

**DISEÑO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD PLANTA Y  
EQUIPO PARA ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS  
Y HOSPITALARIOS DE LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S. TRAS LA  
EXPERIENCIA COVID 19**



**ANGIE VIVIANA OTERO COLLAZOS**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA CONTADURÍA PÚBLICA  
SANTIAGO DE CALI  
2022**

**DISEÑO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD PLANTA Y  
EQUIPO PARA ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS  
Y HOSPITALARIOS DE LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S. TRAS LA  
EXPERIENCIA COVID 19**



**ANGIE VIVIANA OTERO COLLAZOS**

**Trabajo de grado para optar al título de Contador Público**

**Asesor**

**BIBIANA RENDÓN ÁLVAREZ**

Magíster en Administración

**UNIVERSIDAD DEL VALLE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**PROGRAMA CONTADURÍA PÚBLICA**

**SANTIAGO DE CALI**

**2022**

## DEDICATORIA

Con todo mi amor dedico este trabajo de grado a mis hijas Isabella A. Otero y María José A. Otero; han sido la bendición más bonita que he recibido, deseo ser siempre un buen ejemplo de vida y acompañarlas en cada paso de su vida para ayudarlas a llegar mucho más lejos.

A mi esposo Andrés Arias, has sido el ingrediente perfecto para que este sueño postergado muchas veces hoy sea una realidad; a tu apoyo y valiosas palabras de aliento dedico esta etapa que seguramente nos permitirá seguir forjando un maravilloso futuro para nuestro hogar.

## AGRADECIMIENTOS

Esta meta cumplida se la agradezco en primer lugar a Dios quien además de la vida me ha permitido avanzar en este camino y me ha dotado de las capacidades para lograr culminar mis estudios profesionales.

A mis hijas Isabella A. Otero y María José A. Otero, a quien les he restado tiempo para lograr seguir adelante con mis propósitos, ellas han sido la fuente más pura de amor e inspiración para seguir adelante y con este logro espero seguir proveyéndoles lo mejor de mí.

A mi esposo Giovann Andrés Arias, por su amor, paciencia, dedicación y por motivarme a seguir adelante para que hoy orgullosamente reciba mi título. Por ser mi soporte maravilloso y comprender los sacrificios en nuestra vida familiar.

A mis padres y hermanos son ellos símbolo de unión y persistencia, su amor, compañía y el apoyo incondicional siempre han sido una luz en mi camino, porque cuando he sentido que estaba sola me abrazaron a mí y a mis hijas para mostrarme cuan capaz soy y que siempre contamos con ustedes; en memoria de mi hermano James Otero que estoy segura estarías orgulloso y feliz de mi logro, eres símbolo de persistencia y constancia para mí.

A mis amigas, en especial a Leydi Flores porque haz sentido mi alegría como tuya, tus palabras y buenos deseos siempre han sido un aliciente en muchos pasos de mi vida; por ser incondicional y estar en los malos ratos para llenarlos de felicidad y esperanza.

A la Universidad, profesores y compañeros por sentar las bases más importantes de conocimiento por ser fuente de sabiduría, por compartir todos sus saberes y experiencias enriqueciendo mi crecimiento profesional y moldear una mejor persona en mí.

## RESUMEN

El presente trabajo de grado muestra el análisis de investigación para lograr el diseño de un modelo de clasificación de inventarios para la empresa CIMEX COLOMBIA SAS, ubicada en la ciudad de Cali.

Las siguientes son las fases con las que se logro dicho modelo:

***Fase uno. De caracterización de la situación actual del inventario de productos de la línea de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y de su sistema actual de control en la empresa.***

***Fase dos. De Identificación de la influencia del Covid 19, en la demanda del mercado, la vida útil de un equipo, mantenimiento rutinario y correctivo y su disponibilidad, en la prestación del servicio de alquiler en la empresa Cimex Colombia S.A.S.***

***Fase tres:*** En la última fase se acotan los resultados de los dos momentos anteriores, para proponer un modelo de clasificación ABC.

PALABRAS CLAVES:

Alquiler, propiedad planta y equipo, modelo ABC, Covid 19, demanda.



## TABLA DE CONTENIDO

|   |                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN .....                                                                                                                                                                                                                  | 11 |
| 2 | PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....                                                                                                                                                                                                     | 13 |
|   | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                                                                                                                                                                                    | 13 |
|   | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....                                                                                                                                                                                                      | 16 |
|   | SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....                                                                                                                                                                                                  | 16 |
| 3 | OBJETIVOS .....                                                                                                                                                                                                                     | 17 |
|   | OBJETIVO GENERAL .....                                                                                                                                                                                                              | 17 |
|   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                                                                                                                                                                                         | 17 |
| 4 | ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....                                                                                                                                                                                                 | 18 |
| 5 | JUSTIFICACIÓN .....                                                                                                                                                                                                                 | 21 |
| 6 | MARCO DE REFERENCIA .....                                                                                                                                                                                                           | 23 |
|   | MARCO TEÓRICO .....                                                                                                                                                                                                                 | 23 |
|   | <i>LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS</i> .....                                                                                                                                                                  | 23 |
|   | 6.1.1 <i>MÉTODO ABC PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS INVENTARIOS</i> .....                                                                                                                                                              | 29 |
|   | MARCO CONCEPTUAL .....                                                                                                                                                                                                              | 31 |
|   | <i>INVENTARIO</i> 31                                                                                                                                                                                                                |    |
|   | <i>COSTOS DE INVENTARIO</i> .....                                                                                                                                                                                                   | 32 |
|   | <i>MODELOS DE INVENTARIOS Y SU APLICACIÓN A SERVICIOS</i> .....                                                                                                                                                                     | 33 |
|   | MARCO CONTEXTUAL .....                                                                                                                                                                                                              | 34 |
| 8 | CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO DE LA LÍNEA DE ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS Y DE SU SISTEMA ACTUAL DE CONTROL EN LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S. .... | 38 |
| 9 | INFLUENCIA DEL COVID 19, EN LA DEMANDA DEL MERCADO, LA VIDA ÚTIL DE UN EQUIPO, MANTENIMIENTO RUTINARIO Y CORRECTIVO Y SU DISPONIBILIDAD,                                                                                            |    |

|                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALQUILER EN LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S .....                                                                                                                                                    | 47 |
| ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL MERCADO .....                                                                                                                                                                                              | 48 |
| VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS ACTUALES .....                                                                                                                                                                                               | 69 |
| 10  MODELO DE CLASIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO IDÓNEAS PARA EL SERVICIO DE ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS DE LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S. TRAS LA EXPERIENCIA DEL COVID 19 ..... | 74 |
| 11  CONCLUSIONES .....                                                                                                                                                                                                                | 78 |
| 12  BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                                                                                                                                                | 79 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1. Apariencia general de la empresa objeto de estudio .....                                                                  | 14 |
| Ilustración 2. Formulario de recopilación de datos para el inventario.....                                                               | 28 |
| Ilustración 3. Camas medicas de alquiler en Cimex .....                                                                                  | 38 |
| Ilustración 4. Balas de oxigeno de alquiler en Cimex .....                                                                               | 39 |
| Ilustración 4. Balas de oxigeno de alquiler en Cimex .....                                                                               | 39 |
| Ilustración 4. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA<br>HOSP 2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021 .....            | 52 |
| Ilustración 5. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP<br>2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021 .....              | 53 |
| Ilustración 6. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA<br>HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021 .....  | 54 |
| Ilustración 7. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP<br>2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021.....     | 55 |
| Ilustración 8. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA<br>HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021 ..... | 55 |
| Ilustración 9. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP<br>3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021 .....   | 56 |
| Ilustración 10. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA<br>HOSP 3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021 .....    | 57 |
| Ilustración 11. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP<br>3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021 .....      | 58 |
| Ilustración 12. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CILINDRO<br>OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021.....    | 59 |
| Ilustración 13. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CILINDRO<br>OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021.....      | 60 |
| Ilustración 14. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo<br>CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021 .....  | 61 |
| Ilustración 15. Comportamiento de la participación en ventas del insumo<br>CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021 .....    | 62 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 16. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo MULETA    |    |
| ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021.....                                                  | 63 |
| Ilustración 17. Comportamiento de la participación en ventas del insumo MULETA      |    |
| ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021.....                                                  | 64 |
| Ilustración 18. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo           |    |
| REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021 .....                            | 65 |
| Ilustración 19. Comportamiento de la participación en ventas del insumo REGULADOR   |    |
| C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021 .....                                      | 66 |
| Ilustración 20. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo SILLA     |    |
| RUEDA STANDAR en 2019, 2020 y 2021 .....                                            | 67 |
| Ilustración 21. Comportamiento de la participación en ventas del insumo SILLA RUEDA |    |
| STANDAR en 2019, 2020 y 2021 .....                                                  | 68 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 1. INVENTARIO DE PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE ALQUILER DE<br>ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS ANTES<br>DE PANDEMIA .....                            | 41 |
| TABLA 2. INVENTARIO DE PRODUCTOS DE LA LÍNEA DE ALQUILER DE<br>ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS<br>ADQUIRIDOS EN TIEMPOS DE PANDEMIA- 2020-2021 ..... | 42 |
| TABLA 3. COMPORTAMIENTO POR PERIODOS DE LAS VENTAS POR SERVICIOS<br>DE ALQUILER .....                                                                                       | 48 |
| TABLA 4. ELEMENTOS DE INVENTARIO SELECCIONADOS PARA IDENTIFICAR<br>DE LA DEMANDA DEL MERCADO. ....                                                                          | 49 |
| TABLA 5. CAMBIOS EN LA DEMANDA DE ELEMENTOS TRAS LA PANDEMIA 2019<br>VS 2020/2021 .....                                                                                     | 51 |
| TABLA 6. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL<br>INSUMO CAMA HOSP 2N ELECTRICA EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                                     | 52 |
| TABLA 7. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO<br>CAMA HOSP 2N ELECTRICA EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                                       | 53 |
| TABLA 8. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL<br>INSUMO CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS EN 2019, 2020 Y 2021...                                              | 53 |
| TABLA 9. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO<br>CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                             | 54 |
| TABLA 10. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL<br>INSUMO CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS EN 2019, 2020 Y 2021...                                            | 55 |
| TABLA 11. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO<br>CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                           | 56 |
| TABLA 12. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL<br>INSUMO CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                             | 57 |
| TABLA 13. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO<br>CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA EN 2019, 2020 Y 2021 .....                                               | 57 |

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 14. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL INSUMO CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L EN 2019, 2020 Y 2021 ..... | 58 |
| TABLA 15. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L EN 2019, 2020 Y 2021.....    | 59 |
| TABLA 16. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL INSUMO CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 EN 2019, 2020 Y 2021..... | 60 |
| TABLA 17. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 EN 2019, 2020 Y 2021 .....  | 61 |
| TABLA 18. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL INSUMO MULETA ALUMINIO EN 2019, 2020 Y 2021.....                 | 62 |
| TABLA 19. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO MULETA ALUMINIO EN 2019, 2020 Y 2021 .....                  | 63 |
| TABLA 20. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL INSUMO REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM EN 2019, 2020 Y 2021 .....  | 64 |
| TABLA 21. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM EN 2019, 2020 Y 2021.....     | 65 |
| TABLA 22. COMPORTAMIENTO DE LAS MENSUALIDADES FACTURADAS DEL INSUMO SILLA RUEDA STANDAR EN 2019, 2020 Y 2021 .....            | 66 |
| TABLA 23. COMPORTAMIENTO DE LA PARTICIPACIÓN EN VENTAS DEL INSUMO SILLA RUEDA STANDAR EN 2019, 2020 Y 2021.....               | 67 |
| TABLA 24. APROXIMACIÓN A LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS SEGÚN LA GERENCIA .....                                                  | 69 |
| TABLA 24. CALCULO DE LOS DÍAS PENDIENTES DE VIDA DE LOS ELEMENTOS DISPUESTOS PARA EL ALQUILER.....                            | 70 |
| TABLA 26. CLASIFICACIÓN ABC LOS ELEMENTOS DISPUESTOS PARA EL ALQUILER .....                                                   | 75 |

## **1 INTRODUCCIÓN**

El concepto propiedad planta y equipo se comprende como uno de los muchos componentes de los estados financieros, definido como el conjunto de activos tangibles que no se disponen para la venta, sino que por el contrario se disponen para la generación de ingresos a partir de su uso, esto es, bien sea por que se destinan a la producción de bienes y servicios, porque tienen un fin de uso estrictamente administrativo, o como es el caso del presente documento, porque se destinan al alquiler para terceros que los requieren. Se caracterizan además porque su uso se da por más de un periodo contable, lo cual implica la necesidad de gestionarlos adecuadamente al ser un inventario de sumo riesgo.

Si bien se reconoce la importancia de la gestión de la propiedad planta y equipo para las organizaciones y que su debido control no solo garantiza tener bienes para realizar su ejercicio productivo, sino también conservar niveles óptimos que evitan problemas colaterales sobre los costos totales de la operación; también es menester reconocer que para el caso de las empresas que prestan servicios, que incluyen un manejo particular de bienes propios tal como es el caso de las empresas dedicadas al alquiler o renta de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, existe un vacío en cuanto a la aplicación de estos métodos o la búsqueda de un método idóneo para cada caso particular.

Dado lo anterior, en el presente documento de investigación se propone Analizar la situación de la propiedad planta y equipo para alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S, tras la experiencia del Covid 19, una empresa que ofrece dentro de sus servicios, además de la venta, el alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios.

La consulta realizada en literatura, da cuenta que encontrar la forma para gestionar apropiadamente este tipo de líneas de servicio es un reto para este tipo de empresas, por tanto, en la presente investigación se propondrá en primer lugar caracterizar la

situación actual de la propiedad planta y equipo para alquiler en dicha empresa; posteriormente se busca identificar la influencia del Covid 19, en la demanda del mercado, la vida útil de un equipo, mantenimiento rutinario y correctivo y la disponibilidad en este tipo de líneas de servicios; concretado lo anterior, se hace posible diseñar un modelo de clasificación de inventario de la propiedad planta y equipo idóneas para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19.

## **2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Ehrhardt y Brigham (2007), aseguran que la gestión de los inventarios de la propiedad planta y equipo de manera idónea, garantiza que la empresa cuente con el inventario disponible y logre operar sin problema, así mismo, permite la conservación de niveles óptimos que permiten minimizar los costos totales, a lo anterior Durán (2012) complementa que un inventario bajo hace aumentar los costos de pedido, mientras que los inventarios altos incrementan los costos de mantenimiento.

La administración del inventario es un tema central para evitar problemas financieros en las organizaciones, es un componente fundamental en la productividad de una empresa, ya que es el activo corriente de menor liquidez que manejan y que además contribuye a generar rentabilidad. Es el motor que mueve a la organización, pues es la base para la comercialización de la empresa que le permite obtener ganancias (Durán, 2012, pág. 56)

A la par de lo anterior, hoy día es posible encontrar múltiples herramientas para apoyar a la empresa en la misión de gestionar apropiadamente su propiedad planta y equipo, la principal es el modelo de inventario, métodos que ayudan a reducir o minimizar los niveles de inventario requeridos en la producción.

Hoy en día se pueden encontrar diversos modelos que ayudan a manejar el inventario y poder optimizar la producción. Sin embargo, estos modelos están elaborados para productos terminados, materia prima, productos a comercializar, pero no hay un método claro que aplique al manejo de productos intangibles, es decir, productos de servicio (Huertas & Verastegui, 2020, pág. 1)

Sin embargo, en empresas orientadas a servicios, que a su vez requieran para su ejecución un inventario representado en elementos para alquiler o renta, encontrar que tales modelos no se ajustan a su dinámica de negocio.

Dado lo anterior, se ha logrado reconocer la situación particular de la empresa CIMEX COLOMBIA S.A.S. ubicada en la ciudad de Cali Colombia, empresa alineada al rubro de negocios tipo casa Médica y ortopédica, que se especializa en la venta y alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, una empresa con cerca de 30 años de experiencia en el sector.



**Ilustración 1. Apariencia general de la empresa objeto de estudio**  
**Fuente:** (Cimex Colombia S.A.S., 2021)

En cuanto a la venta de este tipo de productos, la empresa maneja un sistema de colocación de mercancía por proveedores, en un sistema reconocido como “consignación”, con el cual el proveedor y la empresa corroboran sus inventarios de manera mensual, para identificar y diferenciar los productos vendidos en el periodo. El sistema de consignación permite una corresponsabilidad en el manejo de inventarios de la empresa, garantizando un control idóneo, sin embargo, no sucede lo mismo cuando se trata del inventario destinado al alquiler, el cual es de propiedad de CIMEX COLOMBIA S.A.S.

En la línea de alquiler, la empresa maneja entre otros, once productos claves de la dicha línea a saber; alquiler de bala de oxígeno de capacidades variadas entre 680, 3000,

6500, y 8200 litros; alquiler de cama eléctrica de 2 y 3 niveles con o sin barandas; alquiler de concentrador de oxígeno de 3, 5 y 10 litros; alquiler de reguladores de oxígeno y alquiler de silla de ruedas. El control de este inventario es el problema al cual compete la presente investigación.

Al respecto, la literatura científica que ha abordado de manera empírica problemas de empresas que se dedican al alquiler o renta de bienes

Respecto a la gestión de la propiedad planta y equipo de alquiler, la literatura ha reconocido que estas líneas de negocio representan un reto, dado que trasciende el control de inventario no solo con el fin de comercializar, sino con el de reintegrar a la empresa dichos productos, un tipo de manejo de inventario que implica la salida y el ingreso constantes.

