra (n):

$$n = \frac{(1,645)^2 * (0,494)^2}{(0,05)^2} = 264 \text{ muestras}$$

Sin embargo, solo se tomaron 123 muestras, por lo que el estudio implica un error de:

$$e = \sqrt{\frac{(1,645)^2 * (0,494)^2}{123}} * 100 = 7\%$$

Así, el estudio de tiempos para el proceso de Consulta Externa se calculó con un nivel de confianza del 95%, utilizando 123 muestras y con un error del 7%. En el apéndice 3, se muestran los datos de los tiempos de Consulta Externa, por lo que en el siguiente cuadro se muestra el tiempo por actividad y el tiempo total estándar para las recetas de este departamento. En el archivo adjunto, carpeta “Apéndice 3”, en la hoja de Excel denominada “Consulta Externa”, se presentan los datos de las muestras tomadas, y en el siguiente cuadro, se presentan los tiempos estándar por actividad.

Cuadro No. 4: Tiempo estándar para el alistado de recetas de Consulta Externa

| Actividad | Tiempo |
|------------------------------|----------------|
| Inspección | 0:03:35 |
| Digitación | 0:06:42 |
| Demora 1 | 0:16:12 |
| Transporte 1 | 0:00:24 |
| Demora 2 | 0:10:56 |
| Transporte 2 | 0:00:24 |
| Transporte 3 | 0:00:24 |
| Demora 3 | 0:12:09 |
| Acopio | 0:09:40 |
| Transporte 4 | 0:01:10 |
| Demora 4 | 0:22:12 |
| Revisión final | 0:05:56 |
| Demora 5 | 0:06:03 |
| Empaque | 0:00:30 |
| Transporte 5 | 0:00:07 |
| Demora 6 | 0:03:18 |
| Transporte 6 | 0:00:13 |
| Entrega paciente | 0:00:53 |
| Almacenamiento | 0:00:20 |
| Tiempo total promedio | 1:41:10 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro No.4 se muestra el tiempo estándar por actividad. Se logra observar que la actividad que tiene el tiempo con mayor duración es una demora de 22 minutos con 12 segundos. Mientras que, la actividad con menor duración es el almacenaje. En esta 1:41:10, solo 1:13:54 corresponden a actividades de no valor agregado. Es importante destacar que este proceso de alistado de medicamentos es más lento, ya que las recetas de Consulta Externa contienen más de tres medicamentos distintos, y se prescriben en mayor cantidad, ya que normalmente son asignadas a pacientes con enfermedades crónicas. En cambio, las recetas de Urgencias, son medicamentos que son para personas con un dolor no crónico, por lo que se prescriben en menor cantidad, es decir, de 1 a 8 días.

3. Toma de tiempos del proceso de Unidosis

El tamaño de muestra para las recetas de Unidosis se calcula con la fórmula 1, donde Z es 1,645, S es 0,2999 y el error es del 5%. La fórmula sustituida sería:

$$n = \frac{(1,645)^2 * (0,2999)^2}{(0,05)^2} = 97 \text{ muestras}$$

Para calcular el tiempo estándar, se utilizaron 97 muestras, con un error del 5%. En el archivo adjunto, en la carpeta apéndice, en el documento “Apéndice 3”, en la hoja de Excel denominada “Unidosis”, se muestran los datos de tiempos obtenidos en el muestreo. En el siguiente cuadro se muestra los tiempos estándar por actividad de las recetas de Unidosis.

Cuadro No. 5: Tiempos estándar para el alistado de recetas de Unidosis

| Actividad | Tiempo |
|--------------|----------------|
| Transporte 1 | 0:00:14 |
| Demora 1 | 0:28:25 |
| Revisión | 0:00:17 |
| Perfilación | 0:04:51 |
| Demora 2 | 0:30:59 |
| Transporte 2 | 0:00:04 |
| Digitación | 0:02:50 |
| Demora 3 | 0:16:06 |
| Transporte 3 | 0:00:20 |
| Acopio | 0:02:46 |
| Transporte 4 | 0:00:15 |
| Total | 1:27:07 |

Fuente: Elaboración propia (2020).

En el cuadro No.5 se determina que el tiempo estándar de preparación para las recetas de Unidosis es de 1 hora, 27 minutos y 7 segundos. Donde, se presentan solo 3 operaciones de valor agregado con un tiempo de 10 minutos y 27 segundos, mientras que las operaciones de no valor agregado tienen un tiempo de 1:16:40.

4. Toma de tiempos del proceso de Egresos Hospitalarios

Respecto a las recetas de Egresos Hospitalarios, se utiliza un Z de 1,645, una S de 0,2313 y un error del 5%, para calcular el tamaño de muestra. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(1,645)^2 * (0,2313)^2}{(0,05)^2} = 57 \text{ muestras}$$

Para este proceso, se tomaron 59 muestras con un error del 5%, y con un nivel de confianza del 95%. Los datos de las muestras se encuentran en el adjunto, en la carpeta apéndice, en el archivo “Apéndice 3”, en la hoja de Excel denominada “Egresos Hospitalarios”. En el siguiente cuadro se presentan los tiempos estándar de este proceso.

Cuadro No. 6: Tiempos estándar de alistado de recetas de Egresos Hospitalarios

| Actividad | Tiempo |
|----------------|----------------|
| Transporte 1 | 0:00:10 |
| Demora 1 | 0:14:25 |
| Quitar sistema | 0:06:11 |
| Transporte 2 | 0:00:03 |
| Digitación | 0:01:35 |
| Demora 2 | 0:09:13 |
| Transporte 3 | 0:00:18 |
| Transporte 4 | 0:00:04 |
| Acopio | 0:04:07 |
| Transporte 5 | 0:00:04 |
| Demora 3 | 0:07:58 |
| Revisión final | 0:02:34 |
| Demora 4 | 0:01:24 |
| Empaque | 0:00:20 |
| Transporte 6 | 0:00:17 |
| Paciente | 0:02:47 |
| Almacenamiento | 0:01:07 |
| Total | 0:52:34 |

Fuente: Elaboración propia, (2020).

En el cuadro No.6 se presentan el tiempo total de preparación de las recetas de Egresos Hospitalarios, este tiene una duración de 52 minutos y 34 segundos. Donde 35 minutos y 1 segundo corresponde al tiempo de las actividades de no valor agregado.

C. Demanda

La Farmacia del Hospital San Carlos procesa recetas que son categorizadas en 4 clasificaciones, estas son:

- Urgencias: que son las recetas provenientes de Emergencias y Odontología
- Consulta Externa: corresponde a las recetas de servicios del Hospital, como Oftalmología, Medicina de Hombres, etc.; Medicina Mixta (clínicas privadas), Hospital del Día, otros hospitales y Médico de Empresa (médicos en empresas como La Dos Pinos, el TEC).
- Unidosis: son las recetas de pacientes hospitalizados en los salones u observación.
- Egresos Hospitalarios: son recetas de personas que estaban hospitalizadas y ya pueden retirarse.

Por tanto, la demanda de la Farmacia, en este caso, se mide con la cantidad de recetas procesadas. Es importante destacar, que la Farmacia cuenta en inventario con 544 tipos de medicamentos que son los despachados en las recetas. En el apéndice 1, se muestran los registros de tres meses de cantidad de recetas procesadas. Por otro lado, en el siguiente cuadro se indica la producción promedio de cada receta.

Cuadro No. 7: Demanda promedio mensual de recetas

| Receta | Producción |
|---------------------------|-------------------|
| Emergencias y Odontología | 9455 |
| Consulta Externa | 18439 |
| Unidosis | 15825 |
| Egresos Hospitalarios | 7256 |
| Total | 50975 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

En el cuadro No.7, se indica que las recetas correspondientes de Emergencias y Odontología son 9455 mensuales, mientras que las recetas de Consulta Externa suman 18439; asimismo, Unidosis contabiliza 15825 recetas mensuales, y los Egresos Hospitalarios indican 7256 recetas mensuales. Se puede identificar que Consulta Externa contiene la mayor cantidad de recetas, es decir, un 36,17% de las recetas son de esta categoría. Mientras que, los Egresos Hospitalarios solo representa un 14,23% del total de recetas. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad total de recetas tramitadas durante 3 meses.

Cuadro No. 8: Producción de recetas

| Mes | Producción |
|------------|-------------------|
| Enero | 55692 |
| Febrero | 51376 |
| Marzo | 45855 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Respecto al cuadro No.8, se observa que, a partir de enero del 2020, se percibe una reducción de la cantidad de recetas que se tramitan en la Farmacia. Esta situación se debe a que se ha disminuido la cantidad de copias de recetas que se tramitan, traspasándolas a los EBASIS. Esto con la finalidad de descongestionar el Servicio de Farmacia del Hospital. Finalmente, aproximadamente, se tiene una producción total promedio de 50975 recetas por mes.

Por otra parte, se puede obtener la demanda diaria de recetas, dividiendo la cantidad promedio de recetas entre 30 días, lo que resulta en 316 recetas de

Urgencias, 615 de Consulta Externa, 528 de Unidosis y 242 recetas de Egresos, todas estas diariamente.

Para abarcar la demanda de Consulta Externa, son necesarias 17 horas de trabajo, ya que durante las horas laborales de 7 a.m. a 5 p.m., solo es posible proceso 320 recetas, por lo que el trabajo se acumula para el segundo y tercer turno, o es necesario recurrir a horas extra, lo cual es una práctica común en la Farmacia. Respecto a las recetas de Emergencias, se necesitan 12,64 horas para cubrir la demanda, lo cual la farmacia lo realiza de manera adecuada, ya que el servicio es de 24 horas.

Las recetas de Unidosis se despachan por horario de entregas y un día antes de la administración de las medicinas a los pacientes, por lo que no hay un problema de saturación. En relación con los Egresos Hospitalarios, se preparan parte en Unidosis, y parte en Emergencias, por lo que se puede cumplir con las recetas que son demandadas.

D. Oferta

Actualmente el Hospital cuenta con personal técnico y farmacéutico. Se manejan 3 turnos. En la siguiente tabla se muestra esta información.

Cuadro No. 9: Oferta de personal

| Personal Técnico: | | Personal Farmacéutico | |
|-------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Turno | Cantidad | Horario | Jefatura |
| 1 | 13 | 07:00-16:00 | 1 |
| 2 | 5 | 07:00-16:00 | 2 |
| 3 | 2 | 08:00-17:00 | 3 |
| | | | 2 de medio tiempo |
| | | 13:00-10:00 | 2 |
| | | 22:00-07:00 | 1 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos, (2020).

Se logra identificar que en total se cuenta con 20 personas técnicas, y 11 farmacéuticos. Donde en promedio por mes se contratan 6124 horas en general, pero se están pagando 7163 horas, ya que se utilizan 1039 horas extra.

E. Takt time

Para determinar el Takt time se necesita conocer el tiempo disponible del recurso humano de la Farmacia y la demanda de recetas. Se procede a calcular este indicador para el primer turno de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. Se dispone de 13 técnicos que laboran 8 horas. Respecto al personal farmacéutico, 2 personas trabajan de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. (proporcionan 8 horas), 3 de 8:00 a.m. a 5:00 p.m. (son 7 horas hasta las 4); 2 de medio tiempo (4 horas en el turno de 7:00 a.m. a 4:00 p.m.) y 2 que trabajan de 1:00 p.m. a 10:00 p.m. (aportan 3 horas al turno de 7 a 4), serían $13*8 + 2*8 + 3*7 + 2*4 + 3*2 = 155$ horas por día, al mes sería 3100 horas. Además, la demanda promedio mensual es de 50975 recetas. Así, el Takt time es:

$$Takt\ time = \frac{3100\ horas}{50975\ recetas}$$

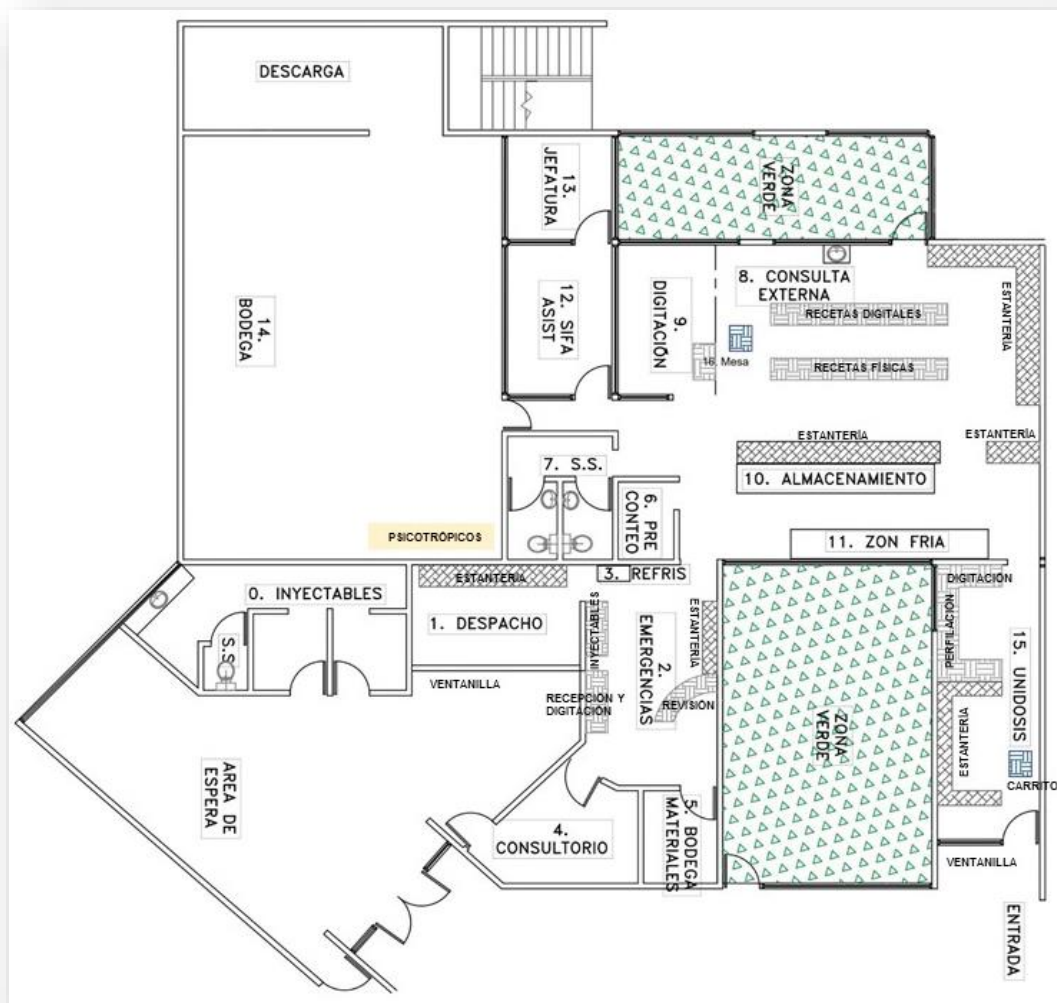
$$Takt\ time = 0,06\ horas/receta$$

Este Takt time indica que por cada receta se necesitan alrededor de 4 minutos de mano de obra, en el turno de 7:00 a.m. 4:00 p.m.

F. Distribución actual de la Farmacia

1. Layout de la farmacia

Se procede a mostrar en la siguiente imagen, la forma en que se distribuye la Farmacia actualmente.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD.

Figura No. 15: Layout actual de la Farmacia del Hospital San Carlos

Se procede a explicar cada zona destacada con un número, en la figura anterior.

0. Inyectables: es donde se aplican las vacunas o inyecciones que son prescritas en Consulta Externa, Emergencias, o algún Egreso Hospitalario.
1. Despacho: aquí se reciben las recetas físicas de Consulta Externa, y se digitan. También se entregan los medicamentos a los pacientes. Asimismo, se atienden consultas de los asegurados sobre la toma de medicamentos, o sobre aspectos importantes sobre las recetas.

2. Emergencias: en esta área recibe la receta digital de Emergencias y Odontología por medio del EDUS, así como las recetas físicas de Egresos Hospitalarios. Aquí se digitan las etiquetas de cada receta, se preparan las medicinas, un farmacéutico revisa la preparación y firma la receta, se empaca y se entrega al paciente las medicinas.
3. Refrigeradoras: consiste en un espacio donde se ubica un congelador con hielo y una refrigeradora con medicamentos que el paciente debe llevarse en una hielera.
4. Consultorio: es una oficina donde un farmacéutico atiende a pacientes de clínicas como de fumado, del VIH, personas con problemas de drogas, etc.
5. Bodega de materiales: es un pequeño espacio donde se guardan activos como bolsas plásticas, etiquetas, tintas de impresora, selladoras de plástico, entre otros objetos.
6. Preconteo: en esta área se empaca en diferentes presentaciones los medicamentos que la bodega le provee a la Farmacia. Asimismo, la persona encargada de este trabajo, suple las cajas de medicamentos que se encuentran en los estantes de Unidosis, Consulta Externa y Emergencias.
7. Servicios sanitarios: son los servicios sanitarios que pueden utilizar los farmacéuticos y los técnicos. Hay uno para hombres y otro para mujeres.
8. Consulta Externa: es donde se alistan los medicamentos de las recetas de Consulta Externa. Aquí los farmacéuticos chequean las recetas y los medicamentos que alistó el técnico, se empaca y se transporta al área de despacho, donde se llama al paciente y si no se presenta se almacena en la estantería de despacho.
9. Digitación: esta área se encarga de recibir de forma digital las recetas de Emergencias y Consulta Externa. Asimismo, digitan las etiquetas de estas recetas y se coloca tanto la receta como las etiquetas en la mesa de espera.
10. Almacenamiento o stock de paso: es una zona en un pasillo, donde se almacenan los medicamentos que bodega provee a la Farmacia.

11. Zona fría: es un espacio en el pasillo donde se tienen congeladores y refrigeradores para vacunas, supositorios y medicamentos que necesitan de refrigeración. También, el casillero del personal está en esta zona.
12. Asistencia técnica administrativa y SIFA: es un espacio para dos personas, una es la encargada del SIFA y la otra persona se encarga de la asistencia técnica-administrativa.
13. Jefatura: es la oficina de la encargada del Servicio de Farmacia.
14. Bodega: es el espacio de almacenamiento de los medicamentos tanto de farmacia, como de los EBAIS.
15. Unidosis: es el área encargada de entregarle los medicamentos utilizados en los salones del hospital, ya sea en cirugías, o internamientos.
16. Mesa de espera: es una mesa donde se colocan las recetas físicas recibidas en el Despacho, y las digitales que llegaron por medio del sistema.

En el archivo adjunto denominado Proyecto final, se encuentra una representación 3D, en formato SketchUp, de la Farmacia, denominada: "Distribución actual de la Farmacia".

2. Áreas de los departamentos

En el siguiente cuadro se indican las áreas correspondientes a los departamentos de la Farmacia.

Cuadro No. 10: Dimensiones actuales de los departamentos de la Farmacia

| Numeración | Departamento | Área |
|------------|--|---------|
| 0 | Inyectables | 20,18 |
| 1 | Despacho | 8,60 |
| 2 | Emergencias | 13,10 |
| 3 | Refrigeradoras | 1,37 |
| 4 | Consultorio | 9,27 |
| 5 | Bodega de Materiales | 5,08 |
| 6 | Preconteo | 3,22 |
| 7 | Servicios Sanitarios | 9,63 |
| 8 | Consulta Externa | 35,70 |
| 9 | Digitación | 10,25 |
| 10 | Almacenamiento | 4,29 |
| 11 | Zona fría | 4,29 |
| 12 | Asistencia técnica administrativa y SIFA | 11,63 |
| 13 | Jefatura | 8,07 |
| 14 | Bodega | 120,581 |
| 15 | Unidosis | 13,07 |
| 16 | Mesa de espera | 0,60 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.10 se destaca que la zona que necesita mayor área es la Bodega con 120,581 m² y otra área con la segunda dimensión más grande es Consulta Externa, con 35,70 m². Actualmente, la capacidad de la Bodega parece estar excedida, ya que los medicamentos llamados sueros, se encuentran en el suelo, y cubren el 50% de la Farmacia. Sin embargo, estos no se acomodan en estantes.

De acuerdo con Chavarría (2019), el espacio por persona en la Farmacia debe ser de 2,56 m², si cuentan con una computadora, es un metro cuadrado más, por lo que se necesita alrededor de 3,56 m². Basados en este dato, se procede a indicar si se cumple el espacio por cada departamento de la farmacia.

Cuadro No. 11: Espacios utilizados en la Farmacia

| Numeración | Departamento | Área | Personas | Cumple |
|------------|--|--------|----------|--------|
| 0 | Inyectables | 20,18 | 2 | Sí |
| 1 | Despacho | 8,60 | 4 | No |
| 2 | Emergencias | 13,10 | 2 | Sí |
| 3 | Refrigeradoras | 1,37 | - | - |
| 4 | Consultorio | 9,27 | 2 | Sí |
| 5 | Bodega de Materiales | 5,08 | 1 | Sí |
| 6 | Preconteo | 3,22 | 2 | No |
| 7 | Servicios Sanitarios | 9,63 | 2 | Sí |
| 8 | Consulta Externa | 35,70 | 8 | Sí |
| 9 | Digitación | 10,25 | 3 | No |
| 10 | Almacenamiento | 4,29 | 1 | Sí |
| 11 | Zona fría | 4,29 | 1 | Sí |
| 12 | Asistencia técnica administrativa y SIFA | 11,63 | 2 | Sí |
| 13 | Jefatura | 8,07 | 1 | Sí |
| 14 | Bodega | 120,58 | 2 | Sí |
| 15 | Unidosis | 13,07 | 4 | No |
| 16 | Mesa de espera | 0,60 | - | - |

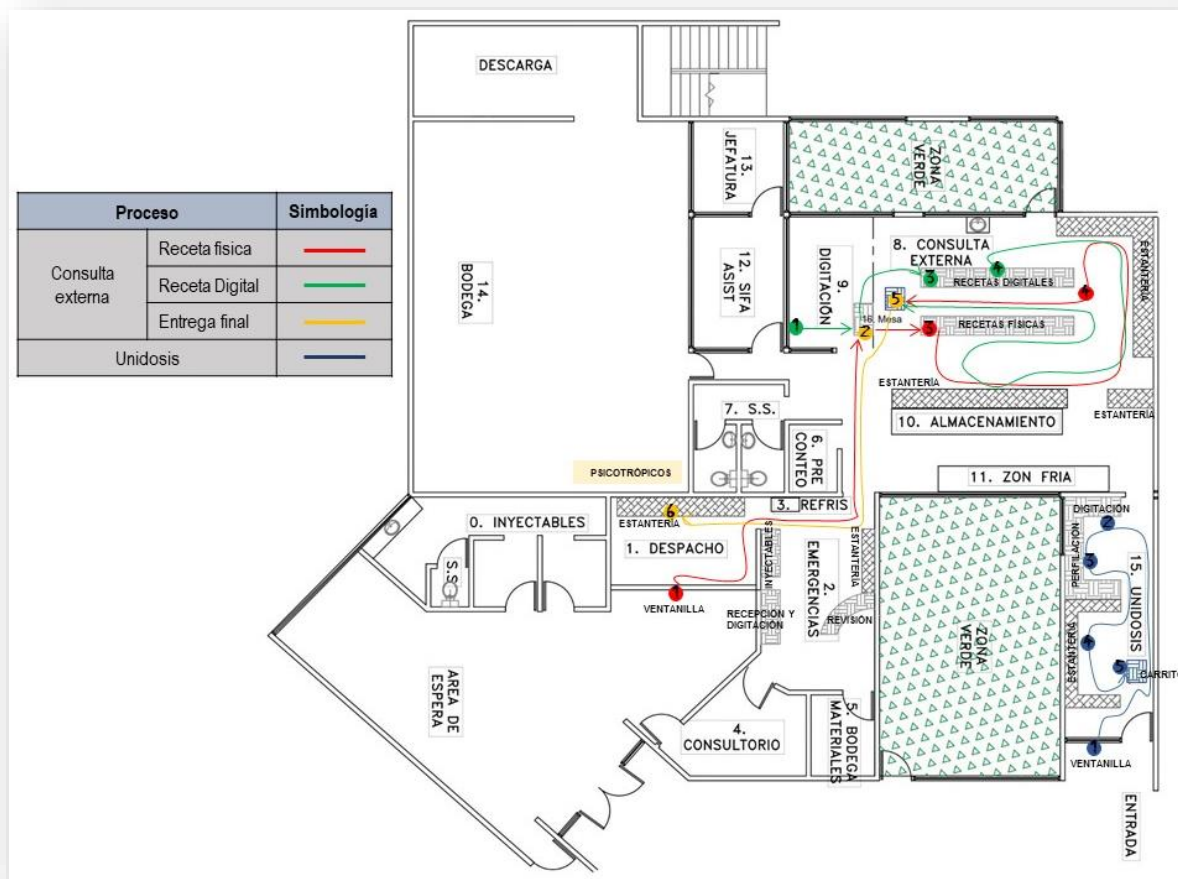
Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Se logra apreciar en el cuadro anterior, que, los departamentos Despacho, Preconteo, Digitación, Bodega y Unidosis, tienen problemas de espacio, ya que de acuerdo con la cantidad de personas que se ubican en los departamentos, los metros cuadrados no son suficientes. En el caso de la Bodega, el problema no se basa por la cantidad de personas, sino por la estantería y acomodo de los sueros. Por otro lado, aunque la Jefatura tenga el espacio para 1 persona, actualmente, entran en esta oficina la mayoría del personal dado que se tienen las gabachas y un pequeño estante para guardar bolsos, por la ausencia de casilleros.

3. Recorridos en la Farmacia

Para graficar los recorridos de la Farmacia se realizan 4 mapeos, ya que, si se elaboran en un solo Layout, no es posible entender la secuencia. A continuación,

se presentarán los diversos recorridos de los procesos de alistados de medicamentos que ocurren dentro de la Farmacia.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 16: Recorrido del proceso de Consulta Externa y Unidosis

En la figura No. 16, se denotan los recorridos de dos procesos, el de Consulta Externa y Unidosis; seguidamente se explicarán estos.

Recorrido de las recetas de Consulta Externa

Con líneas roja, amarilla y verde, se presentan los diversos recorridos del proceso para las recetas de Consulta Externa. La línea roja representa el proceso para

recetas físicas, la línea verde corresponde a las recetas digitales, y la línea amarilla corresponde cuando las recetas digitales y físicas están listas.

- Línea roja: Receta física
 1. Se recibe la receta en el despacho por medio del paciente.
 2. Se transporta la receta a la mesa de espera que se encuentra en digitación.
 3. Luego se traslada la receta a la mesa de acopio.
 4. Se toman los medicamentos, prescritos en la receta, del estante y se lleva de nuevo a la mesa de acopio.
 5. Se transporta los medicamentos empacados correspondientes de la receta al carrito de acarreo.

- Línea verde: Receta digital
 1. Se recibe la receta digital y se imprime.
 2. Se transporta la receta a la mesa de espera.
 3. Se traslada la receta a la mesa de acopio.
 4. Se toman los medicamentos de los estantes y se trasladan a la mesa de acopio nuevamente.
 5. Se acarrean los medicamentos empacados al carrito.

- Línea amarilla: Recetas físicas y digitales
 6. Se transportan los medicamentos de las recetas tanto físicas como digitales hasta el Despacho, para ser entregados o almacenarlos en el estante.

Recorrido de las recetas de Unidosis

El recorrido de este proceso se destaca con una línea de color azul, el cual sigue la siguiente secuencia:

1. Se recibe la receta en ventanilla.
2. Se transporta al escritorio para ser perfilada.

3. Se digita la receta.
4. Se toman los medicamentos. descritos en la receta, de los estantes.
5. El recorrido termina cuando se acopian los medicamentos en el carrito de acarreo.

En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas en cada situación descrita anteriormente.

Cuadro No. 12: Distancias en los recorridos de Consulta Externa y Unidosis

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| Consulta externa | Receta física | 1 a 2 | 12,11 | 35,47 |
| | | 2 a 3 | 2,20 | |
| | | 3 a 4 | 15,28 | |
| | | 4 a 5 | 5,88 | |
| | Receta Digital | 1 a 2 | 1,94 | 33,88 |
| | | 2 a 3 | 2,45 | |
| | | 3 a 4 | 1,49 | |
| | | 4 a 5 | 28,00 | |
| Entrega Final | | 5 a 6 | 12,07 | 12,07 |
| Unidosis | | 1 a 2 | 7,33 | 16,24 |
| | | 2 a 3 | 1,11 | |
| | | 3 a 4 | 6,82 | |
| | | 4 a 5 | 0,98 | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro mostrado anteriormente se aprecia que el recorrido para las recetas físicas de Consulta Externa es de 35,47 metros. Asimismo, para las recetas digitales es de 33,88 metros. Una vez están empacadas las recetas, se realiza la entrega final, donde se combinan ambas recetas, y el recorrido es de 12,07 metros hasta despacho. Por otro lado, las recetas de Unidosis, presentan un recorrido de 16,24 metros.

2. Se transporta la receta a la mesa de acopio, tanto de la que proviene de ventanilla, como la que se recibió en digitación.
 3. Se toman los medicamentos del estante.
 4. Se acarrear los medicamentos a la mesa de acopio.
 5. Entregan los medicamentos empacados.
- Línea naranja: Receta que contiene inyectables
 1. Se recibe la receta digital
 2. Se transporta la receta a la mesa de acopio
 3. Se toma el inyectable en ampolla de la mesa.
 4. Se traslada el inyectable a la ventanilla que conecta despacho y el área de inyectables.

Recorrido de Bodega

El personal de la Bodega realiza dos recorridos, que se representan con una línea roja:

- Despacho de los medicamentos al área de almacenamiento.
- Acarreo de los sueros fuera de la farmacia.

