

**PROPUESTA DE MEJORA DE LAS OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO
MEDIANTE UNA SIMULACIÓN FINANCIERA DE LOS BIENES DEVOLUTIVOS Y
DE CONSUMO DE LA EMPRESA TELEVISIÓN REGIONAL DEL ORIENTE LTDA
“CANAL TRO” SEDE BUCARAMANGA Y CÚCUTA.**

DICSON FERNANDO GRIMALDOS BUITRAGO

241760

DANIELA GONZALEZ MONSALVE

267508

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería industrial

Bucaramanga

2019

**PROPUESTA DE MEJORA DE LAS OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO
MEDIANTE UNA SIMULACIÓN FINANCIERA DE LOS BIENES DEVOLUTIVOS Y
DE CONSUMO DE LA EMPRESA TELEVISIÓN REGIONAL DEL ORIENTE LTDA
“CANAL TRO” SEDE BUCARAMANGA Y CÚCUTA.**

DICSON FERNANDO GRIMALDOS BUITRAGO

241760

DANIELA GONZALEZ MONSALVE

267508

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Director del Proyecto

Marcela Villa Marulanda

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería industrial

Bucaramanga

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

Jurado

Jurado

Bucaramanga. 2019

Tabla de contenido

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Capítulo 1 Generalidades de la Empresa.....</i> | <i>18</i> |
| <i>1.1 Misión.....</i> | <i>22</i> |
| <i>1.2 Visión.....</i> | <i>22</i> |
| <i>1.3 Objetivo institucional</i> | <i>22</i> |
| <i>1.4 Valores éticos</i> | <i>23</i> |
| <i>Capítulo 2 Planteamiento del problema.....</i> | <i>25</i> |
| <i>2.1 Formulación del problema</i> | <i>29</i> |
| <i>Capítulo 3 Delimitación del Problema.....</i> | <i>30</i> |
| <i>3.1 Alcance</i> | <i>30</i> |
| <i>Capítulo 4 Antecedentes</i> | <i>31</i> |
| <i>Capítulo 5 Justificación.....</i> | <i>35</i> |
| <i>Capítulo 6 Objetivos.....</i> | <i>37</i> |
| <i>6.1 Objetivo general</i> | <i>37</i> |
| <i>6.2 objetivos específicos</i> | <i>37</i> |
| <i>Capítulo 7 Marco de referencia</i> | <i>38</i> |
| <i>7.1 Marco teórico</i> | <i>38</i> |
| <i>7.1.1 Qué es la administración de los inventarios.....</i> | <i>39</i> |
| <i>7.1.2 Gestión de almacenes</i> | <i>40</i> |
| <i>7.1.3 Planeación de un almacén.....</i> | <i>42</i> |
| <i>7.1.4 Clasificación ABC</i> | <i>43</i> |
| <i>7.1.5 Distribución física</i> | <i>44</i> |
| <i>7.1.6 Metodología 9S's.....</i> | <i>45</i> |
| <i>7.1.7 Análisis financiero.....</i> | <i>46</i> |
| <i>7.1.8 Técnicas para el análisis financiero.....</i> | <i>47</i> |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| | 5 |
| 7.1.9 Indicadores de gestión para el área de almacén..... | 47 |
| 7.1.10 Tecnologías de información | 48 |
| <input type="checkbox"/> Sistema de gestión de almacenes (WMS)..... | 48 |
| <input type="checkbox"/> Código de barras | 49 |
| <input type="checkbox"/> Tecnología de identificación por radiofrecuencia- RFID | 50 |
| <input type="checkbox"/> Código QR | 51 |
| <input type="checkbox"/> Picking por voz | 52 |
| Capítulo 8 Diseño metodológico | 54 |
| 8.1 Tipo de investigación..... | 58 |
| Capítulo 9 Resultados y discusión..... | 59 |
| 9.1 Caracterización de los procesos en el almacén | 59 |
| 9.2 Inventario físico..... | 65 |
| 9.3 Encuesta | 67 |
| 9.4 Mecanismos para el control del inventario | 73 |
| 9.4.1 Registro del inventario | 73 |
| 9.4.2 Tecnologías de información para el control de inventarios..... | 74 |
| 9.5 Análisis de las tecnologías de información | 75 |
| <input type="checkbox"/> Personal necesario..... | 80 |
| <input type="checkbox"/> Mantenimiento | 80 |
| 9.5.1 Costo de la implementación..... | 81 |
| 9.5.2 Equipos requeridos..... | 81 |
| 9.5.3 Personal..... | 82 |
| 9.5.4 Ahorro en Personal | 83 |
| 9.5.5 Control de Inventarios..... | 84 |
| 9.5.6 Pérdida de productos..... | 86 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | 6 |
| 9.5.7 Ahorro anual..... | 86 |
| 9.5.8 Costo de operación..... | 88 |
| 9.5.9 Viabilidad financiera..... | 92 |
| 9.5.10 Análisis beneficio-costo..... | 95 |
| Cálculo del valor actual neto de los costos..... | 97 |
| Cálculo del valor actual neto de los beneficios..... | 98 |
| Cálculo de la relación beneficio costo..... | 99 |
| Período Recuperación de la inversión Y TIR..... | 100 |
| Beneficios tangibles..... | 101 |
| Beneficios Intangibles..... | 102 |
| 9.5.11 Depreciación de equipos..... | 102 |
| 9.6 Identificación del criterio más adecuado para la ubicación de los bienes devolutivos y de consumo | 104 |
| 9.6.1 Aleatorio (método actual)..... | 106 |
| 9.6.2 Alfanumérico..... | 110 |
| 9.6.3 Popularidad..... | 113 |
| 9.7 implementación metodología 9'S..... | 122 |
| 9.7.1 Seiri-organización-clasificación..... | 123 |
| 9.7.1.1 Plan de acción para retiro de elementos innecesarios..... | 125 |
| 9.7.2 Seiton – orden..... | 126 |
| 9.7.2.1 Organización de sets..... | 126 |
| 9.7.2.2 Organización utilería..... | 127 |
| 9.7.3 Seiso – limpieza..... | 128 |
| 9.7.3.1 Limpieza bodega..... | 131 |
| 9.7.4 Seiketsu – control visual..... | 132 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.7.4.1 Principios de seguridad y ergonomía en el área de bodega | 133 |
| 9.7.4.2 Señales de seguridad en la bodega..... | 133 |
| 9.7.4.3 Ergonomía | 138 |
| 9.7.5 Hitsuke – disciplina y hábito | 140 |
| 9.7.5.1 Normas de limpieza y orden | 141 |
| 9.7.5.2 Normas de seguridad..... | 141 |
| 9.7.6 Shikari – constancia- Seishoo- coordinación..... | 142 |
| 9.7.7 Shitsukoku – compromiso | 143 |
| 9.7.7.1 Buenos hábitos..... | 143 |
| 9.7.7.2 Motivación..... | 145 |
| 9.7.8 Seido – estandarización..... | 146 |
| Capítulo 10 Conclusiones y recomendaciones | 148 |
| 10.1 Recomendaciones | 149 |
| Referencias..... | 150 |

Listado de anexos

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Anexo 1 Políticas y criterios del canal</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 2 Inventario actual.....</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 3 Formato de encuesta área de almacén</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 4 Formato de encuesta otras áreas.....</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 5 Formato actual de entrega de equipos</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 6 Formato de registro de entrada y salida de los bienes.....</i> | <i>154</i> |
| <i>Anexo 7 Cotización DataScan</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 8 Simulación financiera</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 9 bienes no utilizados Floridablanca y Cúcuta</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 10 Inventario Floridablanca y Cúcuta</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 11 Clasificación ABC Floridablanca.....</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 12 Clasificación ABC Cúcuta.....</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 13 Probabilidades de entrada y salida</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 14 Simulación método aleatorio Floridablanca</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 15 Simulación método aleatorio Cúcuta.....</i> | <i>155</i> |
| <i>Anexo 16 Simulación método alfanumérico Floridablanca</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 17 Simulación método alfanumérico Cúcuta.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 18 Simulación método por popularidad Floridablanca</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 19 Simulación método por popularidad Cúcuta.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 20 Resultados prueba de hipótesis.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 21 Listado de elementos innecesarios.....</i> | <i>156</i> |

| | |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <i>Anexo 22 Listado desechar, guardar o reparar.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 23 Listado del arte</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 24 Manual de limpieza.....</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 25 Manual de manejo de almacén</i> | <i>156</i> |
| <i>Anexo 26 Formato de verificación de limpieza</i> | <i>157</i> |
| <i>Anexo 27 Evidencias fotográficas.....</i> | <i>157</i> |