Ante lo anterior, el trabajo realizado por Durán (2012) demuestra que este problema en términos generales se relaciona con la premisa general de la gestión de los inventarios de la propiedad planta y equipo, bajo la cual debe procurarse siempre el mantenimiento de un nivel adecuado de inventario que responda a las necesidades del mercado, lo anterior, en términos del alquiler, es un reto gigante que requiere un modo de planeación de las unidades disponibles, conectado a la planeación de la demanda. De acuerdo con esto, en la presente investigación se propone diseñar un modelo de clasificación de la propiedad planta y equipo para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el modelo de clasificación de inventario de la propiedad planta y equipo idóneas para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19?

## **SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo es la situación actual de la propiedad planta y equipo para alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y de su sistema actual de control en la empresa Cimex Colombia S.A.S.?

¿Cómo influyo el Covid 19 en la demanda del mercado, la vida útil de los equipos, mantenimiento rutinario y correctivo, programación de los servicios y su disponibilidad, en la prestación del servicio de alquiler en la empresa Cimex Colombia S.A.S.?

¿Cuál es el modelo de clasificación de inventario de la propiedad planta y equipo idóneas para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalariosde la empresa Cimex Colombia S.A.

### **3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un modelo de clasificación de la propiedad planta y equipo para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Caracterizar la situación actual de la propiedad planta y equipo para alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y de su sistema actual de control en la empresa Cimex Colombia S.A.S.

Identificar la influencia del Covid 19, en la demanda del mercado, la vida útil de un equipo, mantenimiento rutinario y correctivo y su disponibilidad, en la prestación del servicio de alquiler en la empresa Cimex Colombia S.A.S.

Diseñar un modelo de clasificación de inventario de la propiedad planta y equipo idóneas para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19.

#### 4 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se presentan los hallazgos en la búsqueda de antecedentes de investigación, desde los cuales se reconozca el avance investigativo en el tema de la gestión de inventarios en empresas de alquiler o renta de bienes.

De la indagación puede decirse que es limitada la producción de literatura en este tema, algunos trabajos han abordado la problemática de la inadaptabilidad de los modelos de inventarios a este tipo de empresas, sin embargo, algunos se han concentrado en organizaciones que alquilan o rentan herramientas para el sector de la construcción, tal es el caso de los trabajos de Díaz y Quispialaya (2019), Vera (2019) y Huertas y Verastegui (2020). La búsqueda realizada no arrojó hallazgos respecto a esta problemática en empresas dedicadas al alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, es decir, similares a la empresa Cimex Colombia S.A.S. Por tal razón se amplió la delimitación de la búsqueda, permitiendo reconocer diversos trabajos en el tema que abran posibilidades al presente plan de mejoramiento en el control de la propiedad planta y equipo para alquiler.

Se vinculó el artículo científico publicado en la Revista Visión Gerencial, bajo el título *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*, de autoría de Yosmary Durán (2012). Se trata de un trabajo que buscaría analizar las técnicas de administración de inventario como elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. Se vincula también el Informe Institucional presentado a la Organización Mundial de la Salud (2012) bajo el título *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico*, real, en el cual se exponen aspectos generales de los inventarios de tecnologías sanitarias con el cual se sirve como referente normativo respecto al manejo de inventarios en el caso de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios.

Se identificó también el artículo científico publicado en la Revista IIE Transactions bajo el título *Optimal inventory management of a bike-sharing station* Tal Raviv y Ofer Kolka

(2013), en el cual se presenta un modelo de inventario adecuado para la gestión de las estaciones de alquiler de bicicletas. Si bien este trabajo se distancia ampliamente en cuanto al bien de tipo elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, se ha vinculado porque el tipo del manejo de este inventario corresponde con el alquiler y la rotación del mismo, de tal forma, el modelo propuesto para dicho problema de transporte, podría aportar a la presente investigación.

Se incluye el Informe de Pasantía Institucional para optar al título de Ingeniero Industrial titulado *Control de inventarios de medicamentos e elementos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali*, un trabajo realizado por Rodolfo Arias (2015), con el objetivo de aplicar una metodología para el control de inventarios de medicamentos e elementos con base en la teoría del Proceso Jerárquico Analítico (PJA), en dicha bodega de cirugía. Así mismo se incluye la tesis de grado para optar al título de Ingeniera en Contabilidad y auditoría titulada *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe Cia Ltda* realizada por Jessica Loja (2015) con el objetivo general de realizar un sistema de gestión de inventarios para una empresa de características similares y bajo un modelo cercano al problema de investigación.

Se vincula también un trabajo de grado requisito para optar al título de Ingeniero Industrial titulado *Desarrollo de un sistema de inventarios para dispositivos médicos en la empresa Dental Nader S.A.S.* realizado por Juan Vargas (2016), con el objetivo de diseñar un sistema de inventarios para la empresa DENTAL NADER S.A.S., tal que permita una gestión eficiente, segura y al más bajo costo posible. También la tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial titulada *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios para la reducción de costos de una empresa de alquiler y venta de maquinaria pesada* realizada por Robert Díaz y Andrés Quispialaya (2019), con el objetivo de reducir los costos en la empresa mediante la formalización de este sistema de almacén e inventarios.

Se incluyó así mismo el documento denominado *Evaluación de los controles establecidos en el área del almacén de la empresa Distribuidora de medicamentos*

*Distrimed Ltda.* de la ciudad de Santa Marta, realizado por Andrea Polo, Katherine Gómez y Arturo Ariza (2019), realizado con el fin de evaluar dichos controles establecidos en el área de almacén con el fin de proponer procesos y procedimientos que permitan optimizar las operaciones y el adecuado manejo de los recursos. Se vincula la tesis de título profesional de Ingeniero de sistemas denominada *Desarrollo e implementación de un sistema web para el control de inventario y alquiler de maquinarias de la empresa Megarent S.A.* realizada por Christian Vera (2019) con la meta de desarrollar e implementar un sistema web para el control de inventario y alquiler de maquinarias de dicha empresa.

Se incluye el documento del programa de Especialización en gerencia logística integral de la Universidad Santiago de Cali titulado *Plan de mejora para la optimización del control de inventario en World Medical Devices S.A.S.*, realizado por Alexander Donoso y Sara Reyes (2020), con el fin de diseñar un sistema de gestión de inventarios para dicha empresa capaz de mantener un stock adecuado de los dispositivos médicos y cumplimiento en las entregas de pedidos.

Se refiere el artículo científico publicado en la Revista Correo Científico Médico (CCM) bajo el título *Principales deficiencias en los almacenes de medicamentos y elementos médicos en entidades hospitalarias. Casos de estudio en Sancti Spíritus, Cuba*, realizada por Douglas García, José Acevedo y Mariela Cantero (2020), con el fin de identificar los principales problemas en la gestión de almacenamiento de medicamentos e elementos médicos en entidades hospitalarias de Sancti Spíritus.

Finalmente se vincula el artículo científico presentado en el marco del 9° Encuentro Colombiano de Dinámica de Sistemas bajo el título *Modelo de manejo de inventarios para una empresa de alquiler de equipos de construcción*, trabajo realizado por Isacc Huertas y Mario Verastegui (2020) con el fin de plantear un modelo adecuado para el manejo de estos tipos de inventarios, y específicamente en el alquiler de equipos que prestan servicio.

## 5 JUSTIFICACIÓN

La realización del presente modelo de clasificación de la propiedad planta y equipo para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19, es una meta que se justifica tanto en la necesidad general de encontrar una forma de controlar oportunamente los inventarios, como en la particularidad que esta meta implica en líneas de servicios de alquiler.

Así mismo se justifica en que aborda el factor inventario, el cual a la luz de Durán (2012) representa una de las inversiones más importantes de las empresas con relación al resto de sus activos, un elemento fundamental para las ventas, así como indispensable para la optimización de las utilidades; a su vez, los inventarios en pequeñas empresas resultan ser subvalorados en términos de gestión y control, particularmente en las Pymes, los gerentes cometen el error de no reconocer la importancia de llevar a cabo una eficiente administración del mismo.

Se debe mantener un nivel adecuado de inventario, ya que, si se mantienen inventarios demasiados elevados, el costo de mantenimiento será elevado implicando problemas financieros a la empresa. Es decir, elevados niveles de inventario implican recursos financieros inmovilizados que pueden ser utilizados en actividades más productivas para la empresa, además de convertirse en obsoletos en poco tiempo hasta llegar a dañarse. Por el contrario, si se mantiene un nivel bajo de inventario, habrá que hacerse más pedidos al año, aumentándose dichos costos. Adicionalmente, no se atendería satisfactoriamente a la demanda, ocasionando a su vez, pérdida de clientes, disminución de ventas y reducción de las utilidades (Durán, 2012, pág. 57).

Sin embargo, una particularidad respecto a los inventarios es que la determinación de los teóricos que han escrito sobre este factor de las organizaciones, hacen referencia usualmente a todos aquellos artículos o stocks usados en la producción (materia prima

y productos en proceso), actividades de apoyo (suministro de mantenimiento y reparación) y servicio al cliente (productos terminados y repuestos) (Durán, 2012), dejando poca o nula precisión a la definición y determinación de la gestión de inventarios dispuestos para empresas de servicio que requieren inventario en el proceso de venta, como son las dedicadas al alquiler o la renta.

Dado lo anterior, en el presente documento se ha considerado la situación actual de la empresa Cimex Colombia S.A.S la cual coincide con la incapacidad para encontrar una forma garante del inventario en alquiler, situación empírica que justifica la realización de la investigación al analizar los factores, demanda del mercado y vida útil de un equipo.

## **MARCO TEÓRICO**

### **La gestión de inventarios de los dispositivos médicos**

Para Durán (2012), el inventario es el conjunto de artículos (no necesariamente mercancías) que tiene la empresa para comerciar en un periodo económico determinado, Ehrhardt y Brigham (2007) por su parte complementan que la gestión apropiada de los inventarios persigue dos objetivos fundamentales, el primero, garantizar con el inventario disponible, la operatividad de la empresa; el segundo, conservar niveles óptimos que permitan minimizar los costos totales (de pedido y de mantenimiento).

Según Arias (2015), la gestión de inventarios se refiere al manejo y control adecuado de las existencias de los diferentes productos que pueda tener una compañía, con el objetivo de determinar la cantidad o nivel adecuado de inventario que debería mantenerse en la organización, de forma que se satisfaga la demanda, tratando de que los costos asociados al manejo de estos recursos sea el mínimo posible, además de generar eficiencia entre los procesos de la empresa. Dicha gestión se acota teóricamente a la de los elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, que empresas como Cimex Colombia S.A.S, orienta al alquiler, y que en suma podrían considerarse como dispositivos o equipos médicos.

Según el informe de la OMS (2012) referente a la gestión de inventarios de equipo médico, un inventario es "una relación detallada de los activos que posee una organización o institución" (p. 10), el cual debe mantenerse y actualizarse continuamente de modo que refleje la situación actual de cada activo, estableciendo un método de control capaz de representar un registro exacto y actualizado de todos los activos que posee la organización, de reflejar la situación actual en cada

momento. Esta consolida al inventario como el instrumento principal para conseguir las siguientes metas:

- Un inventario de equipos médicos ofrece una evaluación técnica de la tecnología disponible, con información sobre el tipo de su cantidad, y sobre su situación operativa actual.
- El inventario proporciona la base para una gestión eficaz de los activos, facilitando la programación del mantenimiento preventivo y el seguimiento de las tareas de mantenimiento, reparaciones, alertas y órdenes de baja de equipos.
- El inventario puede aportar información financiera para respaldar evaluaciones económicas y presupuestarias.
- El inventario es la base imprescindible para organizar un departamento eficaz de GTS. En el marco general del inventario de equipos se crean, gestionan y mantienen elementos como historiales y cuadernos de uso de los equipos, manuales de uso y reparación, y procedimientos e indicadores de análisis y aseguramiento de la calidad (Organización Mundial de la Salud, 2012, pág. 10).

El proceso de almacenamiento de dispositivos médicos (que agrupa también a los medicamentos, pero que en el caso de la presente investigación solo compete a dispositivos), se define como el conjunto de actividades orientadas al cuidado y la conservación de las especificaciones técnicas con las que fueron fabricados estos dispositivos, proceso que debe planificarse, teniendo en cuenta básicamente los siguientes aspectos, la selección del sitio, el diseño de instalaciones, el establecimiento de criterios, procedimientos y recursos para el cuidado y la conservación y finalmente la aplicación de métodos de inventarios que aseguren la rotación adecuada apoyando la planificación de las adquisiciones” (Briceño, 2013).

En suma puede asegurarse que se trata de un proceso que hace parte del sistema de suministros, con la meta general de mantener y garantizar la calidad, la conservación y el cuidado de los elementos para una buena prestación de los servicios en la institución (Briceño, 2013).

El almacenamiento de este tipo de dispositivos médicos en Colombia es un asunto regido por el Ministerio de la Protección Social mediante la Resolución número 1403 de 2007 con la cual se determina el modelo de gestión del servicio, se adopta el manual de condiciones esenciales y procedimientos, avance normativo con el cual se busca garantizar la conservación de la calidad de tales dispositivos.

Conservación de la calidad. El servicio farmacéutico dispondrá de mecanismos y realizará las acciones que permitan conservar la calidad de los dispositivos médicos que estén a su cargo y ofrecerá la información para que ésta se conserve una vez dispensado. Esta responsabilidad también estará a cargo de cada uno de los actores que intervengan en los procesos de recepción y almacenamiento, transporte y distribución física de medicamentos y dispositivos médicos, garantizándose las condiciones establecidas por el fabricante y la trazabilidad de los mismos (Ministerio de la Protección Social, 2007, pág. 3).

Dicha normatividad cubre las actividades de almacenamiento de dispositivos médicos ejecutadas por organizaciones que fungen como proveedores de tales dispositivos (Ministerio de la Protección Social, 2007), adicionalmente está el Decreto 780 de 2016, por medio del cual se reglamenta el sector salud y protección social en cuyo capítulo 10 se reglamenta el funcionamiento de este tipo de negocios.

El almacenamiento acotado a dispositivos médicos, es entendido como un proceso del sistema de suministros que tiene por objeto mantener y garantizar la calidad, la conservación y el cuidado de los elementos, para que la prestación de los servicios

se brinde con calidad (MinSalud, 2018). En cuanto a las áreas para el almacenamiento, según la ley estas deben ser independientes, diferenciadas y señalizadas, con condiciones ambientales, temperatura y humedad relativa controladas (Ministerio de la Protección Social, 2007), así mismo deben ser respetados los criterios de almacenamiento de los dispositivos médicos, los cuales se almacenarán de acuerdo a un método de clasificación, siempre y cuando se garantice el orden, se minimicen los eventos de confusión y pérdida durante su almacenamiento. El sistema de segregación de los dispositivos médicos debe garantizar un sistema de rotación PEPS (Ministerio de la Protección Social, 2007).

Para la OMS (2012), la gestión del inventario de dispositivos médicos puede dividirse en tres etapas a saber Recopilación inicial de datos, Actualización de la información y Auditoría o revisión anual. A continuación, se considera la descripción de cada uno de estos elementos, para efecto de su consideración en el presente trabajo, al momento de determinar el modelo y las políticas de inventarios del servicio de alquiler de la empresa objeto de estudio.

En la fase de recopilación inicial de datos debe elaborarse un inventario de todos los equipos médicos por parte de un grupo de trabajo integrado por un usuario final que conozca los equipos y un técnico, ingeniero u otro responsable de gestión del inventario adecuadamente calificados. En esta fase se visitan todos los departamentos de la organización y se comprueba cada uno de los equipos registrando todos los datos necesarios para el inventario. Se trata de un proceso que revelará la existencia de equipos obsoletos o no reparables, lo que puede suponer una buena oportunidad para eliminarlos (Organización Mundial de la Salud, 2012).

La Organización Mundial de la Salud proporciona un ejemplo de formulario de recopilación de datos para el inventario que puede servir como referencia para la presente investigación, tal como puede observarse en la Ilustración 2.

Considerando que una empresa del tipo de Cimex Colombia S.A.S. hace compras nuevas de material, la OMS (2012) recomienda como prudente recopilar los datos para

el inventario total, tras la compra de nuevos elementos, o bien, se proponga una actualización del inventario considerando la nueva compra.

En cuanto a actualización de la información, el inventario de equipos debe actualizarse siempre que se cambie la información sobre cualquier artículo del inventario, cada vez que se adquiriera un nuevo equipo introduciendo en el inventario antes de iniciar su uso, que en ese caso corresponde con el proceso de alquiler (Organización Mundial de la Salud, 2012).

La OMS (2012) realiza una afirmación respecto a los equipos arrendados o prestados que podrían considerarse para efectos de la presente investigación:

El inventario de equipos se actualiza siempre que cambie la información sobre cualquier artículo del inventario. Los equipos arrendados o prestados durante un periodo prolongado también deben incorporarse al inventario. Los datos de los equipos ya incluidos en el inventario deberán actualizarse para reflejar cualquier modificación, como un cambio de ubicación o de situación de funcionamiento, una actualización del software o firmware o una tarea de mantenimiento o reparación del aparato (Organización Mundial de la Salud, 2012, pág. 18).