Recorrido de Preconteo

El proceso de Preconteo consiste en abastecer las diferentes áreas de la Farmacia con medicamentos en los estantes, en forma de tabletas, cremas, goteros, botellas de plástico o de vidrio. De esta manera, se describe el recorrido:

- Línea negra: Toma de cajas y repartición a Emergencia
 1. El técnico se desplaza de la zona de Preconteo al área de Almacenamiento.
 2. Se seleccionan las cajas con medicamentos.
 3. Se acarrear las cajas a la zona de Preconteo.
 4. Se abastecen los estantes de Emergencias con medicamentos al detalle.

- Línea Beige: Reparto a los estantes de Consulta Externa
 1. El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Consulta Externa.
 2. Se aprovisionan los estantes con los medicamentos al por menor.

- Línea Morada: Reparto a los estantes de Unidosis
 1. El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Unidosis.
 2. Se equipan los estantes con los medicamentos al detalle.

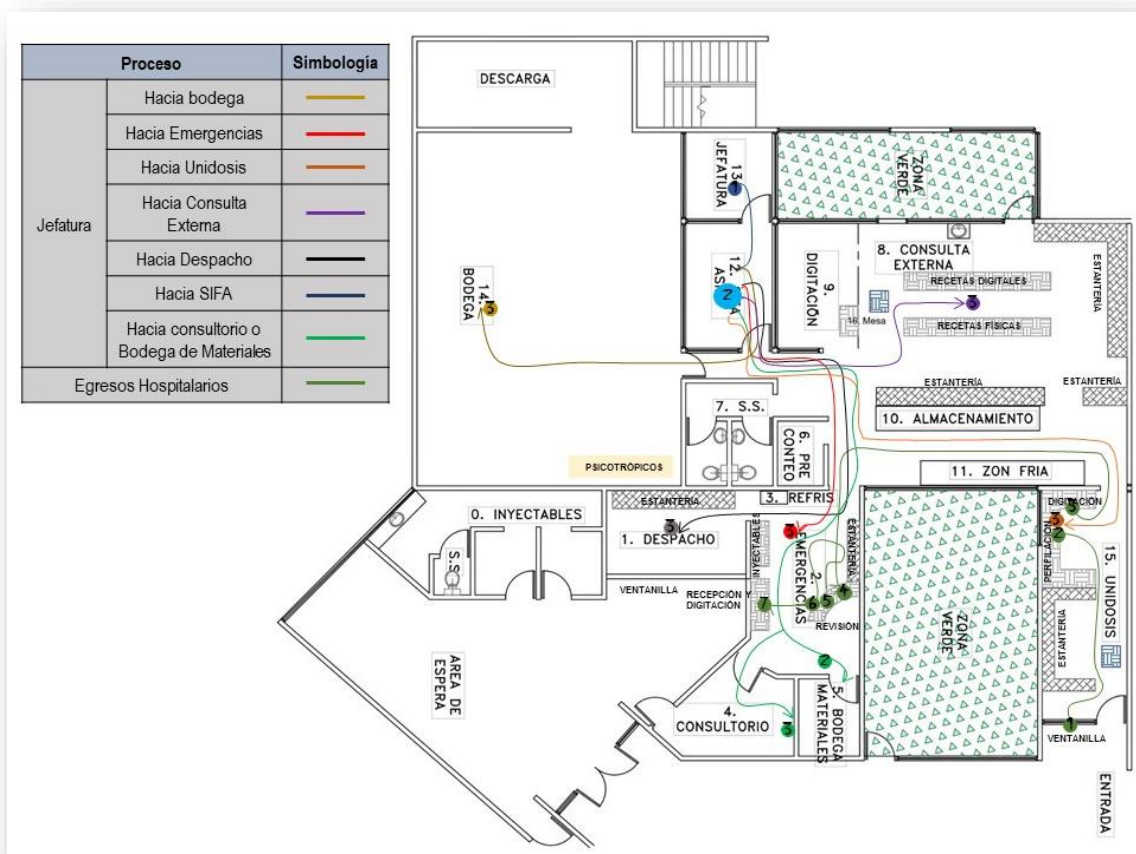
Cuadro No. 13: Distancias de los recorridos de Emergencias, Preconteo y Bodega

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-------------|--------------------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Preconteo | Hacia almacenamiento | 1 a 2 | 4,83 | 9,94 |
| | | 2 a 3 | 5,11 | |
| | Hacia emergencias | 3 a 4 | 4,69 | 4,69 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 2 | 19,16 | 19,16 |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 2 | 17,32 | 17,32 |
| Emergencias | Recetas de emergencias y odontología | 1 a 2 | 1,98 | 8,40 |
| | | 2 a 3 | 2,08 | |
| | | 3 a 4 | 2,49 | |
| | | 4 a 5 | 1,85 | |
| | Hacia Inyectables | 1 a 2 | 2,25 | 11,70 |
| | | 2 a 3 | 2,81 | |
| | | 3 a 4 | 6,64 | |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 1 a 2 | 12,71 | 12,71 |
| | Hacia la entrada | 1 a 3 | 30,25 | 26,25 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

Respecto al cuadro No.13, se determina que los recorridos para las recetas de Emergencias pueden ser de dos tipos, si las medicinas son inyectables o no. En el caso de que no sean inyectables, la distancia recorrida es de 8,40 m, mientras que para los inyectables es de 11,70 m. Por otro lado, respecto al área de Bodega, los recorridos de interés son los que realizan hacia otros departamentos, como hacia el

área de Almacenamiento, que recorren 12,71 m, y hacia la entrada por Unidosis, donde se recorre 26, 25 m. Con lo que respecta a los recorridos de Preconteo, se observa que es hacia el Almacenamiento con 9,94m, hacia Emergencias con 4,69 m, hacia Consulta Externa con 17,32m y hacia Unidosis con 19,16m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 18: Recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura

En la figura No. 18 se puede apreciar los recorridos de las recetas de Egresos Hospitalarios y de la Jefatura, los cuales se describen a continuación.

Recorrido de recetas de Egresos Hospitalarios

Este recorrido se destaca con una línea de color verde oscuro, y se ordena en la secuencia:

1. Se recibe la receta en ventanilla de Unidosis.
2. Se transporta la receta a las mesas.
3. Se descarta al paciente de los nuevos alistados de medicamentos hacia los salones.
4. Se transporta la receta a la mesa de Emergencias.
5. Se acopian los medicamentos de los estantes.
6. Se transportan los medicamentos a la mesa de acopio.
7. Se entrega el medicamento empacado.

Recorrido de Jefatura

La jefe de Servicio de Farmacia realiza recorridos en las diferentes áreas, por lo que estos se explican a continuación.

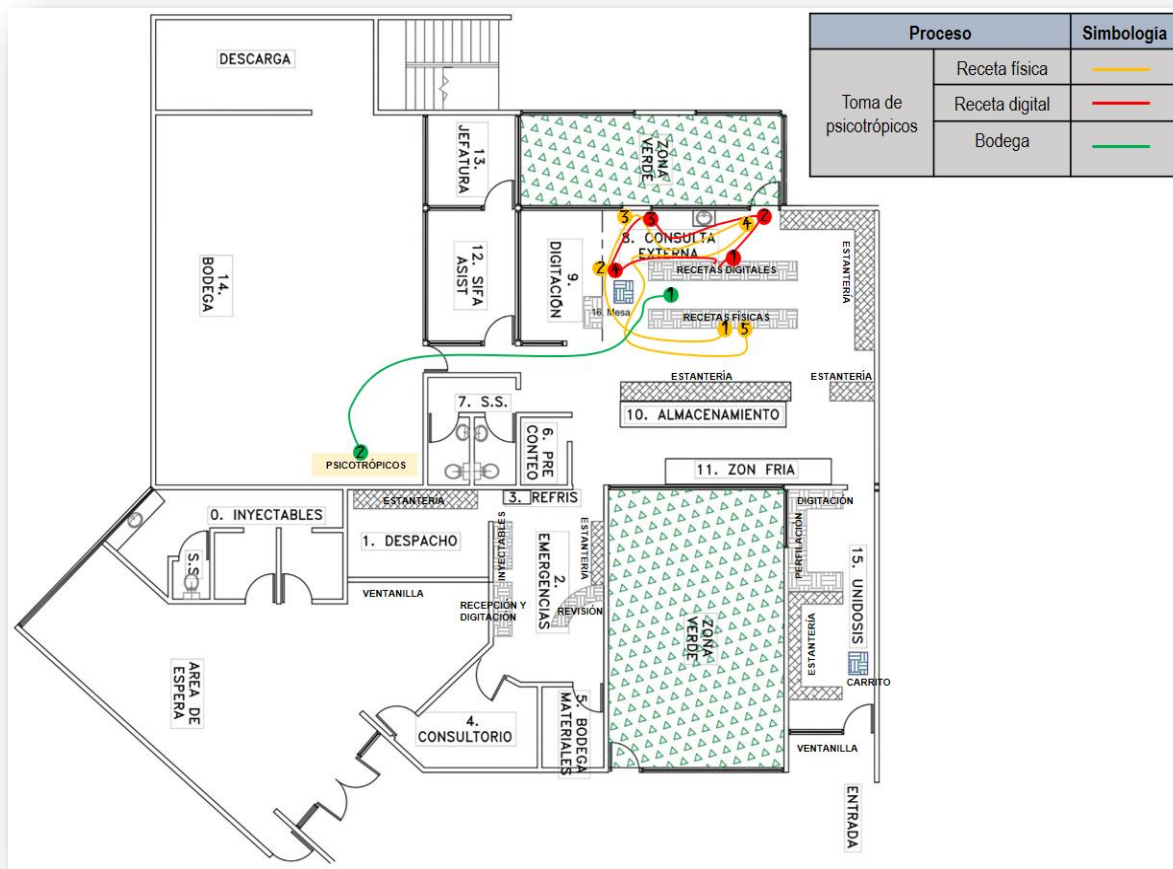
- Línea azul: Inicio del recorrido
 - 1- Se traslada la jefe al área de SIFA, independientemente del recorrido que le corresponda.
- Línea Beige: Hacia Bodega
 - 2- La jefe desplaza hasta la Bodega.
- Línea Roja: Hacia Emergencias
 - 2- La jefe se desplaza hasta el área de Emergencias.
- Línea anaranjada: Hacia Unidosis
 - 2- La jefe se desplaza hasta el área de Unidosis
- Línea Morada: Hacia Consulta Externa
 - 2- La jefe se desplaza hasta el área de Consulta Externa
- Línea Negra: Hacia Despacho
 - 2- La jefe se desplaza hasta el área de Despacho
- Línea verde encendido: Hacia el Consultorio o La Bodega de Materiales
 - 2- La jefe se desplaza hasta la Bodega de Materiales
 - 3- La jefe se desplaza al consultorio.

Cuadro No. 14: Distancias de recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|----------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Jefatura | Hacia bodega | 1 a 3 | 12,66 | 12,66 |
| | Hacia Emergencias | 1 a 3 | 15,66 | 15,66 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 3 | 21,79 | 21,79 |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 3 | 13,49 | 13,49 |
| | Hacia Despacho | 1 a 3 | 18,64 | 18,64 |
| | Hacia SIFA | 1 a 2 | 4,02 | 4,02 |
| | Hacia consultorio | 1 a 3 | 22,33 | 22,33 |
| | Hacia Bodega de Materiales | 1 a 3 | 22,33 | 22,33 |
| Egresos Hospitalarios | | 1 a 2 | 7,26 | 30,82 |
| | | 2 a 3 | 1,22 | |
| | | 3 a 4 | 16,34 | |
| | | 4 a 5 | 1,75 | |
| | | 5 a 6 | 2,13 | |
| | | 6 a 7 | 2,12 | |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1 a 2 | 4,02 | 4,02 |
| | Hacia Bodega | 1 a 2 | 8,64 | 8,64 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.14, se presenta los recorridos de los procesos de Jefatura, recetas de Egresos Hospitalarios y el SIFA. Respecto a Jefatura, realiza recorridos hacia Bodega, Unidosis, Consulta Externa, Despacho, SIFA, Consultorio y la Bodega de Materiales. Siendo 4,02 m la menor distancia que se recorre desde Jefatura hasta el SIFA, y 22,33 m la mayor distancia abarcada hasta el Consultorio o la Bodega de Materiales. Referente a Egresos Hospitalarios, se recorre una distancia total de 30,82 m. Asimismo, para el SIFA, se realizan dos recorridos, el primero de 4,02 m hacia Jefatura, y el segundo hacia Bodega con 8,64m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 19: Recorridos para la toma de psicotrópicos

Proceso para la toma de Psicotrópicos

Los medicamentos denominados Psicotrópicos son medicinas restringidas que solo los farmacéuticos pueden manipular. Para adquirirlos, hay estantes con llave que se encuentran en el área de Consulta Externa, o en la Bodega. Se procede a indicar los recorridos.

- Línea naranja: Toma de psicotrópicos para recetas físicas de Consulta Externa
 1. Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas físicas.
 2. Se traslada el farmacéutico hasta el mueble que contiene psicotrópicos.

3. Se realiza otro traslado al otro mueble con llave que contiene psicotrópicos.
 4. Finalmente, se revisa ese otro mueble que contiene psicotrópicos.
 5. Regreso a la mesa de recetas físicas.
- Línea roja: Toma de psicotrópicos para recetas digitales de Consulta Externa
1. Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas digitales
 2. Se traslada el farmacéutico hasta el mueble que contiene psicotrópicos.
 3. Se realiza otro traslado al otro mueble con llave que contiene psicotrópicos.
 4. Finalmente, se revisa ese otro mueble que contiene psicotrópicos.
 5. Regreso a la mesa de recetas digitales.
- Línea verde: Toma de psicotrópicos desde Bodega
1. Se inicia el recorrido en Consulta Externa.
 2. Se traslada el farmacéutico hasta la Bodega, en la parte donde se encuentra el mueble con llave que contiene psicotrópicos.
 3. Se regresa a Consulta Externa.

En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas para la toma de los psicotrópicos.

Cuadro No. 15: Distancias de recorrido para la toma de psicotr3picos

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| Toma de psicotr3picos | Receta f3sica | 1 a 2 | 2,36 | 11,37 |
| | | 2 a 3 | 3,41 | |
| | | 3 a 4 | 2,51 | |
| | | 4 a 5 | 3,09 | |
| | Receta Digital | 1 a 2 | 5,31 | 21,86 |
| | | 2 a 3 | 2,51 | |
| | | 3 a 4 | 3,41 | |
| | | 4 a 5 | 10,63 | |
| | Bodega | Ida | 14,17 | 28,34 |
| | | Vuelta | 14,17 | |

Fuente: Elaboraci3n propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.15 se indica que, para la toma de psicotr3picos desde las mesas de recetas f3sicas, se recorren 21,86 m, para las recetas digitales 11,37m y para la bodega 28,34 m.

En el siguiente cuadro, se muestran los recorridos totales que se realizan entre departamentos, de manera mensual. Para los procesos de Unidosis, Consulta Externa, Egresos Hospitalarios y Emergencias, se multiplica la distancia de recorrido de una receta por la cantidad de recetas mensuales correspondientes. De la misma manera, para los procesos que no involucran recetas, como Bodega, Preconteo, SIFA, Consultorios, y los dem3s, se multiplica la cantidad de veces que realiza una persona por d3a el recorrido, por la distancia del recorrido correspondiente, y se multiplica por la cantidad de d3as de un mes.

Cuadro No. 16: Distancias totales de los recorridos de los procesos de la Farmacia

| Proceso | | Distancia mensual |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Consulta externa | Receta física | 19620,94 |
| | Receta Digital | 43729,93 |
| | Entrega Final | 11127,94 |
| Unidosis | | 256998,00 |
| Preconteo | Hacia almacenamiento | 2982,00 |
| | Hacia emergencias | 1192,80 |
| | Hacia Unidosis | 1724,40 |
| | Hacia Consulta Externa | 3637,20 |
| Emergencias | Recetas de emergencias y odontología | 71479,80 |
| | Hacia Inyectables | 11062,35 |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 110,07 |
| | Hacia la entrada | 454,65 |
| Jefatura | Hacia bodega | 2658,6 |
| | Hacia Emergencias | 1899 |
| | Hacia Unidosis | 1307,4 |
| | Hacia Consulta Externa | 3237,6 |
| | Hacia Despacho | 1118,4 |
| | Hacia SIFA | 1809 |
| | Hacia consultorio | 669,9 |
| Egresos Hospitalarios | | 223629,92 |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1809 |
| | Hacia Bodega | 2073,6 |
| Toma de psicotrópicos | Receta física | 3411 |
| | Receta Digital | 6558 |
| | Bodega | 4251 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Consultada con la empresa.

En el cuadro anterior se observa que el departamento donde se realizan los mayores recorridos es Unidosis, y también las recetas de Egresos Hospitalarios, esto se debe a que las recetas se atienden de manera individual. Por otro lado, el recorrido de Jefatura hacia el Consultorio es el menos frecuente, por lo que la distancia total mensual es la menor de todos los recorridos en general.

4. Relación de actividades

Es indispensable tener conocimiento sobre las relaciones de cercanía que existen entre los departamentos. Es por ello que se muestra en el siguiente cuadro las relaciones que existen entre las áreas, donde “A” significa que la relación es muy fuerte por lo que es absolutamente necesario que se encuentren cerca los lugares. La letra “E” expresa que es especialmente importante la cercanía. Asimismo, la vocal “I” indica que es importante la proximidad entre las áreas. Por otra parte, la “O” indica que la relación es ordinaria, así como la letra “U” indica que la cercanía entre departamentos no es importante. Por último, la “X” manifiesta que la cercanía entre secciones es indeseable.

Cuadro No. 17: Relaciones entre departamentos

| Departamentos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | | I | I | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 1 | I | | U | I | U | U | U | U | E | U | U | U | U | I | U | U | E |
| 2 | I | U | | I | U | U | O | U | U | E | U | U | U | I | U | U | U |
| 3 | U | U | I | | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 4 | U | U | U | U | | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 5 | U | U | U | U | U | | U | U | O | U | U | U | E | E | U | U | U |
| 6 | U | U | O | U | U | U | | U | I | U | A | U | U | I | A | I | U |
| 7 | U | U | U | U | U | U | U | | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 8 | U | E | U | U | U | O | I | U | | E | U | U | U | I | U | U | E |
| 9 | U | U | E | U | U | U | U | U | E | | U | U | U | U | U | U | A |
| 10 | U | U | U | U | U | U | A | U | U | U | | U | U | U | I | U | U |
| 11 | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | | U | U | O | O | U |
| 12 | U | U | U | U | U | E | U | U | U | U | U | U | | E | O | U | U |
| 13 | U | I | I | U | U | E | I | U | I | U | U | U | E | | I | I | U |
| 14 | U | U | U | U | U | U | A | U | U | U | I | O | O | I | | U | U |
| 15 | U | U | U | U | U | U | I | U | U | U | U | O | U | I | U | | U |
| 16 | U | E | U | U | U | U | U | U | E | A | U | U | U | U | U | U | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Consultado con la empresa.

A partir del cuadro No.17, se obtiene el siguiente resumen:

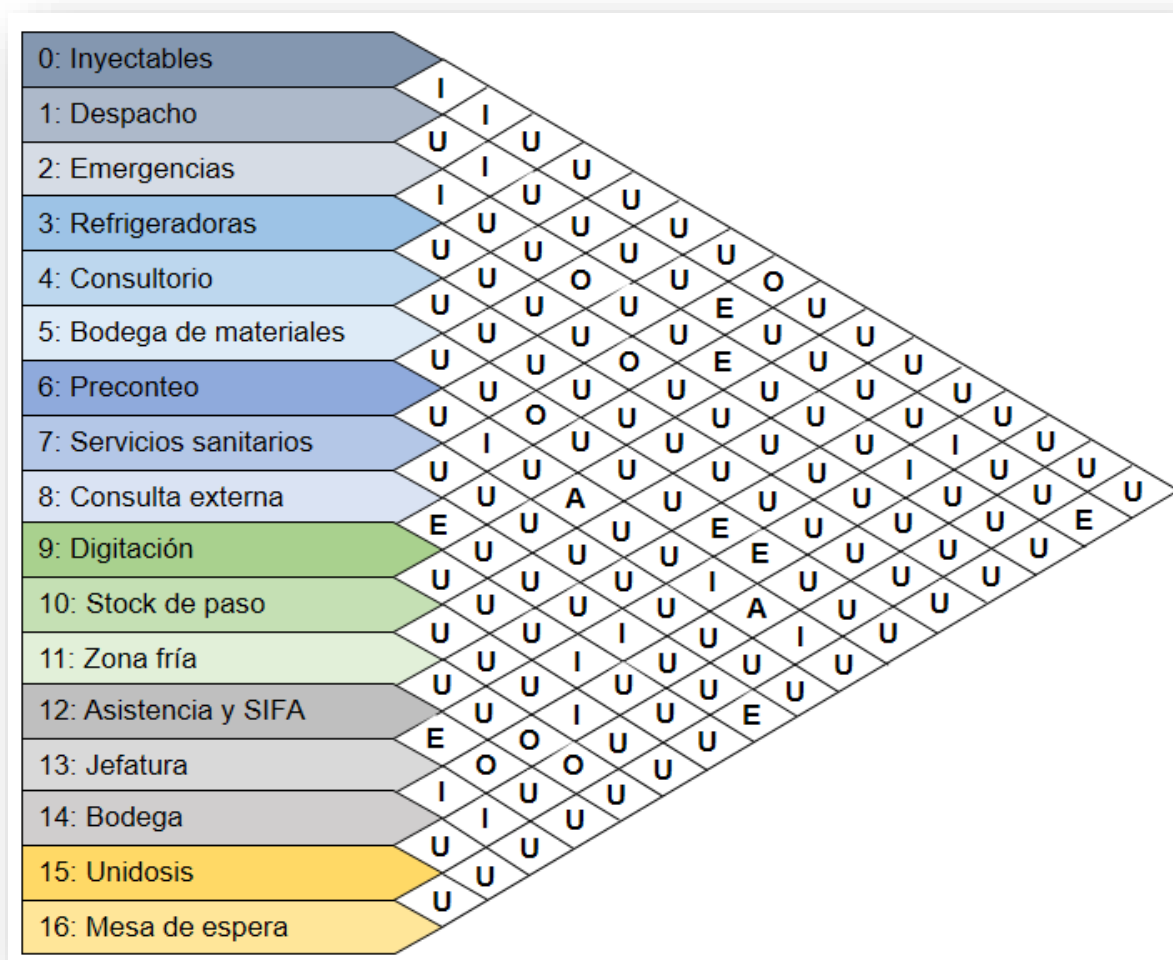
Cuadro No. 18: Resumen de las relaciones entre departamentos

| Letra | Cantidad |
|-------|----------|
| A | 3 |
| E | 8 |
| I | 13 |
| O | 5 |
| U | 107 |
| X | 0 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

Se puede observar en el cuadro No. 18, que, la relación que predomina es la “U” es decir, no es importante la cercanía entre departamentos. Sin embargo, se observa que es absolutamente necesario que la zona de Preconteo, Bodega y Almacenamiento se encuentren juntas. Por otro lado, se observa que el área de Jefatura, tiene una relación importante con 6 departamentos, y 3 relaciones de especialmente importante con otras 3 áreas. De la misma manera, el Consultorio no tiene relaciones de importancia con alguna zona.

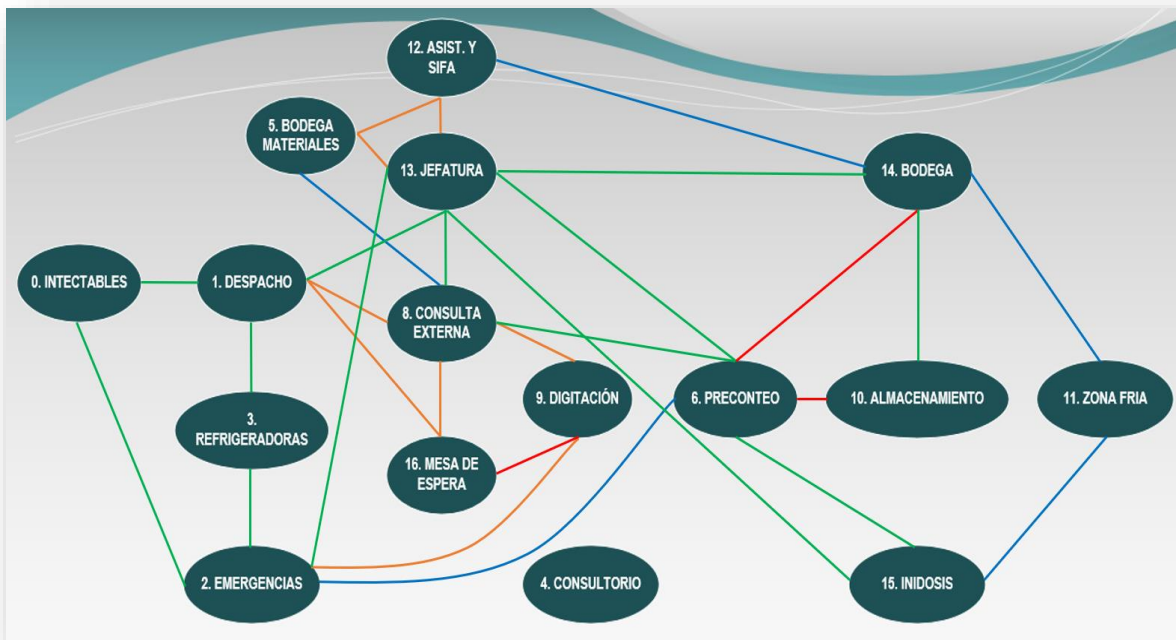
De una forma más gráfica, se toma el cuadro No. 17 y se realiza la siguiente matriz de relaciones, que se aprecia en la figura No.20, donde se logra apreciar las asociaciones entre departamentos.



Fuente: Elaboración propia, (2020). Consultado con la empresa.

Figura No. 20: Matriz de relaciones de la situación actual de la Farmacia

Para comprender mejor la matriz anterior, se procede a presentar un diagrama relacional. En este diagrama, se utiliza un código de líneas, que, dependiendo del color, así es la necesidad de cercanía entre departamentos. El color rojo, representa la letra "A", el naranja la "E", el verde la "I", el azul la "O", la "U" no tiene color ni línea, y la "X" es de color café.



Fuente: Elaboración propia. Consultado con la empresa.

Figura No. 21: Diagrama relacional de la situación actual de la Farmacia

Se observa en la figura anterior, que el departamento con mayor cantidad de relaciones es la Jefatura, seguido de la zona de Preconteo. Es importante tomar en consideración, que la zona de Preconteo debe estar cerca de la Bodega y el Almacenamiento. De la misma manera, la mesa de espera debe estar cerca de la zona de Digitación. Finalmente, se visualiza que el consultorio no se relaciona con los demás departamentos.

G. Estantería

Se procede a explicar por departamento el uso de la estantería.

1. Consulta Externa

Actualmente en el área de Consulta Externa se cuenta con estantería de madera, la cual, por su diseño, no se puede aprovechar el máximo de su altura, y su profundidad por espacio. Por ejemplo, un estante tiene un espacio para cajas

ordenadoras, de 90 cm de largo, 60 cm de ancho y 35 cm de alto, con 5 niveles. Una caja ordenadora, tiene una profundidad de 30 cm, una altura de 10 cm y un frente de 20 cm. Dada estas circunstancias, solo se aprovecha el 60% del estante.

En Consulta Externa, se encuentran 2 estantes para tabletas y cremas, uno para frascos y medicamentos de otros hospitales y 4 muebles para psicotrópicos y medicamentos de segundo nivel. Se puede identificar que no hay un estante para cada tipo de medicamento, lo que puede generar problemas cuando se realizan inventarios o cuando el técnico busca el medicamento para el acarreo a las mesas de acopio, lo cual afecta el tiempo de esta operación. Asimismo, el trabajador tendrá que desplazarse más veces por los diferentes estantes para acopiar las medicinas.

2. Bodega

En la Bodega, los estantes para almacenar medicamentos generales que son tabletas, frascos y cremas, son de tipo cara doble (que se toma el mismo medicamento tanto por un lado como por el otro), no tienen el espacio suficiente, y se colocan cajas en el suelo por la falta de espacio. Entre estantes se tiene espacios de 1,20 m, lo cual es excesivo, ya que según (Ministerio de Salud, 2014, art.4.37.3.5.1), la distancia debe ser 0,6 m. Además, los sueros se colocan apilados en el suelo, causando que se dañen las cajas, y a largo plazo podría dañarse el producto.

3. Unidosis

La estantería con la que cuenta este departamento es adecuada, sin embargo, está muy deteriorada. Además, las cajas ordenadoras son de metal, son pesadas y están en malas condiciones, lo que puede dañar el medicamento o herir a un colaborador, ya que puede caerle la caja en un pie, o lastimarse una mano debido a los bordes afilados.

4. Preconteo

Este departamento cuenta con estantería dentro del mismo cubículo, sin embargo, en el colaborador debe moverse a la zona de Almacenamiento, donde se encuentra

el stock para empacar las presentaciones al por menor de los diferentes medicamentos. El objetivo es que este stock esté dentro del mismo cubículo de Preconteo, pero no es posible, dado que el espacio es muy pequeño.

Conclusiones de la situación actual

Mediante el diagnóstico realizado, se determina que:

- Para la preparación de las recetas de Urgencias tiene un tiempo promedio de 00:23:56.
- Las recetas de Consulta Externa se preparan en un tiempo estándar de 1:41:10.
- La preparación de las recetas de Unidosis tiene una duración de 1:27:07.
- Para alistar las recetas de Egresos Hospitalarios, se utilizan 00:52:43, donde predominan las actividades de no valor agregado.
- En promedio, mensualmente, la Farmacia presenta una demanda de 50975 recetas, siendo Consulta Externa, el área donde más recetas se reciben con un 36,17% de aportación.
- Actualmente se cuenta con 31 personas en labores de Farmacia, donde se contratan al mes 6124 horas, pero son necesarias 1039 horas extra para cubrir la demanda.
- Se tiene una necesidad de espacio en los departamentos de Bodega, Jefatura, Digitación, Preconteo, Despacho y Unidosis, dado que el área que se tiene no es suficiente para albergar la cantidad de personas por espacio.
- Dado que los procesos son simultáneos, se presentan choques de línea en los recorridos. Asimismo, el proceso que presenta mayor distancia de recorrido es el de Consulta Externa con 256998 metros por mes. Se debe a que el flujo de recetas de este tipo es el mayor, comparado con Urgencias, Egresos y Unidosis.
- Se determina que departamentos como la Bodega, Unidosis, Servicios Sanitarios, y los Inyectables no pueden cambiar de posición.