Lista de tablas

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Tabla 1 Inversión en equipos.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Tabla 2 Clasificación de equipos.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Tabla 3 Diseño metodológico.....</i> | <i>54</i> |
| <i>Tabla 4 Tabla cotización DataScan.....</i> | <i>81</i> |
| <i>Tabla 5 Distribución de la carga prestacional.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Tabla 6 Ahorro anual en personal.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Tabla 7 Ahorro anual escenario pesimista.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Tabla 8 Ahorro anual escenario probable.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Tabla 9 Ahorro anual escenario optimista.....</i> | <i>87</i> |
| <i>Tabla 10 Ahorro total escenario pesimista.....</i> | <i>87</i> |
| <i>Tabla 11 Ahorro total escenario probable.....</i> | <i>88</i> |
| <i>Tabla 12 Ahorro total escenario optimista.....</i> | <i>88</i> |
| <i>Tabla 13 Costos de operación escenario pesimista.....</i> | <i>89</i> |
| <i>Tabla 14 Costos de operación escenario probable.....</i> | <i>90</i> |
| <i>Tabla 15 Costos de operación escenario optimista.....</i> | <i>91</i> |
| <i>Tabla 16 IPC proyectado.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Tabla 17 Ahorro proyectado escenario pesimista.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Tabla 18 Ahorro proyectado escenario probable.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Tabla 19 Ahorro proyectado escenario optimista.....</i> | <i>93</i> |
| <i>Tabla 20 Recuperación de la inversión y TIR escenario pesimista.....</i> | <i>100</i> |
| <i>Tabla 21 Recuperación de la inversión y TIR escenario probable.....</i> | <i>101</i> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Tabla 22 Recuperación de la inversión y TIR escenario optimista</i> | <i>101</i> |
| <i>Tabla 23 Depreciación equipos tecnología</i> | <i>103</i> |
| <i>Tabla 24 Cronograma de limpieza</i> | <i>130</i> |
| <i>Tabla 25 Actividades diarias a realizar.....</i> | <i>142</i> |

Listado de figuras

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Figura 1 Ubicación canal TRO sede Floridablanca. (Maps, Google Maps, 2018).....</i> | <i>18</i> |
| <i>Figura 2 Ubicación canal TRO sede Cúcuta. (Maps, Google Maps, 2019)</i> | <i>19</i> |
| <i>Figura 3 Organigrama canal TRO. (TRO, 2018).....</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 4 Planta I</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 5 Planta II.....</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 6 Zona de almacenamiento actual.....</i> | <i>28</i> |
| <i>Figura 7 Sets de producción.....</i> | <i>28</i> |
| <i>Figura 8 Diagrama de flujo ingreso de nuevos activos.....</i> | <i>61</i> |
| <i>Figura 9 Vehículos Canal TRO</i> | <i>63</i> |
| <i>Figura 10 Diagrama de flujo egreso del almacén.....</i> | <i>64</i> |
| <i>Figura 11 Diagrama Ishikawa.....</i> | <i>67</i> |
| <i>Figura 12 Personal Bucaramanga-Cúcuta.</i> | <i>68</i> |
| <i>Figura 13 Diagrama de flujo de caja escenario pesimista.....</i> | <i>94</i> |
| <i>Figura 14 Diagrama de flujo de caja escenario probable</i> | <i>94</i> |
| <i>Figura 15 Diagrama de flujo de caja escenario optimista.....</i> | <i>95</i> |
| <i>Figura 16 Resultado método aleatorio Floridablanca.....</i> | <i>107</i> |
| <i>Figura 17 Resultado método aleatorio Cúcuta</i> | <i>109</i> |
| <i>Figura 18 Resultado método alfanumérico Floridablanca</i> | <i>111</i> |
| <i>Figura 19 Resultado método alfanumérico Cúcuta.....</i> | <i>112</i> |
| <i>Figura 20 Resultado método de popularidad Floridablanca.....</i> | <i>117</i> |
| <i>Figura 21 Resultado método por popularidad Cúcuta.....</i> | <i>119</i> |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Figura 22 Layout Floridablanca</i> | 122 |
| <i>Figura 23 Layout Cúcuta</i> | 122 |
| <i>Figura 24 Implementación 9'S</i> | 123 |
| <i>Figura 25 Elementos desechados</i> | 124 |
| <i>Figura 26 Elementos de la bodega</i> | 127 |
| <i>Figura 27 Loker de arte</i> | 128 |
| <i>Figura 28 Limpieza de bodega</i> | 132 |
| <i>Figura 29 Prohibido fumar</i> | 133 |
| <i>Figura 30 Señales de obligación</i> | 134 |
| <i>Figura 31 Señales de advertencia</i> | 135 |
| <i>Figura 32 Señalización de riesgo eléctrico</i> | 135 |
| <i>Figura 33 Señales de información</i> | 136 |
| <i>Figura 34 Pasillos</i> | 137 |
| <i>Figura 35 Técnica para la manipulación de cargas</i> | 139 |
| <i>Figura 36 Buena imagen de la bodega</i> | 144 |
| <i>Figura 37 Mejor desenvolvimiento del personal</i> | 144 |
| <i>Figura 38 Manipulación de objetos</i> | 145 |
| <i>Figura 39 Concientización del personal</i> | 145 |

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: PROPUESTA DE MEJORA DE LAS OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO MEDIANTE UNA SIMULACIÓN FINANCIERA DE LOS BIENES DEVOLUTIVOS Y DE CONSUMO DE LA EMPRESA TELEVISIÓN REGIONAL DEL ORIENTE LTDA “CANAL TRO” SEDE BUCARAMANGA Y CÚCUTA.

AUTOR(ES): DICSON FERNANDO GRIMALDOS BUITRAGO
DANIELA GONZALEZ MONSALVE

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): MARCELA VILLA MARULANDA

RESUMEN

La presente investigación busca mejorar las operaciones de almacenamiento mediante una simulación financiera de los bienes devolutivos y de consumo del Canal TRO, teniendo en cuenta que es necesario implementar un mayor control de las áreas de almacenamiento para así obtener su organización, apropiación, desenvolvimiento del personal, conocimiento financiero de los activos y mejoramiento de las bodegas que se encuentran dentro del canal. Este estudio se llevó a cabo en la empresa televisión regional del oriente Ltda. “canal TRO” específicamente en la sede Bucaramanga y Cúcuta. Se encuentra fundamentado bajo las teorías de Valencia (2014), Saldarriaga (2012), Molina (2015), cuyos autores explicitan de manera clara y coherente la importancia de la administración y control de los inventarios, así como la gestión y planeación de un almacén. Para lograr tal fin, se basó en un enfoque descriptivo y cuantitativo para lograr la identificación del estado actual de los almacenes y así mismo implementar la ubicación y criterios adecuados para el correcto almacenamiento de los bienes y suministros con los que cuenta el canal.; el análisis y la recolección de datos se llevaron mediante encuestas y entrevistas, lo que permitió determinar el estado y operaciones que realizan en las bodegas del canal TRO. A través de los principales resultados obtenidos se consolidó, que esta investigación fue pertinente puesto que se comprobó una mejora en las operaciones de almacenamiento como el control y ubicación de los bienes, viabilidad de la implementación de una nueva tecnología para optimizar los procesos realizados en las bodegas.

PALABRAS CLAVE:

Almacenamiento, control, inventario, bienes, bodega.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF STORAGE OPERATIONS THROUGH A FINANCIAL SIMULATION OF THE RETURNS AND CONSUMER GOODS OF THE COMPANY REGIONAL TELEVISIÓN DEL ORIENTE LTDA HEADQUARTERS \"CANAL TRO\" BUCARAMANGA Y CÚCUTA.

AUTHOR(S): DICSON FERNANDO GRIMALDOS BUITRAGO
DANIELA GONZALEZ MONSALVE

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: MARCELA VILLA MARULANDA

ABSTRACT

The present investigation seeks to improve the storage operations through a financial simulation of the devolution and consumption goods of the canal TRO, taking into account that it is necessary to implement a greater control of the storage areas in order to obtain their organization, appropriation, development of personnel, financial knowledge of the assets and improvement of the wineries that are within the channel. This study was carried out in the regional television regional del oriente Ltda. \"Canal TRO\" specifically in the Bucaramanga and Cúcuta headquarters. It is based on the theories of Valencia (2014), Saldarriaga (2012), Molina (2015), whose authors clearly and coherently explain the importance of the administration and control of inventories, as well as the management and planning of a warehouse. To achieve this goal, it was based on a descriptive and quantitative approach to achieve the identification of the current state of the warehouses and also to implement the location and appropriate criteria for the correct storage of the goods and supplies available to the channel. The analysis and data collection were carried out through surveys and interviews, which allowed to determine the status and operations performed in the warehouses of the canal TRO. Through the main results obtained it was consolidated, that this investigation was pertinent since an improvement in storage operations such as control and location of the goods, viability of the implementation of a new technology to optimize the processes carried out in the warehouses.