Finalmente, la OMS (2012) propone una etapa de auditoría o revisión anual, en dada previamente la política de inventarios y el responsable, sea realizada una revisión del inventario de equipos médicos con el fin de comprobar que toda la información es correcta y efectuar las actualizaciones y cambios que resulten necesarios.

Núm. de inventario \_\_\_\_\_

Tipo de equipo: \_\_\_\_\_

Fabricante: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_ Núm. de serie: \_\_\_\_\_

País de origen: \_\_\_\_\_ Año de fabricación: \_\_\_\_\_

Alimentación eléctrica: ☐ 220V ☐ 110V

Estado / situación actuales: ☐ Operativo y en servicio

☐ Operativo y fuera de servicio

Motivo por el que está fuera de servicio: \_\_\_\_\_

☐ Necesita mantenimiento

☐ No reparable

¿Requiere un procedimiento de eliminación especial? ☐ Sí ☐ No

¿Hay refacciones disponibles? ☐ Sí ☐ No

En caso afirmativo, ¿cuáles son, cuántos hay, y dónde se encuentran? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Manuales existentes: ☐ Manual del usuario      núm. de ejemplares \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

☐ Manual de mantenimiento      núm. de ejemplares \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

☐ Otros (especificar)      núm. de ejemplares \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Usuarios del equipo: ☐ Médicos ☐ Personal de enfermería ☐ Técnicos de laboratorio

☐ Estudiantes ☐ Residentes ☐ Otros (especificar) \_\_\_\_\_

Propietario del equipo (servicio), en su caso: \_\_\_\_\_

Conterto \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Ubicación actual del equipo: \_\_\_\_\_

¿Va a trasladarse? ☐ No ☐ Sí      En caso afirmativo, ¿A dónde? \_\_\_\_\_

Otras observaciones (utilice la parte posterior de la hoja si necesita más espacio): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Ilustración 2. Formulario de recopilación de datos para el inventario**  
Fuente: Organización Mundial de la Salud. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. Suiza: OMS.

### **6.1.1 Método ABC para la clasificación de los inventarios**

El análisis ABC, denominado también curva 80-20, se fundamenta en el aporte del economista Wilfredo Pareto, tras un estudio de la distribución de los ingresos, tras observar que un gran porcentaje de los ingresos estaba concentrado en las manos de un pequeño porcentaje de la población. Este principio se conoció como la Ley de Pareto y establece que hay unos pocos valores críticos y muchos insignificantes. Los recursos deben de concentrarse en los valores críticos y no en los insignificantes.

En 1951 surgió este método de clasificación que respondía al siguiente planteamiento general: en cualquier inventario, una pequeña fracción determinada en términos de elementos, representa una fracción mayoritaria en términos de efectos (Parada, 2009), planteamiento que fundamenta la necesidad de clasificar el inventario y de llevar a cabo un control selectivo.

La aplicación de esta metodología, permite acceder a una curva que representa la distribución estadística del efecto de los renglones considerados, en la cual quedan definidas tres zonas cuyos límites están determinados por los rangos que se le asignen. Las características de cada zona son las siguientes: Zona A. Agrupa del 10% al 20% del total de los renglones y representa del 60% al 80% del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como A y son los más importantes para la empresa según el parámetro base considerado (Parada, 2009).

Zona B. Agrupa del 20% al 30% del total de los renglones y representa del 20% al 30% del efecto económico total. Estos renglones son clasificados como B y tienen una importancia media para la empresa. Zona C. Agrupa del 50% al 70% del total de los renglones y representa del 5% al 15% del efecto económico total. Estos renglones se clasifican como C y son los de menor importancia para la empresa según el parámetro base considerado (Parada, 2009).

Según Parada (2009), las experiencias más generalizadas suponen que en la zona A se adopta hasta un 80% de participación en el efecto económico total, y para las zonas B y C, hasta un 15% y un 5%, respectivamente. El procedimiento convencional para la aplicación del método ABC refiere los siguientes siete pasos: el primero, seleccionar la variable o parámetro base en función del objetivo que se persiga; el

segundo, establecer el rango de clasificación por zonas; el tercero, ordenar los productos según los valores de la variable o parámetro base de mayor a menor; el cuarto, ordenar en forma decreciente; el quinto, determinar la participación de cada elemento en el valor total, ventas o consumo, y sobre el total de productos. Frecuencias relativas; el sector, calcular los porcentajes. Frecuencias acumuladas y el séptimo, determinar las diferentes zonas. Tal metodología se propone aplicar en el presente documento de investigación, con el fin de diseñar un modelo de clasificación de la propiedad planta y equipo para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19, Al final, esta herramienta se empleará para determinar el nivel de importancia de los productos para la empresa.

Se propone efectuar un análisis de los inventarios estableciendo capas de inversión o categorías con objeto de lograr un mayor control y atención sobre los inventarios, que por su número y monto merecen una vigilancia y atención permanente (Manotas & Jaramillo, 2000).

Este análisis de los inventarios para el alquiler de la empresa Cimex Colombia S.A.S. se propone organizar en tres grupos el A, B y C, grupos que se establecen con base al número de partidas y su valor. El 80% del valor del inventario está representado por el 20% de los artículos y el 80% de los artículos representan el 20% de la inversión. Los artículos destinados al alquiler, que se ubican en la categoría A, representan el 80% de la inversión y el 20% de los artículos, en el caso de una composición 80/20. Los artículos determinados en la categoría B, tienen un valor medio, abarcan un número menor de inventarios que los artículos C de este grupo y por último los artículos C, que tienen un valor reducido y serán un gran número de inventarios.

La clasificación ABC se ha propuesto para la presente investigación como técnica de clasificación de los inventarios, dado que administrar la inversión en tres categorías o grupos para poner atención al manejo de los artículos A, que significan el 80% de la inversión en inventarios, para que, a través de su estricto control y vigilancia, se mantenga o en algunos casos se llegue a reducir la inversión en inventarios, mediante

una administración eficiente. Se trata de una metodología que ayuda a dirigir mayor atención y esfuerzo en términos de compras de insumos médicos, o de ubicaciones estratégicas de almacenamiento a aquellos elementos que representan un mayor volumen en servicios de alquiler

## **MARCO CONCEPTUAL**

### **Inventario**

Según Duran (2012) el inventario se comprende como el conjunto de mercancías o artículos que una determinada organización tiene para ejercer la comercialización, en un periodo económico determinado. El objetivo principal del inventario es proveer a la organización de materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento, tal como ocurre en el caso del alquiler de equipos, en donde el inventario es fundamental para cumplir con el objeto del negocio.

El principal problema de los inventarios está relacionado con su optimización, la cual garantice la operación con el costo mínimo posible, un mínimo derivado de la mínima cantidad de inventario que se pueda tener sin afectar a la empresa:

Se debe mantener un nivel adecuado de inventario, ya que, si se mantienen inventarios demasiados elevados, el costo de mantenimiento será elevado implicando problemas financieros a la empresa. Es decir, elevados niveles de inventario implican recursos financieros inmovilizados que pueden ser utilizados en actividades más productivas para la empresa, además de convertirse en obsoletos en poco tiempo hasta llegar a dañarse. Por el contrario, si se mantiene un nivel bajo de inventario, habrá que hacerse más pedidos al año, aumentándose dichos costos. Adicionalmente, no se atendería satisfactoriamente a la demanda, ocasionando a su vez, pérdida de clientes, disminución de ventas y reducción de las utilidades. (Durán, 2012, pág. 57)

Según Ehrhardt y Brigham (2007) el inventario persigue dos objetivos fundamentales, el primero consistente en garantizar con el inventario disponible, la operatividad de la empresa, y el segundo relacionado con la conservación de los niveles óptimos que permita minimizar los costos totales (de pedido y de mantenimiento). Para efectos del alquiler de elementos médicos, se cree que un inventario bajo hace aumentar los costos de pedido, mientras que los inventarios altos incrementan los costos de mantenimiento.

### **Costos de inventario**

Uno de los factores que más impacta a las organizaciones relacionadas con el alquiler está relacionado con los costos del inventario, dada la necesidad de garantizar un nivel y variedad de inventario que responda a la demanda de las necesidades del mercado (Díaz & Quispialaya, 2019). Dichos costos del inventario, comprenden según Vargas (2016), los costos de los artículos de alquiler al momento de su adquisición, los cuales equivalen al precio de compra de algún artículo, los costos de transporte y envío, impuestos, y aranceles; los costos de colocación de los pedidos (organización del proceso), los cuales se ocasionan por el transporte de un pedido de artículos en alquiler hasta su cliente, y el correspondiente proceso de inversa de logística por lo que incluyen las actividades de compra, los derivados de la preparación de especificaciones y documentos, de las órdenes de compra y demás relacionados.

Están también los costos de mantenimiento, relacionados con gastos en que se incurre al mantener inventarios, arreglos, reparaciones, modificaciones, repuestos, así como los costos derivados de los impuestos, las pérdidas por daños irreparables o por obsolescencia, las primas de seguros, los costos de mano de obra y demás similares. Finalmente están los costos de agotamiento (escasez) de existencias, que se derivan de la inatención de una solicitud de un cliente, por lo que la empresa pierde el margen de ganancia de dicho servicio de alquiler al no tener la disponibilidad del inventario del elemento requerido.

## **Modelos de inventarios y su aplicación a servicios**

Según Durán (2012), existen diversas técnicas para administrar el inventario, cumpliendo con el propósito de reducir al mínimo los costos totales, optimizándose de esta manera las utilidades, entre estos se refieren el método ABC, el modelo de la Cantidad Económica de Pedido (CEP) y el Punto de Reorden (PR). En cuanto al método ABC, este consiste en dividir el inventario en tres grupos desde los cuales se procede a determinar el nivel y tipos de procedimientos de control. En la categoría de los productos señalados como "A" debe estar el cuidado y control más dispendioso dada la magnitud del flujo, mientras que en los productos tipos "B" y "C" los procedimientos de control serían menos estrictos (Durán, 2012).

Huertas y Verastegui (2020) coinciden con lo anterior al referir que existen diversos modelos sobre manejo de inventarios de productos tangibles, entre estos el ERP, EOQ, POQ, sin embargo, estos autores indican que estos modelos no son tan apropiados para productos intangibles, como lo son el alquiler de equipos, en tanto estos prestan un servicio. En estos tipos de servicios tienen variables que no se contemplan en los otros modelos de productos tangibles como los son la vida útil del equipo, y el mantenimiento apropiado que se les da para prestar un equipo, así como la acumulación de horas de trabajo.

En suma, puede decirse que las apuestas teóricas que han analizado el tema de inventarios, han partido de una premisa fundamental basada en la comercialización de bienes, sin embargo, es amplia la diferencia entre una empresa comercializadora y una destinada al alquiler o renta en términos de la gestión de los inventarios. Los aportes técnicos de la OMS y principalmente los aportes empíricos identificados en el capítulo antecedentes de investigación permitirán suplir este vacío de conocimiento, con el fin de determinar el modelo y las políticas de inventarios del servicio de alquiler de la empresa Cimex Colombia S.A.S.

## MARCO CONTEXTUAL

Cimex Colombia S.A.S. que figura como la empresa objeto de estudio, es una Mi Pyme caleña con 28 años en el mercado, dedicada a la comercialización y distribución de elementos médicos hospitalarios, quirúrgicos, ayudas de movilidad, línea blanda y cuidados del paciente en casa, además presta el servicio de alquiler de ayudas de movilidad como: camas hospitalarias, sillas de ruedas, concentradores y balas de oxígeno, que en la actualidad cuenta con diecisiete (17) empleados directos.

Atiende en tres puntos de venta, ubicados dos en Palmira uno en la Carrera 31 # 31 – 63 y otro en la carrera 30 # 38 – 149 y el principal en el norte de Cali, en la Avenida 3 BIS Norte 23DN – 61 (frente a urgencias Seguro Social de la Uribe), así como posee también una bodega de distribución y una bodega de elementos de alquiler.

Durante los tres últimos años, la empresa ha mostrado un incremento constante en sus ventas, sin embargo, en la actualidad se han presentado inconvenientes en la gestión de los inventarios de alquiler donde no se ha logrado cubrir la demanda de los clientes generando con esto insatisfacción por falta de disponibilidad lo que además implica disminuir la venta de productos que son complementarios para la atención de los pacientes que se hacen uso de los elementos de alquiler

La ausencia del control del inventario genera pérdida de la participación en ventas en el servicio de alquiler, lo que a su vez se traduce en retrasos en los despachos, pérdida de la credibilidad en la empresa, pérdida de clientes, pérdida financiera; es necesario entonces revisar la capacitación al personal y adecuar el software con que cuenta la empresa; estos nuevos procesos deben permitir controlar y permitir un seguimiento óptimo al inventario, recaudo y servicio del alquiler.

Este control debe ser concreto y tendiente a mejorar el recaudo de las mensualidades, a que la fuerza de ventas conozca de manera confiable que se tiene disponible y lograr atender eficientemente las necesidades de sus clientes.

## **7 METODOLOGÍA**

### **Tipo de Estudio**

En cuanto al tipo de investigación, el presente modelo de clasificación de la propiedad planta y equipo para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19, corresponde con un trabajo de enfoque mixto, esto es, que dentro de la información de la cual se nutre, está incluida información cuantitativa procedente principalmente de los datos estadísticos y de comportamiento de dichos elementos de alquiler; así mismo incluye información de carácter cualitativa, relacionada con formas y modos de manejar en esta empresa sus inventarios de elementos de alquiler..

### **Método de Investigación**

Respecto al método de investigación, se ha seleccionado el enfoque mixto, así mismo se considera de alcance descriptivo y de investigación directa y documental. Con lo anterior, el trabajo implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en este mismo estudio; un alcance que llega a la descripción del plan de mejoramiento en el control de la propiedad planta y equipo para alquiler, dado que no se propone la intervención final, sino apenas el diseño del plan, por lo que el proceso de intervención queda a discreción de la empresa.

### **Fuentes de Información**

En términos de fuentes de información, se acudirá a información principalmente primaria, procedente de los empleados de la empresa Cimex Colombia S.A.S. y de sus documentos, la información secundaria será utilizada a modo de referencia teórica, empírica o metodológica, y procede de informes oficiales, documentos de investigación respecto al tema de inventarios, y la solución a los problemas de empresas de servicios como Cimex Colombia S.A.S.

## **Técnica de Investigación**

Se proponen dos técnicas de recolección de información, una entrevista a la gerencia y un análisis documental.

## **Fases de la Investigación**

El trabajo será desarrollado en tres momentos específicos:

*Fase uno. De caracterización de la situación actual del inventario de productos de la línea de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y de su sistema actual de control en la empresa*

Las técnicas de recolección de información serían: una entrevista a la gerencia y un análisis documental.

La entrevista a la gerencia será desarrollada a partir de las siguientes preguntas orientadoras:

Describame a profundidad cual es el proceso de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, de la empresa Cimex Colombia S.A.S.

¿Podría usted identificar en ese proceso los puntos críticos que están impactando a la empresa?

¿Cuáles son los métodos para controlar dicho proceso? ¿Qué metodologías utilizan?

En un segundo momento de esta primera fase, se propone el análisis documental, para identificar en por lo menos los últimos dos periodos de trabajo, el comportamiento de la demanda de estos elementos.

*Fase dos. De Identificación de la influencia del Covid 19, en la demanda del mercado, la vida útil de un equipo, mantenimiento rutinario y correctivo y su disponibilidad, en la prestación del servicio de alquiler en la empresa Cimex Colombia S.A.S.*

En esta segunda fase se propone lo siguiente:

- Realizar el análisis de la demanda del mercado a partir de los datos históricos de los últimos tres periodos completos
- Determinar la vida útil de los equipos actuales

*Fase tres. De diseño de un modelo de clasificación de inventario de la propiedad planta y equipo idóneas para el servicio de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19.*

En la última fase se acotan los resultados de los dos momentos anteriores, para proponer un modelo de clasificación ABC.

## **8 CARACTERIZACION DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO DE LA LÍNEA DE ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS Y DE SU SISTEMA ACTUAL DE CONTROL EN LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S.**

Cimex Colombia S.A.S tiene un inventario actual dispuesto para alquiler, que se compone básicamente de camas eléctricas o manuales de dos o tres niveles, tal como puede verse en la ilustración 3.



**Ilustración 3. Camas medicas de alquiler en Cimex**  
**Fuente:** (Cimex Colombia S.A.S., 2021)

Incluye también cilindros de oxígeno de diferentes capacidades, un tipo de recipiente de almacenaje de dióxígeno, muy requerido en tiempos de pandemia por el Covid 19, tal como puede verse en



**Ilustración 4. Balas de oxígeno de alquiler en Cimex**  
**Fuente:** (Cimex Colombia S.A.S., 2021)

Además de otros productos como son la silla de ruedas estándar, los concentradores de oxígeno, muletas, entre otros.



**Ilustración 5. Balas de oxígeno de alquiler en Cimex**  
**Fuente:** (Cimex Colombia S.A.S., 2021)

Este inventario actual de Cimex Colombia S.A.S ha sido afectado por las dinámicas derivadas del Covid 19, un virus que según la Organización Mundial de Salud promueve la ocurrencia de casos de Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG), y que se originó en Wuhan (China), en la última semana de diciembre de 2019 (Minsalud, 2020).