- El departamento de Jefatura debe estar cerca de SIFA y asistencia. Así como es muy importante que el Despacho, Digitación, y Consulta Externa se encuentren cerca.
- Es necesario realizar un cambio de estantería, cajas ordenadoras de medicamentos y mueblería, ya que están deterioradas y ya no son ergonómicas.

V. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

Dado que se ha determinado que las instalaciones de la Farmacia del Hospital San Carlos necesitan una reestructuración, se procede a explicar dos alternativas de solución.

A. Primera propuesta de solución

La primera propuesta de solución se divide en 3 secciones, las cuales se muestran a continuación:

1. Distribución de las instalaciones

Para la distribución de instalaciones, se toma en cuenta el acomodo de los departamentos, las áreas de las zonas de trabajo, los recorridos entre departamentos, relación de actividades y diagrama de relaciones. Para esta nueva distribución se determinan que solo se tendrán 15 departamentos, que son:

0. Sala de espera
1. Inyectables
2. Consultorio
3. Digitación
4. Despacho
5. Consulta externa
6. Información
7. Servicios sanitarios
8. Bodega
9. Preconteo
10. Jefatura
11. SIFA y asistencia
12. Bodega de materiales
13. General
14. Unidosis 1
15. Unidosis 2

1.1. Relación de actividades

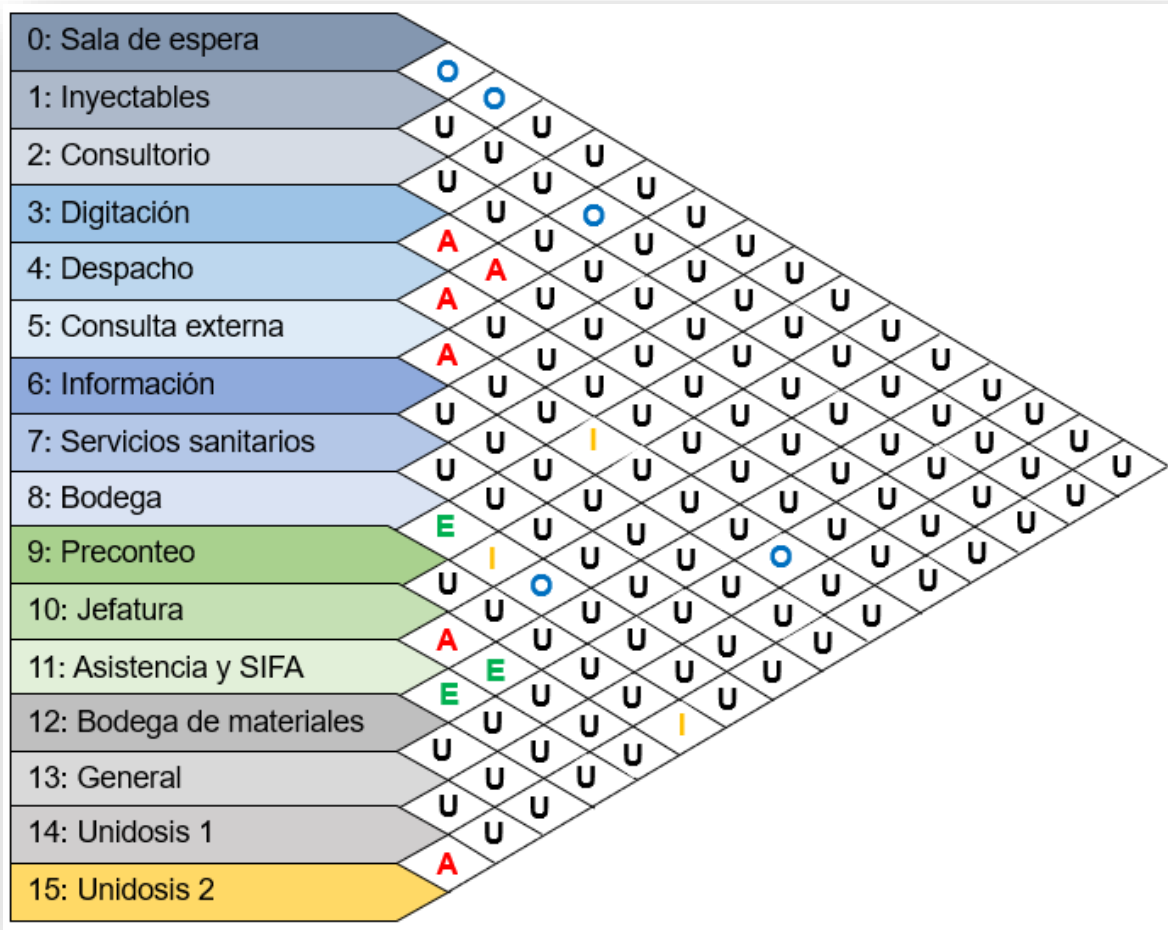
Se muestra en el siguiente cuadro las relaciones que existen entre los departamentos de la nueva propuesta de distribución, donde “A” significa que la relación es muy fuerte por lo que es absolutamente necesario que se encuentren cerca los lugares. La letra “E” expresa que es especialmente importante la cercanía. Asimismo, la vocal “I” indica que es importante la proximidad entre las áreas. Por otra parte, la “O” indica que la relación es ordinaria, así como la letra “U” indica que la cercanía entre departamentos no es importante. Por último, la “X” manifiesta que la cercanía entre secciones es indeseable.

Cuadro No. 19: Relaciones entre departamentos de la primera propuesta de solución

| Departamentos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 0. Sala de espera | | O | O | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 1. Inyectables | O | | U | U | U | O | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 2. Consultorio | O | U | | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 3. Digitación | U | U | U | | A | A | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 4. Despacho | U | U | U | A | | A | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 5. Consulta externa | U | O | U | A | A | | A | U | U | I | U | U | U | O | U | U |
| 6. Información | U | U | U | U | U | A | | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 7. Servicios sanitarios | U | U | U | U | U | U | U | | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 8. Bodega | U | U | U | U | U | U | U | U | | E | I | O | U | U | U | U |
| 9. Preconteo | U | U | U | U | U | I | U | U | E | | U | U | U | U | U | I |
| 10. Jefatura | U | U | U | U | U | U | U | U | I | U | | A | E | U | U | U |
| 11. SIFA y asistencia | U | U | U | U | U | U | U | U | O | U | A | | E | U | U | U |
| 12. Bodega de materiales | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | E | E | | U | U | U |
| 13. General | U | U | U | U | U | O | U | U | U | U | U | U | U | | U | U |
| 14. Unidosis 1 | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | | A |
| 15. Unidosis 2 | U | U | U | U | U | U | U | U | U | I | U | U | U | U | A | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Consultado con la empresa.

Utilizando el cuadro No.19 se obtiene, de una forma más gráfica, la siguiente matriz de relaciones que se aprecia en la figura No.22, donde se logra observar las asociaciones entre departamentos.



Fuente: Elaboración propia. Consultado con la empresa.

Figura No. 22: Matriz de relaciones de la primera propuesta de solución

Así, se realiza el siguiente resumen, utilizando la matriz de relaciones mostrada en la figura No.22.

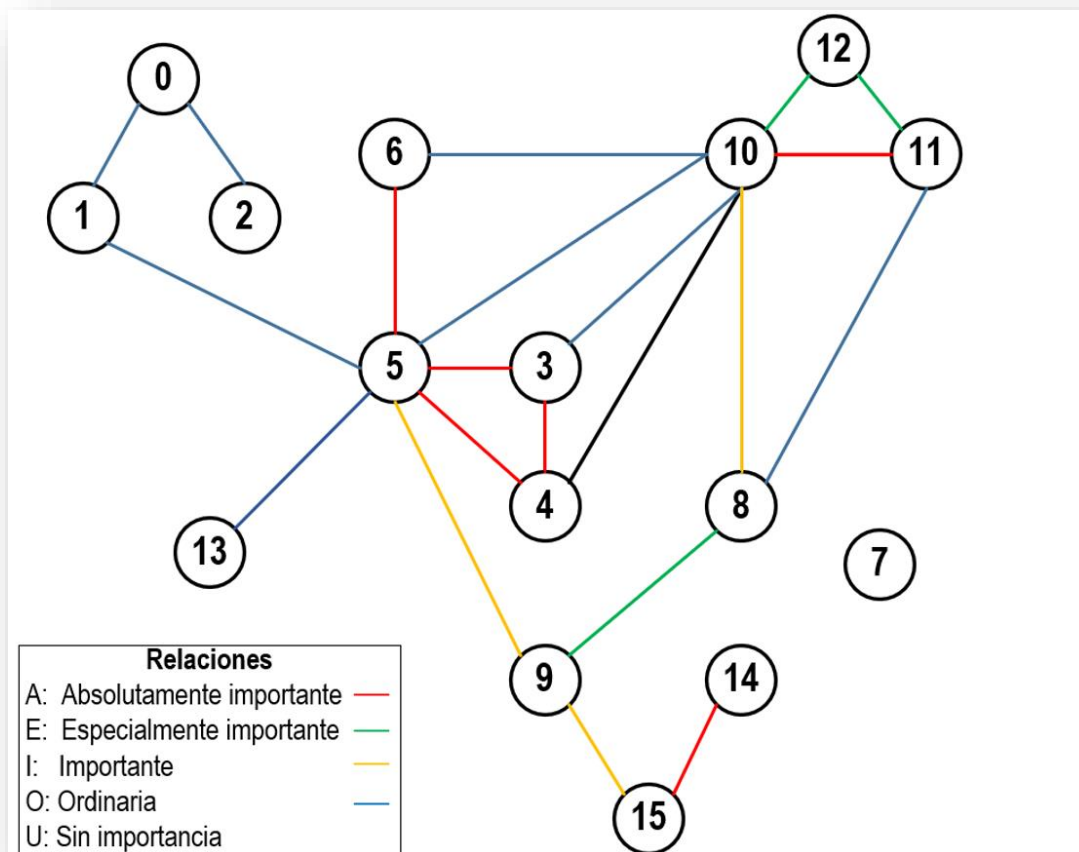
Cuadro No. 20: Resumen de las relaciones entre departamentos de la primera propuesta de solución

| Departamentos | A | E | I | O | U |
|--------------------------|-------|----|------|------|------------------------------------|
| 0. Sala de espera | - | - | - | 1,2 | 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 1. Inyectables | - | - | - | 0,5 | 2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 2. Consultorio | - | - | - | 0 | 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 3. Digitación | 4,5 | - | - | - | 0,1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 4. Despacho | 3,5 | - | - | 1 | 0,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 5. Consulta externa | 4,3,6 | - | 9 | 1,13 | 0,2,7,8,10,11,12,14,15 |
| 6. Información | 5 | - | - | - | 0,1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 7. Servicios sanitarios | - | - | - | - | 0,1,2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14,15 |
| 8. Bodega | - | 9 | 10 | 11 | 0,1,2,3,4,5,6,7,12,13,14,15 |
| 9. Preconteo | - | 8 | 5,15 | - | 0,1,2,3,4,6,7,10,11,12,13,14 |
| 10. Jefatura | 11 | 12 | 8 | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,9,13,14,15 |
| 11. SIFA y asistencia | - | 10 | - | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15 |
| 12. Bodega de materiales | 10 | 11 | - | 8 | 0,1,2,3,4,5,6,7,9,13,14,15 |
| 13. General | - | - | - | 5 | 0,1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,14,15 |
| 14. Unidosis 1 | - | - | - | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15 |
| 15. Unidosis 2 | 14 | - | 9 | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

Se puede observar en el cuadro No. 20 que, la relación que predomina es la “U” es decir, no es importante la cercanía entre departamentos. Sin embargo, se observa que es absolutamente necesario que la zona de preconteo y bodega se encuentren juntas. Por otro lado, se observa que el área de Jefatura, tiene una relación importante con un departamnetos, y una relación de especialmente importante con otras solo un áreas. De la misma manera, el consultorio no tiene relaciones de importancia con alguna zona.

Se procede a presentar un diagrama relacional en donde se utiliza un código de líneas, que, dependiendo del color, así es la necesidad de cercanía entre departamentos. El color rojo, representa la letra “A”, verde la “E”, el naranja la “I”, el azul la “O”, la “U” no tiene color ni línea, y la “X” es de color café.



Fuente: Elaboración propia, (2020) Consultado con la empresa.

Figura No. 23: Diagrama relacional para la primera propuesta de solución

Se observa que el departamento con mayor cantidad de relaciones es la Jefatura y Consulta externa, teniendo esta última la mayor cantidad de relaciones tipo “absolutamente necesario”. Además, se visualiza que el los servicios sanitarios no se relacionan con los demás departamentos.

1.2. Consideraciones de Salud y Seguridad Ocupacional

Para el diseño de la distribución en esta propuesta de solución, es necesario considerar los siguientes aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional:

- Demarcación de pasillos

Según la norma (NTP 434, 2017, p.3) los pasillos deben de tener un ancho de 1m cuando es de tipo peatonal, si hay uso de carros, debe ser el ancho del carro de acarreo más tolerancia de maniobra de 0,40m. De la misma manera, (Brady Worldwide, 2016, p.11), resume que los colores para la demarcación de pasillos es el amarillo, y el blanco para estaciones de trabajo. De esta manera, las franjas de color amarillo que se observen en el Layout propuesto en la figura No.26 corresponde a pasillos.

- Señalización

Es necesario señalar las salidas de Emergencia de una forma que sea visible para los ocupantes de cualquier edificio. “Las señales deben estar situadas y deben ser de tamaño, color y forma tales que sean fácilmente visibles”, (Unidad de Ingeniería de Bomberos, 2013, p.55). Además, se debe marcar en los planos las rutas de evacuación y la señalización existente respecto a las salidas de emergencia y el uso de extintores. En la figura No.27 se muestra un plano con las señalizaciones correspondientes.

- Extintores y alarmas contra incendios

Es imprescindible que el Servicio de Farmacia cuente con un extintor ABC de 9,5 litros por cada 200 m². De esta manera, se colocan extintores en el área de Bodega, Unidosis, Consulta Externa, SIFA y Asistencia. De la misma manera, se debe contar con detectores de humo y alarmas contra incendios. Los detectores de humo se ubicarán 2 en la Bodega, 2 en Consulta Externa, 1 en Jefatura, 1 en SISA y Asistencia, y 1 en Unidosis, (Ministerio de Salud, 2014, p.337).

- Medios de egresos en caso de emergencias

Por otro lado, en áreas que superen los 250 m², se debe contar con mínimo dos puertas de salida de emergencia antipánico, de 1,20 m de ancho. Estas puertas

deben abrir hacia fuera, y no deben estar a más de 45m del punto de salida del trabajador más alejado, (Ministerio de Salud, 2014, p.335).

- Aspectos de ergonomía

Levantamiento de cargas

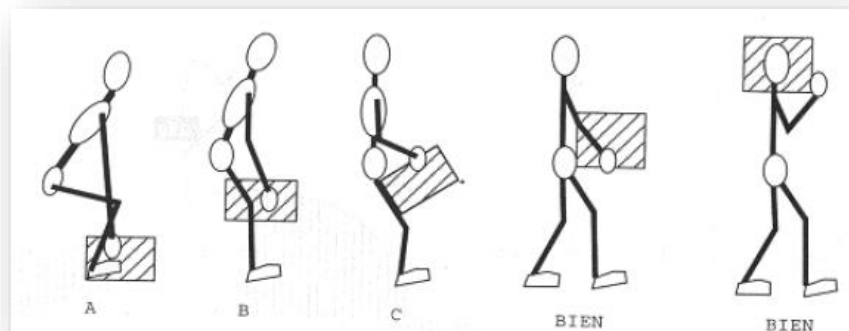
Dado que, en la Farmacia del Hospital San Carlos, en el área de Bodega, no se cuenta con montacargas para almacenar los sueros, este proceso de acomodo se realiza de forma manual. De igual manera, en la propuesta de solución, se seguiría con este método manual. Sin embargo, según el Consejo de Salud Ocupacional (2010), se tiene una guía sobre técnicas para reducir los problemas lumbares debido a los levantamientos repetitivos.

De esta manera, se propone estos pasos que menciona el Consejo de Salud Ocupacional (2010), para que los funcionarios de la Bodega los sigan, con el fin de prevenir lesiones.

- Conocer qué se espera mover: en el caso de la Farmacia se mueven cajas de suero, tabletas, frascos y cremas. El peso máximo de las cajas ronda los 20 kg.
- Realizar pruebas de levantamiento antes de levantarlo completamente, si este es muy pesado o voluminoso, es necesario buscar ayuda.
- Colocarse cerca de la carga, con los pies separados a fin de mantener el equilibrio, y con el pie derecho hacia delante.
- Agacharse, doblando las piernas, manteniendo la espalda en línea recta, para sujetar la carga con la mano completa, no con la punta de los dedos.
- La posición de la barbilla debe ser hacia adentro.
- Se debe levantar la carga con los brazos, acercándola al cuerpo.
- Debe levantarse con la fuerza de las piernas, manteniendo el tronco recto, los brazos flexionados y los codos cerca del cuerpo.
- La carga se debe mantener cerca del tronco y se debe sostener con la fuerza de los brazos.

- Después de levantar asegúrese de ver por encima de la carga.
- No gire la espalda con la carga levantada, si requiere girar, de un paso en la dirección que lo requiere.

En la siguiente figura se muestra una simulación de los pasos para manipular el levantamiento de una carga.



Fuente: Consejo de Seguridad Ocupacional, (2010).

Figura No. 24: Guía para el levantamiento de cargas

Diseño de mueblería y estantería

La mueblería propuesta para esta alternativa de solución, se basa en las disposiciones de la Norma NTP 242. Donde se detallan las alturas, anchos y espacios libres que se deben de tener en consideración con las sillas, mesas, y estanterías en un lugar de trabajo. De la misma manera, la Guía Práctica de Accesibilidad para Todos, indica que mueblería como anaqueles, deben estar a 1,30 m del piso terminado a la base inferior del anaquel, (CCSS, 2015).

Por otro lado, la estantería que se escoge para la Farmacia, es de tipo metálica de diseño modular, donde el material es acero galvanizado. Se define este tipo de estantería ya que se ajusta al espacio y presupuesto de la Farmacia. Además, la estantería cotizada cuenta con Norma ISO 9001, ISO 14001, TÜV, ACAI CISI, entre otras. De la misma manera, la altura de la estantería no excede los 2,10 m de alto, ya que es un requisito de las normas mencionadas. En el caso, de que los medicamentos se dispongan en niveles donde supere la altura del trabajador, se

cuenta con una escalera metálica de dos peldaños, que se muestra en la siguiente figura.

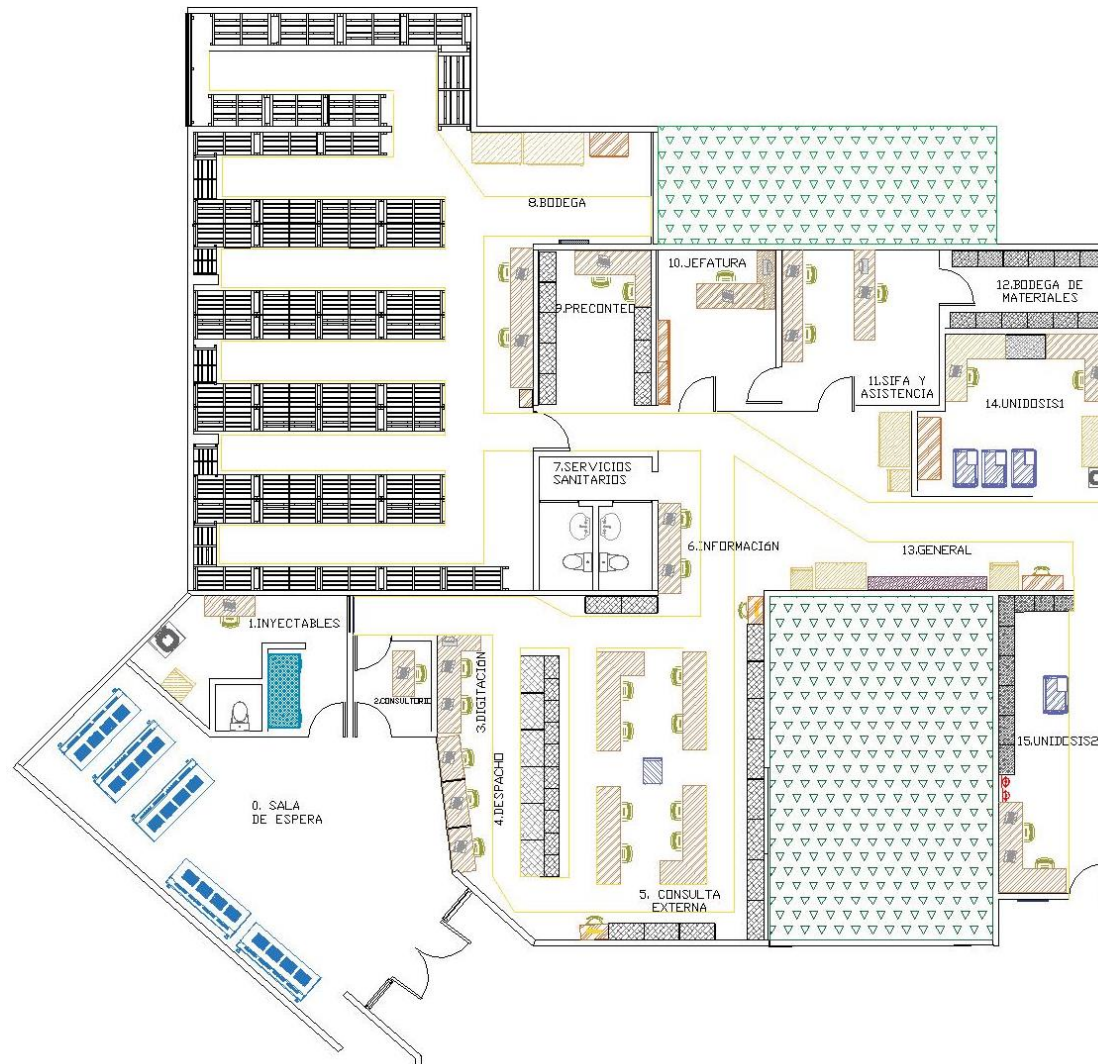


Fuente: MECALUX. (20120). Taburete rígido de aluminio con peldaños de chapa antideslizante (Wakü). Recuperado de: <https://www.logismarket.es/wakue-escaleras/taburete-rigido-de-aluminio-con-peldanos-de-chapa-antideslizante/3694169238-p.html>

Figura No. 25: Escalera de dos peldaños

1.3. Layout

Una vez realizada, la matriz de relaciones y el diagrama relacional de espacios, y mediante la técnica de distribución de planta CORELAP, se obtiene un acomodo utilizando el software CORELAP 1.0, este se muestra en el apéndice 4. Con esta salida de este software, se realiza el siguiente Layout, como primera propuesta de acomodo de las instalaciones del Servicio de Farmacia.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD.

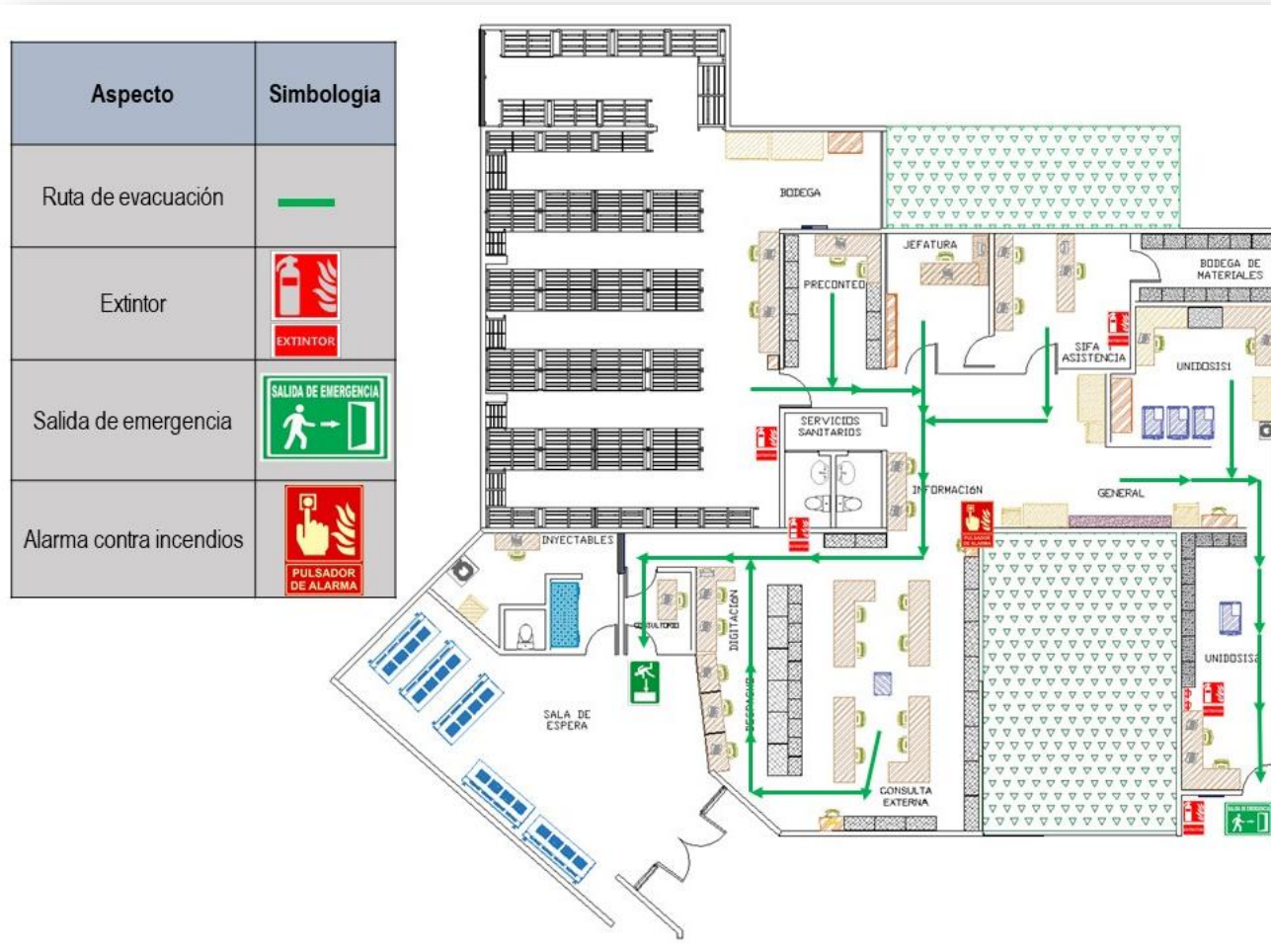
Figura No. 26: Layout para la primera alternativa de distribución

En la figura No.26, se muestran los departamentos que conforman la primera propuesta de solución. Estos se explican a continuación.

0. La Sala de Espera se reduce de tamaño, ya que el área de emergencias y un inyectable, serán trasladados en una modalidad denominada “Farmacia Satélite”, que se colocó en otra parte del hospital. Por lo que a esta sala de espera se le reduce un 25%, que corresponde a 16,56 m².
1. El Inyectable, solo sería un cubículo, ya que el otro inyectable no se ubicará más en la farmacia. Este espacio del Inyectable que se trasladó, será utilizado para colocar otros departamentos.
2. El Consultorio cambia de lugar, posicionándose en el inyectable que se eliminó de la farmacia.
3. El área de Digitación actual, contiene tanto zonas para digitar, como para consultar expedientes, por lo que en esta nueva distribución, se divide la digitación de la zona de Información. La Digitación se coloca cerca del Despacho.
4. La posición del Despacho cambia en comparación de su ubicación actual, y de las 5 ventanillas que tiene actualmente, solo tendrá 3, ya que el área de Emergencias no estará más dentro de la Farmacia.
5. El área de Consulta Externa cambia radicalmente de posición respecto a su ubicación actual, pasando a estar cerca del área de Despacho y de Digitación.
6. Información en un nuevo espacio que se crea para no mezclar la digitación con la consulta de información de los expedientes de los pacientes o del SIFA.
7. Los Servicios Sanitarios no se mueven de lugar, ya que es una limitación, es decir, no se pueden mover.
8. La Bodega no se puede mover de lugar, pero si se aumenta su capacidad en un 8%, otorgándole 10,06 m².
9. La zona de Preconteo actual y Almacenamiento están separadas, por lo que en esta distribución, se aumenta el tamaño de Preconteo para que el almacenamiento se ubique dentro del mismo Preconteo.

10. La Jefatura cambia de posición en comparación con la actualidad, y se le aumenta el área en 31%, lo que equivale a 3,69 m².
11. El área de Asistencia y SIFA cambian de posición respecto a su ubicación actual, y se aumenta en 4,21 m², es decir un 36%, ya que se prepara el espacio para la integración de un trabajador más, ya que actualmente esta zona alberga 2 trabajadores.
12. La Bodega de Materiales se ubicará en un lugar distinto comparado con la distribución actual. También, se le aumenta el área en un 63%, lo que equivale a 3,20 m².
13. General es una zona que contiene la refrigeración y los lockers.
14. Unidosis 1 es parte de Unidosis 2, pero está diseñada para evitar que Unidosis 2 se sature de personal, por lo que en Unidosis 1 se puede perfilar recetas, y realizar reintegros en el sistema de medicinas. Asimismo, contiene el almacenamiento de psicotrópicos y los carritos.
15. Unidosis 2 es la zona dedicada para alistar los carritos que se deben llevar a los salones. Así como para digitar y perfilar las recetas de Unidosis.