KEYWORDS:

storage, control, inventory, goods, cellar.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

El almacenamiento de los inventarios consiste en mantener disponible los bienes al momento de requerir su uso, igualmente, la correcta administración de los inventarios permite mantener la operación al costo más bajo posible. Por esto, es indispensable que cada empresa lleve el control y manejo de sus bienes con el fin de obtener calidad en el servicio prestado; mantener la responsabilidad, eficiencia, mantenimiento de los recursos, control y seguridad de cada uno de los bienes que allí se encuentren.

Por consiguiente, el no tener en cuenta la administración y control de los inventarios puede producir pérdidas significativas de recursos, lo cual recurre a que las empresas bajen la calidad del servicio prestado. Así, la correcta gestión de almacenamiento permite tener una ubicación, orden y limpieza en cada una de las áreas de la bodega. En este orden de ideas, la presente investigación pretende mejorar las operaciones de almacenamiento realizadas en las bodegas del Canal TRO, teniendo en cuenta que estas actualmente no se ejecutaban. Por tal motivo, para mejorar las operaciones se propuso la implementación de una tecnología (código de barras) la cual permitirá obtener la información exacta en tiempo real; además, se propuso mejorar la organización, limpieza y clasificación de los bienes devolutivos y de consumo almacenada en cada una de las sedes. También, la delimitación de cada una de las áreas y la prevención de riesgo.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo de investigación se ha organizado en capítulos que dan el inicio al estudio de la propuesta de mejora de las operaciones de almacenamiento mediante una simulación financiera de los bienes devolutivos y de consumo de la empresa Televisión Regional del Oriente Ltda “Canal TRO” sede Bucaramanga y Cúcuta.

En los capítulos se encuentra el desarrollo de los objetivos y actividades planteadas inicialmente para el mejoramiento de las operaciones de almacenamiento de Canal TRO. Asimismo, las conclusiones y recomendaciones que se deben tener en cuenta para el buen funcionamiento de los procesos propuestos.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa

Televisión Regional Del Oriente LIMITADA “Canal TRO”, es una empresa industrial y comercial del estado creada el 22 de junio de 1995 según escritura pública No 875, que es hoy por hoy el principal medio de comunicación a través del cual se muestra la cultura, costumbres, tradiciones e información de la zona oriente de Colombia. (TRO, 2018)

En 2006, la Gobernación de Santander entregó en comodato para la construcción de las instalaciones del Canal los predios de la antigua Licorera de Santander en el municipio Floridablanca con dirección Cl. 5 #4-56, Floridablanca, Santander y número de teléfono 6481177. Tras un año de adecuaciones, se inauguró la sede administrativa en la que actualmente funciona este medio de comunicación como se observa en la siguiente ilustración. (TRO, 2018)

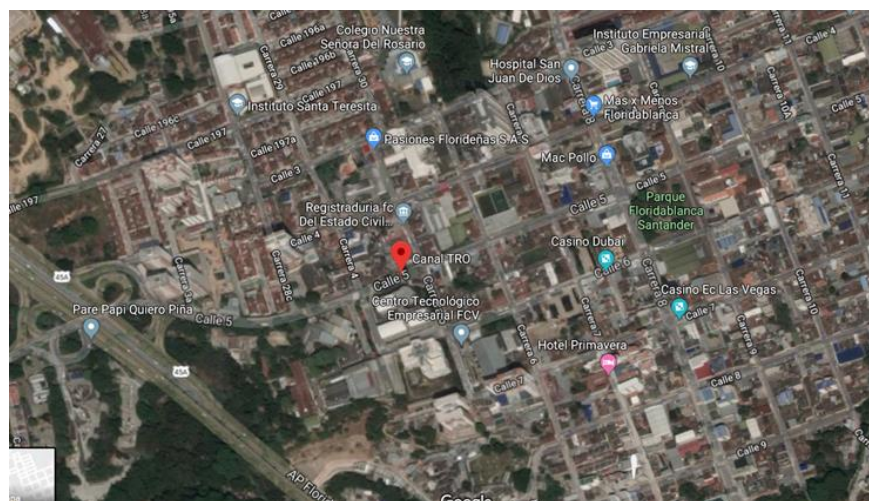


Figura 1 Ubicación canal TRO sede Floridablanca. (Maps, Google Maps, 2018)

El canal TRO, cuenta con una segunda sede ubicada en Cúcuta-Norte de Santander, en la dirección Calle 5 No 2-38 Barrio Latino Sede UniPamplona piso 3 y con número telefónico 589

3558, en donde también se llevan a cabo labores de producción de contenidos audiovisuales, en la siguiente ilustración se puede observar su ubicación.



Figura 2 Ubicación canal TRO sede Cúcuta. (Maps, Google Maps, 2019)

La junta administradora del Canal TRO está conformada por; Gobernación de Santander y Norte de Santander, IDESAN, Lotería de Santander, Instituto de Cultura de Bucaramanga, Alcaldía de Bucaramanga y Ministerio de las TIC. Su organigrama se establece así:

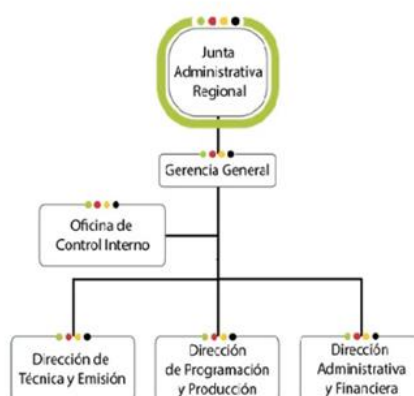


Figura 3 Organigrama canal TRO. (TRO, 2018)

Por otra parte, TRO cuenta con una planta de personal de 7 empleados públicos y un promedio de 200 contratistas anualmente, la organización de sus áreas se muestra en la siguiente ilustración.

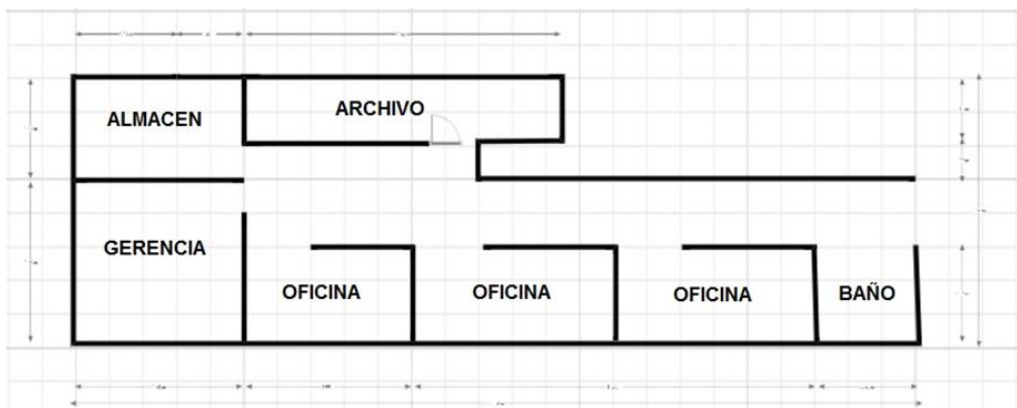


Figura 4 Planta I

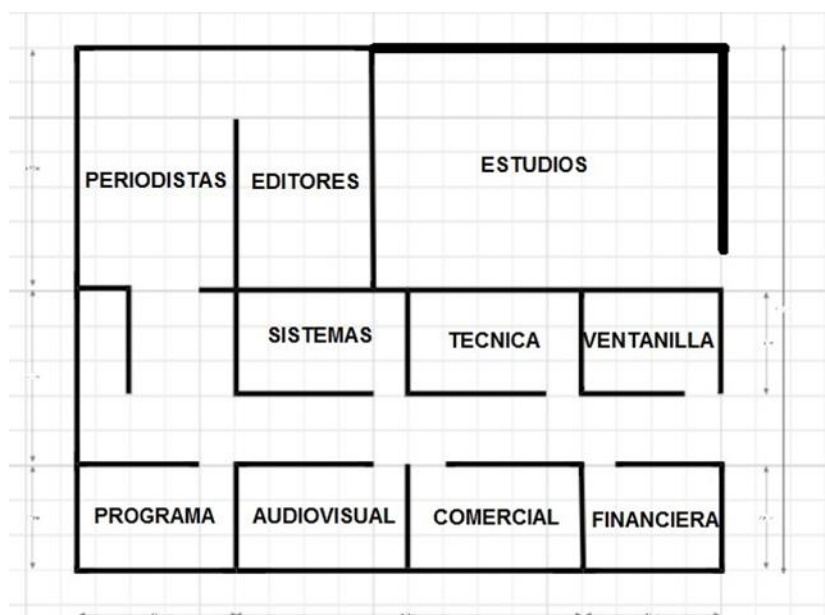


Figura 5 Planta II

En el transcurso de los años se logró implementar con apoyo de varias administraciones la señal satelital, además se obtuvieron recursos para la compra de equipos de producción, edición, post producción y emisiones en vivo.