Los coronavirus (CoV) son virus que surgen periódicamente en diferentes áreas del mundo y que causan Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, en personas y animales. Los virus se transmiten entre animales y de allí podrían infectar a los humanos. Los primeros casos se presentaron en personas que estuvieron en un mercado de pescado y animales silvestres de Wuhan. Se han confirmado casos en personas que estuvieron en esta y otras zonas de China y en más de 140 países. El 6 de marzo se confirmó el primer caso de Coronavirus (COVID - 19) en Colombia (Minsalud, 2020, págs. 2-3).

A la fecha 12 de abril de 2020, a nivel mundial los casos confirmados sumaban 1.734.013 de los cuales se habían producido 108.306 muertes y 411.055 recuperados. En el caso colombiano en la misma fecha de corte, los casos confirmados llegaban a 2776 de los cuales se habían producido 109 muertes y solo 270 personas recuperadas (MinSalud, 2020). A Julio del 2022, a nivel mundial los casos confirmados suman 560.000.000 de los cuales se han producido 6.370.000 muertes; mientras que, en Colombia en la misma fecha de corte, los casos confirmados llegaban a 6.220.000 de los cuales se habían producido 140.000 muertes.

El COVID – 19 tiene efectos importantes en la sociedad. Considerando que la mayor medida de mitigación que a nivel mundial se ha dispuesto corresponde con el confinamiento domiciliario preventivo obligatorio, tal medida ha obligado a que las ciudades se encuentren aisladas, regulaciones en el tránsito de personas, alertas sanitarias, y una percepción de pánico general que está viviendo mundo por la rápida propagación del virus (Andi, 2020) una afectación imposible de ignorar corresponde con la económica debido a la interrupción de las actividades productivas y la consiguiente contracción de demanda (Cepal, 2020), lo cual ha afectado a las empresas en sus ventas.

A la par de lo anterior, un fenómeno particular se derivó sobre las empresas que como Cimex, se han orientado al servicio de alquiler de equipos médicos, dado que una de las principales consecuencias de la enfermedad radica en las afectaciones respiratorias, para lo cual, las camas y las balas de oxígeno han sido determinantes en el proceso de recuperación.

Debido a este fenómeno, en el servicio de alquiler de Cimex se han visto afectados sus inventarios, dado que, los elementos que se demandaban antes de pandemia reflejaron una caída en la demanda, mientras que otros elementos surgieron en las necesidades de los clientes, por lo que debieron adquirirse en tiempos de pandemia por cuenta del aumento en la demanda. La tabla 1 representa los elementos que existían en inventario a 2019, y que respondían a un escenario fuera de pandemia, estos incluyen trece (13) camas hospitalarias eléctricas del tipo dos niveles; treinta y dos camas hospitalarias eléctricas con barandas, del tipo dos niveles; cuarenta y ocho camas hospitalarias eléctricas con barandas, del tipo tres niveles; siete camas hospitalarias manuales con barandas, del tipo tres niveles; cincuenta y siete cilindros de oxígeno portátil de 680 litros; treinta y cuatro concentradores de oxígeno referencia M50; veintitrés muletas de aluminio; un nebulizador marca Devilbiss 5650d; cincuenta y tres reguladores c/v cga-870 0-15lpm y cuarenta y siete sillas de ruedas estándar.

**Tabla 1. Inventario de productos de la línea de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios antes de pandemia**

| <b>CODIGO</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>                | <b>CANTIDAD</b> |
|---------------|-----------------------------------|-----------------|
| 01808         | CAMA HOSP 2N ELECTRICA            | 13              |
| 23602         | CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS  | 32              |
| 06849         | CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 48              |
| 07119         | CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA     | 7               |
| 22385         | CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L    | 57              |
| 76129         | CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50   | 34              |
| 32191         | MULETA ALUMINIO                   | 23              |
| 016958461992  | NEBULIZADOR DEVILBISS 5650D       | 1               |
| 31322508      | REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM     | 53              |
| 76753         | SILLA RUEDA STANDAR               | 47              |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Estos insumos respondían a las demandas del mercado colombiana en tiempos fuera de pandemia, para empresas como es el objeto de estudio, estos inventarios sufrieron una transformación casi que inmediata, con el surgimiento de los primeros casos de Covid en Colombia a inicios del año 2020.

Las características de la enfermedad derivada del Covid-19, represento la demanda de nuevos productos, por lo que la empresa debió adquirir nuevos equipos para el alquiler, los cuales incluyeron una cama hospitalaria tipo 5n eléctrica para usuarios con obesidad; dos cilindros de oxígeno de 1725 litros; un cilindro de oxígeno de 3000 litros; quince cilindros de oxígeno de 6500 litros y tres cilindros de oxígeno de 8200 litros. La tabla 2 representa los elementos que la empresa debió adquirir, tras el ingreso del país a la pandemia mundial.

**Tabla 2. Inventario de productos de la línea de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios adquiridos en tiempos de pandemia- 2020-2021**

| <b>CODIGO</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>           | <b>CANTIDAD</b> |
|---------------|------------------------------|-----------------|
| 07611         | CAMA HOSP 5N ELECTRICA OBESO | 1               |
| 29711         | CILINDRO OXIGENO DE 1725LT   | 2               |
| 39437         | CILINDRO OXIGENO DE 3000LTS  | 1               |
| 01920         | CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS  | 15              |
| 81223         | CILINDRO OXIGENO DE 8200LTS  | 3               |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Con el fin de caracterizar la situación actual del inventario de productos de la línea de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y de su sistema actual de control en la empresa, se procedió a aplicar una entrevista a la gerencia, desde la cual se pretende reconocer el valor empírico de los que conocen la operación diaria (Cimex, 2022).

Las preguntas planteadas pretendían atender cinco cuestiones claves del proceso general del alquiler, la primera, determinar cómo se da en la actualidad el proceso de

alquiler; la segunda, en razón de identificar en ese proceso los puntos críticos que están impactando a la empresa; la tercera, identificar los métodos para controlar dicho proceso y sus respectivas metodologías así como identificar la forma como la gerencia determina la vida útil de los equipos en la actualidad en suma, diferentes preguntas que permitieran caracterizar la operación de manera general.

En cuanto al proceso de alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, de la empresa Cimex Colombia S.A.S. la gerencia informa que se trata de un proceso altamente dependiente del insumo que se va alquilar, por tanto ante el contacto del cliente con la empresa, el cual se puede dar por internet, Whatsapp, Redes sociales, o directamente en los locales de la empresa, se le pregunta al cliente cuál es su necesidad y las instrucciones médicas que se le hayan dado al paciente, después el funcionario de servicio al cliente procede a explicar los requisitos de alquiler que documentos debe llenar, la tarifa del alquiler y el valor del depósito; como medida de seguridad, los alquileres tienen condición de entrega a domicilio para conocer donde se entrega el insumo médico.

Para la asignación de los diferentes elementos, como camas, sillas y muletas es indispensable conocer peso, estatura y condición médica del paciente.

La gerencia reporta que, entre los requisitos que se han ampliado con fines de control y seguridad por cuenta de un posible hurto de mercancía alquilada, está la firma de un contrato de alquiler de bien mueble, un pagaré en blanco y la ficha de alquiler de donde toman datos de contacto y domicilio donde se entregará el insumo.

Pasando a la indagación sobre los posibles puntos críticos que están impactando a la empresa, la gerencia reporta que uno de los procesos críticos corresponde con el momento de la entrega de las camas hospitalarias, debido a su peso que supera los 110 Kg además de ser camas en una sola pieza por lo que el manejo se hace bastante difícil, en la entrega se ha presentado rayones y daños tanto en el insumo como en los domicilios de los clientes.

Otro factor que se ha identificado corresponde con la situación temporal del alquiler, dado que en pacientes que requieren un determinado insumo por más de cuatro meses, termina afectándose el adecuado mantenimiento del mismo, deteriorando con ello su ciclo de vida. En el caso de las camas hospitalarias, el mantenimiento no se puede hacer a domicilio, porque hay pacientes que no deberían ser movilizados por recomendación médica.

Otro asunto crítico corresponde con el alquiler de productos de bajo costo que termina valiendo más su recuperación que su pérdida total en el inventario. La gerencia reporta que se ha llegado a la determinación de reducir progresivamente el inventario de muletas pues por su bajo costo son elementos que los pacientes no devuelven con facilidad, lo cual ha generado pérdidas de inventario. Actualmente el canon de alquiler iguala el valor de la venta del insumo con ello el cliente prefiere comprarlo.

En relación a los métodos para controlar dicho proceso, se han tomado determinaciones de producto, por ejemplo, que favorezcan los desplazamientos y las entregas de elementos, como es el caso de la adquisición de camas más livianas, que se puedan desarmar haciendo más fácil la carga y descarga para los colaboradores, esto implica hacer una inversión económica mayor pero la medida se refleja en la comodidad de los clientes y el bienestar de los empleados.

En cuanto al mantenimiento de los elementos que llevan más de cuatro meses, la gerencia ha capacitado al personal para darle manejo y hacer un mantenimiento preventivo que no requiere mover el paciente, en esos casos se programa más seguida la visita para tener supervisión continua del insumo.

Finalmente, al indagar sobre la forma como se programan los servicios, la gerencia indicó que los clientes los encuentran principalmente en sus redes sociales Facebook, Instagram y en su página web; cuentan además con tres puntos de venta, uno en la ciudad de Cali y dos puntos en Palmira, donde hacen publicidad por medio de la emisora La Rumbera, además de entregar constantemente volantes a los clientes que los visitan.

Cuentan además con una línea de WhatsApp desde la cual se pueden programar los servicios de alquiler, en cualquiera de los anteriores medios de contacto, se indaga la necesidad del paciente y requerimiento medico según formula e historia clínica, se indica al cliente el valor del alquiler y del depósito del insumo, así mismo se le explican las condiciones para el alquiler, las cuales incluyen firmar contrato y pagaré, entregar copia del documento de identidad del responsable del alquiler, tener referencia familiar y comercial, en el caso de elementos de alto costo como las camas y reguladores, estos solo se entregan a domicilio por parte de la empresa directamente, con el fin de conocer donde será instalado el insumo medico; el contrato de alquiler indica claramente las condiciones de pago que corresponde a periodicidad mensual adelantada y solo se alquila por el mes completo.

Dada la aceptación del cliente, se procede a generar los documentos, recaudar el pago de la mensualidad y del depósito; se programa con la jefa de bodega la ruta de entrega del insumo previa coordinación con el cliente, los colaboradores están capacitados para dejar los elementos en funcionamiento sin embargo tienen prohibido realizar cualquier movimiento o desplazamiento del paciente. Mensualmente la encargada de los alquileres realiza seguimiento para recoger el insumo o para hacer el cobro de la mensualidad.

En relación a la logística de inversa, la gerencia indicó que los elementos son sometidos a una limpieza y revisión muy detallada cada vez que son devueltos de alquiler, así mismo se programan unos mantenimientos profundos que incluyen engrase, se aprietan tornillos, cambio de partes si es necesario, limpieza, etc.

Actualmente, la empresa dispone de un colaborador que se dedica a estas labores, el cual está capacitado y entrenado para revisar y mantener en óptimas condiciones los equipos; cuentan además con dos proveedores especializados en el mantenimiento eléctrico de camas cuando se tienen fallas en los controles de las camas eléctricas.

De la indagación puede decirse que uno de los principales problemas del proceso actual, se relaciona con la imposibilidad de determinar cuáles de los elementos deben estar en ciertas ubicaciones preferenciales, según informan los colaboradores, la determinación

de las ubicaciones de elementos dentro de la bodega, es un problema constante, al no tener un método que les permita comprender que debe estar en una ubicación privilegiada y que debe estar en una más distante, dado que nunca se ha hecho un estudio que permita reconocer la demanda.

**9 INFLUENCIA DEL COVID 19, EN LA DEMANDA DEL MERCADO, LA VIDA ÚTIL DE UN EQUIPO, MANTENIMIENTO RUTINARIO Y CORRECTIVO Y SU DISPONIBILIDAD, EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALQUILER EN LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S.**

El servicio de alquiler que presta la empresa Cimex Colombia S.A.S. se orienta a un nicho de mercado de personas que han sufrido diferentes tipos de accidentes o enfermedades, ante las cuales, tras la revisión médica con sus respectivas entidades prestadoras de servicios de salud, los especialistas han determinado el manejo de ayudas de movilidad, personas que padecen enfermedades que los hace dependientes a otras y que requieren un cuidado en cama que permitan un manejo adecuado para la alimentación y atención en general, pacientes que han perdido la posibilidad de movilidad por sí mismo.

Considerando lo anterior, el reciente fenómeno epidemiológico derivado del Covid 19 paradójicamente repercutió en beneficios económicos, puesto que esta enfermedad generó en algunas de las personas contagiadas una dificultad respiratoria que les obligaba a estar en una cama hospitalaria haciendo el mínimo esfuerzo y mantenerse en posiciones casi sentados, además de requerir ayuda para lograr estabilizar su respiración; fue necesario entonces mejorar su inventario en camas, cilindros y reguladores de oxígeno.

La gerencia suministró el informe de ventas generales de la compañía que dan cuenta del comportamiento de las ventas de estos elementos en los periodos 2019, 2020, 2021 y corte a enero de 2022.

En el año 2019, primer periodo de estudio, las ventas reportadas se valorizaron en \$235.138.854 el año siguiente 2020, se presentó un descenso en las ventas pasando a \$193.891.677, lo cual represento un descenso en las ventas de un 18%; en 2021 las ventas llegaron a \$ 342.824.393,00 lo cual representó un incremento del 77% con respecto al año anterior, tal como puede observarse en la tabla 3.

**Tabla 3. Comportamiento por periodos de las ventas por servicios de alquiler**

| <b>AÑO</b>             | <b>2019</b>       | <b>2020</b>       | <b>2021</b>       | <b>2022 Enero</b> |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>VENTAS ALQUILER</b> | \$ 235.138.854,00 | \$ 193.891.677,00 | \$ 342.824.393,00 | \$ 26.115.205,00  |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Este comportamiento en las ventas, representa la inestabilidad para las empresas orientadas al alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios, una inestabilidad que no solo se reflejó en los movimientos de ventas, sino en la necesidad de adquirir nuevos insumos para satisfacer dicha demanda.

A partir del reconocimiento del comportamiento de las ventas, se propone en el presente capítulo, identificar como influyen diferentes aspectos en la prestación del servicio, para lo cual se requiere analizar la demanda del mercado, determinar la vida útil de los equipos, entre otros.

## **9.1 ANALISIS DE LA DEMANDA DEL MERCADO**

Para el análisis de la demanda del mercado sobre los elementos de alquiler de la empresa, se han seleccionado solo aquellos que representan movimientos en los tres últimos periodos 2019, 2020 Y 2021. Entre estos tres periodos se observa un inventario, que se relaciona con el fenómeno del Covid 19 en el país, en tanto fue incrementándose la cantidad disponible en productos que tenían un aumento en la demanda.

En tal periodo se alquilaron 1504 servicios relacionados con camas hospitalarias tipo tres niveles eléctrica con barandas, así como 1427 sillas de ruedas estándar; 1096 camas hospitalarias tipo dos niveles manual con barandas; 671 cilindros de oxígeno portátil de 680 litros; 494 reguladores c/v cga-870 0-15lpm; 449 muletas de aluminio; 432

concentradores de oxígeno m50; 406 camas hospitalarias tipo dos niveles eléctricas, 221 camas hospitalarias 3n manuales con barandas; 204 cilindros de oxígeno de 6500lts; 27 cilindros de oxígeno de 8200 litros; ocho cilindros de oxígeno de 1725 litros; siete camas hospitalarias tipo 5n eléctricas para personas con obesidad, cinco cilindros de oxígeno de 3000 litros y cero alquileres en el producto nebulizador devilbiss 5650d, único producto del inventario que fue adquirido por la empresa de cara al fenómeno epidemiológico, pero que no fue utilizado, tal como puede observarse en la tabla número 4.

**Tabla 4. Elementos de inventario seleccionados para identificar de la demanda del mercado.**

| CODIGO   | DESCRIPCION                       | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       | % PARTICIPACION EN VENTAS |        |        |
|----------|-----------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|---------------------------|--------|--------|
|          |                                   |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. | 2019.                     | 2020.  | 2021.  |
| 06849    | CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 48       | 185.000,00                 | 400                      | 528   | 576   | 30,48%                    | 34,32% | 20,64% |
| 76753    | SILLA RUEDA STANDAR               | 47       | 45.000,00                  | 440                      | 423   | 564   | 19,72%                    | 16,17% | 11,89% |
| 23602    | CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS  | 32       | 85.000,00                  | 360                      | 352   | 384   | 14,52%                    | 12,11% | 7,28%  |
| 22385    | CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L    | 57       | 37.000,00                  | 40                       | 175   | 456   | 2,15%                     | 8,03%  | 11,53% |
| 31322508 | REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM     | 53       | 40.000,00                  | 1                        | 16    | 477   | 0,04%                     | 0,61%  | 10,05% |
| 32191    | MULETA ALUMINIO ALQUILER          | 23       | 25.000,00                  | 276                      | 23    | 150   | 11,13%                    | 0,79%  | 2,85%  |
| 76129    | CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50   | 34       | 250.000,00                 | 1                        | 91    | 340   | 0,06%                     | 4,87%  | 10,03% |
| 01808    | CAMA HOSP 2N ELECTRICA            | 13       | 137.000,00                 | 120                      | 130   | 156   | 19,90%                    | 18,39% | 12,17% |
| 07119    | CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA     | 7        | 98.000,00                  | 60                       | 77    | 84    | 1,99%                     | 2,18%  | 1,31%  |

|              |                                    |    |            |   |    |     |       |       |        |
|--------------|------------------------------------|----|------------|---|----|-----|-------|-------|--------|
| 01920        | CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>6500LTS  | 15 | 60.000,00  | 0 | 24 | 180 | 0,00% | 2,51% | 10,40% |
| 81223        | CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>8200LTS  | 3  | 70.000,00  | 0 | 0  | 27  | 0,00% | 0,00% | 1,12%  |
| 29711        | CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>1725LT   | 2  | 45.000,00  | 0 | 0  | 8   | 0,00% | 0,00% | 0,08%  |
| 07611        | CAMA HOSP 5N<br>ELECTRICA<br>OBESO | 1  | 250.000,00 | 0 | 0  | 7   | 0,00% | 0,00% | 0,12%  |
| 39437        | CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>3000LTS  | 1  | 50.000,00  | 0 | 0  | 5   | 0,00% | 0,00% | 0,53%  |
| 016958461992 | NEBULIZADOR<br>DEVILBISS 5650D     | 1  | 50.000,00  | 0 | 0  | 0   | 0,00% | 0,00% | 0,00%  |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Para aproximar la demanda del mercado, se ha comparado el periodo 2019 con el promedio de los dos siguientes periodos de estudio, 2020 y 2021, con el fin de demostrar los efectos de la pandemia del Covid 19, sobre el comportamiento del mercado caleño respecto a la demanda de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios y por consiguiente te, en la adquisición de estos insumos por parte de la empresa y la sucesiva demanda de alquileres.