Es importante destacar, que las zonas demarcadas de color amarillo, corresponden a los pasillos. Además, En el archivo adjunto denominado "Proyecto Final", se adjunta una representación en 3D de esta propuesta denominada: "Propuesta de Solución 1". Se encuentra en formato de SketchUp, y en mp4. De la misma manera, en la figura No. 27, se muestran las rutas de evacuación de los diferentes departamentos de la Farmacia.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD.

Figura No. 27: Layout con señalización para la primera alternativa de distribución

Se observa en la figura No.27 que se cuenta con dos salidas de emergencia, la primera es mediante el Consultorio, y la segunda es por Unidosis. Los departamentos de Bodega, Información, Jefatura, SIFA y Asistencia, Consultorio, Consulta Externa, Despacho y Digitacion, deben salir por la puerta del Consultorio. Mientras que Unidosis 1 y Unidosis 2, deben utilizar la puerta ubicada por Unidosis en caso de Emergencia.

Asimismo, se cuentan con 4 extintores, uno en Bodega, otro en SIFA y Asistencia, en Consulta Externa y Unidosis. Además, se coloca una alarma contra incendios en la zona General.

1.4. Áreas

En el siguiente cuadro se muestra las áreas que se necesitan para los departamentos de la nueva distribución, tomando el espacio disponible al demarcar los pasillos.

Cuadro No. 21: Áreas para la primera propuesta de distribución

| Departamentos | Área | |
|--------------------------|---------------|---------------|
| | Propuesta 1 | Actual |
| 0. Sala de espera | 50,10 | 66,76 |
| 1. Inyectables | 15,85 | 20,18 |
| 2. Consultorio | 5,32 | 9,27 |
| 3. Digitación | 4,20 | 10,25 |
| 4. Despacho | 8,00 | 8,60 |
| 5. Consulta externa | 39,08 | 35,70 |
| 6. Información | 4,00 | - |
| 7. Servicios sanitarios | 9,63 | 9,63 |
| 8. Bodega | 130,64 | 120,58 |
| 9. Preconteo | 11,87 | 3,22 |
| 10. Jefatura | 11,76 | 8,07 |
| 11. SIFA y asistencia | 15,84 | 11,63 |
| 12. Bodega de materiales | 8,28 | 5,08 |
| 13. General | 9,60 | 4,29 |
| 14. Unidosis 1 | 17,81 | 13,07 |
| 15. Unidosis 2 | 18,77 | |
| *Emergencias | - | 13,10 |
| *Refrigeradoras | - | 1,37 |
| *Almacenamiento | - | 4,29 |
| *Mesa de espera | - | 0,60 |
| Total | 360,75 | 345,69 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Consultada con la empresa.

En el cuadro anterior, se observa que con la nueva propuesta, se utilizaría 360,75 m², lo cual es factible, ya que se cuenta con una superficie total de 437,83 m². Asimismo, se aumenta la capacidad de la Bodega, Consulta Externa, Preconteo, Jefatura, SIFA y asistencia, Bodega de Materiales, departamento General y Unidosis.

Cuadro No. 22: Cumplimiento de espacios de la primera propuesta de solución

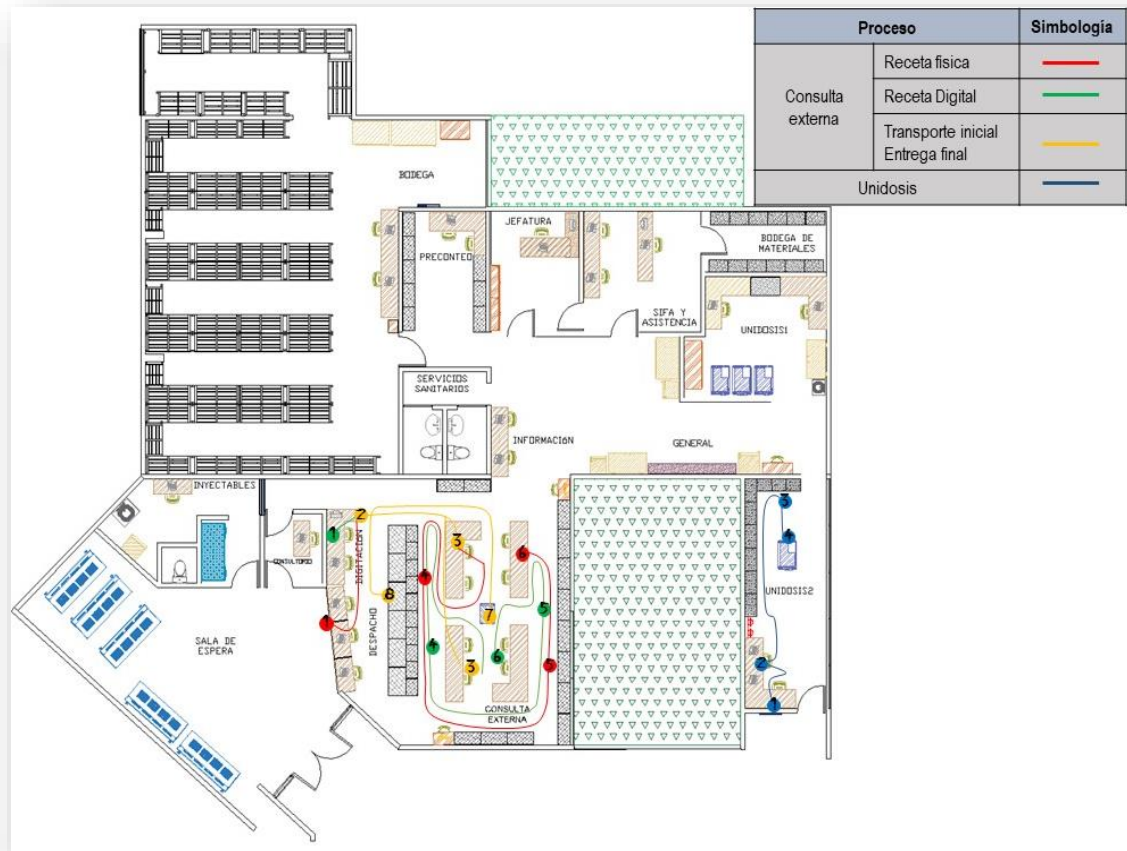
| Departamento | Área | Personas | Cumple |
|--------------------------|--------|----------|--------|
| 0. Sala de espera | 50,10 | 25 | Sí |
| 1. Inyectables | 15,85 | 4 | Sí |
| 2. Consultorio | 5,32 | 2 | Sí |
| 3. Digitación | 4,20 | 2 | Sí |
| 4. Despacho | 8,00 | 4 | Sí |
| 5. Consulta externa | 39,08 | 8 | Sí |
| 6. Información | 4,00 | 2 | Sí |
| 7. Servicios sanitarios | 9,63 | 2 | Sí |
| 8. Bodega | 130,64 | 2 | Sí |
| 9. Preconteo | 11,87 | 2 | Sí |
| 10. Jefatura | 11,76 | 1 | Sí |
| 11. SIFA y asistencia | 15,84 | 3 | Sí |
| 12. Bodega de materiales | 8,28 | 2 | Sí |
| 13. General | 9,60 | 2 | Sí |
| 14. Unidosis 1 | 17,81 | 2 | Sí |
| 15. Unidosis 2 | 18,77 | 4 | Sí |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Se logra apreciar en el cuadro No.22, que con la nueva propuesta de solución, se cumple con los requerimientos de espacio. Esto se debe a que se toma en cuenta el uso de nueva mueblería, estantería, cajas ordenadoras, y remodelación de las instalaciones.

1.5. Recorridos

Se procede a mostrar los recorridos entre los departamentos.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 28: Diagrama de recorridos de la primera propuesta de solución para Consulta Externa y Unidosis

Recorrido de las recetas de Consulta externa

Con líneas roja, amarilla y verde, se presentan los diversos recorridos del proceso para las recetas de Consulta Externa. La línea roja representa el proceso para recetas físicas, la línea verde corresponde a las recetas digitales, y la línea amarilla corresponde cuando las recetas digitales y físicas se transportan al área de consulta externa en un inicio, y al final cuando están listas y se deben entregar los medicamentos al paciente.

- Línea roja: Receta física
 - 1-2: Se recibe la receta en el despacho por medio del paciente.
 - 2-3: Se transporta la receta a la mesa de espera, que se encuentra en digitación.
 - 3-4: Luego se traslada la receta a la mesa de recetas físicas
 - 4-5: Se toman los medicamentos, prescritos en la receta, del estante.
 - 5-6: Se lleva de nuevo los medicamentos acarreados a la mesa de acopio.

- Línea verde: Receta digital
 - 1-2: Se recibe la receta digital y se imprime.
 - 2-3: Se transporta la receta a la mesa de espera.
 - 3-4: Se lleva la receta a la mesa de recetas digitales.
 - 4-5: Se toman los medicamentos de los estantes.
 - 5-6: se trasladan los medicamentos tomados a la mesa de recetas digitales.

- Línea amarilla: Recetas físicas y digitales
 - 7-8: Se transportan los medicamentos de las recetas tanto físicas como digitales hasta el despacho, para ser entregados o almacenarlos en el estante.

Recorrido de las recetas de Unidosis

El recorrido de este proceso se destaca con una línea de color azul, el cual sigue la siguiente secuencia:

1-2: Se recibe la receta en ventanilla y se transporta al escritorio para ser perfilada y digitada.

2-3: Se toman los medicamentos. descritos en la receta, de los estantes.

3-4: El recorrido termina cuando se acopian los medicamentos en el carrito de acarreo.

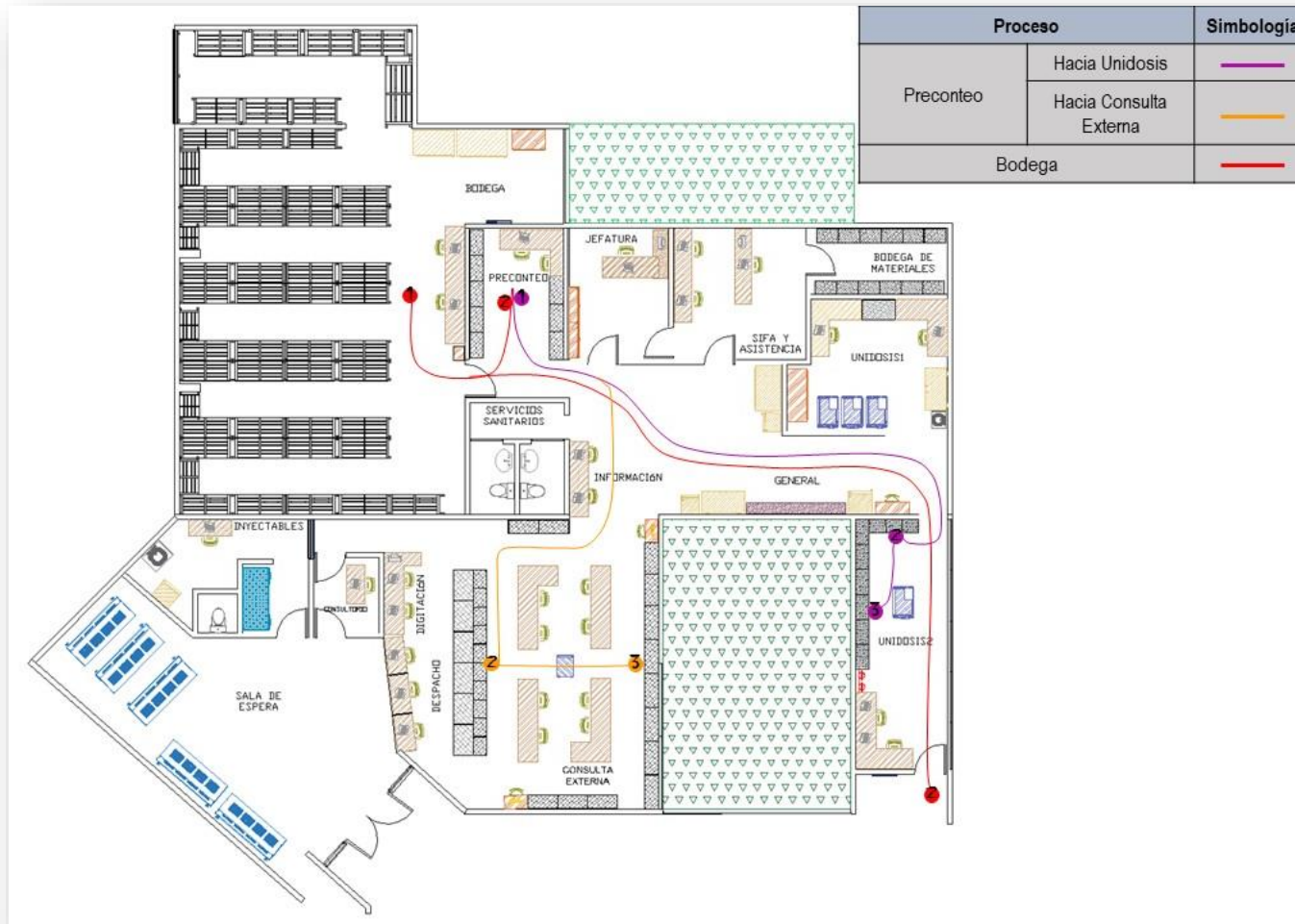
En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas en cada situación descrita anteriormente.

Cuadro No. 23: Primera propuesta de recorridos para Consulta Externa y Unidosis

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| Consulta externa | Receta física | 1 a 2 | 3,77 | 26,25 |
| | | 2 a 3 | 3,74 | |
| | | 3 a 4 | 7,41 | |
| | | 4 a 5 | 9,94 | |
| | | 5 a 6 | 1,39 | |
| | Receta Digital | 1 a 2 | 0,77 | 29,64 |
| | | 2 a 3 | 7,79 | |
| | | 3 a 4 | 8,29 | |
| | | 4 a 5 | 9,31 | |
| | | 5 a 6 | 3,48 | |
| Entrega Final | 7 a 8 | 11,71 | 11,71 | |
| Unidosis | 1 a 2 | 2,01 | 9,05 | |
| | 2 a 3 | 5,83 | | |
| | 3 a 4 | 1,21 | | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.23, se aprecia que el recorrido para las recetas físicas de Consulta Externa es de 26,25 metros. Para las recetas Digitales es de 29,64 metros. Una vez están empacadas las recetas, se realiza la entrega final, donde se combinan ambas recetas, y el recorrido es de 11,71 metros hasta despacho. Por otro lado, las recetas de Unidosis, presentan un recorrido de 9,05 metros.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 29: Primera propuesta para los recorridos de Preconteo y Bodega

En la figura No. 29, se presentan los recorridos de los procesos de Preconteo y Bodega. A continuación, se explican con mayor detalle.

Recorrido de Bodega

El personal de la bodega realiza dos recorridos, que se representan con una línea roja:

- 1-2: Despacho de los medicamentos al área de Preconteo.
- 1-3: Acarreo de los sueros fuera de la farmacia.

Recorrido de Preconteo

El proceso de Preconteo consiste en abastecer las diferentes áreas de la farmacia con medicamentos en los estantes, en forma de tabletas, cremas, goteros, botellas de plástico o de vidrio. De esta manera, se describe el recorrido:

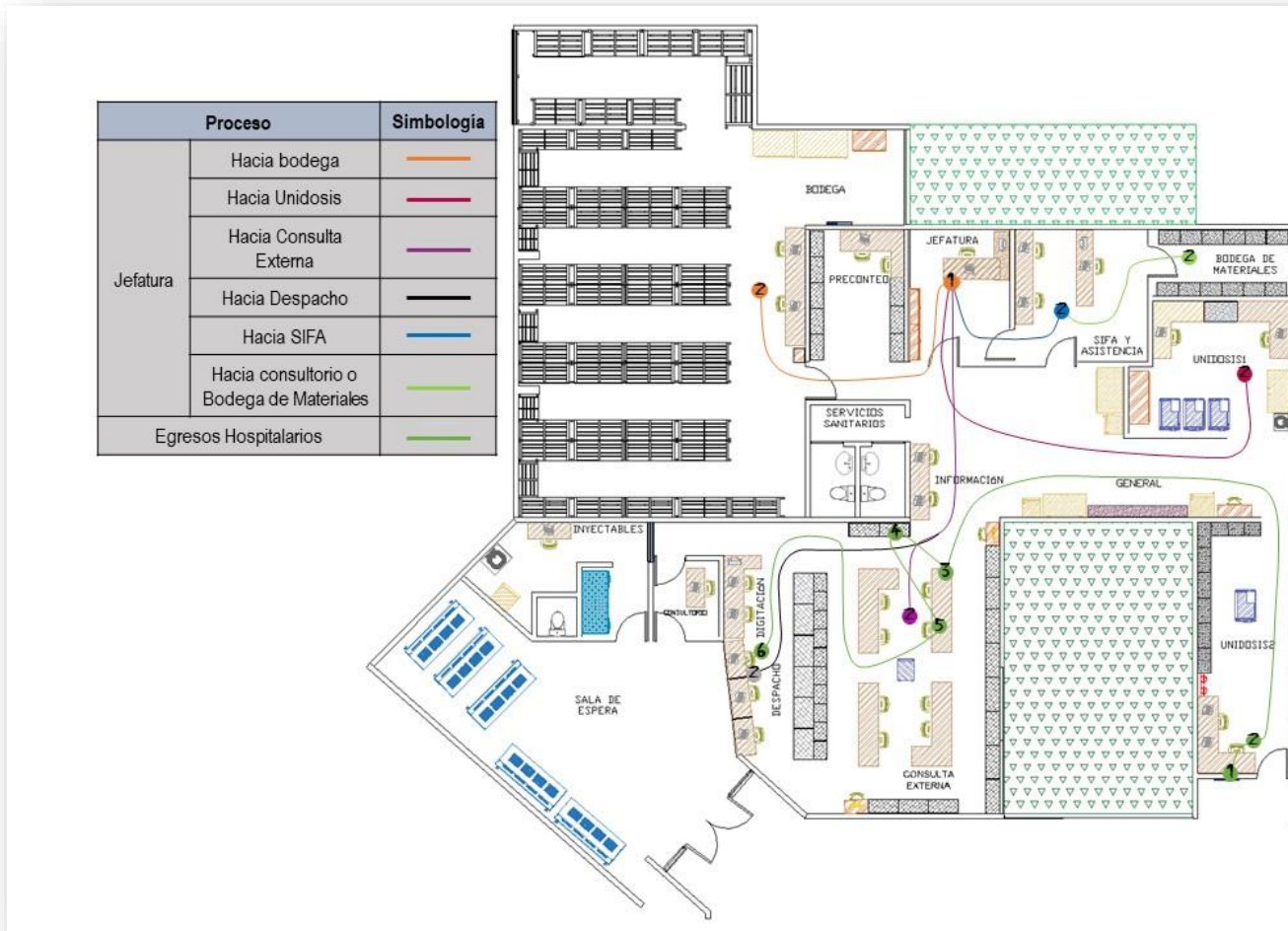
- Línea Naranja: Reparto a los estantes de Consulta Externa
 - 1-2: El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Consulta Externa, al estante de líquidos, para aprovisionarlo.
 - 2-3: Se aprovisionan los estantes de tabletas y cremas con los medicamentos al por menor.
- Línea Morada: Reparto a los estantes de Unidosis
 - 1-2: El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Unidosis 2.
 - 2-3: Se equipan los estantes con los medicamentos al detalle.

Cuadro No. 24: Primera propuesta de solución para las distancias de recorridos de Preconteo y Bodega

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------|------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Preconteo | Hacia almacenamiento | | | 0,00 |
| | Hacia emergencias | | | 0,00 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 2 | 17,14 | 20,62 |
| | | 1 a 3 | 3,48 | |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 2 | 12,99 | 20,17 |
| 2 a 3 | | 7,18 | | |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 1 a 2 | 7,15 | 7,15 |
| | Hacia la entrada | 1 a 3 | 24,7 | 24,7 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Por cuanto al área de Bodega, los recorridos de interés son los que realizan hacia otros departamentos, como hacia el área de Preconteo, que recorren 7,15m, y hacia la entrada por Unidosis, donde se recorre 24,7m. Con lo que respecta a los recorridos de Preconteo, se observa que hacia Consulta Externa son 20,17m y hacia Unidosis con 20,62m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 30: Recorridos de Egresos Hospitalarios y Jefatura de la primera propuesta de solución

En la figura No. 30 se puede apreciar los recorridos de las recetas de Egresos Hospitalarios y de la Jefatura, los cuales se describen a continuación.

Recorrido de recetas de Egresos Hospitalarios

Este recorrido se destaca con una línea de color verde oscuro, y se ordena en la secuencia:

- 1-2: Se recibe la receta en ventanilla de Unidosis y se transporta la receta a las mesas para descartar al paciente de los nuevos alistados de medicamentos hacia los salones.
- 2-3: Se transporta la receta a la mesa de Egresos.
- 3-4: Se acopian los medicamentos de los estantes.
- 4-5: Se transportan los medicamentos a la mesa de Egresos.
- 5-6: Se entrega el medicamento empacado.

Recorrido de Jefatura

La jefe de Servicio de Farmacia realiza recorridos en las diferentes áreas, por lo que estos se explican a continuación.

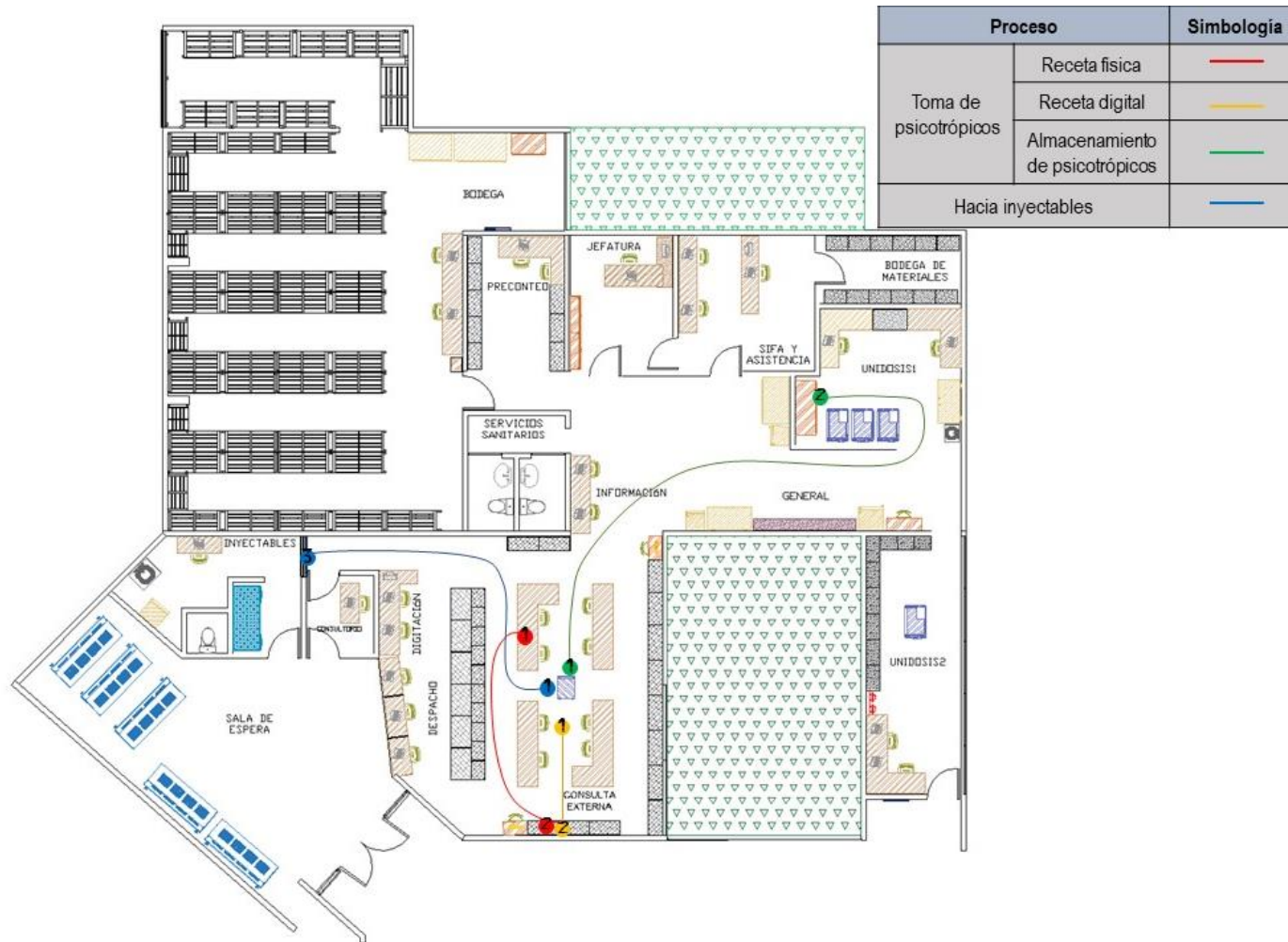
- Línea azul: Inicio del recorrido
1-2: Se traslada la jefe al área de SIFA.
- Línea naranja: Hacia Bodega
1-2: La jefe desplaza hasta la Bodega.
- Línea violeta: Hacia Unidosis
1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Unidosis
- Línea Morada: Hacia Consulta Externa
1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Consulta Externa
- Línea Negra: Hacia Despacho
1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Despacho
- Línea verde encendido: Hacia la Bodega de Materiales
1-2: La jefe se desplaza hasta la Bodega de Materiales

Cuadro No. 25: Propuesta 1 para las distancias de recorridos de los procesos de Egresos Hospitalarios, Jefatura y SIFA

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|----------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Jefatura | Hacia bodega | 1 a 2 | 8,25 | 8,25 |
| | Hacia Emergencias | | | 0,00 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 2 | 13,37 | 13,37 |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 2 | 8,46 | 8,46 |
| | Hacia Despacho | 1 a 2 | 12,61 | 12,61 |
| | Hacia SIFA | 1 a 2 | 3,14 | 3,14 |
| | Hacia consultorio | | | 0,00 |
| | Hacia Bodega de Materiales | 1 a 2 | 7,51 | 7,51 |
| Egresos Hospitalarios | | 1 a 2 | 1,78 | 37,25 |
| | | 2 a 3 | 19,46 | |
| | | 3 a 4 | 2,11 | |
| | | 4 a 5 | 3,49 | |
| | | 5 a 6 | 10,41 | |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1 a 2 | 3,14 | 3,14 |
| | Hacia Bodega | 1 a 2 | 8,9 | 8,9 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.25, se presenta los recorridos de los procesos de Jefatura, recetas de Egresos Hospitalarios y el SIFA. Respecto a Jefatura, realiza recorridos hacia Bodega, Unidosis, Consulta Externa, Despacho, SIFA, y la Bodega de Materiales. Siendo 3,14m la menor distancia que se recorre desde Jefatura hasta el SIFA, y 13,37m la mayor distancia abarcada hasta Unidosis 1. Referente a Egresos hospitalarios, se recorre una distancia total de 37,25m. Asimismo, para el SIFA, se realizan dos recorridos, el primero de 3,14m hacia jefatura, y el segundo hacia Bodega con 8,9m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 31: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la propuesta 1

Proceso para la toma de Psicotrópicos

Los medicamentos denominados Psicotrópicos, son medicinas restringidas, que solo los farmacéuticos pueden manipular. Se procede a indicar los recorridos.

- Línea naranja: Toma de psicotrópicos para recetas físicas de Consulta Externa
 - 1-2: Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas físicas a la toma de los psicotrópicos del estante.
 - 2-1: Regreso a la mesa de recetas físicas.

- Línea roja: Toma de psicotrópicos para recetas digitales de Consulta Externa
 - 1-2: Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas digitales a la toma de los psicotrópicos del estante.
 - 2-1: Regreso a la mesa de recetas digitales.

- Línea verde: Toma de psicotrópicos desde el almacenamiento de psicotrópicos.
 - 1-2: Se traslada el farmacéutico hasta el almacenamiento de psicotrópicos, en la parte donde se encuentra el mueble con llave.
 - 2-1: Se regresa a Consulta Externa.

En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas para la toma de los psicotrópicos.

Cuadro No. 26: Recorridos para la toma de psicotr3picos de la propuesta 1

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|-------------------|--------|---------------|---------------------|
| Toma de psicotr3picos | Receta fisica | Ida | 7,66 | 15,32 |
| | | Vuelta | 7,66 | |
| | Receta Digital | Ida | 2,01 | 4,02 |
| | | Vuelta | 2,01 | |
| | Almacenamiento | Ida | 19,09 | 38,18 |
| | | Vuelta | 19,09 | |
| Consulta externa | Hacia inyectables | | 9,92 | 9,92 |

Fuente: Elaboraci3n propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.26 se indica que, para la toma de psicotr3picos desde las mesas de recetas f3sicas, se recorren 15,32 m, para las recetas digitales 4,02m y para la zona de almacenamiento, 38,18m. asimismo, para trasladarse de Consulta externa a la zona de Inyectables, se deber3 recorrer una distancia de 9,92.

En el siguiente cuadro, se muestran los recorridos totales que se realizan entre departamentos, de manera mensual.