Actualmente, la gerencia es liderada por Ludy Páez Ortega. Durante estos últimos años se cuenta con grandes avances como el salto a la TDT (Televisión Digital Terrestre) la emisión en

HD, adquisición de nuevos equipos y el aporte de mejores contenidos que fortalecen la integración del Gran Santander.

Por la naturaleza de la empresa, TRO; tiene un modelo de negocio de servicio público de televisión que propende por la difusión de la cultura y las costumbres de la región, así como ser un canal educativo. Por otra parte, por su carácter comercial recibe ingresos por servicios como lo son la venta de pauta publicitaria, sesión de espacios, alquiler de equipos y servicios de producción de televisión.

1.1 Misión

“Somos la Televisión Pública Regional de Norte de Santander y Santander; generamos y emitimos contenidos audiovisuales con el fin de educar, informar y entretener aportando al desarrollo cultural y socioeconómico de la Región.” (TRO, 2018)

1.2 Visión

“En el 2019, Canal TRO será el medio de comunicación público predilecto del Oriente Colombiano, por la calidad de nuestros contenidos y servicios, aportando al progreso de la Región.” (TRO, 2018)

1.3 Objetivo institucional

“Operación del servicio de televisión y la producción, realización y emisión de televisión cultural y educativa que conduzca a la difusión del conocimiento científico, filosófico, académico, artístico, popular y también aquellos programas cuyo contenido tenga como propósito elevar el desarrollo humano o social de los habitantes de la región o fortalecer su

identidad cultural o propender por la conservación de la democracia y convivencia nacional”.

(TRO, 2018)

1.4 Valores éticos

- **Responsabilidad:** En el Canal TRO la responsabilidad empieza con cada uno de nosotros, con lo que hacemos, creemos, pensamos; con los compromisos y metas que nos marcamos; ya que cumplir o no con éstos nos permite aprender que hay cosas y situaciones que sólo dependen de decisiones previamente tomadas.
- **Honestidad:** Somos coherentes y sinceros en la interacción diaria con nuestros compañeros brindando así confianza y seguridad con lo que decimos y hacemos.
- **Compromiso:** El compromiso habla con valentía de nuestras intenciones, con la convicción de cumplir o hacer algo que nos hemos propuesto o que simplemente debemos hacer.
- **Solidaridad:** En el Canal TRO nos unimos y colaboramos para el bien común, esta es tarea de todos, respondiendo atentamente a las necesidades de nuestro grupo.
- **Tolerancia:** Aceptamos en el Canal TRO la diversidad de opinión y tenemos la disposición de admitir en las demás maneras de ser y tratar diferentes.
- **Respeto:** En el Canal TRO aceptamos, apreciamos y valoramos los intereses y necesidades de cada una de las personas que conforman nuestro equipo de trabajo.
- **Justicia:** En el Canal TRO obramos con la verdad y aportamos en la realización y dignidad de los demás, siendo justos en el bien social.
- **Equidad:** En el Canal TRO estamos en constante trabajo colectivo por lo tanto todos participamos en la toma de decisiones y en la dirección de asuntos comunes, mereciendo igual consideración, trato y respeto.

- Lealtad: En el Canal TRO buscamos continuamente que nuestro desempeño como seres humanos trascienda y deje huellas importantes, diferenciando nuestras acciones siendo fieles a nuestros principios y valores. (TRO, 2018)

Capítulo 2

Planteamiento del problema

El Canal TRO; en los últimos años ha presentado un avance en cuanto a su infraestructura tecnológica, gracias a la financiación hecha por las diferentes entidades que apoyan la televisión pública en Colombia, lo cual ha permitido desarrollar contenidos novedosos para fortalecer la parrilla de programación. Así mismo, creando y fomentando el desarrollo de la industria de la televisión, donde el canal TRO se encuentra altamente posicionado, siendo líder en el sector y el gran exponente de la región.

La empresa anualmente se caracteriza por realizar renovación y diagnóstico de la infraestructura, puesto que considera importante para el canal el estado de los equipos como su valor monetario, debido a que es el instrumento más importante para la ejecución del objeto social. Por lo tanto, se considera que el diagnóstico de los equipos, así como la necesidad según los proyectos es fundamental para determinar los bienes necesarios o faltantes para cumplir con los estándares y exigencias propias de la producción audiovisual.

Cada año en el plan de compras se destina una cantidad de presupuesto para la renovación de equipos como se puede observar en la siguiente tabla. Estos equipos se registran como nuevos activos, los cuales entran a las instalaciones del almacén en donde hacen parte del inventario de la bodega, ocupando un espacio valioso de almacenamiento.

Tabla 1 Inversión en equipos

| AÑO | INVERSION |
|--------------|--------------------------|
| 2013 | \$ 3.236.849.870 |
| 2014 | \$ 2.723.356.633 |
| 2015 | \$ 2.544.649.223 |
| 2016 | \$ 2.643.446.821 |
| 2017 | \$ 1.431.326.815 |
| TOTAL | \$ 12.579.629.362 |

Además de la incorporación de los nuevos equipos, estos comparten espacios con los equipos que ya fueron dados de baja, ya sea por condiciones de calidad y/o equipos que cumplen su ciclo debido al avance tecnológico, de los cuales no se conocen la cantidad ni qué tan importante es su valor monetario para el canal TRO, lo cual ha conllevado a una acumulación de equipos que ya cumplen su ciclo y no han sido desincorporados.

De tal modo, estos equipos obsoletos entran a formar parte de los bienes llamados “museo”, los cuales deben cumplir con las políticas del canal, que indican que estos bienes no pueden ser vendidos u regalados a cualquier organización. De esta manera, se deben mantener en buen estado, en los inventarios y formando parte de los activos del Canal.

Conjuntamente, no se cuenta con un reporte sobre los equipos que ya no son útiles, llamados así a los equipos que por su tecnología o mal estado no cumplen ninguna función.

En la bodega de TRO, los equipos, tanto los nuevos como los dados de baja, comparten espacio con los suministros para funciones administrativas, a saber, bienes de consumo, los cuales se clasifican en elementos de papelería, útiles de aseo, cafetería, material POP, entre otros. Además, se tienen bienes devolutivos clasificados en: equipos de audio, equipos de video, equipos de cómputo, equipos de señal, los cuales se clasifican en análogos y digitales, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 2 Clasificación de equipos

| DESCRIPCION | CANTIDADES APROXIMADAS | \$ MONETARIO | OTROS EQUIPOS | CANTIDADES APROXIMADAS | \$ MONETARIO |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|------------------------|-------------------------|
| Equipos de audio | 350 | \$ 388.453.209 | MOVIL HD | 150 | \$ 1.958.652.092 |
| Equipos de video | 600 | \$ 4.754.117.776 | | | |
| Equipos de computo | 100 | \$ 29.197.991 | | | |
| Equipos de señal | 200 | \$ 1.734.672.437 | | | |
| Equipos electricos y electronico | 350 | \$ 396.201.484 | IKEGAMI | 200 | \$ 1.451.541.923 |
| Otros | 100 | \$ 70.306.232 | | | |
| Material de consumo | 100 | \$ 30.000.000 | | | |
| Utileria | 1200 | \$ 35.000.000 | FLY AWAY | 100 | \$ 700.416.299 |
| Material PoP | 120 | \$ 20.000.000 | | | |
| Sets de produccion | 50 | \$ 60.000.000 | | | |
| TOTAL | 3170 | \$ 7.517.949.129 | TOTAL | 450 | \$ 4.110.610.315 |

Actualmente, el área de almacén del Canal TRO, cuenta con unas dimensiones de 7.70 x 5.60 metros cuadrados, en donde se refleja una acumulación y una desorganización no apta para su funcionamiento, puesto que dificulta la entrada y salida del personal por la falta de pasillos y señalización de las áreas, obstaculizando la búsqueda de equipos para la prestación del servicio. Por otra parte, los equipos y objetos ubicados en el almacén se encuentran en condiciones no aptas, lo cual ha originado la pérdida y el deterioro a través del tiempo, perjudicando al Canal TRO dado que son activos valiosos e importantes.