En los dos últimos periodos se contrataron 552 servicios en promedio de alquiler de camas hospitalarias tipo tres niveles eléctrica c/barandas, respecto a 400 alquileres realizados el periodo 2019; 494 alquileres de sillas rueda estándar respecto a 440 en 2019; 368 alquileres de camas hospitalarias tipo dos niveles manual con barandas, respecto a 360 en 2019; 316 servicios de alquiler de cilindro oxígeno portátil 680l respecto a 40 alquileres realizados en 2019; 247 alquileres del regulador c/v cga-870 0-15lpm, respecto a un alquiler realizado en 2019; 216 alquileres del concentrador de oxígeno ref m50, respecto a un alquiler realizado en 2019; 143 servicios de alquiler de la cama hospitalaria tipo dos niveles eléctrica respecto a 120 realizados en 2019; 81 alquileres de la cama hospitalaria 3n manual c/baranda respecto a 60 alquileres realizados en 2019.

Así mismo se presentaron unas nuevas demandas de servicios de alquiler que en el periodo 2019 no se habían presentado, por ejemplo, los 102 alquileres del cilindro de

oxígeno de 6500lts, 14 alquileres del cilindro oxígeno de 8200lts, cuatro alquileres del cilindro oxígeno de 1725lt, cuatro alquileres de la cama hospitalaria tipo 5n eléctrica para persona en condición de obesidad y tres alquileres del cilindro oxígeno de 3000lts.

Como puede observarse en la tabla 5, el comportamiento de los servicios de alquiler de estos elementos fue afectado por la pandemia derivada del Covid, que generó una nueva demanda de artículos médicos en alquiler, y a su vez desplazó la demanda de los que se consideraban como productos de alta rotación en este negocio, como lo fue los 87 servicios de alquiler de muletas de aluminio que en promedio se facturaron entre 2020 y 2021, en comparación con los 276 alquileres que de este producto se habían facturado en 2019.

**Tabla 5. Cambios en la demanda de elementos tras la pandemia 2019 vs 2020/2021**

| CODIGO   | DESCRIPCIÓN                             | MENSUALIDADES<br>FACTURADAS EN<br>2019 | PROMEDIO<br>MENSUALIDADES<br>FACTURADAS EN<br>PANDEMIA | 2020. | 2021. |
|----------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------|-------|
|          |                                         | 2019.                                  | 2020 / 2021                                            |       |       |
| 01808    | CAMA HOSP 2N<br>ELECTRICA               | 120                                    | 208                                                    | 130   | 156   |
| 23602    | CAMA HOSP 2N<br>MANUAL CON<br>BARANDAS  | 360                                    | 544                                                    | 352   | 384   |
| 06849    | CAMA HOSP 3N<br>ELECTRICA<br>C/BARANDAS | 400                                    | 816                                                    | 528   | 576   |
| 07119    | CAMA HOSP 3N<br>MANUAL<br>C/BARANDA     | 60                                     | 119                                                    | 77    | 84    |
| 22385    | CILINDRO<br>OXIGENO<br>PORTATIL 680L    | 40                                     | 403                                                    | 175   | 456   |
| 76129    | CONCENTRADOR<br>DE OXIGENO<br>REF M50   | 1                                      | 261                                                    | 91    | 340   |
| 32191    | MULETA<br>ALUMINIO                      | 276                                    | 98                                                     | 23    | 150   |
| 31322508 | REGULADOR C/V<br>CGA-870 0-15LPM        | 1                                      | 254,5                                                  | 16    | 477   |
| 76753    | SILLA RUEDA<br>STANDAR                  | 440                                    | 705                                                    | 423   | 564   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

La Tabla 5 demuestra que la pandemia impacto la demanda de todos los productos de la empresa, a continuación, se revisará como cambio la demanda en cada uno de estos elementos, y a la vez se revisará como esos cambios afectaron la participación en ventas de la empresa.

Para este análisis se ignora considerar los elementos CAMA HOSP 5N ELECTRICA OBESO, CILINDRO OXIGENO DE 1725LT, CILINDRO OXIGENO DE 3000LTS, CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS y CILINDRO OXIGENO DE 8200LTS, los cuales se adquirieron en tiempos de pandemia, como respuesta a las demandas del mercado y por tanto, no tienen datos para comparar en periodos anteriores.

**Tabla 6. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |      |      |      |
|------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|------|------|------|
|                        |          |                            | 2019                     | 2020 | 2021 | 2022 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA | 13       | 137.000                    | 120                      | 130  | 156  | 13   |

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

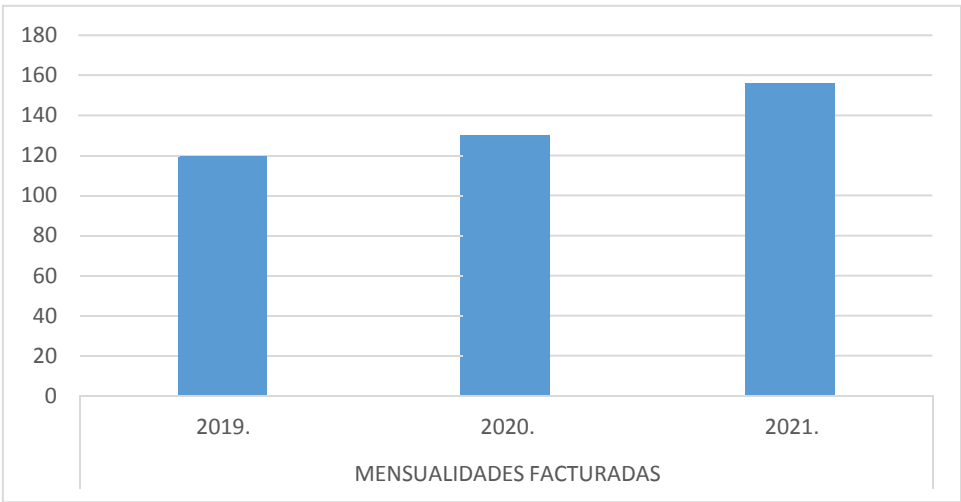


**Ilustración 6. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021**

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

Respecto al comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo denominado CAMA HOSP 2N ELECTRICA, puede decirse que las unidades han venido en aumento, considerando que el promedio de mensualidades de alquiler es de 135 unidades, el último año representó un aumento a 156.

**Tabla 7. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN            | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                        |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA | 13       | 10,58%                    | 8,74% | 6,40% |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

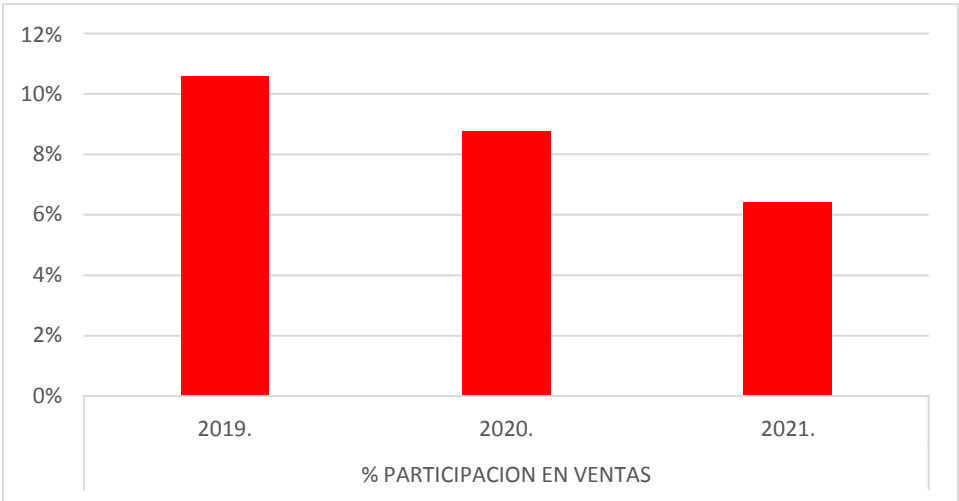


**Ilustración 7. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 2N ELECTRICA en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Contrario al aumento en las ventas del insumo denominado CAMA HOSP 2N ELECTRICA, ha descendido su participación en las ventas considerando que el promedio de esta es 8.57% y en el año 2021 esta participación fue de 6.4%

**Tabla 8. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                      | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       |
|----------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                                  |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 32       | 85.000,00                  | 360                      | 352   | 384   |

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

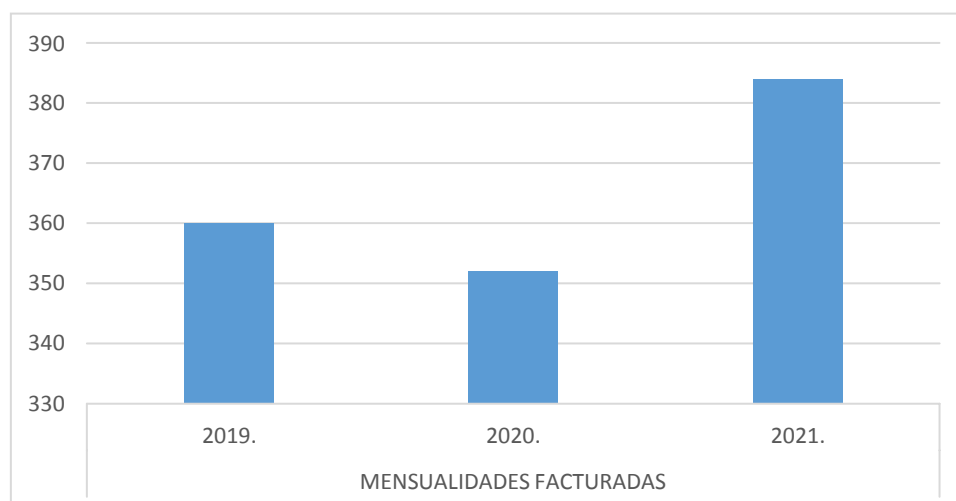


**Ilustración 8. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

En cuanto al insumo denominado CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS, el comportamiento del alquiler ha venido en aumento en los últimos tres años, considerando que el promedio de la demanda es 365 unidades de alquileres mensuales, y en el periodo 2021 se alquilaron 384 mensualidades del insumo.

**Tabla 9. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                      | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|----------------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                                  |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 32       | 20%                       | 15%   | 10%   |

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

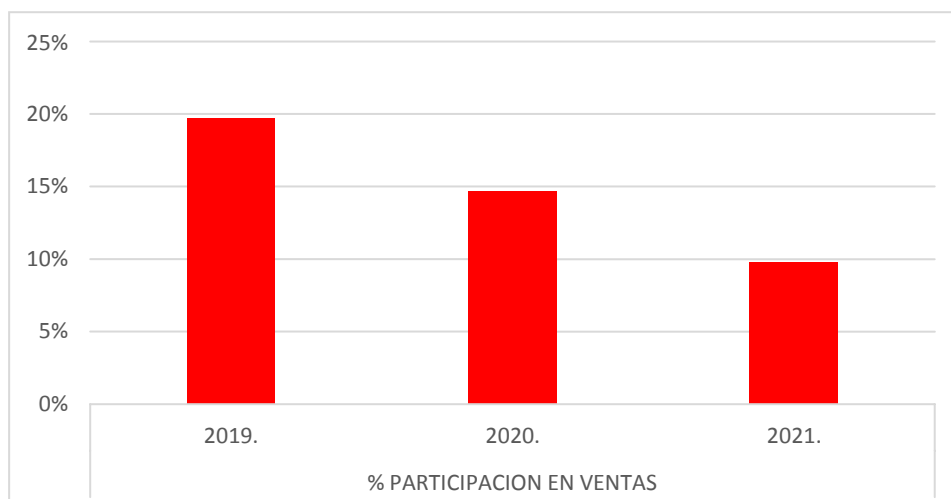


**Ilustración 9. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**  
Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

En términos de participación en las ventas, el insumo denominado CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS ha presentado un descenso, considerando que su promedio por periodo es 14.71%, y en el último periodo la participación fue de 9.77%.

**Tabla 10. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       |
|-----------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                                   |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 48       | 185.000,00                 | 400                      | 528   | 576   |

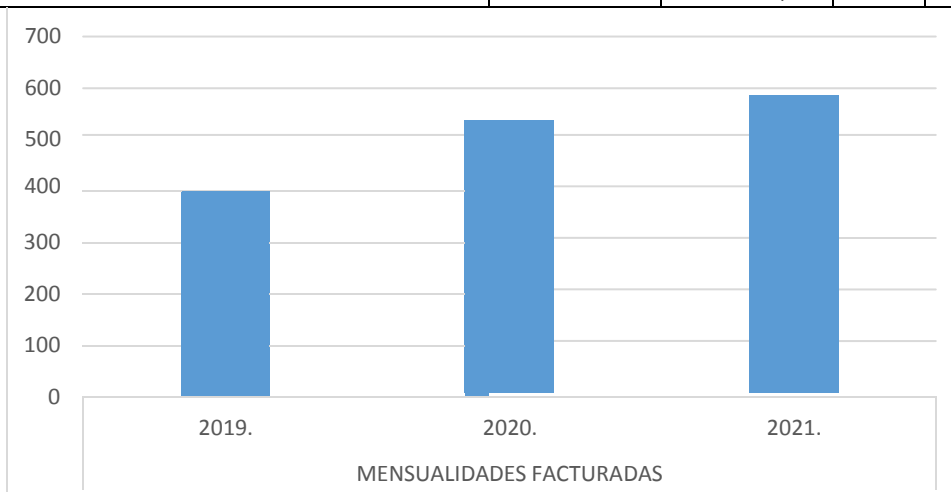


**Ilustración 10. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

En cuanto al insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS, el alquiler mensual ha venido en aumento considerando que el promedio de los tres años fue de 501 alquileres mensuales y en el último periodo se hicieron 576 alquileres.

**Tabla 11. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                       | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|-----------------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                                   |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 48       | 48%                       | 48%   | 32%   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

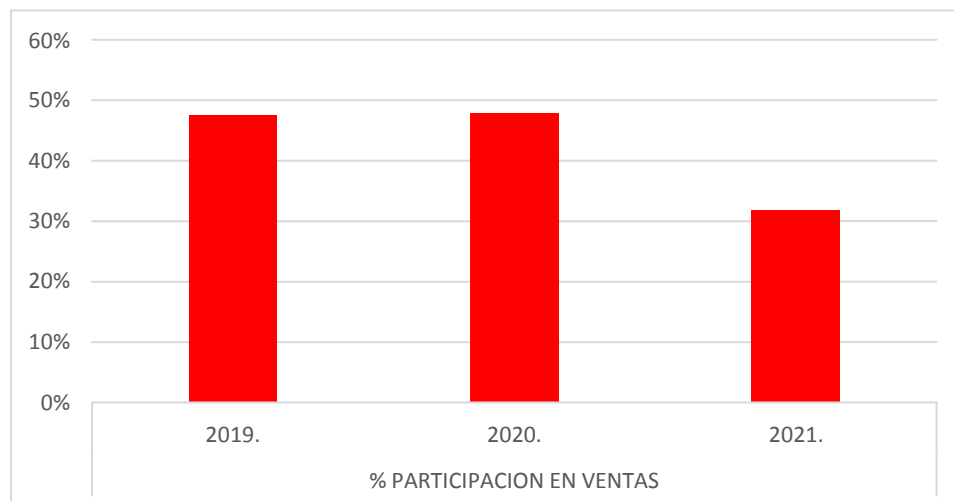


**Ilustración 11. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

A la par de lo anterior, el insumo CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS ha venido descendiendo en su participación en las ventas, considerando que su porcentaje

promedio en los tres periodos es de 42.48% y en el último periodo su participación llego a 31.91%.