Cuadro No. 27: Distancias totales de recorridos de la primera propuesta de solución

| Proceso | | Distancia mensual |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Consulta externa | Receta física | 14520,71 |
| | Receta Digital | 38259,69 |
| | Entrega Final | 10796,03 |
| Unidosis | | 143216,25 |
| Preconteo | Hacia almacenamiento | - |
| | Hacia emergencias | - |
| | Hacia Unidosis | 1237,20 |
| | Hacia Consulta Externa | 4235,70 |
| Emergencias | Recetas de emergencias y odontología | - |
| | Hacia Inyectables | - |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 61,92 |
| | Hacia la entrada | 427,80 |
| Jefatura | Hacia bodega | 1732,5 |
| | Hacia Emergencias | - |
| | Hacia Unidosis | 802,2 |
| | Hacia Consulta Externa | 2030,4 |
| | Hacia Despacho | 756,6 |
| | Hacia SIFA | 1413,945 |
| | Hacia consultorio | - |
| | Hacia Bodega de Materiales | 450,726 |
| Egresos Hospitalarios | | 270286 |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1413 |
| | Hacia Bodega | 2136 |
| Toma de psicotrópicos | Receta física | 4596 |
| | Receta Digital | 1206 |
| | Bodega | 5727 |
| Consulta externa | Hacia inyectables | 9379,36 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro anterior se observa que el departamento donde se realizan los mayores recorridos es Unidosis, y también las recetas de Egresos Hospitalarios, esto se debe a que las recetas se atienden de manera individual. Por otro lado, el recorrido de Bodega hacia Preconteo es el menos frecuente, por lo que la distancia total mensual es la menor de todos los recorridos en general.

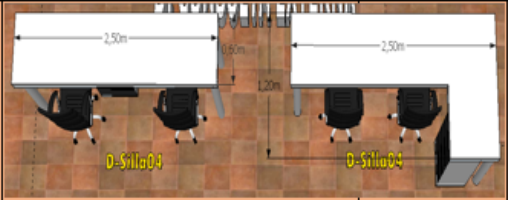
2. Mueblería

Dado que la mueblería de la Farmacia está obsoleta, a continuación, se muestra la lista de mueblería necesaria, donde se especifica la cantidad, descripción y departamento.

Cuadro No. 28: Mueblería para la propuesta 1

| ZONA | CODIFICACIÓN | EQUIPO | MATERIAL | MEDIDAS (metros) | | | CANTIDAD |
|----------------|----------------|--|----------|------------------|-----------------|-------------|----------|
| | | | | Frete (a) | Profundidad (p) | Altura (h) | |
| A: Despacho | A-Estante01 | Estante con 7 cuerpos y 6 niveles para despacho de medicamentos | Melamina | 5,60 | 0,60 | 2,10 | 1 |
| | A-Estante02 | Estante con 6 niveles | Melamina | 1,00 | 0,30 | 2,10 | 1 |
| | A-Silla01 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 4 |
| B: Digitación | B-Escritorio01 | Escritorio en L para dos personas con dos porta CPU , con gavetas (para cada persona) y dos portateclados , con ancho de 0,6m | Melamina | 2,5 | 1,1 | Estándar | 1 |
| | B-Aéreo01 | Módulo aéreo con una división a la mitad, con tapa corrediza | Metal | 1,2 | 0,4 | Es estándar | 1 |
| | B-Silla02 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| C: Consultorio | M02 | Escritorio con gavetero al lado derecho, un portateclado y un porta CPU. | Melamina | 1 | 0,6 | Es estándar | 1 |
| | S03 | Silla con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | S04 | Silla para pacientes sin ruedas | Estandar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |

Continuación del cuadro No.28.

| | | | | | | | |
|---------------------|-------------|--|----------|---|----------|----------|---|
| D: Consulta externa | D-Estante03 | Estante ajustable para medicamentos de 9 cuerpos, con 8 niveles , cada nivel debe tener un espacio de 21 cm | Metal | 8,1 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante04 | Estante para medicinas restringidas con 9 niveles de 20 cm cada uno, de 3 cuerpos, con puerta corrediza de vidrio que tenga llave | Melamina | 2,7 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante05 | Estante ajustable para líquidos con frontalin de 8 niveles (1 de 25 cm y 7 de 9 cm) | Metal | 5,6 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante06 | Estante ajustable de 6 niveles | Metal | 1,8 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Aéreo02 | Módulo aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | D-Sobre01 | Sobre con ménsulas como soporte | Melamina | 0,7 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | D-Silla04 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 8 |
| | D-Silla05 | Silla tipo cajero para un sobre que está a 1m de altura | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| | D-Mueble01 | Estante para guardar recetas, con 3 divisiones, y 10 niveles, ya que debe simular los días del mes | Melamina | 0,8 | 0,3 | 2,1 | 1 |
| | D-Mesas01 | Mesa tipo L partida, ver el documento de SketchUp. | Melamina |  | | | 2 |

Continuación del cuadro No.28.

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|---|------------------|----------|----------|----------|---|
| F: INFORMACIÓN | F-Escritorio02 | Escritorio para dos personas, con porta CPUs y un juego de gavetas para cada persona (las gavetas que no sobrepasen los 40cm) | Melamina | 2,3 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | F-Silla06 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| | F-Aéreo03 | Módulo aéreo seccionado a la mitad | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| G: GENERAL | G-Pila01 | Pila de acero inoxidable con mueble, que el mueble tenga dos niveles (puede ser más pequeña la pila) | Acero Inoxidable | 0,8 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | G-Aéreo04 | Aéreo con tapa corrediza hacia el lado | Melamina | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | G-Sobre02 | Sobre con ménsulas para soporte | Melamina | 1 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | G-Lockers01 | Lockers de 12 espacios | Metal | Estándar | Estándar | Estándar | 3 |
| | G-Silla07 | Silla para comedor | Estándar | | | | 2 |
| I: PRE-CONTEO | I-Escritorio03 | Escritorio en L para dos personas con un porta CPU, un portateclado, y un juego de gavetas sobre el escritorio | Melamina | 1,9 | 1,4 | Estándar | 1 |
| | I-Aéreo05 | Aéreo sin tapa superior, tipo shell | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | I-Estante07 | Estante ajustable de 5 niveles | Metal | 3,6 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | I-Estante08 | Estante ajustable de 5 niveles | Metal | 2,4 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | I-Silla08 | Silla tipo operativa | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| J: JEFATURA | J-Escritorio04 | Escritorio, tipo L, este si es deseable que sea parecido al del RENDER(dibujo en 3D) | Melamina | 2 | 1,5 | Estándar | 1 |
| | J-Biblioteca01 | Biblioteca con puertas, de preferencia que sean corredizas | Melamina | 2,1 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | J-Silla09 | Silla ejecutiva | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |

Continuación del cuadro No.28.

| | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|---|----------|------|----------|----------|---|
| K: SIFA Y ASISTENCIA | K-Escritorio05 | Escritorio para dos personas, con dos portateclados, y dos porta CPU, con dos juegos de gaveta uno a lado derecho y otro al izquierdo | Melamina | 2,85 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | K-Aéreo06 | Aéreo con puerta corrediza, con división en el medio | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | K-Escritorio06 | Escritorio con dos juegos de gavetas, un portateclado, y un porta CPU, y un tipo de cajón sobre el escritorio para poner Ampos | Melamina | 2,3 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | K-Silla10 | Silla con ruedas, para oficina | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 3 |
| L: BODEGA DE MATERIALES | | No se requiere ningun elemento, ya se tienen | | | | | |
| M: UNIDOSIS 1 | M-Escritorio07 | Escritorio con porta teclado, y portaCPU | Melamina | 1,6 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | M-Escritorio08 | Escritorio con porta teclado, y portaCPU | Melamina | 1,6 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | M-Aéreo07 | Aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | M-Mueble02 | Estante con 6 niveles | Melamina | 0,9 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | M-Mueble03 | Mueble con puerta y llave con dos niveles y dos separaciones verticales | Melamina | 1,6 | 0,6 | 2,1 | 1 |
| | M-Sillas11 | Sillas con ruedas, operativas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| N: UNIDOSIS 2 | N-Estante09 | Estante ajustable que aprovecha la esquina | Metal | 4,1 | 2 | 2,1 | 1 |
| | N-Aéreo08 | Aéreo tipo Shell | Metal | 2,1 | 0,3 | 0,2 | 2 |
| | N-Escritorio09 | Escritorio en L para dos personas, con portateclados, y portaCPUS | Melamina | 2,3 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | N-Sillas12 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estandar | Estandar | 2 |

Continuación del cuadro No.28.

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|------------|----------|---|
| H:Bodega | H-Aéreo10 | Aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estandar | 2 |
| | H-Escritorio10 | Escritorio para 2, con portateclados, gaveteros y portaCPU | Melamina | 3,5 | 0,6 | Estandar | 1 |
| | H:Sillas13 | Silla con ruedas | Estandar | 0,6 | Estandar | | 2 |
| | H:Mueble04 | Mueble con llave | Melamina | 1 | 0,6 | 1,4 | 1 |
| | H:Estante10 | Estante ajustable back-to-back de 6 niveles que aprovecha esquina, ver dibujo. | Metal | 6,6 + 0,9(esquinero) | 1,2 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante10-1 | Estante ajustable back-to-back de 6 niveles | Metal | 6,6 | 1,2 | 2,1 | 2 |
| | H:Estante11 | Estante ajustable one face niveles que aprovecha la esquina, ver dibujo. | Metal | 8,1 + 0,9(esquinero) | 0,6 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante12 | Estante ajustable one face 2 niveles que aprovecha la esquina, ver dibujo. | Metal | 6,6+0,9 | 1,6 + 0,60 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante13 | Estante ajustable one face 2 niveles, ver dibujo. | Metal | 4,85 | 0,8 | 2,1 | |
| | H:Estante14 | Estante ajustable one face 2 niveles | Metal | 4,5 | 0,8 | 2,1 | 2 |
| | H:Estante14-1 | Estante ajustable one face que aprovecha la esquina | Metal | 4,5 + 2,7 | 0,8 | 2,1 | 1 |
| O: INYECTABLES | O-Escritorio11 | Escritorio con gavetero al lado derecho, un portateclado y un porta CPU. | Melamina | 1,1 | 0,5 | Estándar | 1 |
| | O:Silla14 | Silla con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | O:Silla15 | Silla para pacientes sin ruedas | Estandar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | O-Aéreo10 | Aéreo con puertas corredizas | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | O-Pila02 | Pila de acero inoxidable y mueble, este con 2 niveles | Acero inoxidable | 1,2 | 0,6 | Estándar | 1 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

De igual manera, en el archivo adjunto denominado “Cartel”, se encuentran cada mueble que se describe en el cuadro No.28. La codificación por letras del abecedario corresponde a los departamentos. La codificación por letras y texto corresponde a cada inmueble descrito.

Un aspecto importante, es que la estantería que se menciona en el cuadro No.28, está habilitada para que no se tenga la necesidad de colocar cajas de medicamentos en el suelo, tanto en Preconteo, como Bodega y Consulta Externa.

La mueblería se obtendrá de la empresa denominada “Muebles de Oficina Mugui SA” (ver cotización en el anexo 2) y la estantería se adquiere con la empresa: “EUROTECNICA DE COSTA RICA AYM, S.A”, (ver cotización en el anexo 3). Las cajas de medicamentos que se utilizarán en la estantería, se requiere la siguiente cantidad:

- 622 cajas Ordenadoras No.4 Azul (35.1 x 20.7 x 16.4 cm)
- 10 cajas Ordenadoras No.3 Azul (24 x 20.5 x 13 cm)

Este artículo se adquiere con la empresa Requisa S.A, y la cotización se encuentra en el anexo 1.

3. Análisis socioeconómico

Para realizar el análisis económico de este proyecto, no se realiza un flujo de caja donde se cuenta con ingresos y egresos, sino, que se utiliza la técnica denominada CAUE, que es el Costo Anual Uniforme Equivalente. Dado que este proyecto es de tipo inversión pública, se hará un análisis costo-efectividad, donde solo se tienen los costos por invertir en forma monetaria, y la efectividad corresponde a las ventajas de mejoramiento que presenta la propuesta de solución respecto a la solución actual.

Para este caso de análisis, se debe tomar en cuenta todos los costos de la propuesta de solución, para este caso se toma el costo de la demolición de paredes, armado de paredes livianas y pintura para los departamentos que se remodelarán, mueblería, estantería, y cajas ordenadoras de medicamentos para la estantería. Asimismo, se contempla el costo de mantenimiento de la instalación, que en este caso sería la limpieza.

El CAUE funciona de la siguiente manera, primero se calculan los flujos de los costos durante un período de evaluación, que en este caso son 5 años. Posteriormente, se calcula en valor presente de los costos, donde se utilizan los flujos y un interés del 10% para esta inversión. Seguidamente se calcula el CAUE, el cual es una anualidad, durante 5 años. En el siguiente cuadro se muestra los cálculos realizados.

Cuadro No. 29: Análisis socioeconómico de la propuesta 1

| Rubro | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Demolición | ₡ 2.300.000,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Armado de paredes y pintura | ₡ 11.720.000,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Mueblería | ₡ 28.185.400,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Estantería | ₡ 9.638.410,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Cajas de la estantería | ₡ 2.565.303,40 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Matenimiento anual (limpieza) | ₡ - | ₡ 19.810,29 | ₡ 20.206,50 | ₡ 20.610,63 | ₡ 21.022,84 | ₡ 21.443,29 |
| Valor de salvamento | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Flujo | ₡ 54.409.113,40 | ₡ 19.810,29 | ₡ 20.206,50 | ₡ 20.610,63 | ₡ 21.022,84 | ₡ 21.443,29 |
| Valor presente de los costos | ₡ 54.486.980,89 | | | | | |
| CAUE1 | ₡ 14.373.528,29 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Se logra observar que el valor presente de los costos para los próximos 5 años equivale a ₡54.486.980,89 donde se toman en cuenta la inversión inicial y los costos de mantenimiento. Dentro de la inversión, se tiene el costo de la demolición, el cual se obtiene mediante el precio que cobra una empresa, que se denomina ASAP Construcción Soto S.A para realizar esta actividad. El costo del armado de paredes y pintura, se obtiene de la empresa Vidrios San Isidro. Y los costos de mueblería, estantería y cajas de estantería, se obtienen de las cotizaciones realizadas, que se muestran en el anexo 1, 2 y 3, respectivamente. No se tiene un valor del salvamento, dado que el Hospital desecha los activos, es decir, no se pueden vender por ser propiedad pública. Asimismo, el CAUE es de ₡14.373.528,29, por año.

Respecto a la parte de efectividad se tiene la hipótesis: “La remodelación y acomodo de las instalaciones del servicio de Farmacia del Hospital San Carlos, mejoran la ergonomía para los trabajadores y el proceso de alistado de los medicamentos”. Para verificar esta hipótesis, se tienen los siguientes análisis comparativos con la situación actual.

Cuadro No. 30: Análisis de efectividad con recorridos de la primera propuesta de solución

| Departamento | | Actual | Propuesta 1 |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| Consulta externa | Receta física | 19620,94 | 14520,71 |
| | Receta Digital | 43729,93 | 38259,69 |
| | Entrega Final | 11127,94 | 10796,03 |
| Unidosis | | 256998,00 | 143216,25 |
| Emergencias | | 2982,00 | - |
| Preconteo | Hacia almacenamiento | 1192,80 | - |
| | Hacia emergencias | 1724,40 | 1237,20 |
| | Hacia Unidosis | 3637,20 | 4235,70 |
| | Hacia Consulta Externa | 71479,80 | - |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 11062,35 | - |
| | Hacia la entrada | 110,07 | 61,92 |
| Jefatura | Hacia bodega | 454,65 | 427,80 |
| | Hacia Emergencias | 2658,6 | 1732,5 |
| | Hacia Unidosis | 1899 | - |
| | Hacia Consulta Externa | 1307,4 | 802,2 |
| | Hacia Despacho | 3237,6 | 2030,4 |
| | Hacia SIFA | 1118,4 | 756,6 |
| | Hacia consultorio | 1809 | 1413,945 |
| | Hacia Bodega de Materiales | 669,9 | - |
| Egresos Hospitalarios | | 1339,8 | 450,726 |
| SIFA | Hacia Jefatura | 223629,92 | 270286 |
| | Hacia Bodega | 1809 | 1413 |
| Toma de psicotrópicos | Receta física | 2073,6 | 2136 |
| | Receta Digital | 3411 | 4596 |
| | Bodega | 6558 | 1206 |
| Consulta externa | Hacia inyectables | 4251 | 5727 |
| Total | | 679892,30 | 505305,68 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Se logra observar en el cuadro No.30, en la farmacia, en total, actualmente se recorren 679.892,30m mensualmente, mientras que con la propuesta de solución se recorrerían 505305,68m, por lo que se reducen los recorridos en un 26%, mejorando el flujo de los procesos de alistado de medicamentos. Asimismo, actualmente, se verifica con el cuadro No.21, que se utiliza un área de 345,69m². Con la propuesta se utilizará 360,75 m², lo que indica que se aumenta el espacio en un 4,26%.

Con los cambios en la estantería, mueblería, y cajas ordenadoras, el personal tendrá un puesto de trabajo ergonómico, lo cual mejorará su rendimiento. Asimismo, aunque no se aumente en gran medida el espacio de la Bodega, con la estantería propuesta, que son de tipo back to back (es decir, que se pueden colocar medicamentos distintos por un lado y por el otro), se pueden colocar todas las cajas de sueros en los estantes, así como las cajas de los demás medicamentos.

Respecto al departamento de Consulta Externa, se tendrán 4 estantes, uno que solo contiene tabletas y cremas. Otro especial para almacenar frascos, con barrera antideslizante. Un estante especial para guardar los medicamentos de segundo nivel y psicotrópicos. El último, es para almacenar medicamentos de otros hospitales, hieleras y materiales de uso farmacéutico. Esto asegura que se tenga conocimiento exacto de donde se guardan los diferentes medicamentos.

Respecto al espacio para Preconteo, se amplía, y se equipará con estantería para que haya stock dentro de este, así el personal, no tendrá que desplazarse fuera del departamento.

B. Segunda propuesta de solución

Respecto a la segunda propuesta de solución se divide en 3 apartados, los se describen a continuación:

1. Distribución de las instalaciones

Para la formulación de la nueva distribución de instalaciones, se toma en cuenta el acomodo de los departamentos, las áreas de las zonas de trabajo, los recorridos entre departamentos, relación de actividades y diagrama de relaciones. Esta nueva distribución contará con los siguientes departamentos:

0. Sala de espera
1. Inyectables
2. Consultorio
3. Digitación

4. Despacho
5. Consulta externa
6. Información
7. Servicios sanitarios
8. Bodega
9. Preconteo
10. Jefatura
11. Bodega de materiales
12. SIFA y asistencia
13. General
14. Unidosis

1.1. Relación de actividades

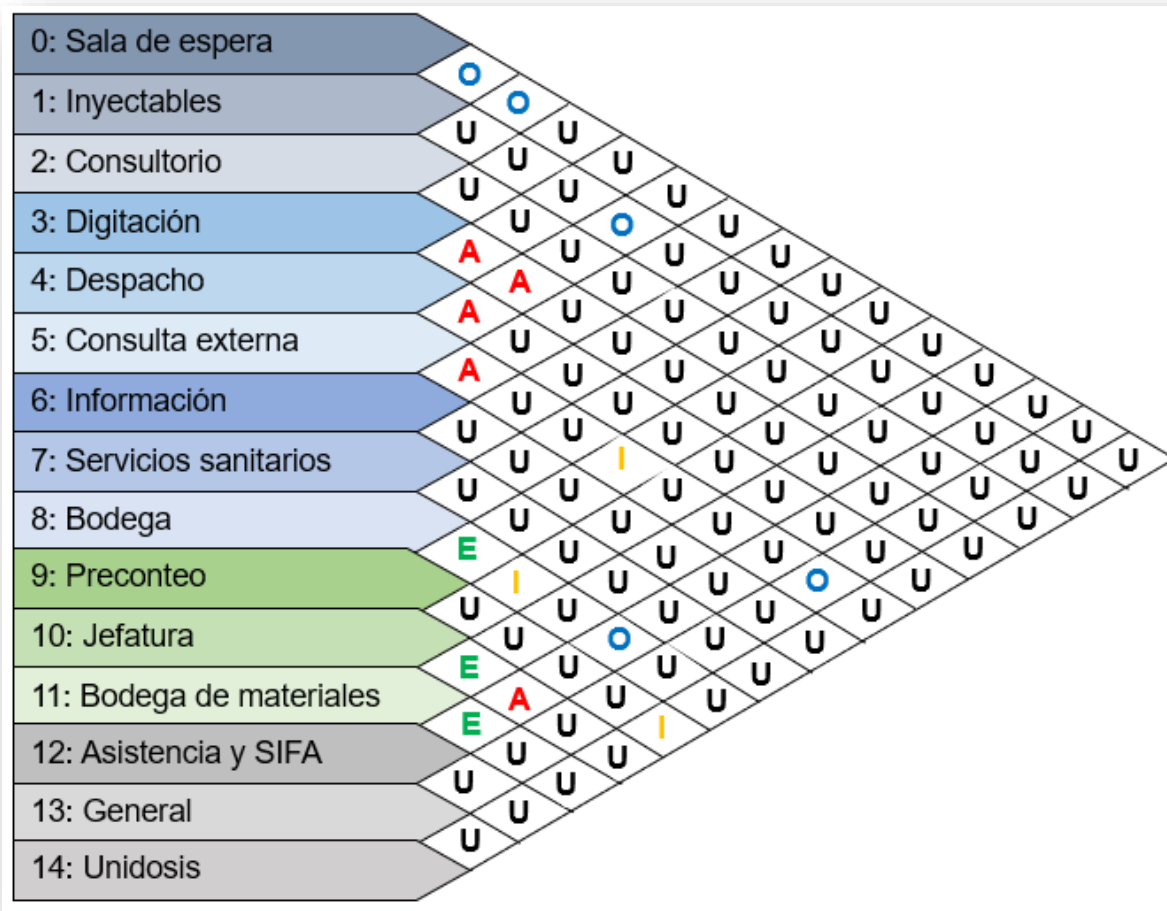
Se muestra en el siguiente cuadro las relaciones que existen entre los departamentos de la segunda propuesta de distribución, donde “A” significa que la relación es muy fuerte por lo que es absolutamente necesario que se encuentren cerca los lugares. La letra “E” expresa que es especialmente importante la cercanía. Asimismo, la vocal “I” indica que es importante la proximidad entre las áreas. Por otra parte, la “O” indica que la relación es ordinaria, así como la letra “U” indica que la cercanía entre departamentos no es importante. Por último, la “X” manifiesta que la cercanía entre secciones es indeseable.

Cuadro No. 31: Relaciones entre departamentos de la segunda propuesta de solución

| Departamentos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 0. Sala de espera | | O | O | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 1. Inyectables | O | | U | U | U | O | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 2. Consultorio | O | U | | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 3. Digitación | U | U | U | | A | A | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 4. Despacho | U | U | U | A | | A | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 5. Consulta externa | U | O | U | A | A | | A | U | U | I | U | U | U | O | U |
| 6. Información | U | U | U | U | U | A | | U | U | U | U | U | U | U | U |
| 7. Servicios sanitarios | U | U | U | U | U | U | U | | U | U | U | U | U | U | U |
| 8. Bodega | U | U | U | U | U | U | U | U | | E | I | U | O | U | U |
| 9. Preconteo | U | U | U | U | U | I | U | U | E | | U | U | U | U | I |
| 10. Jefatura | U | U | U | U | U | U | U | U | I | U | | E | A | U | U |
| 11. Bodega de materiales | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | E | | E | U | U |
| 12. SIFA y asistencia | U | U | U | U | U | U | U | U | O | U | A | E | | U | U |
| 13. General | U | U | U | U | U | O | U | U | U | U | U | U | U | | U |
| 14. Unidosis | U | U | U | U | U | U | U | U | U | I | U | U | U | U | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Consultado con la empresa.

Utilizando el cuadro No.31 se obtiene la siguiente matriz de relaciones, que se aprecia en la figura No.32, donde se logra apreciar las asociaciones entre departamentos.



Fuente: Elaboración propia. Consultado con la empresa.

Figura No. 32 Matriz de relaciones de la propuesta 2

De esta manera, se realiza el siguiente resumen, utilizando la matriz de relaciones mostrada en la figura No.32.

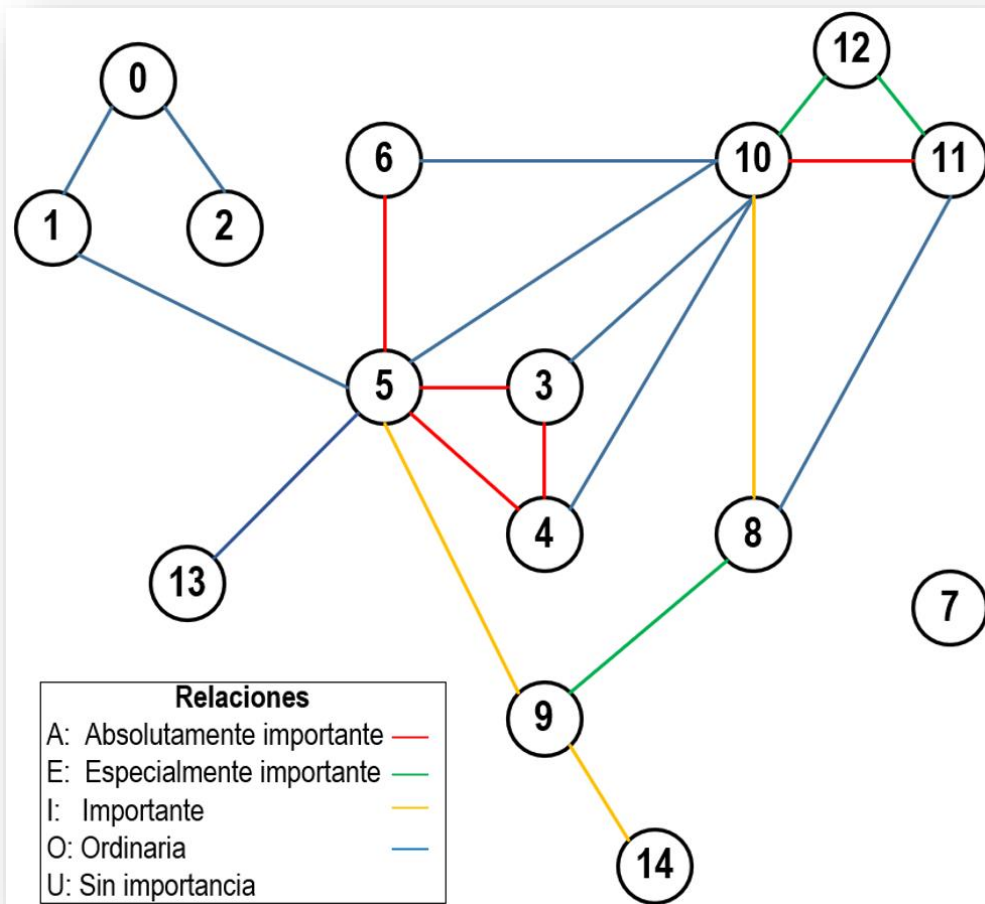
Cuadro No. 32 Resumen de las relaciones entre departamentos de la propuesta 2

| Departamentos | A | E | I | O | U |
|--------------------------|-------|-------|------|------|--------------------------------|
| 0. Sala de espera | - | - | - | 1,2 | 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 1. Inyectables | - | - | - | 0,5 | 2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 2. Consultorio | - | - | - | 0 | 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 3. Digitación | 4,5 | - | - | - | 0,1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 4. Despacho | 3,5 | - | - | 1 | 0,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 5. Consulta externa | 4,3,6 | - | 9 | 1,13 | 0,2,7,8,10,11,12,14 |
| 6. Información | 5 | - | - | - | 0,1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,13,14 |
| 7. Servicios sanitarios | - | - | - | - | 0,1,2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14 |
| 8. Bodega | - | 9 | 10 | 12 | 0,1,2,3,4,5,6,7,11,13,14 |
| 9. Preconteo | - | 8 | 5,14 | - | 0,1,2,3,4,6,7,10,11,12,13 |
| 10. Jefatura | 12 | 11 | 8 | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,9,13,14 |
| 11. Bodega de materiales | - | 10,12 | - | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,13,14 |
| 12. SIFA y asistencia | 10 | 11 | - | 8 | 0,1,2,3,4,5,6,7,9,13,14 |
| 13. General | - | - | - | 5 | 0,1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,14 |
| 14. Unidosis | - | - | 9 | - | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No. 32 se aprecia que, la relación que predomina es la “U” es decir, no es importante la cercanía entre departamentos. Sin embargo, se observa que es absolutamente necesario que la zona de preconteo y bodega se encuentren juntas, así como consulta externa, digitación y despacho. Por otro lado, se observa que el área de Jefatura, tiene una relación importante con un departamneto, y una relación de especialmente importante con solo un área, y una relación absolutamente importante con el departamento de SIFA y asistencia. De la misma manera, los servicios sanitarios no tiene relaciones de importancia con alguna zona.

A continuación, se presenta un diagrama relacional en donde se utiliza un código de líneas, que, dependiendo del color, así es la necesidad de cercanía entre departamentos. El color rojo, representa la letra “A”, verde la “E”, el naranja la “I”, el azul la “O”, la “U” no tiene color ni línea, y la “X” es de color café.



Fuente: Elaboración propia. Consultado con la empresa.

Figura No. 33: Diagrama relacional para la propuesta 1

En la figura anterior, se observa que el departamento con mayor cantidad de relaciones es la Jefatura y Consulta externa, teniendo esta última la mayor cantidad de relaciones “absolutamente importante”. Además, se visualiza que el los servicios sanitarios no se relacionan con los demás departamentos.

1.2. Consideraciones de Seguridad y Salud Ocupacional

Para el diseño de la segunda propuesta de distribución del Servicio de Farmacia, es imperativo considerar los siguientes aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional:

- Demarcación de pasillos

Según la norma (NTP 434, 2017, p.3) los pasillos deben de tener un ancho de 1m cuando es de tipo peatonal, si hay uso de carros, debe ser el ancho del carro de acarreo más tolerancia de maniobra de 0,40m. De la misma manera, (Brady Worldwide, 2016, p.11), resume que los colores para la demarcación de pasillos es el amarillo, y el blanco para estaciones de trabajo. De esta manera, las franjas de color blanco y amarillo que se observen en el Layout propuesto en la figura No.36 corresponde a pasillos y zonas de trabajo.