Considerando lo anterior y acorde a lo observado, actualmente no se constata una zona de almacenamiento estandarizada de los bienes, en vista de que no cuentan con un espacio suficientemente para la cantidad de equipos existentes, como se observa en la figura 6



Figura 6 Zona de almacenamiento actual

La empresa estudia la posibilidad de darle utilidad a una bodega con la que ya cuenta como posible zona de almacenamiento, pero que en este momento no se encuentra en funcionamiento; debido al volumen de elementos de ambientación y utilería utilizada en las diferentes producciones del canal, que, en muchos casos, estos elementos se encuentran averiados y en mal estado siendo un detrimento como se observa en la figura 7.



Figura 7 Sets de producción

Además, los directivos de la empresa desean conocer el estado actual en el cual se encuentran todos los muebles y objetos ubicados en dicha área, para estudiar la posibilidad de restaurarlos y darles un buen uso, a fin de reducir la cantidad de espacio, disminuir costos y no generar más pérdidas significativas.

A fin de aprovechar y darle un correcto funcionamiento a las instalaciones con las que cuenta la empresa, se crea la oportunidad de expansión del almacén a una zona con espacios adecuados, en el cual se puede tener un orden y control sobre los insumos y equipos bajo custodia del área de almacén. Aprovechando la nueva organización, se plantea elaborar un análisis financiero sobre todos los equipos y objetos que encuentran en el área del almacén.

Además de la expansión del almacén, TRO desea implementar un mayor control sobre la entrada y salida de equipos, los cuales tienen un alto valor monetario, puesto que se han presentado pérdidas de equipos en los últimos tres años por un valor monetario alrededor de los \$160.000.000 millones de pesos. Por consiguiente, se concibe la necesidad de tener un mayor control sobre estos equipos que están expuestos a ser dañados, perdidos o hurtados en cualquier momento.

2.1 Formulación del problema

¿Cómo mejorar las operaciones de almacenamiento de los bienes devolutivos y de consumo de la empresa Canal TRO?

Capítulo 3

Delimitación del Problema

- **Geográfica:** este estudio se realizará en la empresa canal TRO LTDA, en su sede Floridablanca, Santander y Cúcuta, Norte de Santander.
- **Conceptual:** en la realización del proyecto se tendrá en cuenta los siguientes conceptos: inventarios, tipos de inventarios, gestión de almacén, planeación del almacén, metodologías, indicadores financieros, depreciación de equipos, simulación financiera e identificación de tecnologías de información, haciendo que estos conceptos sean importantes para el desarrollo del proyecto.
- **Temporal:** la duración de este proyecto será de 5 meses según cronograma establecido.

3.1 Alcance

El desarrollo de este proyecto incluye diagnóstico inicial, documentación e implementación de las operaciones de almacenamiento y estudio financiero de los bienes devolutivos y de consumo. Se realizará en Floridablanca, Santander y Cúcuta, Norte de Santander en las instalaciones del canal TRO.

Capítulo 4

Antecedentes

En las empresas el manejo de un sistema de inventarios permite tener un mayor control de los bienes tangibles, lo cual permite que las organizaciones puedan crecer, organizarse y tener éxito en el mercado.

La empresa INGEPEC LTDA, cuenta con una buena organización administrativa, contable y fiscal, sin embargo, por no tener como actividad principal la venta de mercancías, no ha implementado el manejo del inventario de los materiales requeridos en el desarrollo de su ejercicio, realizándolo de una forma muy rudimentaria, que no permite tener un control y manejo de la rotación de los mismos (Dominguez, 2014).

Las salidas de los materiales son realizadas por los operarios sin ningún control, tomando las cantidades que consideran necesarias para efectuar instalaciones y mantenimiento del sistema de televisión por suscripción, sin tener en cuenta la cantidad requerida por usuario, lo cual ocasiona desperdicio, pérdida y desvío de los mismos.

Con lo anterior, la empresa INGEPEC LTDA desarrolló un sistema de inventarios para registrar y controlar los procesos, garantizando el uso adecuado de los recursos económicos disponibles para llevar a cabo las actividades de la empresa.

El desarrollo de la propuesta permitió adecuar los requisitos necesarios para poner en marcha la implementación del sistema de inventarios, así mismo establecer variables para que el sistema de inventarios cumpliera con las necesidades de la empresa. INGEPEC LTDA logró la adecuación de una bodega de almacenamiento para guardar los materiales, con el fin de tener un mayor control de los mismos (Dominguez, 2014).

En las organizaciones un sistema de gestión de inventarios ofrece planificación, orientación, dirección, control y evaluación a las actividades de trabajo que desarrollan las empresas para obtener sus productos y servicios con eficiencia, eficacia y efectividad o bien sea mantener nivel de calidad de las operaciones que se realizan dentro de la misma. Castañeda y Ramírez (2013).

En la empresa MELEXA S.A se implementó un sistema de gestión de inventarios al departamento de logística, para lograr cumplir con los objetivos planteados por la organización. Ésta realizó un diagnóstico actual, lo cual permitió la toma de decisiones correctivas en los inventarios con relación a las fallas presentadas, además del mejoramiento del proceso de inventariado a través de un sistema de codificación de materiales, por medio de un modelo EOQ y un análisis de fuerza laboral que satisface la demanda de actividades que exigen los almacenes (Castañeda y Ramírez, 2013).

Sus almacenes cuentan con gran variedad de artículos que no tienen una misma característica, muchos de estos son relativamente de bajo costo, otros un poco costosos los cuales representan en gran parte la inversión de la empresa, con el desarrollo de un sistema de gestión de inventarios permitió a la empresa tener un mayor control en el departamento de logística (Castañeda y Ramírez, 2013).

“La utilización del sistema de captura de inventarios debe estar formalizada para cumplir las funciones donde se identifique quien y donde se hacen las actividades para el manejo y control de los inventarios” (Castañeda y Ramírez 2013).

En la situación fluctuante y en la incertidumbre de la economía en que se encuentran los negocios, los análisis financieros han servido para reorientar las inversiones, determinar la

viabilidad de ciertas decisiones, en fin, todos los beneficios que se puedan obtener con la organización, la permanencia y el crecimiento en el mercado. Bonfante y Madrid (2012, p.6)

El análisis financiero no es solo un cálculo de indicadores o una interpretación de cifras, aislada de la realidad. Por el contrario, debe estar dentro de un conjunto de hechos y situaciones que forman el medio en cual opera la empresa, integrándose de manera que constituya un análisis integral que considera información cualitativa y cuantitativa, histórica y proyectada; Un profundo análisis de la situación financiera de la empresa permite emprender acciones que aseguren el crecimiento y la permanencia del negocio en el mercado. Para la realización de un estudio financiero se debe considerar el tipo de empresa según su actividad económica y su entorno económico, social, político, legal, ambiental y cultural (Bonfante y Madrid, 2012).

No tener un inventario en tiempo real y un sistema de seguridad, ocasiona pérdidas de materiales o equipos en las empresas. Es posible que los inventarios no se realicen de manera exacta lo cual también ocasiona pérdidas de tiempo o de equipos (Chang y Lozano, 2013).

En algunos almacenes debido a la cantidad o al tamaño de la bodega, se hace difícil la localización de ciertos productos o equipos. Por tanto, para evitar pérdida de tiempo la biblioteca de la UPS de Guayaquil plantea diseñar un sistema que será capaz de realizar un mapeo virtual en tiempo real de la localización de cada ítem buscado. Este sistema consiste en la aplicación de la tecnología RFID y mecanismos que permitan hallar de manera rápida y precisa cada uno de los elementos (Chang y Lozano, 2013).

Con el estudio realizado en la biblioteca de la UPS de Guayaquil se observó que es una tecnología factible ya que permite la localización en tiempo real de cada ítem, evitando pérdidas

o daños de los mismos. Este proyecto no se pudo implementar dado el alto costo de la tecnología RFID y todos los implementos necesarios para su funcionamiento.

La logística y la planeación juegan un papel muy importante para las empresas debido a que es necesario disminuir los niveles de operatividad e incrementar la competitividad. El correcto manejo de los inventarios con herramientas y metodologías novedosas provocan operaciones ágiles y tiempos de respuesta oportunos (Valencia, 2014).

Capítulo 5

Justificación

Los sistemas de inventario permiten que las empresas controlen sus productos o materiales; incluso, las empresas de servicios que no poseen ninguno de estos elementos necesitan controlar sus activos fijos, por lo cual se puede generalizar que dichos sistemas son necesarios en todos los entes independientemente de su actividad económica (Dominguez, 2014).