**Tabla 12. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       |
|-------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                               |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA | 7        | 98.000,00                  | 60                       | 77    | 84    |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

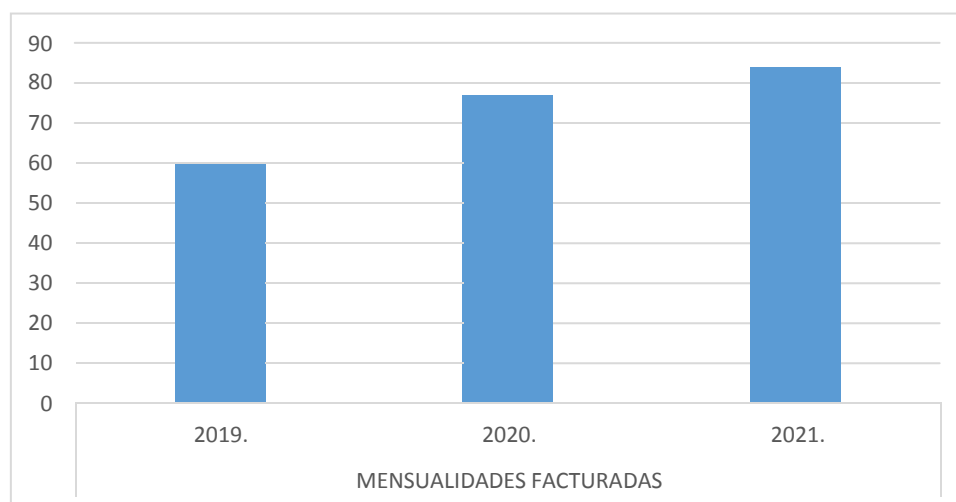


**Ilustración 12. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

En cuanto al comportamiento de los alquileres mensuales del insumo CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA, considerando que el promedio es de 73.6 alquileres mensuales contando los tres periodos analizados, puede notarse un aumento en la demanda, dado que en el periodo 2021 se alquilieron 84 mensualidades de este insumo.

**Tabla 13. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|-------------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                               |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA | 7        | 4%                        | 4%    | 2%    |

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

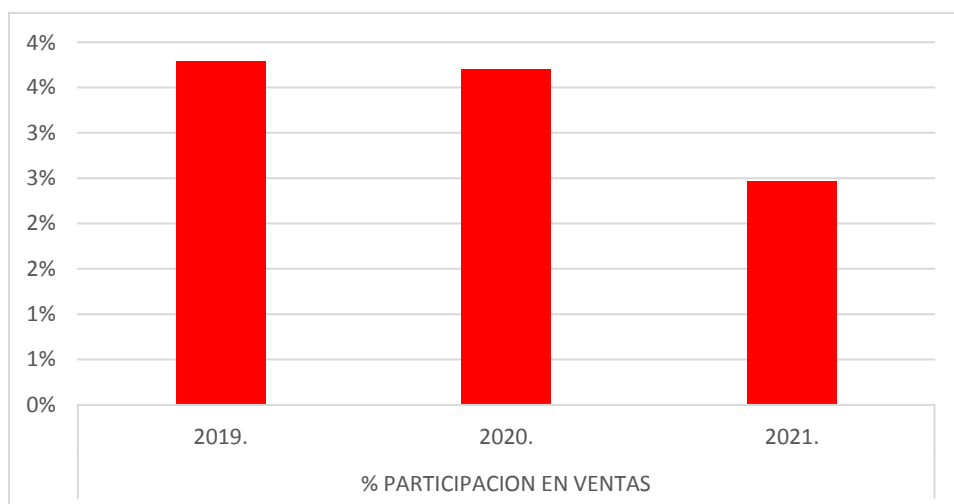


**Ilustración 13. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA en 2019, 2020 y 2021**

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

Tal como ha sucedido con los demás elementos, a pesar que la demanda de este elemento aumento, su participación en ventas descendió, considerando que el promedio de la participación en los tres periodos fue de 3.32% y en el último periodo este insumo aportó solo el 2.47% de los ingresos anuales.

**Tabla 14. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       |
|--------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                                |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L | 57       | 37.000,00                  | 40                       | 175   | 456   |

Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

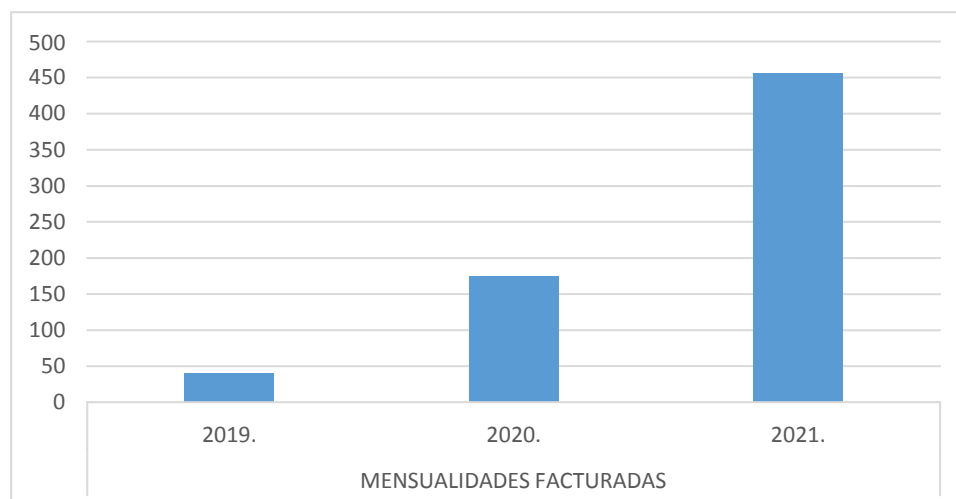


**Ilustración 14. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021**  
**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

El insumo denominado CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L, es responsable en parte, de la paradoja entre aumento en ventas y al mismo tiempo, disminución en la participación total de ventas, ya que este insumo cuya demanda promedio era de 223 alquileres, en el último periodo tuvo 465 alquileres. Este insumo fue uno de los más demandados en tiempos de pandemia.

**Tabla 15. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                    | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|--------------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                                |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L | 57       | 0,95%                     | 3,18% | 5,05% |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

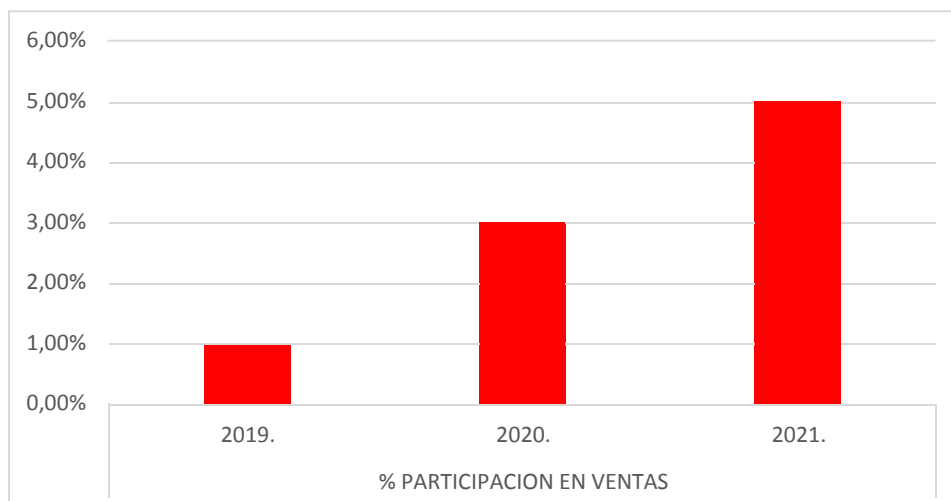


**Ilustración 15. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L en 2019, 2020 y 2021**  
**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

El insumo denominado CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L es el primero del análisis que representa una coherencia entre el crecimiento en unidades mensuales alquiladas y el crecimiento en la participación en las ventas, dado que su promedio fue de 3.06% de participación, y en los últimos dos periodos se observa un crecimiento estableciéndose en 3.18% y 5.05% respectivamente.

**Tabla 16. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                     | CANTIDAD | VALOR DEL ALQUILER EN 2022 | MENSUALIDADES FACTURADAS |       |       |
|---------------------------------|----------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|
|                                 |          |                            | 2019.                    | 2020. | 2021. |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 34       | 250.000,00                 | 1                        | 91    | 340   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

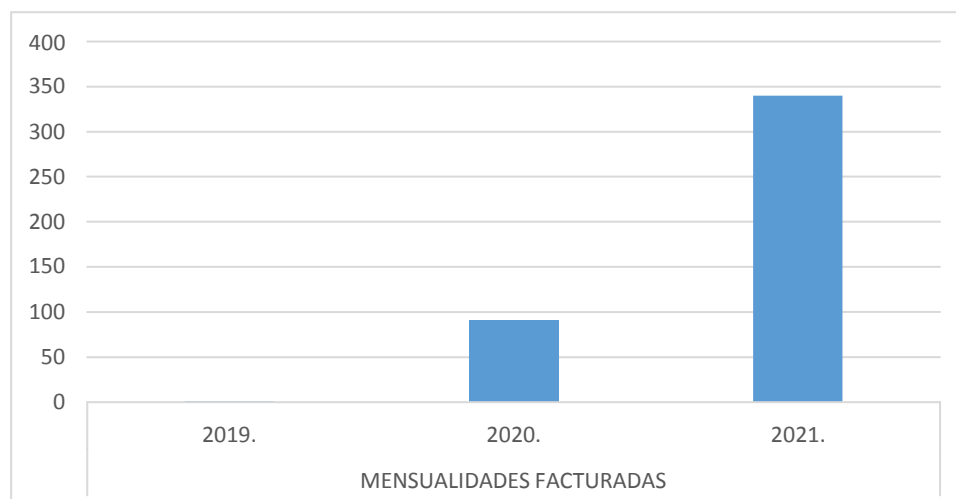


**Ilustración 16. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

En cuanto al insumo denominado CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50, este equipo también afectó las ventas y la participación mensual de todo el inventario. Evidencia en primer lugar un aumento en las mensualidades facturadas, que se promedian en 144 unidades, y en el último periodo registro un alquiler de 340 unidades de alquileres.

**Tabla 17. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                     | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |        |        |
|---------------------------------|----------|---------------------------|--------|--------|
|                                 |          | 2019.                     | 2020.  | 2021.  |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 34       | 0,16%                     | 11,16% | 25,45% |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

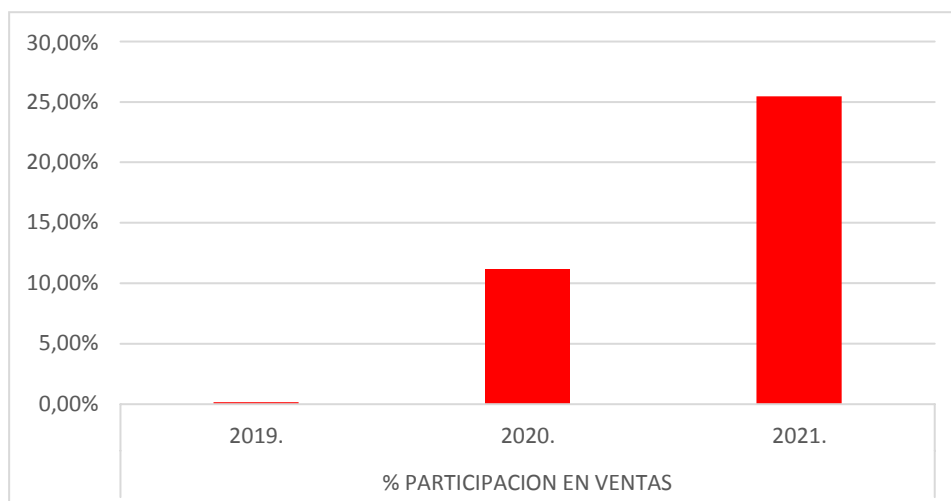


**Ilustración 17. Comportamiento de la participación en ventas del insumo CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

El comportamiento de la participación en ventas del insumo CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 en 2019, 2020 y 2021 también se vio afectada por el escenario epidemiológico, dado que el promedio de los tres años fue de 12.26% y en el último periodo evaluado, subió a un 25.45% de la participación total.

**Tabla 18. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo MULETA ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN     | CANTIDAD | VALOR<br>DEL<br>ALQUILER<br>EN 2022 | MENSUALIDADES<br>FACTURADAS |       |       |
|-----------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
|                 |          |                                     | 2019.                       | 2020. | 2021. |
| MULETA ALUMINIO | 23       | 25.000,00                           | 276                         | 23    | 150   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

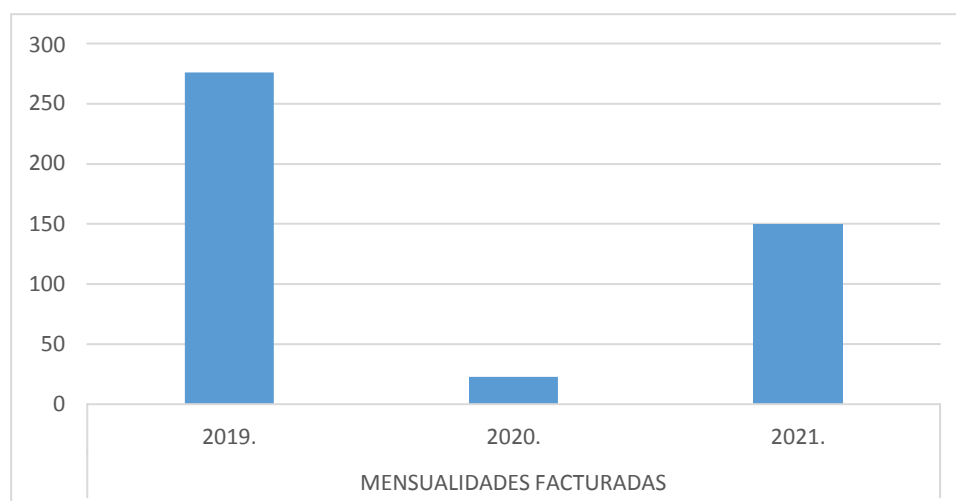


**Ilustración 18. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo MULETA ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

En cuanto al comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo MULETA ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021, considerando que el promedio de mes alquilado fue de 149 unidades, se observa un descenso en los últimos dos periodos, en donde registro 23 unidades para el periodo 2020 y 150 unidades para el periodo 2021.

**Tabla 19. Comportamiento de la participación en ventas del insumo MULETA ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN     | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|-----------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                 |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| MULETA ALUMINIO | 23       | 4,44%                     | 0,28% | 1,12% |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

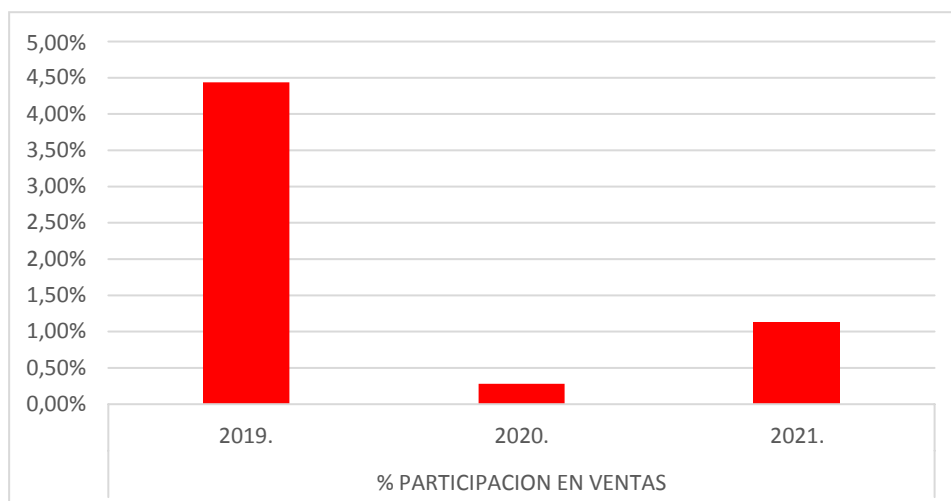


**Ilustración 19. Comportamiento de la participación en ventas del insumo MULETA ALUMINIO en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

La participación en ventas del insumo MULETA ALUMINIO, representó un descenso, dado que el promedio de la participación en las ventas fue promediado en 1.95%, y en el periodo 2019 aportó un 0.28% y en 2020 1.12%.

**Tabla 20. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | VALOR<br>DEL<br>ALQUILER<br>EN 2022 | MENSUALIDADES<br>FACTURADAS |       |       |
|-------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
|                               |          |                                     | 2019.                       | 2020. | 2021. |
| REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM | 53       | 40.000,00                           | 1                           | 16    | 477   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

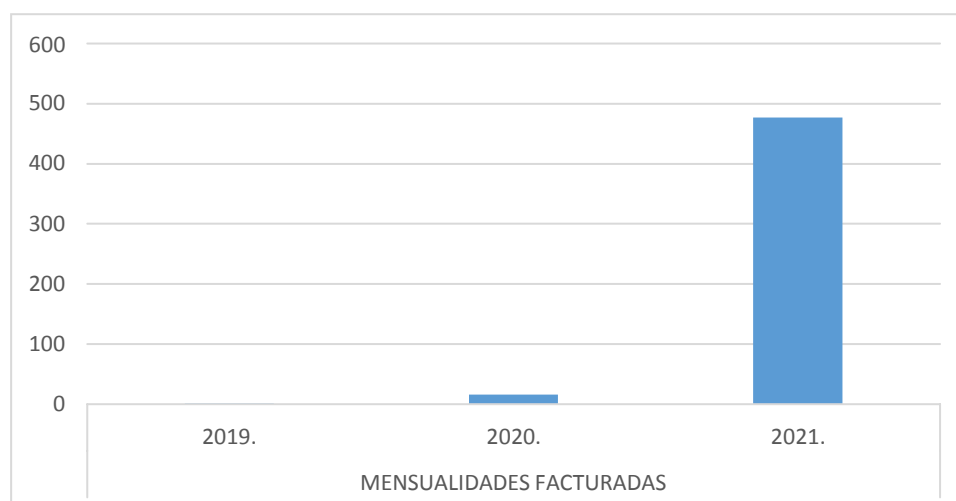


**Ilustración 20. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente:** Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

El comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021, también representó un aumento que impactó las ventas totales de la empresa. El promedio de los tres periodos fue de 164 unidades de alquiler, sin embargo, en el periodo 2019 se alquiló solo una vez, en 2020 dieciséis veces y en 2021 477 veces.