- Señalización

Es necesario señalar las salidas de Emergencia de una forma que sea visible para los ocupantes de cualquier edificio. “Las señales deben estar situadas y deben ser de tamaño, color y forma tales que sean fácilmente visibles”, (Unidad de Ingeniería de Bomberos, 2013, p.55). Además, se debe marcar en los planos las rutas de evacuación y la señalización existente respecto a las salidas de emergencia y el uso de extintores. En la figura No.37 se muestra un plano con las señalizaciones correspondientes.

- Extintores y alarmas contra incendios

Es imprescindible que el Servicio de Farmacia cuente con un extintor ABC de 9,5 litros por cada 200 m². De esta manera, se colocan extintores en el área de Bodega, Unidosis, Consulta Externa, SIFA y Asistencia. De la misma manera, se debe contar con detectores de humo y alarmas contra incendios. Los detectores de humo se ubicarán 2 en la Bodega, 2 en Consulta Externa, 1 en Jefatura, 1 en SISA y Asistencia, y 1 en Unidosis, (Ministerio de Salud, 2014, p.337).

- Medios de egresos en caso de emergencias

Por otro lado, en áreas que superen los 250 m², se debe contar con mínimo dos puertas de salida de emergencia antipánico, de 1,20 m de ancho. Estas puertas

deben abrir hacia fuera, y no deben estar a más de 45m del punto de salida del trabajador más alejado, (Ministerio de Salud, 2014, p.335).

- Aspectos de ergonomía

Levantamiento de cargas

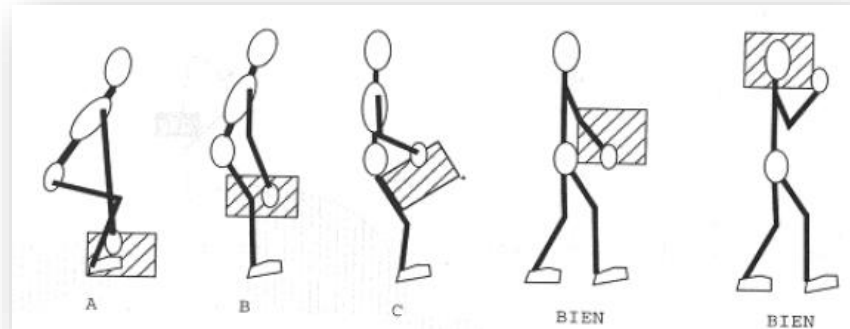
Dado que, en la Farmacia del Hospital San Carlos, en el área de Bodega, no se cuenta con montacargas para almacenar los sueros, este proceso de acomodo se realiza de forma manual. De igual manera, en la propuesta de solución, se seguiría con este método manual. Sin embargo, según el Consejo de Salud Ocupacional (2010), se tiene una guía sobre técnicas para reducir los problemas lumbares debido a los levantamientos repetitivos.

De esta manera, se propone estos pasos que menciona el Consejo de Salud Ocupacional (2010), para que los funcionarios de la Bodega los sigan, con el fin de prevenir lesiones.

- Conocer qué se espera mover: en el caso de la Farmacia se mueven cajas de suero, tabletas, frascos y cremas. El peso máximo de las cajas ronda los 20 kg.
- Realizar pruebas de levantamiento antes de levantarlo completamente, si este es muy pesado o voluminoso, es necesario buscar ayuda.
- Colocarse cerca de la carga, con los pies separados a fin de mantener el equilibrio, y con el pie derecho hacia adelante.
- Agacharse, doblando las piernas, manteniendo la espalda en línea recta, para sujetar la carga con la mano completa, no con la punta de los dedos.
- La posición de la barbilla debe ser hacia adentro.
- Se debe levantar la carga con los brazos, acercándola al cuerpo.
- Debe levantarse con la fuerza de las piernas, manteniendo el tronco recto, los brazos flexionados y los codos cerca del cuerpo.
- La carga se debe mantener cerca del tronco y se debe sostener con la fuerza de los brazos.

- Después de levantar asegúrese de ver por encima de la carga.
- No gire la espalda con la carga levantada, si requiere girar, de un paso en la dirección que lo requiere.

En la siguiente figura se muestra una simulación de los pasos para manipular el levantamiento de una carga.



Fuente: Consejo de Seguridad Ocupacional, (2010).

Figura No. 34: Guía para el levantamiento de cargas

Diseño de mueblería y estantería

La mueblería propuesta para esta alternativa de solución, se basa en las disposiciones de la Norma NTP 242. Donde se detallan las alturas, anchos y espacios libres que se deben de tener en consideración con las sillas, mesas, y estanterías en un lugar de trabajo. De la misma manera, la Guía Práctica de Accesibilidad para Todos, indica que mueblería como anaqueles, deben estar a 1,30 m del piso terminado a la base inferior del anaquel, (CCSS, 2015).

Por otro lado, la estantería que se escoge para la Farmacia, es de tipo metálica de diseño modular, donde el material es acero galvanizado. Se define este tipo de estantería ya que se ajusta al espacio y presupuesto de la Farmacia. Además, la estantería cotizada cuenta con Norma ISO 9001, ISO 14001, TÜV, ACAI CISI, entre otras. De la misma manera, la altura de la estantería no excede los 2,10 m de alto, ya que es un requisito de las normas mencionadas. En el caso, de que los medicamentos se dispongan en niveles donde supere la altura del trabajador, se

cuenta con una escalera metálica de dos peldaños, que se muestra en la siguiente figura.



Fuente: MECALUX. (20120). Taburete rígido de aluminio con peldaños de chapa antideslizante (Wakü). Recuperado de: <https://www.logismarket.es/wakue-escaleras/taburete-rigido-de-aluminio-con-peldanos-de-chapa-antideslizante/3694169238-p.html>

Figura No. 35: Escalera de dos peldaños

- Patios de Luz

El (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 2018) explica que en cualquier edificación deben contar con patios de luz, ya que sirven como fuente de iluminación. Cuando un edificio tiene una altura hasta los 8 m de altura, el ancho del patio de luz debe ser de 2,50m mínimo y el área debe de ser de 7m². Esto se menciona, ya que, en esta propuesta de solución, se toma parte de un patio de luz. Al aplicar esta solución el patio se reduce a 2,82 m de ancho, pero el área es de 28 m², por lo que no se incumple esta ley, validando que se tome parte del patio de luz.

1.3. Layout

Mediante la técnica de distribución de planta CORELAP, se obtiene un acomodo utilizando el software CORELAP 1.0, (ver apéndice 5). Así, se realiza el siguiente Layout, como segunda propuesta de acomodo de las instalaciones del Servicio de Farmacia.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD.

Figura No. 36: Layout para la segunda alternativa de distribución

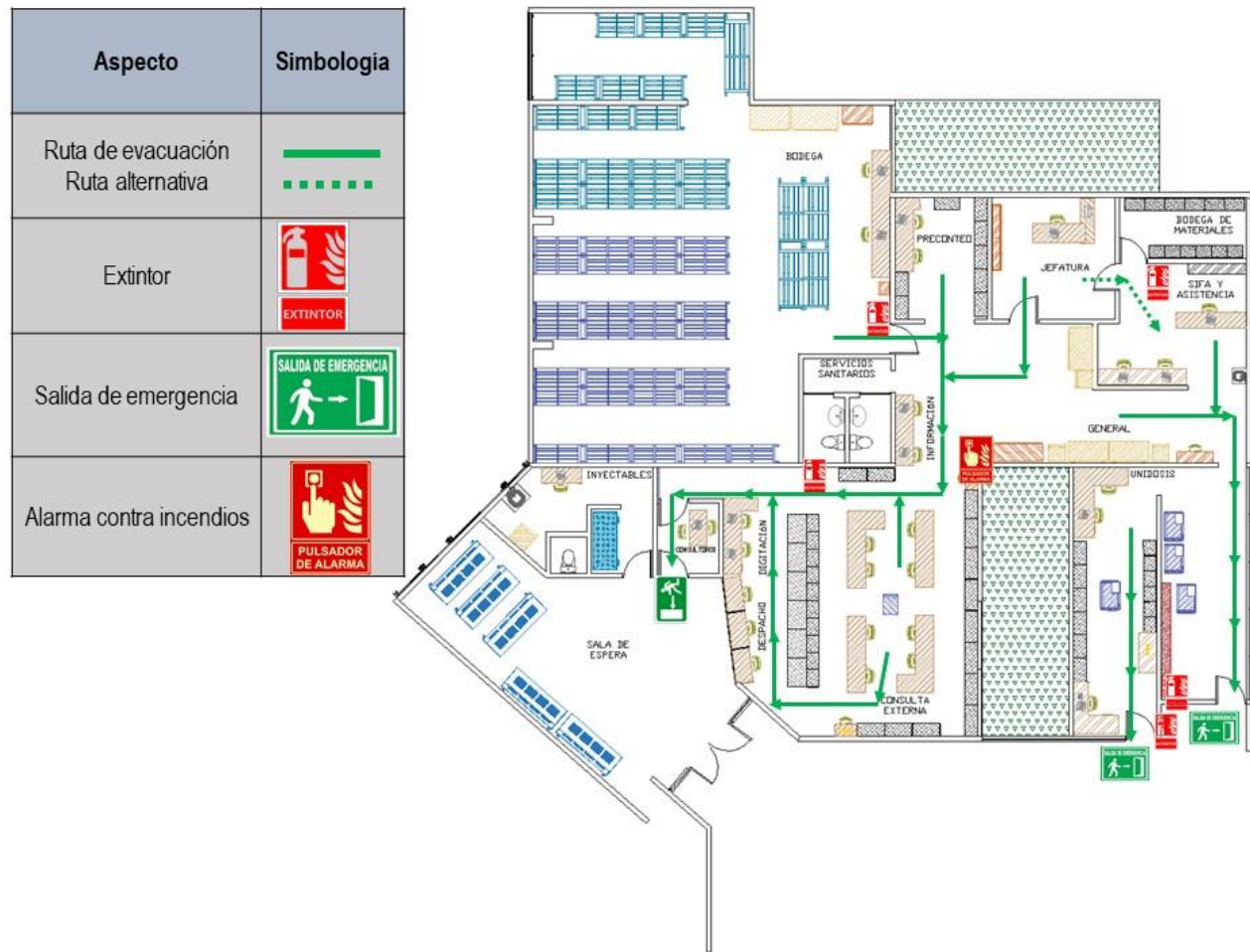
En la figura No.36, se muestran los departamentos que conforman la segunda propuesta de solución. Estos se explican a continuación.

0. La sala de espera se reducirá en área, ya que Emergencias y un Inyectable, serán trasladados en una modalidad denominada "Farmacia Satélite", ubicándose fuera de la farmacia. Por lo que a esta sala de espera se le reduce un 25%, que corresponde a 16,56 m².
1. El inyectable, solo sería un cubículo, ya que el otro inyectable no se ubicará más en la farmacia.
2. El consultorio cambia de lugar, colocándose en el inyectable que se eliminó de la Farmacia.
3. El área de Digitación actual, contiene tanto zonas para digitar, como para consultar expedientes, por lo que en esta nueva distribución, se divide la digitación de la zona de información. La Digitación se coloca cerca del Despacho.
4. El Despacho cambia de posición en comparación con su ubicación actual, y de las 5 ventanillas que tiene actualmente, solo tendrá 3, debido a la eliminación de la zona de Emergencia.
5. El área de Consulta Externa cambia posición respecto a su ubicación actual, pasando a estar cerca del área de Despacho y de Digitación.
6. Información en un nuevo espacio que se crea para no mezclar la digitación con la consulta de información de los expedientes de los pacientes o del SIFA.
7. Los Servicios Sanitarios no se mueven de lugar, ya que es una limitación.
8. La Bodega no se puede mover de lugar, pero si se aumenta su capacidad en un 21%, otorgándole 25,72m².
9. La zona de Preconteo actual y Almacenamiento están separadas, por lo que en esta distribución, se aumenta el tamaño de Preconteo para que el almacenamiento se ubique dentro del mismo preconteo.
10. La Jefatura cambia de posición en comparación con la actualidad, y se le aumenta el área en 96%, lo que equivale a 7,77 m².

11. El área de asistencia y SIFA cambian de posición respecto a su ubicación actual, y se aumenta en $12,60\text{m}^2$, es decir 2,5 veces el tamaño actual, ya que se prepara el espacio para la integración de un trabajador más, para que la zona albergue a 3 personas.
12. La Bodega de Materiales se ubicará en un lugar distinto comparado con la distribución actual. También, se le disminuye el área en $3,5\text{m}^2$.
13. General es una zona que contiene la refrigeración y los lockers.
14. Unidosis es la zona dedicada para alistar los carritos que se deben llevar a los salones. Así como para digitar y perfilar las recetas de Unidosis. Este departamento se aumenta en un 79%, es decir, se le agregan $16,71\text{m}^2$.

Esta propuesta de distribución se diferencia de la primer alternativa expuesta, ya que se toma una parte del jardín para ampliar el espacio utilizado para Unidosis, con la finalidad, de que los carritos estén en la misma zona de Unidosis. Asimismo, se puede utilizar más área para que las personas trabajadoras se sientan más cómodas. En un archivo adjunto denominado: "Propuesta de solución 2" se puede observar esta distribución en formato 3D en el programa SketchUp; también se adjunta un video de la misma propuesta.

Asimismo, en la siguiente figura se muestra el Layout con las zonas de evacuación y señalización demarcadas.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD.

Figura No. 37: Layout para la segunda alternativa de distribución

Se observa en la figura No.37 que con esta propuesta de solución se cuenta con tres salidas de emergencia, la primera es mediante el Consultorio, la segunda es por Unidosis y la tercera por la entrada cerca de Unidosis. Los departamentos de Bodega, Información, Jefatura, Consultorio, Consulta Externa, Despacho y Digitación, deben salir por la puerta del Consultorio. Mientras que Unidosis y SIFA y Asistencia, deben utilizar la puerta ubicada por Unidosis.

Asimismo, se cuentan con 4 extintores, uno en Bodega, otro en SIFA y Asistencia, en Consulta Externa y Unidosis. Además, se coloca una alarma contra incendios en la zona General.

1.4. Áreas

Se presenta en el siguiente cuadro las áreas que se necesitan para los departamentos de la nueva distribución.

Cuadro No. 33: Áreas para la segunda propuesta de distribución

| Departamentos | Área | |
|--------------------------|---------------|---------------|
| | Propuesta 2 | Actual |
| 0. Sala de espera | 50,10 | 66,76 |
| 1. Inyectables | 15,85 | 20,18 |
| 2. Consultorio | 5,32 | 9,27 |
| 3. Digitación | 4,20 | 10,25 |
| 4. Despacho | 8,00 | 8,60 |
| 5. Consulta externa | 39,08 | 35,70 |
| 6. Información | 4,00 | - |
| 7. Servicios sanitarios | 9,63 | 9,63 |
| 8. Bodega | 146,30 | 120,58 |
| 9. Preconteo | 11,87 | 3,22 |
| 10. Jefatura | 15,84 | 8,07 |
| 11. Bodega de materiales | 8,28 | 11,63 |
| 12. SIFA y asistencia | 17,68 | 5,08 |
| 13. General | 10,81 | 4,29 |
| 14. Unidosis | 37,87 | 13,07 |
| *Emergencias | - | 13,10 |
| *Refrigeradoras | - | 1,37 |
| *Almacenamiento | - | 4,29 |
| *Mesa de espera | - | 0,60 |
| Total | 384,83 | 345,69 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Consultada con la empresa.

En el cuadro anterior, se observa que con la nueva propuesta, se utilizaría 384,83 m², lo cual es posible, ya que se cuenta con una superficie total de 437,83 m². Por otro lado, se aumenta la capacidad de la Bodega, Consulta Externa, Preconteo, Jefatura, SIFA y asistencia, Bodega de Materiales, departamento General y Unidosis. Los departamentos de Emergencias, Refrigeradoras, Almacenamiento y Mesa de Espera de la distribución actual, serán eliminados en esta propuesta.

Cuadro No. 34: Cumplimiento de espacios de la segunda propuesta de solución

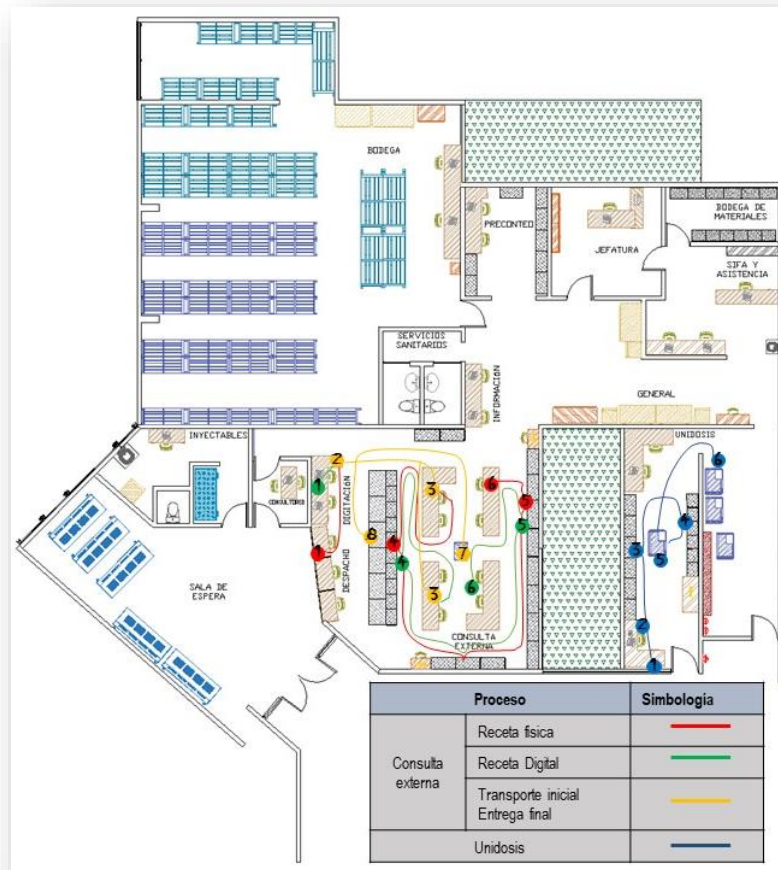
| Departamento | Área | Personas | Cumple |
|--------------------------|--------|----------|--------|
| 0. Sala de espera | 50,10 | 25 | Sí |
| 1. Inyectables | 15,85 | 4 | Sí |
| 2. Consultorio | 5,32 | 2 | Sí |
| 3. Digitación | 4,20 | 2 | Sí |
| 4. Despacho | 8,00 | 4 | Sí |
| 5. Consulta externa | 39,08 | 8 | Sí |
| 6. Información | 4,00 | 2 | Sí |
| 7. Servicios sanitarios | 9,63 | 2 | Sí |
| 8. Bodega | 146,30 | 2 | Sí |
| 9. Preconteo | 11,87 | 2 | Sí |
| 10. Jefatura | 15,84 | 1 | Sí |
| 11. Bodega de materiales | 8,28 | 2 | Sí |
| 12. SIFA y asistencia | 17,68 | 2 | Sí |
| 13. General | 10,81 | 2 | Sí |
| 14. Unidosis | 37,87 | 2 | Sí |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Se logra apreciar en el cuadro No.34, que con la nueva propuesta de solución, se cumple con los requerimientos de espacio. Esto se debe a que se toma en cuenta el uso de nueva mueblería, estantería, cajas ordenadoras, y remodelación de las instalaciones.

1.5. Recorridos

A continuación se describen los recorridos entre los departamentos.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 38: Diagrama de recorridos de la segunda propuesta para Consulta Externa y Unidosis

Recorrido de las recetas de Consulta externa

Con líneas roja, amarilla y verde, se presentan los distintos recorridos del proceso de las recetas de Consulta Externa. La línea roja representa el proceso para recetas físicas, la línea verde a las recetas digitales, y la línea amarilla corresponde cuando las recetas digitales y físicas se transportan al área de consulta externa en un inicio, y al final cuando están listas y se deben entregar los medicamentos al paciente.

- Línea roja: Receta física
 - 1-2: Se recibe la receta en el despacho por medio del paciente.
 - 2-3: Se transporta la receta a la mesa de espera, que se encuentra en digitación.
 - 3-4: Luego se traslada la receta a la mesa de recetas físicas
 - 4-5: Se toman los medicamentos, prescritos en la receta, del estante.
 - 5-6: Se lleva de nuevo los medicamentos acarreados a la mesa de acopio.

- Línea verde: Receta digital
 - 1-2: Se recibe la receta digital y se imprime.
 - 2-3: Se transporta la receta a la mesa de espera.
 - 3-4: Se lleva la receta a la mesa de recetas digitales.
 - 4-5: Se toman los medicamentos de los estantes.
 - 5-6: Se trasladan los medicamentos tomados a la mesa de recetas digitales.

- Línea amarilla: Recetas físicas y digitales
 - 7-8: Se transportan los medicamentos de las recetas tanto físicas como digitales hasta el despacho, para ser entregados o almacenarlos en el estante.

Recorrido de las recetas de Unidosis

El recorrido de este proceso se destaca con una línea de color azul, el cual sigue la siguiente secuencia:

1-2: Se recibe la receta en ventanilla y se transporta al escritorio para ser perfilada y digitada.

2-3: Se toman los medicamentos. descritos en la receta, de los estantes.

3-4: Se traslada al otro estante para tomar los medicamentos restantes.

4-5: Se acopian los medicamentos en el carrito de acarreo.

5-6: El recorrido termina cuando se coloca el carrito en la zona de parqueo, junto a los lockers.

En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas en cada situación descrita anteriormente.

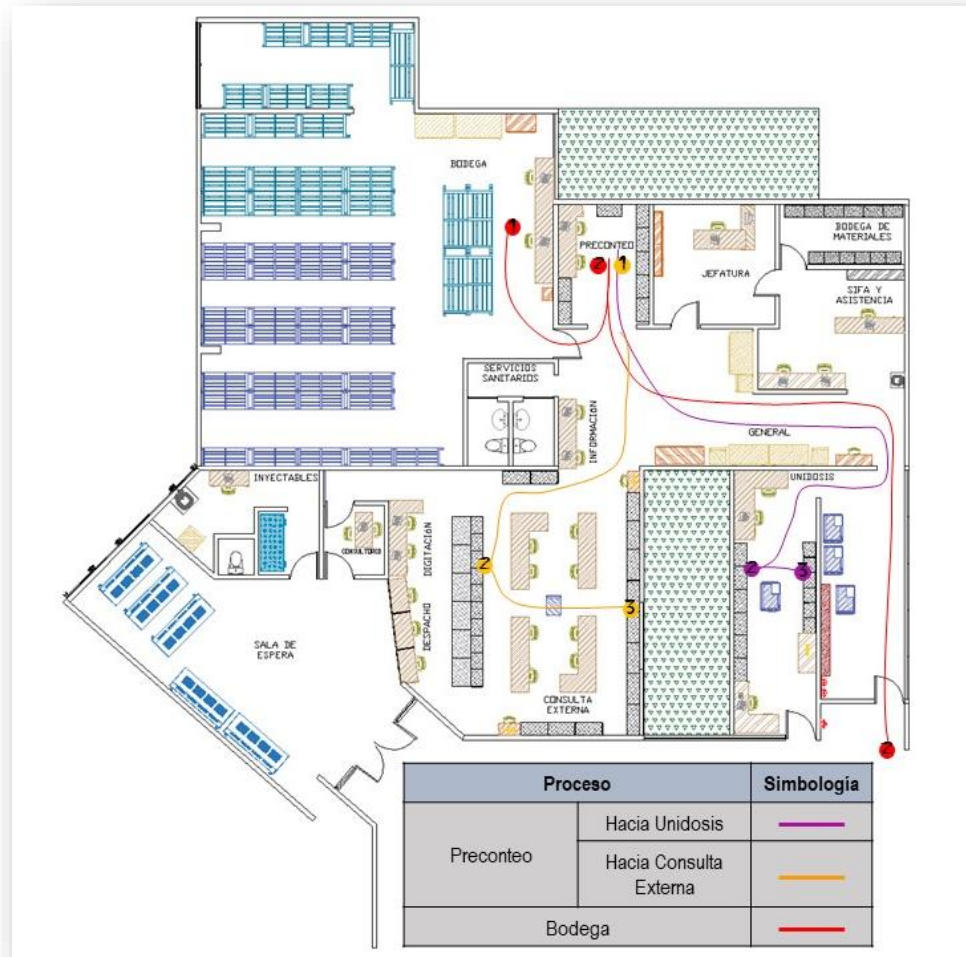
Cuadro No. 35: Segunda propuesta de recorridos para Consulta Externa y Unidosis

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| Consulta externa | Receta física | 1 a 2 | 3,77 | 26,25 |
| | | 2 a 3 | 3,74 | |
| | | 3 a 4 | 7,41 | |
| | | 4 a 5 | 9,94 | |
| | | 5 a 6 | 1,39 | |
| | Receta Digital | 1 a 2 | 0,77 | 29,64 |
| | | 2 a 3 | 7,79 | |
| | | 3 a 4 | 8,29 | |
| | | 4 a 5 | 9,31 | |
| | | 5 a 6 | 3,48 | |
| Entrega Final | 7 a 8 | 11,72 | 11,72 | |
| Unidosis | 1 a 2 | 1,77 | 13,39 | |
| | 2 a 3 | 4,80 | | |
| | 3 a 4 | 2,05 | | |
| | 5 a 6 | 4,77 | | |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.34, se observa que el recorrido para las recetas físicas de Consulta Externa es de 26,25 metros. Para las recetas Digitales es de 29,64 metros. Una vez están empacadas las recetas, se realiza la entrega final, donde se combinan ambas

recetas, y el recorrido es de 11,72 metros hasta despacho. Asimismo, las recetas de Unidosis, presentan un recorrido de 13,39 metros.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 39: Segunda propuesta para los recorridos de los procesos Preconteo y Bodega

En la figura No. 39, se presentan los recorridos de los procesos de Preconteo y Bodega. A continuación, se explican con mayor detalle.

Recorrido de Bodega

El personal de la Bodega realiza dos recorridos, que se representan con una línea roja:

- 1-2: Despacho de los medicamentos al área de Preconteo.
- 1-3: Acarreo de los sueros fuera de la Farmacia.

Recorrido de Preconteo

El proceso de Preconteo consiste en abastecer las diferentes áreas de la Farmacia con medicamentos en los estantes, en forma de tabletas, cremas, goteros, botellas de plástico o de vidrio. De esta manera, se describe el recorrido:

- Línea Naranja: Reparto a los estantes de Consulta Externa
 - 1-2: El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Consulta Externa, al estante de líquidos, para aprovisionarlo.
 - 2-3: Se aprovisionan los estantes de tabletas y cremas con los medicamentos al por menor.

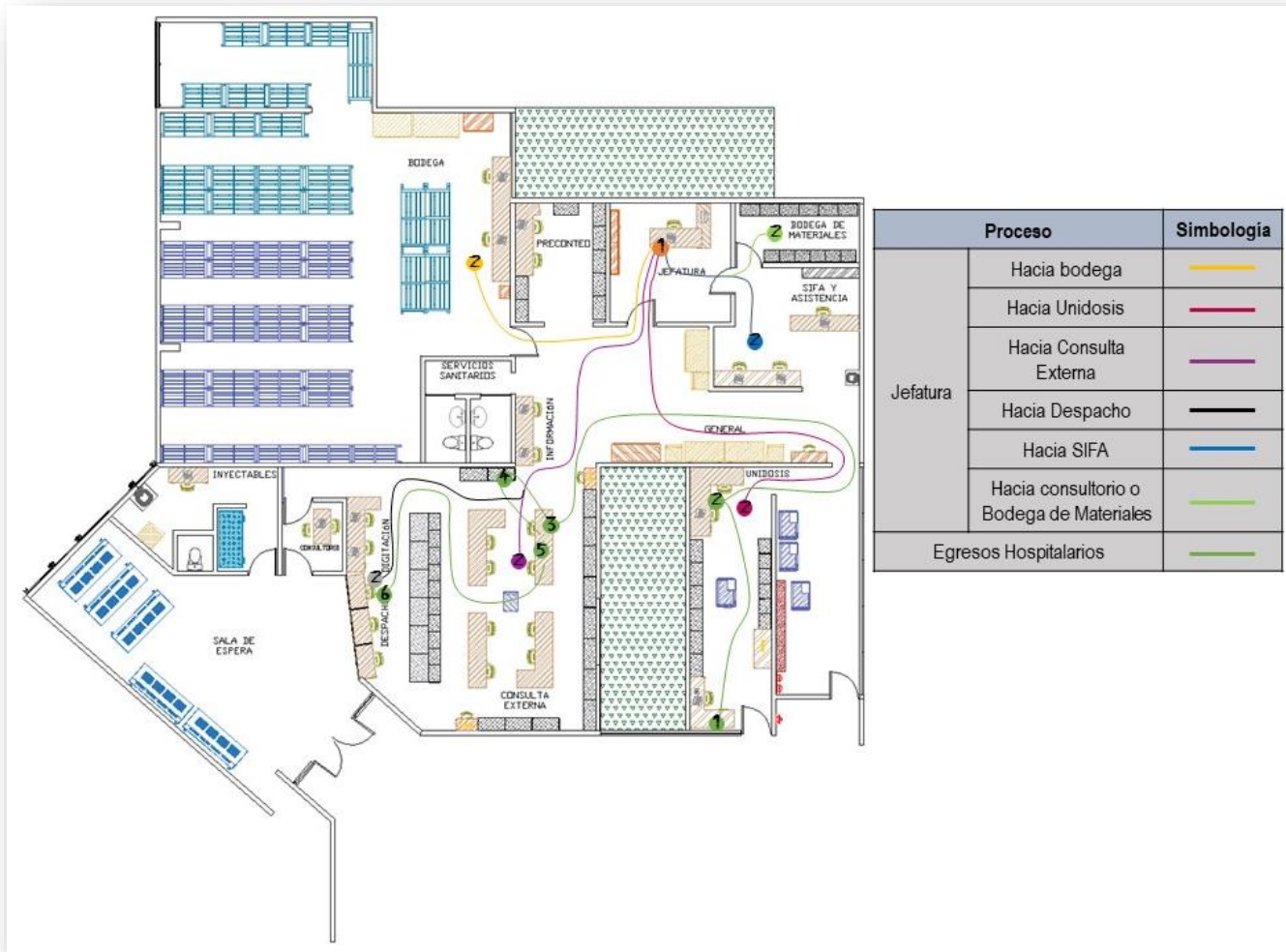
- 2. Línea Morada: Reparto a los estantes de Unidosis
 - 1-2: El técnico se desplaza del área de Preconteo a la zona de Unidosis.
 - 2-3: Se equipan los estantes con los medicamentos al detalle.