En cualquier organización, los inventarios añaden una flexibilidad al momento de la operación de búsqueda. Por tanto, con el crecimiento de los bienes y suministros del Canal TRO en el área de la bodega, se instaura la necesidad de tener áreas apropiadas y organizadas, para así obtener un desenvolvimiento del personal, conocimiento financiero de los activos y un excelente cuidado de todos los bienes y suministros que se encuentran en dicha área.

De igual forma, es importante una nueva reestructuración del almacén, puesto que se aprovecharán los espacios, se mejorará la calidad del servicio y del ambiente de trabajo, además se conocerá el estado actual de todos los bienes y suministros, dado que son activos de vital importancia para la empresa, se reducirán los riesgos de accidentes en dicha área, se analizarán indicadores financieros y se minimizarán costos de almacenamiento y de servicio.

Por lo tanto, la reorganización y control de los inventarios tendrá no solo un impacto en el área de almacén, en donde los primeros beneficiados serán los operarios que tendrán un mayor desenvolvimiento en todas sus actividades, sino también en la parte financiera ya que se le dará un mayor grado de importancia a los activos ubicados en la bodega, debido a que se reducirán las pérdidas de los objetos que están en mal estado y se podrán recuperar, también en el valor financiero que tenga el equipo y su beneficio.

Esto trae consigo mismo una estandarización y mayor control sobre todo los bienes existentes en el área de la bodega evitando que haya pérdidas.

El sistema de reorganización que se desea implementar es de suma importancia pues, en primera instancia se les dará un correcto aprovechamiento a los espacios, se organizarán las áreas del almacén y se le dará un correcto orden y limpieza, conjuntamente, se desea crear hábitos de disciplina, constancia y compromiso con la empresa de la mano del área de talento humano del canal TRO, donde se socialice y concientice al personal sobre el tema y se le dé un grado de mayor importancia.

Todo lo expuesto anteriormente, permitirá al canal TRO, mejorar la prestación del servicio, tener su área de almacén estandarizada y organizada, contar con un personal más capacitado y consciente sobre lo implementado en dicha área.

Capítulo 6

Objetivos

6.1 Objetivo general

Mejorar las operaciones de almacenamiento mediante una simulación financiera de los bienes devolutivos y de consumo del Canal TRO sede Bucaramanga y Cúcuta.

6.2 objetivos específicos

- Diagnosticar las operaciones de almacenamiento de los bienes devolutivos y de consumo del canal TRO.
- Determinar el criterio más adecuado para la ubicación de los bienes devolutivos y de consumo dentro del almacén del canal TRO.
- Identificar mecanismos para el control de inventarios.
- Diseñar un modelo de simulación mediante un análisis financiero de los bienes devolutivos y de consumo dentro del almacén del canal TRO.
- Implementar la metodología de las 9 S.
- Evaluar las tecnologías de información disponibles en el mercado más adecuadas para el control de las operaciones de entrada y salida de equipos del canal TRO.

Capítulo 7

Marco de referencia

7.1 Marco teórico

“Los inventarios son la acumulación de materias primas, productos terminados, material en proceso, etc., que aparecen en numerosos puntos a lo largo de la producción y la logística de una empresa” (Valencia, 2014, p.27).

La importancia de llevar los inventarios es que resulta fiscalmente imposible contabilizar cada uno de los productos o materiales existentes en el almacén sin llevar algún registró, de igual forma no es rentable económicamente.

El registro de los inventarios facilita tener los artículos en el momento oportuno, entre otras razones esta:

- Obtener un volumen de existencias en el momento exacto en que se requiera.
- Reducción de la incertidumbre.
- Reducción de costo de manejo de materiales.
- Recuperación de la inversión.

Según, Valencia (2014) los propósitos de mantener los inventarios en una empresa son:

- Flexibilidad entre las operaciones.
- Variaciones en la demanda del producto.
- Mantener existencias en el inventario, permite flexibilidad en la producción.
- Tamaño económico de orden de pedido.

7.1.1 Qué es la administración de los inventarios

Un inventario es la existencia de bienes para su uso o venta en el futuro. La administración de inventario consiste en mantener disponibles estos bienes al momento de requerir su uso, basados en políticas que permitan decidir cuándo y en cuánto reabastecer el inventario.

La administración de inventarios se centra en cuatro aspectos básicos:

- ✓ Número de unidades que deberán producirse en un momento dado.
- ✓ En qué momento debe producirse el inventario.
- ✓ Qué artículos del inventario merecen atención especial
- ✓ Podemos protegernos de los cambios en los costos de los artículos en inventario

La administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener la operación al costo más bajo posible. (Jimenez, 2000)

El objetivo fundamental de la administración de los inventarios es que la empresa cuente con el inventario suficiente para atender la demanda que se requiera. Por tanto, la meta es lograr maximizar la atención al cliente, maximizar la eficiencia de las unidades de compra y producción, además minimizar la inversión en inventarios.

Para lograr entender el control de los inventarios es necesario conocer tres indicadores:

- ✓ Inventario máximo: es la cantidad máxima de un determinado artículo que se desea mantener en el almacén.
- ✓ Inventario mínimo: es la cantidad mínima de un determinado artículo que se desea mantener el inventario.
- ✓ Punto de re-orden: es el nivel de existencia donde se debe realizar el pedido para resurtir el almacén. (Castro, 2014)

Según, Valencia (2014) los retos que se deben asumir para una buena administración de los inventarios son:

- Reducir los requerimientos de almacenamiento.
- Reducir la obsolescencia de los productos.
- Disminuir los daños a los bienes por manejo.
- Cumplimiento de especificaciones de cada artículo.
- Respuesta rápida al cliente con pedidos perfectos.

Una buena administración de los inventarios no solo se basa en mantener los niveles óptimos de los productos, ni en determinar cuándo y cuánto pedir, sino en una buena administración de los inventarios. Debe tener la facilidad de adaptarse rápidamente según las necesidades de los clientes.

7.1.2 Gestión de almacenes

El almacén es una unidad de servicio con estructura funcional en una empresa, cuyo objetivo es controlar, proteger, y abastecer los materiales o equipos. El almacenamiento tiene relación con la recepción y contención de artículos, junto con la salida para hacer la entrega a los clientes (Valencia, 2014).

Según, Valencia (2014) las principales decisiones respecto a los almacenes se relacionan con:

- Localización y tamaño de los almacenes.
- El pedido y el manejo de los materiales.
- Los registros.

Esto demuestra la importancia que tiene un almacén para la empresa canal TRO, debido a que el almacén representa la estructura funcional de la empresa para el almacenamiento y la salida de cada uno de los equipos o bienes según los requerimientos de los clientes. Así mismo la adecuada localización de los bienes en la bodega, el manejo adecuado de los materiales y el registro de los mismos facilitara el trabajo de los operarios en el almacén.

Las funciones y responsabilidades del almacén según, Valencia (2014) son:

- Recepción del producto.
- Entrada del Stock al almacén.
- Almacenamiento del producto.
- Reubicación del producto cuando es necesario.
- Selección de órdenes de necesidad de productos.
- Alistamiento de la orden.
- Embalaje del producto que va a salir.
- Consolidación del producto.
- Envío de la mercancía.
- Administración del almacén.

Las responsabilidades del almacén es la utilización adecuada de los medios, eficiencia, mantenimiento de los recursos, control de los inventarios y seguridad en el trabajo. La obligación de un almacén es el control y la preservación de los productos, garantizando su integridad física y económica durante el tiempo de almacenamiento.

7.1.3 Planeación de un almacén

En el momento de planear un almacén lo que se busca es que en el espacio de almacenamiento empleado se logre almacenar el máximo de los productos, el tráfico sea lo más reducido posible, los espacios se aprovechen al máximo y se disminuyan los riesgos. (Valencia, 2014)

Al momento de almacenar se deben conocer las dimensiones con las que cuenta el producto, así mismo su peso, la frecuencia, punto de recepción y entrega.

Las funciones de almacenamiento según, Valencia (2014) se dividen en dos: la posesión y el manejo. La posesión hace referencia a mantener el inventario en el tiempo, como el almacenamiento y sistemas disponibles dentro del área. La posesión incluye el tipo de almacenamiento que se desea y la forma de mantener el inventario.

El manejo corresponde a la manipulación de los productos, en este punto se pueden generar estrategias como entradas y salidas de producto, manipulación interna y la entrega de las muestras hasta su solicitante (Valencia, 2014).

El objetivo del almacenamiento es proteger el producto en el mínimo espacio. Es decir, espacios para la recepción, pasillos y superficies donde se ubicarán los materiales o equipos.

Para el canal TRO es importante la entrada de los equipos o bienes en el almacén, salida y el almacenamiento de los mismos en la bodega. Se mencionan las siguientes diferencias:

- Ingreso de los equipos o bienes en el almacén: esta actividad se hace una vez los equipos son devueltos a la bodega después de ser utilizados por el personal que lo solicito.