**Tabla 21. Comportamiento de la participación en ventas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN                   | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|-------------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                               |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM | 53       | 0,03%                     | 0,31% | 5,71% |

**Fuente:** Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)

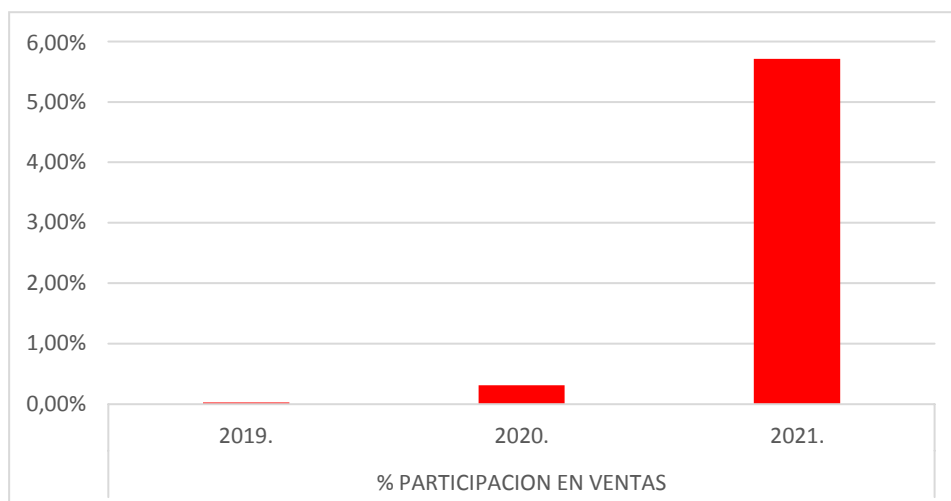


**Ilustración 21. Comportamiento de la participación en ventas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

El aumento en las ventas del insumo REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM en el último periodo de estudio, ocasionó que la participación en las ventas totales pasara de un 0.03% en 2019 y de un 0.31% en 2020, a un 5.71% en 2021.

**Tabla 22. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo SILLA RUEDA STANDAR en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN         | CANTIDAD | VALOR<br>DEL<br>ALQUILER<br>EN 2022 | MENSUALIDADES<br>FACTURADAS |       |       |
|---------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|
|                     |          |                                     | 2019.                       | 2020. | 2021. |
| SILLA RUEDA STANDAR | 47       | 45.000,00                           | 440                         | 423   | 564   |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

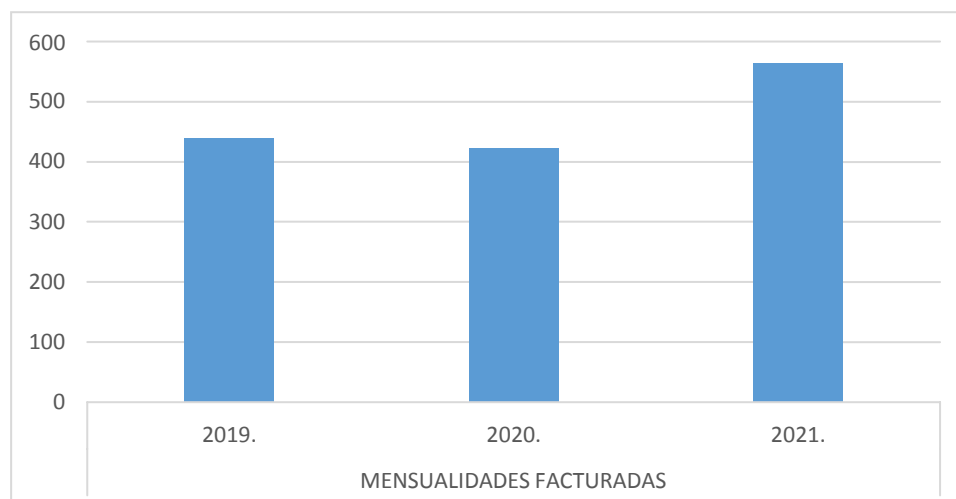


**Ilustración 22. Comportamiento de las mensualidades facturadas del insumo SILLA RUEDA STANDAR en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

El último de los elementos analizados, es a su vez el único que ha mantenido cierta regularidad en los tres periodos de estudio, corresponde al insumo SILLA RUEDA ESTÁNDAR, cuyo promedio de ventas es de 475 unidades de alquiler mensual.

**Tabla 23. Comportamiento de la participación en ventas del insumo SILLA RUEDA STANDAR en 2019, 2020 y 2021**

| DESCRIPCIÓN         | CANTIDAD | % PARTICIPACIÓN EN VENTAS |       |       |
|---------------------|----------|---------------------------|-------|-------|
|                     |          | 2019.                     | 2020. | 2021. |
| SILLA RUEDA STANDAR | 47       | 12,74%                    | 9,34% | 7,60% |

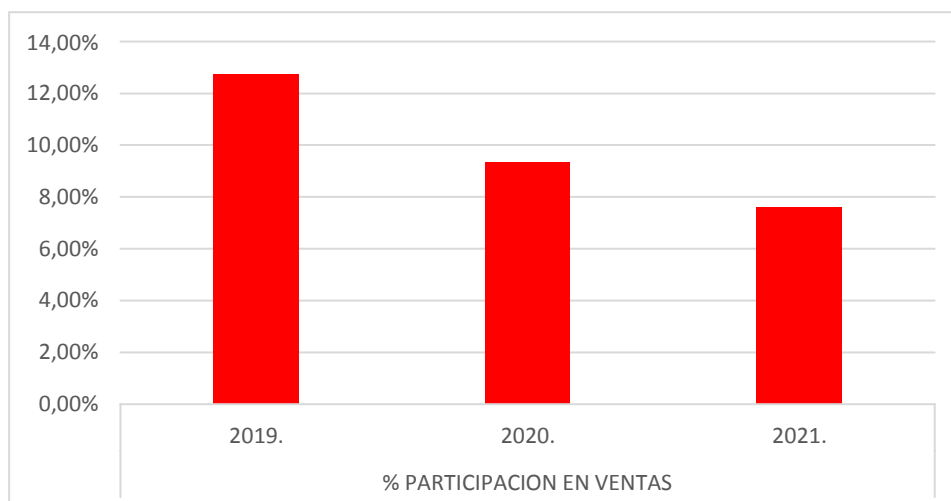


**Ilustración 23. Comportamiento de la participación en ventas del insumo SILLA RUEDA STANDAR en 2019, 2020 y 2021**

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

La participación en las ventas del insumo SILLA RUEDA ESTÁNDAR, ha representado una leve caída, pasando de un 12.74% en 2019, 9.34% en 2020 a un 7.60% en 2021.

Finalizando esta primera fase de análisis, puede decirse que, en términos de alquiler, el Covid 19 afectó la demanda de productos, pasando de unas ventas por servicios de alquiler en el periodo 2019 valorizadas en \$111.560.000, a unas ventas por servicios de alquiler en 2020 valorizadas en \$130.762.000,00, es decir, un aumento en \$19.202.000,00, y unas ventas de \$237.204.000 que representan un aumento respecto al periodo 2020 de \$106.442.000, y respecto al 2019 un aumento de \$125.644.000.

Adicionalmente debe decirse que la epidemia también impacto en la adquisición de nuevos elementos requeridos para este tipo de pacientes como lo fue el caso del cilindro oxígeno de 6500lts; del cilindro oxígeno de 8200lts, del cilindro oxígeno de 1725lt, de la cama hospitalaria 5n eléctrica para persona en condición de obesidad, del cilindro oxígeno de 3000lts y del nebulizador devilbiss 5650d.

## 9.2 VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS ACTUALES

Respecto a la forma como en la actualidad se determina la vida útil de los equipos, la gerencia informa que esta determinación ha sido tomada gracias a su propia experiencia, su relación con los diferentes productos y a su vez con las diferentes marcas, en suma, a partir de su experiencia en el negocio.

La vida útil depende de diferentes variables, desde el tipo de insumo y sus características que le distinguen de los demás, pasando por su antigüedad, por su posibilidad de reemplazar partes o incluso recuperar sus partes para repuestos; las balas de oxígeno requieren por ejemplo unas pruebas hidrostáticas para identificar posibles fugas por políticas si se ha enviado a realizar más de tres pruebas se da de baja al inventario pues el riesgo de falla es muy alto.

**Tabla 24. Aproximación a la vida útil de los equipos según la gerencia**

| INSUMO                    | VIDA<br>UTIL |
|---------------------------|--------------|
| Camas Hospitalarias       | 15 AÑOS      |
| Cilindros de Oxígeno      | 5 AÑOS       |
| Concentradores de Oxígeno | 7 AÑOS       |
| Muletas de Aluminio       | 10 AÑOS      |
| Sillas de Rueda           | 7 AÑOS       |

**Fuente: Diseño propio a partir de** (Cimex, 2022)

La Tabla 24 compila la extracción desde la entrevista, de la vida útil calculada desde la experiencia del gerente general, en los que considera los cinco elementos de mayor rotación en sus inventarios, en la cual se determina que las camas hospitalarias su utilidad es de quince años; en los cilindros de oxígeno es cinco años; en los concentradores de oxígeno siete años; en las muletas de aluminio 10 años y en las sillas de rueda siete años.

Con el fin de complementar lo anterior, se ha tomado el listado total de elementos dispuestos para el alquiler y a partir de las facturas de compra originales, se ha determinado la fecha de compra. La vida útil en años se consultó directamente a la gerencia para determinarse desde su experiencia misma, en ausencia de las fichas

técnicas de los productos, se ha aproximado la fecha de caducidad, los días que a la fecha tiene de uso y la cantidad de días pendientes, tal como puede verse en la tabla 24.

**Tabla 25. Calculo de los días pendientes de vida de los elementos dispuestos para el alquiler**

| DESC_ITEM                         | FECHA DE COMPRA | Ctdad | COSTO UNITARIO | VIDA UTIL EN AÑOS | FECHA DE CADUCIDAD | DIAS DE USO | DIAS DE VIDA PDTE |
|-----------------------------------|-----------------|-------|----------------|-------------------|--------------------|-------------|-------------------|
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 14/09/2020      | 1     | 2.274.372      | 15                | 14/09/2035         | 647         | 4.753             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 25/09/2020      | 2     | 2.350.000      | 15                | 25/09/2035         | 636         | 4.764             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 30/09/2020      | 1     | 2.350.000      | 15                | 30/09/2035         | 631         | 4.769             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 3/12/2020       | 3     | 2.650.000      | 15                | 3/12/2035          | 568         | 4.832             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 10/12/2020      | 2     | 2.650.000      | 15                | 10/12/2035         | 561         | 4.839             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 11/12/2020      | 3     | 2.600.000      | 15                | 11/12/2035         | 560         | 4.840             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 17/12/2020      | 2     | 2.600.000      | 15                | 17/12/2035         | 554         | 4.846             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 19/12/2020      | 2     | 2.600.000      | 15                | 19/12/2035         | 552         | 4.848             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 8/03/2021       | 3     | 2.500.000      | 15                | 8/03/2036          | 473         | 4.927             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 31/03/2021      | 3     | 2.350.000      | 15                | 31/03/2036         | 451         | 4.950             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 27/05/2021      | 1     | 2.600.000      | 15                | 27/05/2036         | 394         | 5.006             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 16/06/2021      | 1     | 2.600.000      | 15                | 16/06/2036         | 375         | 5.025             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 23/06/2021      | 1     | 2.600.000      | 15                | 23/06/2036         | 368         | 5.032             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 27/08/2021      | 1     | 1.052.632      | 15                | 27/08/2036         | 304         | 5.096             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 21/09/2021      | 2     | 3.050.000      | 15                | 21/09/2036         | 280         | 5.120             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 21/10/2021      | 2     | 3.050.000      | 15                | 21/10/2036         | 250         | 5.150             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 12/11/2021      | 2     | 3.050.000      | 15                | 12/11/2036         | 229         | 5.171             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 12/11/2021      | 2     | 3.050.000      | 15                | 12/11/2036         | 229         | 5.171             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 21/01/2022      | 1     | 2.880.000      | 15                | 21/01/2037         | 160         | 5.240             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 27/12/2019      | 1     | 2.605.042      | 15                | 27/12/2034         | 904         | 4.496             |
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 1/12/2019       | 12    | 2.605.042      | 15                | 1/12/2034          | 930         | 4.470             |

|                                  |            |    |           |    |            |     |       |
|----------------------------------|------------|----|-----------|----|------------|-----|-------|
| CILINDRO OXIGENO DE 1725LT       | 4/01/2021  | 1  | 560.000   | 5  | 4/01/2026  | 537 | 1.263 |
| CILINDRO OXIGENO DE 1725LT       | 18/02/2021 | 1  | 500.000   | 5  | 18/02/2026 | 493 | 1.307 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 1/01/2020  | 1  | 1.800.000 | 15 | 1/01/2035  | 900 | 4.500 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 26/06/2020 | 1  | 1.800.000 | 15 | 26/06/2035 | 725 | 4.675 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 31/07/2020 | 1  | 1.800.000 | 15 | 31/07/2035 | 691 | 4.710 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 16/09/2020 | 1  | 1.800.000 | 15 | 16/09/2035 | 645 | 4.755 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 30/11/2020 | 1  | 1.800.000 | 15 | 30/11/2035 | 571 | 4.829 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 22/10/2021 | 1  | 1.800.000 | 15 | 22/10/2036 | 249 | 5.151 |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA    | 24/12/2021 | 1  | 1.533.875 | 15 | 24/12/2036 | 187 | 5.213 |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 31/07/2020 | 20 | 800.000   | 15 | 31/07/2035 | 691 | 4.710 |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 6/08/2020  | 9  | 830.000   | 15 | 6/08/2035  | 685 | 4.715 |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 6/08/2020  | 2  | 800.000   | 15 | 6/08/2035  | 685 | 4.715 |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS | 27/10/2020 | 1  | 800.000   | 15 | 27/10/2035 | 604 | 4.796 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 7/07/2020  | 2  | 1.200.000 | 15 | 7/07/2035  | 714 | 4.686 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 16/09/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 16/09/2035 | 645 | 4.755 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 6/08/2020  | 3  | 1.200.000 | 15 | 6/08/2035  | 685 | 4.715 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 6/08/2020  | 1  | 1.200.000 | 15 | 6/08/2035  | 685 | 4.715 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 27/10/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 27/10/2035 | 604 | 4.796 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 27/10/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 27/10/2035 | 604 | 4.796 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 27/10/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 27/10/2035 | 604 | 4.796 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 27/10/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 27/10/2035 | 604 | 4.796 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 28/10/2020 | 1  | 1.200.000 | 15 | 28/10/2035 | 603 | 4.797 |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA           | 5/01/2022  | 1  | 1.280.000 | 15 | 5/01/2037  | 176 | 5.224 |
| CILINDRO OXIGENO DE 3000LTS      | 29/02/2020 | 1  | 156.000   | 5  | 1/03/2025  | 841 | 960   |
| CILINDRO OXIGENO DE 8200LTS      | 18/02/2021 | 3  | 677.692   | 5  | 18/02/2026 | 493 | 1.307 |
| NEBULIZADOR DEVILBISS 5650D      | 1/12/2019  | 1  | 4.500.000 | 5  | 1/12/2024  | 930 | 870   |
| CAMA HOSP 5N ELECTRICA OBESO     | 14/05/2021 | 1  | 3.100.000 | 15 | 14/05/2036 | 407 | 4.993 |
| CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS      | 27/07/2021 | 1  | 600.000   | 5  | 27/07/2026 | 334 | 1.466 |
| CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS      | 1/07/2020  | 1  | 526.316   | 5  | 1/07/2025  | 720 | 1.080 |
| CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS      | 31/07/2020 | 3  | 526.316   | 5  | 31/07/2025 | 691 | 1.110 |