Cuadro No. 36: Segunda propuesta para las distancias de recorridos de los procesos de Preconteo y Bodega

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------|------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Preconteo | Hacia almacenamiento | | | 0,00 |
| | Hacia emergencias | | | 0,00 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 2 | 18,32 | 22,66 |
| | | 1 a 3 | 4,34 | |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 2 | 12,99 | 20,17 |
| 2 a 3 | | 7,18 | | |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 1 a 2 | 7,15 | 7,15 |
| | Hacia la entrada | 1 a 3 | 24,7 | 24,7 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Para el área de Bodega, los recorridos importantes son los que realizan hacia otros departamentos, como hacia el área de Preconteo, que recorren 7,15m, y hacia la entrada por Unidosis, donde se recorre 24,7m. Respecto a los recorridos de Preconteo, se observa que hacia Consulta Externa son 20,17m y hacia Unidosis con 22,66m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 40: Recorridos de los procesos de Egresos Hospitalarios y Jefatura de la segunda propuesta

En la figura No. 40 se puede apreciar los recorridos de las recetas de Egresos Hospitalarios y de la Jefatura, los cuales se describen a continuación.

Recorrido de recetas de Egresos Hospitalarios

Este recorrido se destaca con una línea de color verde oscuro, y se ordena en la secuencia:

- 1-2: Se recibe la receta en ventanilla de Unidosis y se transporta la receta a las mesas para descartar al paciente de los nuevos alistados de medicamentos hacia los salones.
- 2-3: Se transporta la receta a la mesa de Egresos.
- 3-4: Se acopian los medicamentos de los estantes.
- 4-5: Se transportan los medicamentos a la mesa de Egresos.
- 5-6: Se entrega el medicamento empacado.

Recorrido de Jefatura

La jefe de Servicio de Farmacia realiza recorridos en las diferentes áreas, por lo que estos se explican a continuación.

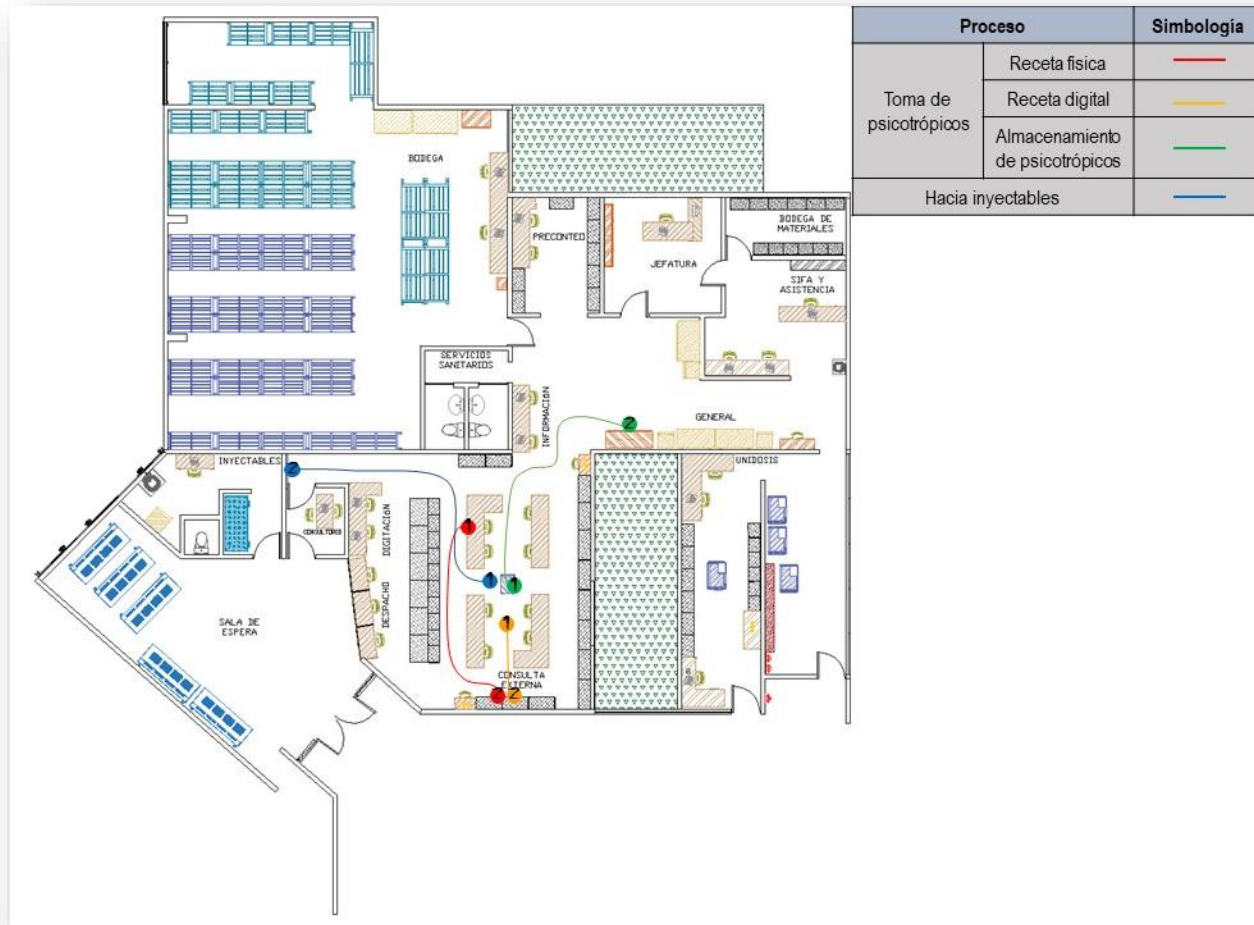
3. Línea azul: Inicio del recorrido
 - 1-2: Se traslada la jefe al área de SIFA.
4. Línea naranja: Hacia Bodega
 - 1-2: La jefe desplaza hasta la Bodega.
- Línea violeta: Hacia Unidosis
 - 1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Unidosis
- Línea Morada: Hacia Consulta Externa
 - 1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Consulta Externa
- Línea Negra: Hacia Despacho
 - 1-2: La jefe se desplaza hasta el área de Despacho
- Línea verde encendido: Hacia la Bodega de Materiales
 - 1-2: La jefe se desplaza hasta la Bodega de Materiales

Cuadro No. 37: Propuesta 2 para las distancias de recorridos de los procesos de Egresos Hospitalarios, Jefatura y SIFA

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|----------------------------|--------|---------------|---------------------|
| Jefatura | Hacia bodega | 1 a 2 | 8,25 | 8,25 |
| | Hacia Emergencias | | | 0,00 |
| | Hacia Unidosis | 1 a 2 | 16,21 | 16,21 |
| | Hacia Consulta Externa | 1 a 2 | 8,46 | 8,46 |
| | Hacia Despacho | 1 a 2 | 12,61 | 12,61 |
| | Hacia SIFA | 1 a 2 | 4,03 | 4,03 |
| | Hacia consultorio | | | 0,00 |
| | Hacia Bodega de Materiales | 1 a 2 | 4,5 | 4,50 |
| Egresos Hospitalarios | | 1 a 2 | 7,8 | 28,92 |
| | | 2 a 3 | 5,86 | |
| | | 3 a 4 | 2,33 | |
| | | 4 a 5 | 3,24 | |
| | | 5 a 6 | 9,69 | |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1 a 2 | 4,03 | 4,03 |
| | Hacia Bodega | 1 a 2 | 15,42 | 15,42 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.36, se muestran los recorridos de los procesos de Jefatura, recetas de Egresos Hospitalarios y el SIFA. En mención a Jefatura, realiza recorridos hacia Bodega, Unidosis, Consulta Externa, Despacho, SIFA, y la Bodega de Materiales. Siendo 4,03m la menor distancia que se recorre desde Jefatura hasta el SIFA, y 16,21m la mayor distancia abarcada hasta Unidosis. Para los Egresos Hospitalarios, se recorre una distancia total de 28,92m. Asimismo, para el SIFA, se realizan dos recorridos, el primero de 4,03m hacia jefatura, y el segundo hacia Bodega con 15,42m.



Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de AutoCAD y PowerPoint.

Figura No. 41: Recorridos para la toma de psicotrópicos de la segunda propuesta

Proceso para la toma de Psicotrópicos

Los medicamentos denominados Psicotrópicos, son medicinas restringidas, que solo los farmacéuticos pueden manipular. Se procede a indicar los recorridos.

- Línea naranja: Toma de psicotrópicos para recetas físicas de Consulta Externa
 - 1-2: Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas físicas a la toma de los psicotrópicos del estante.
 - 2-1: Regreso a la mesa de recetas físicas.

- Línea roja: Toma de psicotrópicos para recetas digitales de Consulta Externa
 - 1-2: Se inicia el recorrido desde la mesa de recetas digitales a la toma de los psicotrópicos del estante.
 - 2-1: Regreso a la mesa de recetas digitales.

- Línea verde: Toma de psicotrópicos desde el almacenamiento de psicotrópicos.
 - 1-2: Se traslada el fármaco hasta el almacenamiento de psicotrópicos que está en la zona General, en la parte donde se encuentra el mueble con llave.
 - 2-1: Se regresa a Consulta Externa.

En el siguiente cuadro se presentan las distancias recorridas para la toma de los psicotr3picos.

Cuadro No. 38: Recorridos para la toma de psicotr3picos de la propuesta 2

| Proceso | | Etapas | Distancia (m) | Distancia Total (m) |
|-----------------------|----------------|--------|---------------|---------------------|
| Toma de psicotr3picos | Receta fisica | Ida | 7,66 | 15,32 |
| | | Vuelta | 7,66 | |
| | Receta Digital | Ida | 2,01 | 4,02 |
| | | Vuelta | 2,01 | |
| | Almacenamiento | Ida | 7,52 | 15,04 |
| | | Vuelta | 7,52 | |
| Hacia inyectables | | | 9,92 | 9,92 |

Fuente: Elaboraci3n propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.37 se indica que, para la toma de psicotr3picos desde las mesas de recetas f3sicas, se recorren 15,32m, para las recetas digitales 4,02m y para la zona de almacenamiento, 15,04m. De la misma manera, para trasladarse de Consulta Externa a la zona de Inyectables, se deber3 recorrer una distancia de 9,92m.

Dado que se tiene distancias de un solo viaje, en el siguiente cuadro, se muestran los recorridos totales que se realizan entre departamentos, de manera mensual.

Cuadro No. 39: Distancias totales de recorridos para la segunda propuesta

| Proceso | | Distancia mensual |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Consulta externa | Receta física | 14520,71 |
| | Receta Digital | 38259,69 |
| | Entrega Final | 10796,03 |
| Unidosis | | 211896,75 |
| Preconteo | Hacia almacenamiento | - |
| | Hacia emergencias | - |
| | Hacia Unidosis | 1359,60 |
| | Hacia Consulta Externa | 4235,70 |
| Emergencias | Recetas de emergencias y odontología | - |
| | Hacia Inyectables | - |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 61,92 |
| | Hacia la entrada | 427,80 |
| Jefatura | Hacia bodega | 1732,5 |
| | Hacia Emergencias | - |
| | Hacia Unidosis | 972,6 |
| | Hacia Consulta Externa | 2030,4 |
| | Hacia Despacho | 756,6 |
| | Hacia SIFA | 1813,5 |
| | Hacia consultorio | - |
| | Hacia Bodega de Materiales | 270 |
| Egresos Hospitalarios | | 209843,52 |
| SIFA | Hacia Jefatura | 1813,5 |
| | Hacia Bodega | 3700,8 |
| Toma de psicotrópicos | Receta física | 4596 |
| | Receta Digital | 1206 |
| | Bodega | 2256 |
| Consulta externa | Hacia inyectables | 9379,36 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

En el cuadro anterior se observa que el departamento donde se realizan los mayores recorridos es Unidosis, y también las recetas de Egresos Hospitalarios, esto se debe a que las recetas se atienden de manera individual. Por otro lado, el recorrido de Bodega hacia Preconteo es el menos frecuente, siendo la distancia total mensual menor de todos los recorridos.

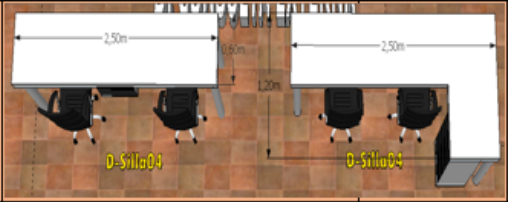
2. Mueblería y estantería

La mueblería que se utiliza en la primera propuesta de solución, es la misma que se utilizará en esta alternativa de solución. El acomodo de los departamentos de esta segunda propuesta de solución, funciona para utilizar la misma mueblería que la solución primera. A continuación, se muestra la lista de mueblería y estantería necesaria, donde se especifica la cantidad, descripción y departamento.

Cuadro No. 40: Mueblería para la segunda propuesta de solución

| ZONA | CODIFICACIÓN | EQUIPO | MATERIAL | MEDIDAS (metros) | | | CANTIDAD |
|----------------|----------------|--|----------|------------------|-----------------|-------------|----------|
| | | | | Frente (a) | Profundidad (p) | Altura (h) | |
| A: Despacho | A-Estante01 | Estante con 7 cuerpos y 6 niveles para despacho de medicamentos | Melamina | 5,60 | 0,60 | 2,10 | 1 |
| | A-Estante02 | Estante con 6 niveles | Melamina | 1,00 | 0,30 | 2,10 | 1 |
| | A-Silla01 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 4 |
| B: Digitación | B-Escritorio01 | Escritorio en L para dos personas con dos porta CPU , con gavetas (para cada persona) y dos portateclados , con ancho de 0,6m | Melamina | 2,5 | 1,1 | Estándar | 1 |
| | B-Aéreo01 | Módulo aéreo con una división a la mitad, con tapa corrediza | Metal | 1,2 | 0,4 | Es estándar | 1 |
| | B-Silla02 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| C: Consultorio | M02 | Escritorio con gavetero al lado derecho, un portateclado y un porta CPU. | Melamina | 1 | 0,6 | Es estándar | 1 |
| | S03 | Silla con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | S04 | Silla para pacientes sin ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |

Continuación del cuadro No.39.

| | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|--|----------|---|----------|----------|---|
| D: Consulta externa | D-Estante03 | Estante ajustable para medicamentos de 9 cuerpos, con 8 niveles , cada nivel debe tener un espacio de 21 cm | Metal | 8,1 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante04 | Estante para medicinas restringidas con 9 niveles de 20 cm cada uno, de 3 cuerpos, con puerta corrediza de vidrio que tenga llave | Melamina | 2,7 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante05 | Estante ajustable para líquidos con frontalin de 8 niveles (1 de 25 cm y 7 de 9 cm) | Metal | 5,6 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Estante06 | Estante ajustable de 6 niveles | Metal | 1,8 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | D-Aéreo02 | Módulo aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | D-Sobre01 | Sobre con ménsulas como soporte | Melamina | 0,7 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | D-Silla04 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 8 |
| | D-Silla05 | Silla tipo cajero para un sobre que está a 1m de altura | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| | D-Mueble01 | Estante para guardar recetas, con 3 divisiones, y 10 niveles, ya que debe simular los días del mes | Melamina | 0,8 | 0,3 | 2,1 | 1 |
| | D-Mesas01 | Mesa tipo L partida, ver el documento de SketchUp. | Melamina |  | | | 2 |

Continuación del cuadro No.39.

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|---|------------------|----------|----------|----------|---|
| F: INFORMACIÓN | F-Escritorio02 | Escritorio para dos personas, con porta CPUs y un juego de gavetas para cada persona (las gavetas que no sobrepasen los 40cm) | Melamina | 2,3 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | F-Silla06 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| | F-Aéreo03 | Módulo aéreo seccionado a la mitad | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| G: GENERAL | G-Pila01 | Pila de acero inoxidable con mueble, que el mueble tenga dos niveles (puede ser más pequeña la pila) | Acero Inoxidable | 0,8 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | G-Aéreo04 | Aéreo con tapa corrediza hacia el lado | Melamina | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | G-Sobre02 | Sobre con ménsulas para soporte | Melamina | 1 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | G-Lockers01 | Lockers de 12 espacios | Metal | Estándar | Estándar | Estándar | 3 |
| | G-Silla07 | Silla para comedor | Estándar | | | | 2 |
| I: PRE-CONTEO | I-Escritorio03 | Escritorio en L para dos personas con un porta CPU, un portateclado, y un juego de gavetas sobre el escritorio | Melamina | 1,9 | 1,4 | Estándar | 1 |
| | I-Aéreo05 | Aéreo sin tapa superior, tipo shell | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | I-Estante07 | Estante ajustable de 5 niveles | Metal | 3,6 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | I-Estante08 | Estante ajustable de 5 niveles | Metal | 2,4 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | I-Silla08 | Silla tipo operativa | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| J: JEFATURA | J-Escritorio04 | Escritorio, tipo L, este si es deseable que sea parecido al del RENDER(dibujo en 3D) | Melamina | 2 | 1,5 | Estándar | 1 |
| | J-Biblioteca01 | Biblioteca con puertas, de preferencia que sean corredizas | Melamina | 2,1 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | J-Silla09 | Silla ejecutiva | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |

Continuación del cuadro No.39.

| | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|---|----------|------|----------|----------|---|
| K: SIFA Y ASISTENCIA | K-Escritorio05 | Escritorio para dos personas, con dos portateclados, y dos porta CPU, con dos juegos de gaveta uno a lado derecho y otro al izquierdo | Melamina | 2,85 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | K-Aéreo06 | Aéreo con puerta corrediza, con división en el medio | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | K-Escritorio06 | Escritorio con dos juegos de gavetas, un portateclado, y un porta CPU, y un tipo de cajón sobre el escritorio para poner Ampos | Melamina | 2,3 | 0,6 | Estándar | 1 |
| | K-Silla10 | Silla con ruedas, para oficina | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 3 |
| L: BODEGA DE MATERIALES | | No se requiere ningún elemento, ya se tienen | | | | | |
| M: UNIDOSIS 1 | M-Escritorio07 | Escritorio con porta teclado, y portaCPU | Melamina | 1,6 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | M-Escritorio08 | Escritorio con porta teclado, y portaCPU | Melamina | 1,6 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | M-Aéreo07 | Aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 2 |
| | M-Mueble02 | Estante con 6 niveles | Melamina | 0,9 | 0,4 | 2,1 | 1 |
| | M-Mueble03 | Mueble con puerta y llave con dos niveles y dos separaciones verticales | Melamina | 1,6 | 0,6 | 2,1 | 1 |
| | M-Sillas11 | Sillas con ruedas, operativas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 2 |
| N: UNIDOSIS 2 | N-Estante09 | Estante ajustable que aprovecha la esquina | Metal | 4,1 | 2 | 2,1 | 1 |
| | N-Aéreo08 | Aéreo tipo Shell | Metal | 2,1 | 0,3 | 0,2 | 2 |
| | N-Escritorio09 | Escritorio en L para dos personas, con portateclados, y portaCPUS | Melamina | 2,3 | 1,7 | Estandar | 1 |
| | N-Sillas12 | Sillas con ruedas | Estándar | 0,6 | Estandar | Estandar | 2 |

Continuación del cuadro No.39.

| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|--|------------------|----------------------|------------|----------|---|
| H:Bodega | H-Aéreo10 | Aéreo | Metal | 1,2 | 0,4 | Estandar | 2 |
| | H-Escritorio10 | Escritorio para 2, con portateclados, gaveteros y portaCPU | Melamina | 3,5 | 0,6 | Estandar | 1 |
| | H:Sillas13 | Silla con ruedas | Estandar | 0,6 | Estandar | | 2 |
| | H:Mueble04 | Mueble con llave | Melamina | 1 | 0,6 | 1,4 | 1 |
| | H:Estante10 | Estante ajustable back-to-back de 6 niveles que aprovecha esquina, ver dibujo. | Metal | 6,6 + 0,9(esquinero) | 1,2 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante10-1 | Estante ajustable back-to-back de 6 niveles | Metal | 6,6 | 1,2 | 2,1 | 2 |
| | H:Estante11 | Estante ajustable one face niveles que aprovecha la esquina, ver dibujo. | Metal | 8,1 + 0,9(esquinero) | 0,6 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante12 | Estante ajustable one face 2 niveles que aprovecha la esquina, ver dibujo. | Metal | 6,6+0,9 | 1,6 + 0,60 | 2,1 | 1 |
| | H:Estante13 | Estante ajustable one face 2 niveles, ver dibujo. | Metal | 4,85 | 0,8 | 2,1 | |
| | H:Estante14 | Estante ajustable one face 2 niveles | Metal | 4,5 | 0,8 | 2,1 | 2 |
| | H:Estante14-1 | Estante ajustable one face que aprovecha la esquina | Metal | 4,5 + 2,7 | 0,8 | 2,1 | 1 |
| O: INYECTABLES | O-Escritorio11 | Escritorio con gavetero al lado derecho, un portateclado y un porta CPU. | Melamina | 1,1 | 0,5 | Estándar | 1 |
| | O:Silla14 | Silla con ruedas | Estándar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | O:Silla15 | Silla para pacientes sin ruedas | Estandar | 0,6 | Estándar | Estándar | 1 |
| | O-Aéreo10 | Aéreo con puertas corredizas | Metal | 1,2 | 0,4 | Estándar | 1 |
| | O-Pila02 | Pila de acero inoxidable y mueble, este con 2 niveles | Acero inoxidable | 1,2 | 0,6 | Estándar | 1 |

Fuente: Elaboración propia. (2020). Uso de Excel.

De igual manera, en el archivo adjunto denominado “Cartel”, se encuentran cada mueble que se describe en el cuadro No.39. La codificación por letras del abecedario corresponde a los departamentos. La codificación por letras y texto corresponde a cada inmueble descrito.

La mueblería se obtendrá de la empresa denominada “Muebles de Oficina Mugui SA” (ver cotización en el anexo 2) y la estantería se adquiere con la empresa: “EUROTECNICA DE COSTA RICA AYM, S.A”, (ver cotización en el anexo 3). Respecto a las cajas de medicamentos que se pondrán en la estantería, se requiere la siguiente cantidad:

- 622 cajas Ordenadoras No.4 Azul (35.1 x 20.7 x 16.4 cm)
- 10 cajas Ordenadoras No.3 Azul (24 x 20.5 x 13 cm)

Este artículo se adquiere con la empresa Requisa S.A, y la cotización se encuentra en el anexo 1.

3. *Análisis económico*

En esta alternativa de solución se utiliza el mismo criterio de evaluación que la propuesta de solución 1, es decir, la técnica denominada CAUE, que es el Costo Anual Uniforme Equivalente. Para este caso de análisis, se toma en cuenta los costos de la demolición de paredes y armado del planché (Unidosis), armado de paredes livianas y pintura para los departamentos que se remodelarán, mueblería, estantería, y cajas ordenadoras de medicamentos para la estantería. Asimismo, se contempla el costo de mantenimiento de la instalación, que en este caso sería la limpieza.

Primeramente, se calculan los flujos de flujos de los costos durante un período de evaluación, por un período de 5 años. Luego, se calcula en valor presente de los costos, donde se utilizan los flujos y un interés del 10% para esta inversión. Seguidamente se calcula el CAUE, el cual es una anualidad, durante 5 años. En la siguiente tabla se muestra los cálculos realizados.

Cuadro No. 41: Análisis socioeconómico de la propuesta 2

| Rubro | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Demolición y planché | ₡ 3.400.000,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Armado de paredes y pintura | ₡ 11.720.000,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Mueblería | ₡ 28.185.400,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Estantería | ₡ 9.638.410,00 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Cajas de la estantería | ₡ 2.565.303,40 | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Matenimiento anual (limpieza) | ₡ - | ₡ 20.206,20 | ₡ 20.610,32 | ₡ 21.022,53 | ₡ 21.442,98 | ₡ 21.871,84 |
| Valor de salvamento | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - | ₡ - |
| Flujo | ₡ 55.509.113,40 | ₡ 20.206,20 | ₡ 20.610,32 | ₡ 21.022,53 | ₡ 21.442,98 | ₡ 21.871,84 |
| Valor presente de los costos | ₡ 55.588.537,07 | | | | | |
| CAUE2 | ₡ 14.664.116,04 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No.40, se aprecia que el valor presente de los costos equivale a ₡55.588.537,07, en un lapso de 5 años, tomando en cuenta la inversión inicial y los costos de mantenimiento. La inversión se realiza mediante la adquisición de mueblería, estantería y cajas ordenadoras. Sin embargo, dentro de la inversión, debe contemplarse los costos por demolición, donde se subcontratará para que una empresa lo realiza, esta es ASAP Construcción Soto S.A. Asimismo, el armado de paredes y el planché de Unidosis, se subcontrata a la empresa Vidrios San Isidro S.A.

Por otro lado, no se tiene un valor del salvamento, dado que el Hospital desecha los activos, es decir, no se pueden vender por ser propiedad pública. Y finalmente, el CAUE es de ₡14.664.116,04. Para analizar la efectividad de la propuesta de solución, se plantea la hipótesis: “La remodelación y acomodo de las instalaciones del servicio de Farmacia del Hospital San Carlos, mejoran la ergonomía para los trabajadores y el proceso de alistado de los medicamentos”. Para verificar esta hipótesis, se tienen los siguientes análisis comparativos con la situación actual.

Cuadro No. 42: Análisis comparativo para la propuesta 2

| Departamento | | Actual | Propuesta 2 |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| Consulta externa | Receta física | 19620,94 | 14520,71 |
| | Receta Digital | 43729,93 | 38259,69 |
| | Entrega Final | 11127,94 | 10796,03 |
| Unidosis | | 256998,00 | 211896,75 |
| Emergencias | | 2982,00 | - |
| Preconteo | Hacia almacenamiento | 1192,80 | - |
| | Hacia emergencias | 1724,40 | 1359,60 |
| | Hacia Unidosis | 3637,20 | 4235,70 |
| | Hacia Consulta Externa | 71479,80 | - |
| Bodega | Hacia almacenamiento | 11062,35 | - |
| | Hacia la entrada | 110,07 | 61,92 |
| Jefatura | Hacia bodega | 454,65 | 427,80 |
| | Hacia Emergencias | 2658,6 | 1732,5 |
| | Hacia Unidosis | 1899 | - |
| | Hacia Consulta Externa | 1307,4 | 972,6 |
| | Hacia Despacho | 3237,6 | 2030,4 |
| | Hacia SIFA | 1118,4 | 756,6 |
| | Hacia consultorio | 1809 | 1813,5 |
| | Hacia Bodega de Materiales | 669,9 | - |
| Egresos Hospitalarios | | 1339,8 | 270 |
| SIFA | Hacia Jefatura | 223629,92 | 209843,52 |
| | Hacia Bodega | 1809 | 1813,5 |
| Toma de psicotrópicos | Receta física | 2073,6 | 3700,8 |
| | Receta Digital | 3411 | 4596 |
| | Bodega | 6558 | 1206 |
| Consulta externa | Hacia inyectables | 4251 | 2256 |
| Total | | 679892,30 | 512549,63 |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

En el cuadro anterior se aprecia que, en la farmacia, en total, actualmente se recorren 679.892,30m mensualmente, siendo así que con la propuesta de solución se recorrerían 512549,63m, por lo que se reducen los recorridos en un 24,6%. Asimismo, actualmente, se utiliza un área de 345,69m². Con la propuesta se utilizará 384,83m², lo que indica que se aumenta el espacio en un 11,32%.

Mediante los cambios por realizar en la estantería, mueblería, y cajas ordenadoras, el personal tendrá un puesto de trabajo más cómodo, lo cual mejorará su

rendimiento. Dado que se reducen los recorridos, se tendrá más orden para el flujo de los procesos de preparación de los medicamentos.

Respecto, al espacio para Bodega, aunque no es tanto el aumento de este, con la estantería propuesta, que son de tipo back to back (es decir, que se pueden colocar medicamentos distintos por un lado y por el otro), se pueden colocar todas las cajas de sueros en los estantes, así como las cajas de los demás medicamentos.

Para el departamento de Consulta Externa, se tendrán 4 estantes, uno que solo contiene tabletas y cremas. Otro especial para almacenar frascos, con barrera antideslizante. Un estante especial para guardar los medicamentos de segundo nivel y psicotrópicos. El último, es para almacenar medicamentos de otros hospitales, hieleras y materiales de uso farmacéutico. Esto asegura que se tenga conocimiento exacto de donde se guardan los diferentes medicamentos.

Respecto al espacio para Preconteo, se amplía, y se equipará con estantería para que haya stock dentro de este, así el personal, no tendrá que desplazarse fuera del departamento.

En esta propuesta de solución, aunque se tenga que invertir un poco más, se tendrá más espacio, lo cual ayuda al flujo del proceso de alistado de medicamentos, recorridos más ordenados, y ergonomía para los trabajadores.