- Salida de los bienes del almacén: esta actividad se realiza en el momento que el personal solicite alguno de los bienes almacenados en la bodega y se procede a la salida de los mismos para ser usados.
- Almacenamiento de los equipos o bienes: se refiere a la forma y ubicación de los bienes en la bodega.

7.1.4 Clasificación ABC

“La gestión selectiva de los inventarios o clasificación ABC, clasifica los productos según su utilización o según su valor unitario del material y según las necesidades de la empresa” (Valencia, 2014, p.35).

“Es un sistema de clasificación de los productos para darles un determinado nivel de control de existencia; para con esto reducir tiempos de control, esfuerzos y costos en el manejo de inventarios” Ávila y Becerra (2012).

A continuación se presentan las etapas para realizar un análisis ABC.

- Selección de criterios (uso) basado en niveles de importancia.
- Clasificar los productos del inventario de acuerdo a este criterio.
- Calcular los niveles de importancia o uso acumulado para todos los productos.
- Clasificar los productos en grupo A, B, C según su importancia y los factores cualitativos.
- Asignar niveles de inventario y espacio en almacén para cada producto. (GARCIA, 2004).

Para comenzar a desarrollar este criterio es necesario realizar una clasificación ABC para determinar cuáles son los artículos del inventario más importantes que se tienen en el almacén. Posteriormente se diferencian en 3 grupos:

- Artículos de Tipo A: Se refieren a los más importantes (los más usados, mas importantes o los más urgentes)

- Artículos de Tipo B: Son aquellos de menor importancia en el proceso

- Artículos de Tipo C: Estos son aquellos que carecen de importancia. Muchas veces tenerlos en el almacén cuesta más dinero que le beneficio que aportan.

Algunos de los beneficios de la clasificación ABC según (Borges, 2018) son:

- Garantizar que los productos estarán siempre al día.
- Disminuir costos.
- Reducir faltantes en el almacén.
- Proteger mejor cada uno de los productos.
- Obtener un mayor control.

El mantenimiento de los inventarios produce la necesidad de almacenamiento, que finalmente se convierte en una conveniencia económica más que en un requisito para la organización. Se debe mantener este inventario para responder mejor a los requerimientos del cliente (Valencia, 2014).

7.1.5 Distribución física

Para la asignación de espacio de una bodega es necesario conocer la cantidad y la clase de espacio disponible, los productos a almacenar, los equipos y el personal de trabajo para asignar el espacio de manera que el producto tenga el mínimo movimiento dentro de las instalaciones del almacén. (Valencia, 2014)

Para definir el tipo de almacén es necesario conocer la organización de los productos. Se debe tener en cuenta si el almacenamiento se hará de forma aleatoria o si por el contrario se hará con estanterías o por políticas según la naturaleza de la empresa (Valencia, 2014).

7.1.6 Metodología 9S's

“Es una metodología que busca generar un ambiente de trabajo de organización, orden, limpieza, además de ser congruente con una calidad total” (Calderón, 2014).

La metodología se compone de nueve principios fundamentales:

- ✓ Clasificación u Organización: Seiri
- ✓ Orden: Seiton
- ✓ Limpieza: Seiso
- ✓ Bienestar personal: Seiketsu
- ✓ Disciplina: Shitsuke
- ✓ Constancia: Shikari
- ✓ Compromiso: Shitsukoku
- ✓ Coordinación: Seishoo
- ✓ Estandarización: Seiketsu

A. Clasificación u Organización (Seiri): permite identificar o separar los elementos necesarios de los innecesarios, es separar lo que sirve de lo que no sirve.

B. Orden (Seiton):

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario.

- Disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.

- Utilizar la identificación visual

- Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios.

C. Limpieza (Seiso): limpiar consiste en asumir la limpieza como un proceso de mantenimiento, con el fin de eliminar la contaminación y la suciedad.

D. Bienestar personal (Seiketsu): Prevenir la aparición de suciedad y desorden.

E. Disciplina (Shitsuke): mantener de forma constante los pasos anteriores para permitir la organización de todos los productos o equipos. (López, 2016)

F. Constancia (Shikari): “desarrollar perseverancia en la ejecución de los objetivos o actividades” (Calderón, 2014).

G. Compromiso (Shitsukoku): “desarrollar todas las actividades hasta el final con compromiso al trabajo y la organización” (Calderón, 2014).

H. Coordinación (Seishoo): “mantener los niveles de comunicación a nivel organizacional” (Calderón, 2014).

I. Estandarización (Seiketsu): mantener la limpieza, el orden y la clasificación a través de una señalización, manuales y procedimientos.

7.1.7 Análisis financiero

Es un proceso que comprende la recopilación, interpretación, comparación y estudio de los estados financieros y datos operacionales de la empresa. Esto implica realizar cálculos e

interpretación de porcentajes, tasas, tendencias, indicadores y estados financieros, los cuales sirven para evaluar el desempeño financiero y operacional de la empresa (Hurtado, 2010).

7.1.8 Técnicas para el análisis financiero

Análisis comparativo u horizontal: en esta técnica de análisis se evalúan los rendimientos de la empresa a través de la comparación de dos periodos o más. El análisis es de carácter horizontal, ya que se evalúa la información histórica, tomando como referencia periodos ordenados secuencialmente de izquierda a derecha. Sirve para determinar el crecimiento o decrecimiento en un tiempo determinado. (Molina, 2015)

Análisis porcentual o vertical: esta técnica se realiza con la información correspondiente a un mismo periodo. Se otorga un porcentaje a los elementos que participan en el análisis en base a un concepto determinado, que puede ser ventas netas o total de los activos. De tal forma que se puede medir el peso financiero de un recurso específico sobre una operación. (Molina, 2015)

Análisis de razones financieras: son indicadores que permiten evaluar el desempeño de la empresa. (Molina, 2015)

Sistema DuPont: permite medir la eficiencia con la que la empresa aprovecha sus activos. (Molina, 2015)

7.1.9 Indicadores de gestión para el área de almacén

Un indicador de gestión es un instrumento de medición para comprobar el grado de consecución del objetivo propuesto. La idea es utilizar los indicadores de gestión es medir el éxito de la buena ejecución de cada una de las propuestas para el mejoramiento del control de inventarios (Cepeda, 2012).

Por qué medir:

- Porque la empresa debe tomar decisiones.
- Porque se necesita conocer la eficiencia de la empresa.
- Porque se requiere saber si dicha área está funcionando correctamente

Para qué medir:

- Para interpretar lo que está ocurriendo.
- Para proporcionar una mejora a los procesos existentes.

Atributos de los indicadores

Cada indicador debe satisfacer los siguientes criterios:

- **Medible:** el indicador debe ser medible.
- **Entendible:** el indicador debe ser reconocido fácilmente por todos los que lo usan.
- **Controlable:** el indicador debe ser controlable dentro de la organización (Camejo, 2012).
- ✓ PSL cuenta con una plataforma de gestión empresarial (ERP) la cual integra y automatiza muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos logísticos, operativos y productivos de las empresas, de igual forma cuenta con diferentes componentes en la nube. (Magri, 2018)

7.1.10 Tecnologías de información

- **Sistema de gestión de almacenes (WMS)**

Es una aplicación de software que da soporte a todas las actividades diarias del almacén. Según, Saldarriaga (2012) el WMS es un sistema de ejecución transaccional en línea que optimiza y maneja los componentes de un centro de distribución. Como talento humano, inventario, equipos y espacio dentro del almacén.

Las funciones que cumple el WMS en una bodega son:

- Conteo
- Almacenamiento
- Picking
- Despacho
- Recibo
- Inspección de recibo
- Volumen y reaprovisionamiento

Es decir, es un sistema que permite gestiones como el alistamiento de pedidos, empaque y envío, teniendo en cuenta el manejo de los empleados que laboran dentro del centro de distribución. Igualmente, tiene en cuenta operaciones como la clasificación, recepción, ubicación y control del inventario (Saldarriaga, 2012).