|                                 |            |    |           |    |            |      |       |
|---------------------------------|------------|----|-----------|----|------------|------|-------|
| CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS     | 15/02/2021 | 10 | 600.000   | 5  | 15/02/2026 | 496  | 1.304 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 26/07/2019 | 4  | 526.316   | 5  | 26/07/2024 | 1055 | 745   |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 1/05/2019  | 1  | 526.316   | 5  | 1/05/2024  | 1140 | 660   |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 1/12/2019  | 2  | 526.316   | 5  | 1/12/2024  | 930  | 870   |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 1/01/2020  | 1  | 526.316   | 5  | 1/01/2025  | 900  | 900   |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 31/07/2020 | 24 | 526.316   | 5  | 31/07/2025 | 691  | 1.110 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 11/02/2021 | 6  | 677.266   | 5  | 11/02/2026 | 500  | 1.300 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 4/05/2021  | 12 | 677.266   | 5  | 4/05/2026  | 417  | 1.383 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 1/07/2021  | 4  | 677.266   | 5  | 1/07/2026  | 360  | 1.440 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L  | 9/07/2021  | 3  | 677.266   | 5  | 9/07/2026  | 352  | 1.448 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 27/12/2019 | 1  | 1.420.439 | 5  | 27/12/2024 | 904  | 896   |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 28/02/2021 | 4  | 1.375.000 | 5  | 28/02/2026 | 481  | 1.317 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 9/06/2021  | 1  | 1.612.000 | 5  | 9/06/2026  | 382  | 1.418 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 21/07/2021 | 4  | 1.612.000 | 5  | 21/07/2026 | 340  | 1.460 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 31/01/2022 | 3  | 1.612.000 | 5  | 31/01/2027 | 151  | 1.650 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 31/07/2020 | 7  | 1.375.000 | 5  | 31/07/2025 | 691  | 1.110 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 25/11/2020 | 1  | 1.375.000 | 5  | 25/11/2025 | 576  | 1.224 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 25/11/2020 | 1  | 1.375.000 | 5  | 25/11/2025 | 576  | 1.224 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 25/11/2020 | 2  | 1.375.000 | 5  | 25/11/2025 | 576  | 1.224 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 30/11/2020 | 2  | 1.375.000 | 5  | 30/11/2025 | 571  | 1.229 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 9/12/2020  |    | 1.420.439 | 5  | 9/12/2025  | 562  | 1.238 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 7/01/2021  | 2  | 1.397.400 | 5  | 7/01/2026  | 534  | 1.266 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 7/01/2021  | 2  | 1.397.400 | 5  | 7/01/2026  | 534  | 1.266 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50 | 13/01/2021 | 4  | 1.460.219 | 5  | 13/01/2026 | 528  | 1.272 |
| MULETA ALUMINIO                 | 31/03/2021 | 7  | 38.500    | 10 | 31/03/2031 | 451  | 3.150 |
| MULETA ALUMINIO                 | 1/12/2019  | 10 | 28.352    | 10 | 1/12/2029  | 930  | 2.670 |
| MULETA ALUMINIO                 | 13/04/2021 | 1  | 28.352    | 10 | 13/04/2031 | 438  | 3.162 |
| MULETA ALUMINIO                 | 4/09/2020  | 5  | 28.328    | 10 | 4/09/2030  | 657  | 2.943 |

|                                  |            |    |           |   |            |      |       |
|----------------------------------|------------|----|-----------|---|------------|------|-------|
| SILLA RUEDA STANDAR              | 31/07/2020 | 19 | 210.000   | 7 | 31/07/2027 | 691  | 1.830 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 30/11/2020 | 5  | 209.511   | 7 | 30/11/2027 | 571  | 1.949 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 30/11/2020 | 1  | 209.724   | 7 | 30/11/2027 | 571  | 1.949 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 30/11/2020 | 2  | 209.724   | 7 | 30/11/2027 | 571  | 1.949 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 18/02/2021 | 14 | 202.628   | 7 | 18/02/2028 | 493  | 2.027 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 13/08/2021 | 3  | 266.800   | 7 | 13/08/2028 | 318  | 2.202 |
| SILLA RUEDA STANDAR              | 3/12/2021  | 3  | 318.051   | 7 | 3/12/2028  | 208  | 2.312 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 31/12/2020 | 3  | 2.300.000 | 5 | 31/12/2025 | 541  | 1.260 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 1/05/2019  | 1  | 150.000   | 5 | 1/05/2024  | 1140 | 660   |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 1/03/2020  | 1  | 150.000   | 5 | 1/03/2025  | 840  | 960   |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 1/05/2020  | 1  | 126.150   | 5 | 1/05/2025  | 780  | 1.020 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 31/07/2020 | 8  | 126.150   | 5 | 31/07/2025 | 691  | 1.110 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 3/12/2020  | 3  | 123.500   | 5 | 3/12/2025  | 568  | 1.232 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 4/01/2021  | 1  | 180.600   | 5 | 4/01/2026  | 537  | 1.263 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 13/01/2021 | 5  | 180.600   | 5 | 13/01/2026 | 528  | 1.272 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 20/01/2021 | 2  | 180.600   | 5 | 20/01/2026 | 521  | 1.279 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 20/01/2020 | 1  | 123.500   | 5 | 20/01/2025 | 881  | 919   |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 21/01/2021 | 4  | 98.000    | 5 | 21/01/2026 | 520  | 1.280 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 25/01/2021 | 1  | 233.471   | 5 | 25/01/2026 | 516  | 1.284 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 4/05/2021  | 2  | 233.471   | 5 | 4/05/2026  | 417  | 1.383 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 4/05/2021  | 7  | 233.471   | 5 | 4/05/2026  | 417  | 1.383 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 15/06/2021 | 2  | 233.471   | 5 | 15/06/2026 | 376  | 1.424 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 1/07/2021  | 3  | 233.471   | 5 | 1/07/2026  | 360  | 1.440 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 9/07/2021  | 5  | 233.471   | 5 | 9/07/2026  | 352  | 1.448 |
| REGULADOR C/V CGA-870<br>0-15LPM | 9/07/2021  | 3  | 233.471   | 5 | 9/07/2026  | 352  | 1.448 |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Considerando la cantidad de días aun disponibles en todos los casos, no se cree que el Covid haya impactado la utilidad de estos elementos, siempre y cuando se realicen los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios.

## **10      MODELO DE CLASIFICACIÓN DE LA PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO IDÓNEAS PARA EL SERVICIO DE ALQUILER DE ELEMENTOS QUIRÚRGICOS, EQUIPOS MÉDICOS Y HOSPITALARIOS DE LA EMPRESA CIMEX COLOMBIA S.A.S. TRAS LA EXPERIENCIA DEL COVID 19**

Habiendo previamente caracterizado la situación actual de la propiedad planta y equipo para alquiler de la empresa Cimex Colombia S.A.S. y habiendo identificado la influencia del Covid 19, en la demanda del mercado, la vida útil de un equipo, mantenimiento rutinario y correctivo y su disponibilidad, dichos hallazgos permiten en la parte final, determinar el modelo de clasificación de estos elementos tras la experiencia del Covid 19.

Se ha considerado como herramienta de clasificación de inventario, el modelo ABC, con el cual es posible determinar las referencias que tras el paso por la epidemia causada por el Covid 19, han generado una mayor demanda por parte del mercado, lo cual podría orientar decisiones en términos de compras o almacenamientos adicionales.

Para la aplicación de la metodología ABC, se ha determinado el criterio “generación de beneficios económicos”, entendido como el valor percibido por cada uno de estos elementos, en la sumatoria de los tres periodos de estudio, lo cual se logra al multiplicar el valor del alquiler, por la cantidad de mensualidades de alquiler por periodo y finalmente realizar la sumatoria de los tres periodos.

El resultado ha sido organizado en términos del criterio “Ingresos” de mayor a menor, a cada ítem se le ha calculado el porcentaje de aporte económico que de su alquiler ha resultado.

La tabla 26 da cuenta de la clasificación final que se ha hecho del inventario para alquiler de la empresa Cimex S.A.S. En esta se incluye la descripción del producto, la cantidad del inventario actual, el total de alquileres realizados en los tres periodos de análisis; los ingresos reportados a la empresa, el % de aporte económico derivado de la suma de las

ventas de los tres periodos en todos los servicios de alquiler, y la representación porcentual de la venta total en los tres periodos de cada uno de los elementos del inventario. A partir de tales datos se considera el orden jerárquico del aporte a la empresa de cada uno de estos elementos, lo cual permite considerarlos como productos de clase A, B o C.

**Tabla 26. Clasificación ABC los elementos dispuestos para el alquiler**

| DESCRIPCIÓN                       | CTD | TOTAL DE ALQUILERES REALIZADOS EN LOS 3 PERIODOS | INGRESOS A LA EMPRESA | % DE APOORTE ECONÓMICO A LA EMPRESA | CLASIFICACIÓN ABC |
|-----------------------------------|-----|--------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS | 48  | 1504                                             | \$ 278.240.000,00     | 40,14%                              | A                 |
| CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50   | 34  | 432                                              | \$ 108.000.000,00     | 15,58%                              |                   |
| CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS  | 32  | 1096                                             | \$ 93.160.000,00      | 13,44%                              |                   |
| SILLA RUEDA STANDAR               | 47  | 1427                                             | \$ 64.215.000,00      | 9,26%                               |                   |
| CAMA HOSP 2N ELECTRICA            | 13  | 406                                              | \$ 55.622.000,00      | 8,02%                               | B                 |
| CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L    | 57  | 671                                              | \$ 24.827.000,00      | 3,58%                               |                   |
| CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA     | 7   | 221                                              | \$ 21.658.000,00      | 3,12%                               |                   |
| REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM     | 53  | 494                                              | \$ 19.760.000,00      | 2,85%                               |                   |
| CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS       | 15  | 204                                              | \$ 12.240.000,00      | 1,77%                               |                   |
| MULETA ALUMINIO                   | 23  | 449                                              | \$ 11.225.000,00      | 1,62%                               |                   |
| CILINDRO OXIGENO DE 8200LTS       | 3   | 27                                               | \$ 1.890.000,00       | 0,27%                               | C                 |
| CAMA HOSP 5N ELECTRICA OBESO      | 1   | 7                                                | \$ 1.750.000,00       | 0,25%                               |                   |

|                                   |   |      |                   |       |  |
|-----------------------------------|---|------|-------------------|-------|--|
| CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>1725LT  | 2 | 8    | \$ 360.000,00     | 0,05% |  |
| CILINDRO<br>OXIGENO DE<br>3000LTS | 1 | 5    | \$ 250.000,00     | 0,04% |  |
| NEBULIZADOR<br>DEVILBISS 5650D    | 1 | 0    | \$ 0,00           | 0,00% |  |
|                                   |   | 6951 | \$ 693.197.000,00 |       |  |

**Fuente: Diseño propio a partir de (Cimex, 2022)**

Tal como se observa en la tabla 26, se han identificado productos de categoría A, que podrían considerarse como los más importantes para la empresa, ya que suponen la mayoría del movimiento por ingresos económicos a la empresa, el 78.42%. Es la categoría de referencias prioritaria para Cimex por lo que según como se comporte su demanda, podría determinar la decisión de destinarle más recursos o bien para la compra, o bien para el almacenamiento o ambos.

A la empresa se le recomienda, que estos cuatro (4) productos dispuestos en la Categoría A, esto es, CAMA HOSP 3N ELECTRICA C/BARANDAS, CONCENTRADOR DE OXIGENO REF M50, CAMA HOSP 2N MANUAL CON BARANDAS y SILLA RUEDA ESTÁNDAR, no supongan de escasez o ruptura de stock, por lo que su ausencia de cara a la demanda del mercado, supone pérdidas económicas a la empresa.

Así mismo se recomienda a la empresa, que la ubicación de estos elementos categorizados como tipo A, se ubiquen de manera preferente en zonas de la empresa que garanticen el fácil acceso con el fin de agilizar el proceso de preparación de pedidos de alquiler.

Esta determinación podría afectar la organización física de la bodega de la empresa, sin embargo, esas medidas podrían repercutir en un mejor manejo de pedidos de clientes.

Tal como se observa en la tabla 26, también se han identificado productos de categoría B, que podrían considerarse de importancia y rotación moderada para Cimex, S.A.S ya que suponen en 20.97% de los ingresos económicos por alquiler.

Considerando que esta es una categoría intermedia entre la A y la C, se recomienda revisar de manera periódica este listado, con el fin de identificar en que momento alguno de estos elementos pasa a ser parte de la categoría A o C en cualquier momento.

En este grupo se localizan la CAMA HOSP 2N ELECTRICA, el CILINDRO OXIGENO PORTATIL 680L, la CAMA HOSP 3N MANUAL C/BARANDA, el REGULADOR C/V CGA-870 0-15LPM, el CILINDRO OXIGENO DE 6500LTS y la MULETA ALUMINIO.

En términos de localización dentro de la bodega, se sugiere que estos elementos se ubiquen los lugares más accesibles y directos disponibles, después de haber sido ubicados los elementos de la categoría A.

Finalmente, los productos de categoría C, representan los menores ingresos económicos para la empresa, ponderados en un 0.61%, considerados de baja rotación para la empresa, por lo que debe reducirse al máximo los recursos destinados a ellos. Estos incluyen al cilindro de oxígeno de 8200lts, la cama hospitalaria 5n eléctrica para persona en condición de obesidad, el cilindro de oxígeno de 1725lt, el cilindro de oxígeno de 3000lts y el nebulizador devilbiss 5650d.

## **11 CONCLUSIONES**

Al finalizar el presente análisis de la situación de la propiedad planta y equipo para alquiler de elementos quirúrgicos, equipos médicos y hospitalarios de la empresa Cimex Colombia S.A.S, tras la experiencia del Covid 19, es posible llegar a diferentes conclusiones, todas estas derivadas de los objetivos específicos planteados previamente.

En cuanto a la caracterización de la situación actual de dichos elementos y de su sistema actual de control en la empresa Cimex Colombia S.A.S. pudo encontrarse que el Covid 19 impacto en la empresa, obligándoles a adquirir otro tipo de productos que respondían a las necesidades de las personas afectadas con esta enfermedad. Por lo menos cinco productos del total del inventario, fueron adquiridos posteriormente al año 2019.

En términos de control, se pudo describir un proceso principalmente manual de control, cuya principal problemática está relacionada con la imposibilidad de acceder a un método que les oriente en cuanto a que elementos deben estar en que posiciones, todo respecto a disponibilidad y facilidad de acceso. En la actualidad, el criterio de organización lo marca el tamaño de estos elementos.

En cuanto a la identificación de la influencia del Covid 19 en la prestación del servicio de alquiler en la empresa, puede decirse que la pandemia impacto notablemente a Cimex S.A.S. y posiblemente a todas las empresas orientadas a este tipo de servicios, dado que el Covid derivó en nuevas necesidades de la población, principalmente alineadas a los problemas respiratorios derivados de la enfermedad. Estas necesidades terminaron por afectar contablemente a la empresa, ya que debió invertir en nuevos productos para el alquiler.

Finalmente, en cuanto al diseño de un modelo de clasificación de inventario de la empresa Cimex Colombia S.A.S. tras la experiencia del Covid 19, se propuso una clasificación tipo ABC de inventario, con la cual se pudo identificar que productos del inventario actual, representan mejores beneficios económicos para la empresa.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Arias, R. (2015). *Control de inventarios de medicamentos e insumos utilizando la metodología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Briceño, C. (2013). *Manual de procesos y procedimientos del servicio farmaceutico*. Meta: E.S.E Departamental Solucion Salud.
- Cimex Colombia S.A.S. (2021). *DESCRIPCIÓN general de la empresa Cimex Colombia S.A.S*. Obtenido de <https://cimexcolombiasas.com/>
- Cimex, G. (2 de Febrero de 2022). Entrevista con fines de caracterizacion de la situación actual del inventario de productos de la línea de alquiler.
- Díaz, R., & Quispialaya, A. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios para la reducción de costos de una empresa de alquiler y venta de maquinaria pesada*. Perú: Universidad privada del norte.
- Donoso, Alexander; et al. (2020). *Plan de mejora para la optimización del control de inventario en World Medical Devices S.A.S*. Cali: Universidad Santiago de Cali.
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencial*(1), 55-78.
- Ehrhardt, M., & Brigham, E. (2007). *Finanzas corporativas*. México: Editorial Thompson.
- García, Douglas; et al. (2020). Principales deficiencias en los almacenes de medicamentos e insumos médicos en entidades hospitalarias. Casos de estudio en Sancti Spíritus, Cuba. *Correo Científico Médico (CCM)*, 24(4), 1206-1225.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Babtista, M. d. (2010). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Mc Graw Hill.

- Huertas, I., & Verastegui, M. (2020). *Modelo de manejo de inventarios para una empresa de alquiler de equipos de construcción*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Loja, J. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe Cia Ltda.* Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Ministerio de la Protección Social. (14 de Mayo de 2007). *Resolución numero 1403. Modelo de Gestión del Servicio Farmacéutico*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/453029/Resoluci%C3%B3n+1403+de+2007.pdf/6b2e1ce1-bb34-e17f-03ef-34e35c126949>
- MinSalud. (Agosto de 2018). *Manual buenas practicas de almacenamiento*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). *Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico*. Suiza: OMS.
- Polo, Andrea; et al. (2019). *Evaluación de los controles establecidos en el área del almacén de la empresa Distribuidora de medicamentos Distrimed Ltda. de la ciudad de Santa Marta*. Santa Marta: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Raviv, T., & Kolka, O. (2013). Optimal inventory management of a bike-sharing station. *IIE Transactions*, 45-10, 1077-1093.
- Vargas, J. (2016). *Desarrollo de un sistema de inventarios para dispositivos médicos en la empresa Dental Nader S.A.S.* Bogotá: Universidad Libre de Colombia.
- Vera, C. (2019). *Desarrollo e implementación de un sistema web para el control de inventario y alquiler de maquinarias de la empresa Megarent S.A.* Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.