C. Mejor propuesta de solución

De las dos propuestas de solución planteadas, es recomendable aplicar la segunda alternativa, ya que es la mejor. Esto se debe a que aumenta considerablemente el área de trabajo de la Farmacia, en un 11,32%, se reducen los recorridos para el alistado de los medicamentos y los trabajadores estarán más cómodos al utilizar los puestos de trabajo más ergonómicos. Asimismo, la Bodega aumenta su capacidad, así como el área de Unidosis. También, se reduce el desorden, y se hace uso de estantería que permite controlar y almacenar de mejor manera los medicamentos.

VI. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de las propuestas de solución, se proceden a detallar los planes por ejecutar.

A. Plan de implementación para la propuesta de solución 1

Se muestra una estructura de desglose de trabajo (EDT) para la implementación de la propuesta de solución 1.

Cuadro No. 43: Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación de la primera propuesta de solución

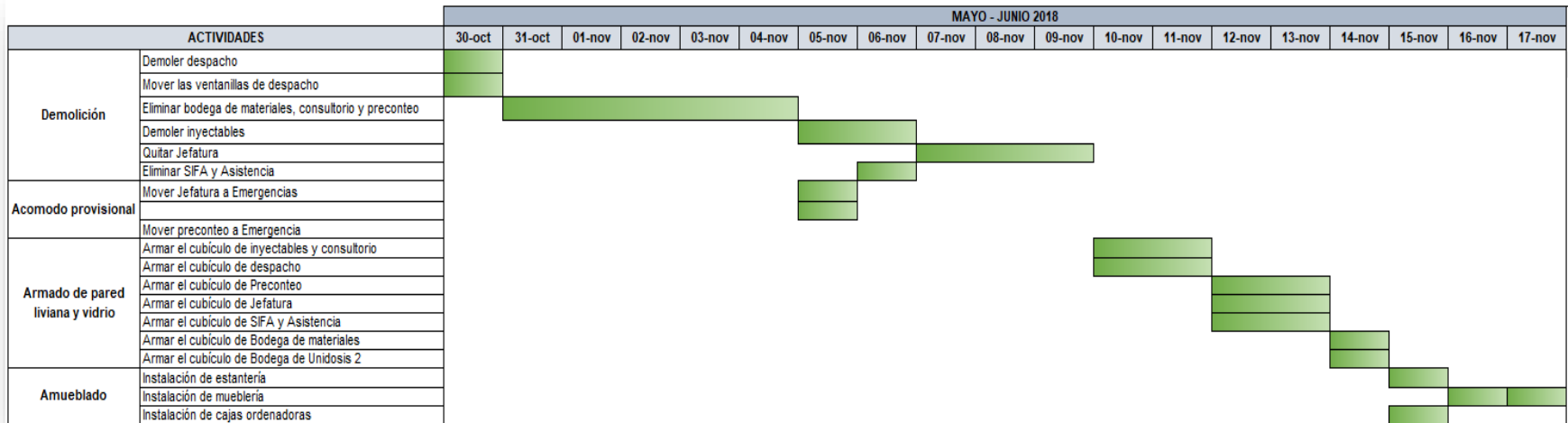
| Entregable | Descripción | EDT | Código 1.0 |
|---------------------|--|-------|------------|
| <u>Entregable 1</u> | Demolición | | 1,1 |
| PT1 | Demoler despacho | 1.1.1 | |
| PT2 | Mover las ventanillas de despacho | 1.1.2 | |
| PT3 | Eliminar bodega de materiales, consultorio y preconteo | 1.1.3 | |
| PT4 | Demoler inyectables | 1.1.4 | |
| PT5 | Quitar Jefatura | 1.1.5 | |
| PT6 | Eliminar SIFA y Asistencia | 1.1.6 | |
| <u>Entregable 2</u> | Acomodo provisional | | 1,2 |
| PT1 | Mover Jefatura a Emergencias | 1.2.1 | |
| PT2 | Mover preconteo a Emergencia | 1.2.2 | |
| <u>Entregable 3</u> | Armado de pared liviana y vidrio | | 1,3 |
| PT1 | Armar el cubículo de inyectables y consultorio | 1.3.1 | |
| PT2 | Armar el cubículo de despacho | 1.3.2 | |
| PT3 | Armar el cubículo de Preconteo | 1.3.3 | |
| PT4 | Armar el cubículo de Jefatura | 1.3.4 | |
| PT5 | Armar el cubículo de SIFA y Asistencia | 1.3.5 | |
| PT6 | Armar el cubículo de Bodega de materiales | 1.3.6 | |
| PT7 | Armar el cubículo de Bodega de Unidosis 2 | 1.3.7 | |
| <u>Entregable 4</u> | Amueblado | | 1,4 |
| PT1 | Instalación de estantería | 1.4.1 | |
| PT2 | Instalación de mueblería | 1.4.2 | |
| PT3 | Instalación de cajas ordenadoras | 1.4.3 | |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No. 42 se indica la descripción de las tareas por realizar para la aplicación de la primera propuesta de solución. Se tienen 4 entregables, uno para demolición, otro para acomodo provisional, otro para armado de los cubículos con pared liviana y el último para el amueblado de la Farmacia. Durante la remodelación,

el Servicio de Farmacia no se moverá a otro lado del Hospital. La estrategia consiste en trabajar de noche y empezar un viernes, para aprovechar el fin de semana, donde el flujo de recetas es más lento. De la misma manera, en el cuadro No.43 se indica los plazos para realizar cada entregable.

Cuadro No. 44: Diagrama de Gantt para la implementación de la primera propuesta de solución



Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Dado que la Farmacia no atenderá recetas de Emergencias, se puede cerrar al público a partir de las 6:00 p.m., para iniciar a esta hora con los trabajos de remodelación, es decir, se trabajarán por las noches, gestionando un permiso con la Dirección del Hospital. Como el Servicio de Farmacia no está cerca de los salones donde están personas internadas, no hay problema por el ruido o el polvo que se vaya a generar.

Al trabajar las remodelaciones por la noche, no se entorpecería el trabajo que realiza la Farmacia, atendiéndose los medicamentos de Consulta Externa hasta las 6 de la tarde de lunes a viernes, y dado que la zona de Unidosis no se demolerá, esta funcionará con normalidad por las noches. A continuación, se procede a explicar los entregables que se mencionaron en el cuadro No.42.

- Entregable 1: Demolición

Se inicia con la demolición de las ventanillas del Despacho, el Consultorio, La Bodega de Materiales y los Inyectables. En este mismo entregable, se debe mover las ventanillas hacia el frente para que estén de manera provisional mientras se arman las paredes. Este entregable tiene una duración de 11 días, ya que se debe eliminar dos paredes de concreto que son muy duras, y paredes livianas, que son más fáciles de remover.

- Entregable 2: Acomodo provisional

Cuando se haya hecho la demolición de la zona de Inyectables, Despacho, Preconteo, el Consultorio y la Bodega de Materiales, es necesario mover la Jefatura, SIFA y Preconteo a la zona donde se encontraba Emergencias. Esto para que se puedan demoler las paredes de las zonas de Jefatura y SIFA. Para realizar este acomodo es necesario 1 día.

- Entregable 3: Armado de pared liviana y vidrio

El armado de las paredes livianas, se inician en el área principal de la fachada de la Farmacia, es decir, el Inyectable, el Consultorio y el Despacho. Luego se procede

a elaborar las paredes de Preconteo, Jefatura, SIFA y la Bodega de Materiales. Seguidamente, se construye la pared liviana de la zona de Unidosis 2. Este entregable tiene una duración de 5 días.

- Entregable 4: Amueblado

Cuando se haya realizado el armado de paredes, se tendrán los cubículos de cada área de la Farmacia, por lo que se procede al amueblado. Se inicia con la colocación de la estantería y las cajas ordenadoras de medicamentos. Luego se instalarán la mueblería. Este entregable tiene una duración estimada de 3 días.

De la misma manera, en cuadro No. 43, se muestra el diagrama de Gantt donde se indican las fechas donde se deben ir realizando cada tarea de los entregables. Se inician las obras un viernes 30 de octubre del presente año, y se finalizaría como fecha máxima un 17 de noviembre del 2020. Esto indica que, para la ejecución de los entregables, se tiene un tiempo establecido de 19 días. Se debe tomar en consideración que la fecha de inicio puede variar, ya que está sujeta a los problemas con el COVID-19, pero los 19 días para realizar los cambios no varían. Los responsables de cada entregable se muestran en el cuadro No.44.

Cuadro No. 45: Responsables de la implementación de la primera propuesta de solución

| Entregable | Responsable |
|--|------------------------------|
| Demolición | ASAP Construcciones Soto S.A |
| Acomodo provisional | Servicio de Farmacia |
| Armado de pared liviana, vidrio y Unidosis | Vidrios San Isidro S.A |
| Amueblado | Mugui, Eurotécnica |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

En el cuadro No. 44, se observa que, para la implementación de las soluciones, se contará con el servicio de terceros, es decir, se contratará empresas, ya que el hospital no cuenta con el personal requerido para realizar los trabajos de remodelación. Los costos de implementación, corresponden a la demolición y

armado de paredes, lo que se cuantifica en ₡3.400.000,00 y ₡11.720.000,00 respectivamente.

B. Plan de implementación para la propuesta de solución 2

Se muestra una estructura de desglose de trabajo (EDT) para la implementación de la propuesta de solución 2.

Cuadro No. 46: Estructura de Desglose de Trabajo para la implementación de la segunda propuesta de solución

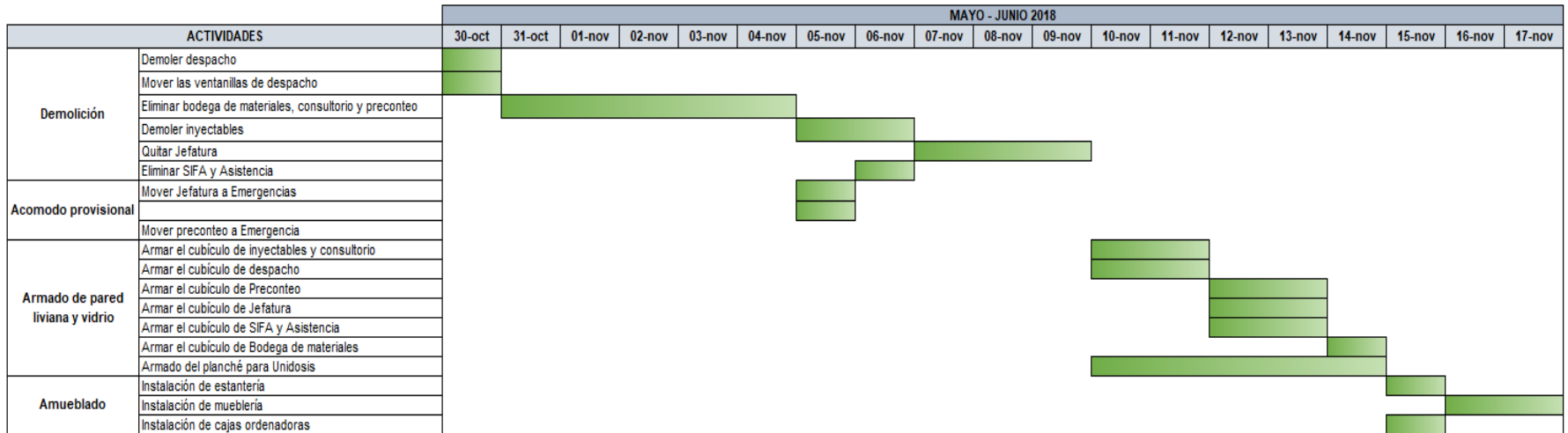
| Entregable | Descripción | EDT | Código 1.0 |
|---------------------|--|-------|------------|
| <u>Entregable 1</u> | Demolición | | 1,1 |
| PT1 | Demoler despacho | 1.1.1 | |
| PT2 | Mover las ventanillas de despacho | 1.1.2 | |
| PT3 | Eliminar bodega de materiales, consultorio y preconteo | 1.1.3 | |
| PT4 | Demoler inyectables | 1.1.4 | |
| PT5 | Quitar Jefatura | 1.1.5 | |
| PT6 | Eliminar SIFA y Asistencia | 1.1.6 | |
| <u>Entregable 2</u> | Acomodo provisional | | 1,2 |
| PT1 | Mover Jefatura a Emergencias | 1.2.1 | |
| PT2 | Mover preconteo a Emergencia | 1.2.2 | |
| <u>Entregable 3</u> | Armado de pared liviana, vidrio y Unidosis | | 1,3 |
| PT1 | Armar el cubículo de inyectables y consultorio | 1.3.1 | |
| PT2 | Armar el cubículo de despacho | 1.3.2 | |
| PT3 | Armar el cubículo de Preconteo | 1.3.3 | |
| PT4 | Armar el cubículo de Jefatura | 1.3.4 | |
| PT5 | Armar el cubículo de SIFA y Asistencia | 1.3.5 | |
| PT6 | Armar el cubículo de Bodega de materiales | 1.3.6 | |
| PT8 | Armado del planché para Unidosis | 1.3.8 | |
| <u>Entregable 4</u> | Amueblado | | 1,4 |
| PT1 | Instalación de estantería | 1.4.1 | |
| PT2 | Instalación de mueblería | 1.4.2 | |
| PT3 | Instalación de cajas ordenadoras | 1.4.3 | |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Para la implementación de la segunda propuesta de solución, se tienen 4 entregables, así como se presenta en el cuadro No.45, uno para demolición, otro para acomodo provisional, otro para armado de los cubículos con pared liviana y el

último para el amueblado de la Farmacia. El servicio de Farmacia no se moverá a otro lado del Hospital cuando se realicen los trabajos de remodelación. La estrategia consiste en trabajar de noche y empezar un viernes, para aprovechar el fin de semana, donde el flujo de recetas es menor. En el cuadro No.46 se indica la descripción de las tareas por realizar.

Cuadro No. 47: Diagrama de Gantt para la implementación de la segunda propuesta de solución



Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

El Servicio de Farmacia no atenderá más recetas de Emergencias, por esta situación, se puede cerrar al público a partir de las 6:00 p.m., y a partir de esta hora se inician con los trabajos de remodelación, es decir, se trabajarán por las noches, gestionando un permiso con la Dirección del Hospital. Como la Farmacia no está cerca de los salones donde están las personas internadas, no hay problema por el ruido o el polvo que se vaya a generar.

Al trabajar las remodelaciones por la noche, no se entorpecería el trabajo que realiza la Farmacia, atendiéndose los medicamentos de Consulta Externa hasta las 6 de la tarde de lunes a viernes. De igual manera, como la zona de Unidosis no se demolerá, esta funcionará con normalidad por las noches. A continuación, se procede a explicar los entregables que se mencionaron en el cuadro No.45.

- Entregable 1: Demolición

Se inicia con la demolición de las ventanillas del Despacho, el Consultorio, La Bodega de Materiales y los Inyectables. En este mismo entregable, se debe colocar las ventanillas hacia el frente de la Farmacia como se indica en la propuesta de solución, para que esté de manera provisional mientras se arman las paredes. Este entregable tiene una duración de 11 días, ya que se debe eliminar dos paredes de concreto que son muy duras, y paredes livianas, que son más fáciles de remover.

- Entregable 2: Acomodo provisional

Una vez demolidas las zonas de Inyectables, Despacho, Preconteo, el Consultorio y la Bodega de materiales, es necesario cambiar de posición a la Jefatura, SIFA y Preconteo, colocándolas en la zona donde se encontraba Emergencias. Esto para que se puedan demoler las paredes de las zonas de Jefatura y SIFA. Para realizar este acomodo es necesario 1 día.

- Entregable 3: Armado de pared liviana y vidrio

El armado de las paredes livianas, se inician en el área principal de la fachada de la Farmacia, es decir, el Inyectable, el Consultorio y el Despacho. Luego se procede

a elaborar las paredes de Preconteo, Jefatura, SIFA y la Bodega de Materiales. En el momento que se inicia con el armado de pared en el Inyectable, se inicia la construcción del planché para Unidosis. Este entregable se ejecutará en 5 días.

- Entregable 4: Amueblado

Cuando se haya realizado el armado de paredes, se tendrán los cubículos de cada área de la Farmacia, por lo que se procede al amueblado. Se inicia con la colocación de la estantería y las cajas ordenadoras de medicamentos. Luego se instalarán la mueblería. Este entregable tiene una duración estimada de 3 días.

Ciertamente, en el cuadro No. 46, se muestra el diagrama de Gantt donde se indican las fechas programadas para ir realizando cada tarea de los entregables. Se inician las obras un viernes 30 de octubre del presente año, y se finalizaría como fecha máxima un 17 de noviembre del 2020. Esto indica que, para la finalización de los entregables, se cuenta con un tiempo establecido de 19 días. Se debe tomar en consideración que la fecha de inicio puede variar, ya que está sujeta a los problemas con el COVID-19, pero los 19 días para realizar los cambios no varían. Por otra parte, los responsables de cada entregable se muestran en el cuadro No.47

Cuadro No. 48: Responsables de la implementación de la segunda propuesta de solución

| Entregable | Responsable |
|--|---|
| Demolición | ASAP Construcciones Soto S.A |
| Acomodo provisional | Servicio de Farmacia |
| Armado de pared liviana, vidrio y Unidosis | Vidrios San Isidro S.A y ASAP Construcciones Soto S.A |
| Amueblado | Mugui, Eurotécnica |

Fuente: Elaboración propia, (2020). Uso de Excel.

Mediante el cuadro No. 47, se observa que, para la implementación de las soluciones, se subcontratará servicio de terceros, es decir, se contratará empresas, ya que el hospital no cuenta con el personal requerido para realizar los trabajos de

remodelación. Para implementar esta solución, se tiene los costos por demolición y de armado de paredes que son: ₡2.300.000,00 y ₡11.720.000,00, respectivamente.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se procede a indicar las conclusiones y recomendaciones generadas al finalizar el presente proyecto.

A. Conclusiones

1. El estado de la mueblería, estantería y cajas ordenadoras de medicamentos, es inadecuado, al ser obsoleto y estar deteriorado, lo que se traduce en falta de ergonomía para los trabajadores y el no aprovechamiento de los espacios.
2. El proceso que tiene mayor duración para el alistado de medicamentos, es el proceso de Consulta Externa, teniendo un tiempo estándar de 1:41:10 por cada 20 recetas. Esto se debe a que se reciben más recetas de este tipo, que de Urgencias, Unidosis y Egresos Hospitalarios.
3. El área de la Farmacia es de 437,83 m², donde actualmente se aprovechan 345,69 m², indicando que no se están aprovechando los espacios.
4. Durante el mes, en la Farmacia, en general se recorren 679892,30 m, entre los departamentos. Estos trayectos no son ordenados, y se presentan choques de líneas.
5. Mediante la primera propuesta de solución, se aumenta el área de trabajo en un 4,26% y los recorridos disminuyen un 26%, respecto a la situación actual, mejorando el flujo de los procesos de alistado de los medicamentos, y las condiciones de trabajo para los trabajadores.
6. El Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) para la primera propuesta de solución es ¢14.373.528,29, lo que equivale a 5 anualidades por este valor.
7. La segunda propuesta de solución, disminuye los recorridos en un 24,6%, y aumenta el área de trabajo en un 11,32%, impactando de manera positiva al personal, ya que deben recorrer menos distancias, los recorridos son más ordenados, y los puestos de trabajo más ergonómicos.
8. El Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) para la segunda propuesta de solución es de ¢14.664.116,04.
9. Con las propuestas de solución establecidas, en el aspecto de mueblería, estantería y cajas ordenadoras, se le facilita al personal el conocimiento oportuno de donde se encuentran los medicamentos, y se mejora el control

del inventario. Así como la correcta manipulación de los medicamentos, al no tener que colocar estos en el suelo, sino que cuentan con un espacio en la estantería.

10. Independientemente de la propuesta de solución que se utilice, se logrará reducir la saturación de la bodega, ya que los sueros, se acomodarían en estantería, y ya no tendrán que estar en el suelo.
11. La mejor propuesta de solución es la segunda alternativa, ya que aumenta el área de trabajo en un 11%, favoreciendo las áreas de Bodega y Unidosis.
12. Para la implementación tanto de la primera alternativa de solución, como de la segunda propuesta, se tiene una duración de 19 días, donde los encargados son empresas subcontratadas, por lo que el Hospital no debe preocuparse por asignar personal propio para realizar la implementación de este proyecto.

B. Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones que se le brindan al Servicio de Farmacia se enlistan:

1. Realizar un estudio de cargas de trabajo en el área administrativa
2. Analizar el problema que se encuentra en bodega respecto al atraso que se genera debido las descargas de medicamentos que se realizan cuando llega el pedido.
3. Realizar un control más estricto sobre el personal, debido a que se detectaron ocios.
4. Digitalizar la perfilación de las recetas de unidosis.

BIBLIOGRAFÍA

Se enlista las fuentes consultadas:

Álvarez, A.; Sánchez, E. (2015). *Formulación y Evaluación de proyectos agrarios*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Baca, G. (2003). *Fundamentos de Ingeniería Económica*. México, Mc Graw Hill.

Brady Worldwide. (2016). *Guía para marcaje de piso*. Recuperado de: https://d37iyw84027v1q.cloudfront.net/common/floor_marking_guide_latina_merica.pdf

Cabrera, C. (2013). *Lean Six Sigma TOC*. Simplificado. PYMES. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=psDDitEx__gC&pg=PA75&dq=que+es+el+tiempo+takt&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwifutL29JjoAhVChOAKHf9wDz4Q6AEIQzAD#v=onepage&q=que%20es%20el%20tiempo%20takt&f=false

Caja Costarricense de Seguro Social, CCSS. (2015). Guía Práctica de Accesibilidad para Todos. Recuperado de: <https://www.ccss.sa.cr/publicaciones>

Chavarría, R. (2019). *NTP 242: Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*. Recuperado de: <https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/NTP-242-An%C3%A1lisis-ergon%C3%B3mico-de-los-espacios-de-trabajo-en-oficinas-1.pdf>
<https://saludlaboralydiscapacidad.org/wp-content/uploads/2019/05/NTP-242-An%C3%A1lisis-ergon%C3%B3mico-de-los-espacios-de-trabajo-en-oficinas-1.pdf>

Consejo de Seguridad Ocupacional, CSO. (2010). *Guía para la Prevención de Riesgos Laborales en Almacenes*. Recuperado de: https://www.cso.go.cr/documentos_relevantes/manuales_guias/guias/seguridad_en_almacenes.doc

- Consejo de Seguridad Ocupacional. (2020). Disciplinas básicas de ergonomía. Recuperado de: https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/ergonomia/archivos/ergonomia.pdf
- Corvo, H. (2019). *Diagrama de recorrido*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/diagrama-de-recorrido/>
- Esan. (2018). *¿Qué es el Layout de un almacén?* Recuperado de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/que-es-el-layout-de-un-almacen/>
- González, C. (2017). *Rediseño de la distribución de planta actual*. Recuperado de: file:///D:/PROYECTO%20DE%20GRADUACI%C3%93N_DOCUMENTOS/capitulo5.pdf
file:///D:/PROYECTO%20DE%20GRADUACI%C3%93N_DOCUMENTOS/capitulo5.pdf
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo. (2018). Reglamento de Construcciones. Recuperado de: <https://www.invu.go.cr/documents/20181/33489/Reglamento+de+Construcciones>
- Ministerio de Salud. (2014). Manual de Normas para la Habilitación de Hospitales Generales y Servicios Especiales. Recuperado de: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=77632&nValor3=97441&strTipM=TC
- Moya, D. (2017). *Oferta y demanda de productos o servicios*. Recuperado de: <https://www.gestionar-facil.com/mercado-oferta-y-demanda/>
- NTP 434: *Superficies de trabajo seguras (I)*. (2017) Recuperado de: [https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20434%20-%20Superficies%20de%20trabajo%20seguras%20\(I\).pdf](https://www.cso.go.cr/legislacion/notas_tecnicas_preventivas_insht/NTP%20434%20-%20Superficies%20de%20trabajo%20seguras%20(I).pdf)

Unidad de Ingeniería de Bomberos. (2013). Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.

Recuperado de:

https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2013/06/Manual_de_Disposiciones_Tecnicas_2013.pdf

Universidad Nacional de Colombia. (2013). *Estudio de tiempos*. Recuperado de:

http://bdigital.unal.edu.co/41/10/13_-_9_Capi_8.pdf

Universidad Nacional de Colombia. (2013). *Estudio de Tiempos*. Recuperado de:

http://bdigital.unal.edu.co/41/10/13_-_9_Capi_8.pdf

Apéndices

Apéndice 1: Demanda mensual de recetas de la Farmacia

Cuadro No. 49: Cantidad de recetas de Emergencias y Odontología

| Mes | Cantidad |
|-----------------|-------------|
| Enero | 10427 |
| Febrero | 9439 |
| Marzo | 8499 |
| Promedio | 9455 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Cuadro No. 50: Cantidad de recetas de Consulta Externa

| Mes | Cantidad |
|-----------------|--------------|
| Enero | 19561 |
| Febrero | 18026 |
| Marzo | 17730 |
| Promedio | 18439 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Cuadro No. 51: Cantidad de recetas de Unidosis

| Mes | Cantidad |
|-----------------|--------------|
| Enero | 18217 |
| Febrero | 16205 |
| Marzo | 13051 |
| Promedio | 15825 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Cuadro No. 52: Cantidad de recetas de Egresos Hospitalarios

| Mes | Cantidad |
|-----------------|-------------|
| Enero | 7487 |
| Febrero | 7706 |
| Marzo | 6575 |
| Promedio | 7256 |

Fuente: Farmacia del Hospital San Carlos. (2020).

Apéndice 2. Premuestreo de tiempos

Cuadro No. 53: Tiempos en minutos del premuestreo de recetas

| Muestra | Emergencias | Consulta Externa | Unidosis | Egresos |
|---------|-------------|------------------|----------|---------|
| 1 | 21,00 | 75,00 | 15,03 | 67,00 |
| 2 | 39,00 | 129,00 | 28,02 | 46,00 |
| 3 | 47,00 | 98,00 | 21,02 | 56,00 |
| 4 | 20,00 | 137,00 | 7,03 | 41,00 |
| 5 | 35,00 | 66,00 | 8,02 | 93,00 |
| 6 | 20,00 | 58,00 | 17,02 | 81,00 |
| 7 | 24,00 | 72,00 | 15,03 | 86,00 |
| 8 | 29,00 | 186,00 | 55,10 | 87,00 |
| 9 | 39,00 | 13,00 | 54,02 | 72,00 |
| 10 | 44,00 | 5,00 | 37,00 | 12,00 |
| 11 | 23,00 | 29,00 | 40,02 | 16,00 |
| 12 | 22,00 | 40,00 | 28,00 | 42,00 |
| 13 | 34,00 | 56,00 | 29,00 | 22,00 |
| 14 | 31,00 | 222,00 | 33,05 | 37,00 |
| 15 | 26,00 | 180,00 | 23,00 | 28,00 |
| 16 | 26,00 | 78,00 | 38,03 | 36,00 |
| 17 | 19,00 | 53,00 | 34,03 | 24,00 |
| 18 | 40,00 | 14,00 | 34,03 | 34,00 |
| 19 | 15,00 | 12,00 | 1,02 | 67,00 |
| 20 | 33,00 | 66,00 | 17,02 | 52,00 |
| 21 | 44,00 | 58,00 | 25,02 | 49,00 |
| 22 | 25,00 | 110,00 | 37,02 | 37,00 |
| 23 | 43,00 | 81,00 | 55,05 | 38,00 |
| 24 | 40,00 | 62,00 | 30,02 | 55,00 |
| 25 | 36,00 | 147,00 | 59,03 | 71,00 |
| 26 | 39,00 | 53,00 | 1,05 | 73,00 |
| 27 | 27,00 | 47,00 | 20,05 | 83,00 |
| 28 | 27,00 | 107,00 | 51,00 | 73,00 |
| 29 | 18,00 | 91,00 | 41,03 | 43,00 |
| 30 | 22,00 | 49,00 | 56,03 | 23,00 |

Fuente: Elaboración propia, (2020).

Anexos

Anexo 1: Cotización de las cajas ordenadoras para estantería

| | | | |
|--|--|------------------------------------|--|
| REPRESENTACIONES QUIJANO, S.A. REQUISA | | FACTURA PROFORMA | |
| San José, Costa Rica Tel: (506) 2520-0610 Fax: (506) 2520-0450 | | CLIENTE: María Lopez Vindas | |
| | | FACTURAR A: - | |
| | | DIRECCION: | |
| | | CIUDAD: | |
| | | TELEFONOS: | |
| | | FAX: | |

| TERMINOS DE PAGO | FECHA ESTIMADA DE ENTREGA | LUGAR DE ENTREGA | TRANSPORTE |
|------------------|---------------------------|------------------|------------|
| Crédito 30 días | A convenir | - | - |

| CONTACTO | E-MAIL | ALIDEZ DE LA OFERT | FECHA |
|--------------------|--|--------------------|----------|
| María Lopez Vindas | mlopez010537@gmail.com | 8 días | 26-03-20 |

| | DESCRIPCION | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TOTAL |
|-----------------------|--|----------|-------------------|---------------|
| 1 | Ordenadora No.4 Azul (35.1x20.7x16.4 cm aprox) | 622 | €3.615,00 | €2.248.530,00 |
| 2 | Ordenadora No.3 Azul (24x20.5x13 cm aprox) | 10 | €2.165,00 | €21.650,00 |
| 5 | | | | |
| Total Unidades | | 632 | Sub- Total | €2.270.180,00 |
| | | | 13% IV | €295.123,40 |
| | | | Total | €2.565.303,40 |

| | |
|--|---|
| APROBADO | Observaciones: |
| Nicole Chavarria V Depto. De Ventas Tel. 2520-0610 ventas@requisa.com | Estoy a la espera de recibir un pedido , dependiendo de la fecha que las quieran le puedo enviar el pedido completo |

Fuente: Requisa, (2020).

Figura No. 42: Cotización de cajas ordenadoras