- **Código de barras**

El código de barras es un sistema que sirve para codificar y comparar información de un artículo que en el momento de ser leído por el escáner proporciona información como precio, características del producto, etc. (Logyca, 2015)

El código de barras permite identificar de forma automática lo siguiente:

- Artículos comerciales
- Ubicaciones
- Unidades
- Activos
- Documentos

Existen dos tipos de códigos de barras:

- Código de barras unidimensional: son una serie de líneas que permiten guardar información como tipo de producto, tamaño y el color de dicho producto.
- Código de barras bidimensional: este tipo de sistema puede incluir información más que solo texto, es un sistema un poco más complejo. Incluye información como precio, la cantidad y la imagen del producto. (Logyca, 2015)

El sistema de código de barras tiene como funciones principales facilitar el control del inventario, recopilación de la información de los bienes o productos y reducir tiempos. (Saavedra, 2017)

- **Tecnología de identificación por radiofrecuencia- RFID**

La identificación por radiofrecuencia es una tecnología básicamente (aunque no sólo) de captura e identificación automática de información contenida en etiquetas (tags o transpondedores). Cuando estos transpondedores entran en el área de cobertura de un lector RFID, éste envía una señal para que la etiqueta le transmita la información almacenada en su memoria. Una de las claves de esta tecnología es que la recuperación de la información contenida en la etiqueta se realiza vía radiofrecuencia y sin necesidad de que exista contacto físico o visual (línea de vista) entre el dispositivo lector y las etiquetas, aunque en muchos casos se exige una cierta proximidad de esos elementos.

Desde este punto de vista, resulta claro que RFID ofrece interesantes potencialidades, siquiera como sustituto más versátil de las aplicaciones de identificación tradicionales basadas en el código de barras.

Todo sistema RFID se compone principalmente de cuatro elementos:

- ✓ Una etiqueta RFID, también llamada tag o transpondedor (transmisor y receptor). La etiqueta se inserta o adhiere en un objeto, animal o persona, portando información sobre el mismo. En este contexto, la palabra “objeto” se utiliza en su más amplio sentido: puede ser un vehículo, una tarjeta, una llave, un paquete, un producto, una planta, etc.
- ✓ Un lector o interrogador, encargado de transmitir la energía suficiente a la etiqueta y de leer los datos que ésta le envíe.
- ✓ Un ordenador, host o controlador, que desarrolla la aplicación RFID. Recibe la información de uno o varios lectores y se la comunica al sistema de información.
- ✓ Un middleware y en backend un sistema ERP de gestión de sistemas IT son necesarios para recoger, filtrar y manejar los datos. (Portillo, 2008)

- **Código QR**

El código QR utiliza un formato de código de barras bidimensional, lo cual hace que se diferencie de un código de barras tradicional ya que tiene una lectura más rápida y además tiene mayor capacidad de almacenamiento (Huidobro, 2009).

Los códigos QR son usados para administrar los inventarios en las empresas. Este es un sistema que permite la lectura del código a través de dispositivos móviles como:

- Symbian
- Windows phone
- Android
- Iphone

También, existen plataformas para la generación de códigos QR. Tiene como características (Frojá y Lorenzo, 2011):

- Mayor capacidad para almacenar la información:

Códigos numéricos: 7089 caracteres

Códigos alfanuméricos: 4296 caracteres

Binarios (8 bits): 2953 bytes

Kanji/Kana Max: 1817 caracteres

- Espacio de impresión
- Mayor velocidad y puede ser leído con facilidad

- **Picking por voz**

Este sistema por voz ayuda a mantener la precisión del inventario, es rápido y eficaz y permite la comunicación directa entre los operarios del almacén y el sistema de administración del almacén.

Tiene como características principales:

- Gestión de manos libres utilizando comandos sencillos
- Multi lenguaje
- Gestión de todas las operaciones del almacén

Para el funcionamiento de este sistema el operario debe tener auriculares y un micrófono, de igual manera un dispositivo de control que le permitirá tener la información necesaria. (Mecalux, 2019)

El sistema de gestión de almacén es el encargado de transmitir la información respecto al pedido y el sistema de picking por voz se encarga de traducirlo al operario. Una vez ocurre esto el operario recibe el mensaje en su auricular con la ubicación exacta, referencia y cantidad del pedido. (Mecalux, 2019)

En el momento que el operario encuentra la ubicación procede a dictar el código de control en el micrófono y procede a recoger el pedido, es así como el sistema coteja la información y registra la tarea como completada.

Según, (Mecalux, 2019) es importante tener en cuenta que este tipo de sistema es ideal en almacenes donde existen gran variedad de referencias y alta intensidad de las actividades para la preparación de pedido.

Capítulo 8

Diseño metodológico

Tabla 3 Diseño metodológico

| TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Propuesta de mejora de las operaciones de almacenamiento mediante una simulación financiera de los bienes devolutivos y de consumo de la empresa televisión regional del oriente Ltda. “canal TRO” sede Bucaramanga y Cúcuta. | | | | |
| OBJETIVO GENERAL | | | | |
| Mejorar las operaciones de almacenamiento mediante una simulación financiera de los bienes devolutivos y de consumo del Canal TRO sede Bucaramanga y Cúcuta. | | | | |
| ITEM | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | ¿Qué pregunta(s) se intenta resolver con el cumplimiento de cada objetivo? | ACTIVIDADES | RESULTADOS ESPERADOS |
| 1 | Diagnosticar las operaciones de almacenamiento de los bienes devolutivos y de consumo del canal TRO | Con qué bienes y suministros cuenta actualmente TRO. | Consultar y realizar un inventario de todos los bienes y suministros del Canal TRO. | Listado de equipos con los que cuenta el canal TRO. |
| | | Cuáles son los equipos que tienen mayor frecuencia | Entrevistar al personal encargado sobre la organización para la ubicación de los equipos. | |
| | | Cómo es el proceso de entradas y salidas de equipos. | Entrevistar y consultar al personal encargado, sobre la metodología utilizada para recepción y entrega de equipos. | |
| | | Cómo se almacenan o se ubican los equipos actualmente | Analizar las condiciones actuales del funcionamiento del almacén, a través de una espina de pescado. | Características actuales de las operaciones de almacenamiento |
| | | Cuál es el tiempo actual de búsqueda de los equipos en el Canal TRO | Consultar políticas y criterios de almacenamiento de los equipos del canal TRO. | |
| | | Cuáles son los criterios actuales de distribución del almacén. | Obtener tiempos de búsqueda de los equipos en el almacén | |
| | | Actualmente se cuenta con una estandarización en la bodega y equipos? | | |

| | | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Determinar el criterio más adecuado para la ubicación de los bienes devolutivos y de consumo dentro del almacén del canal TRO. | Cómo organizar los bienes y suministros en el canal TRO? | Consulta bibliográfica sobre criterios para la distribución de almacén. | Revisión de antecedentes bibliográficos |
| | | Cuál es el criterio más adecuado para la ubicación de los bienes y suministros del canal TRO? | Clasificar los bienes y suministros según su naturaleza de operación y el criterio más adecuado de ubicación. | Listado de equipos clasificados |
| | | | Realización de un diseño de planta del almacén. | Diseño de planta |
| 3 | Identificar mecanismos para el control de inventarios | Cómo se realiza el control de inventarios en la bodega del Canal TRO? | Consultar al personal encargado del almacén actualmente como realiza el control en los inventarios. | Formato de entrevistas |
| | | | Recolectar información relevante sobre el control de inventarios en el almacén del canal TRO. | Análisis de resultados |
| | | Cómo se debería realizar el control de inventarios en la bodega del Canal TRO? | Consultar fuentes bibliográficas sobre los mecanismos de control de inventarios. | Informe comparativo sobre el mecanismo más adecuado para el control de inventarios en el almacén. |
| | | | Realizar un informe sobre el mecanismo más adecuado para el control de inventarios en el almacén del canal TRO. | |
| 4 | Diseñar un modelo de simulación mediante un análisis financiero de los bienes devolutivos y de consumo dentro del almacén del canal TRO. | Cuáles son las variables de entrada y salida para optimizar las operaciones de almacenamiento? | Investigar modelos de simulación financiera aplicables al caso de estudio. | Modelo de simulación y resultados. |
| | | | Identificar las variables de entrada y salida del modelo a implementar | |
| | | | Recolección de datos | |
| | | | Realizar un plan de depreciación de equipos | |
| | | Cuáles son los resultados de los posibles escenarios? | Aplicar Indicadores financieros | |
| | | | Elaborar el modelo de simulación | |
| | | | Analizar e interpretar los resultados del modelo de simulación. | |

| | | | | |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| | | Cuál es la mejor alternativa según medidas de desempeño? | | |
| 5 | Implementar la metodología de las 9 S. | Qué bienes se deben almacenar, desincorporar, reparar, vender, etc.? | Identificar qué bienes se deben almacenar, desincorporar, reparar, vender, etc. | Listado de equipos y elementos innecesarios. |
| | | Cómo se deben ubicar los inventarios a almacenar según los criterios de la mejor alternativa? | Ubicar los bienes en la bodega de acuerdo a la mejor alternativa de distribución. | Ubicación de los bienes |
| | | Cómo garantizar la limpieza? | Elaborar un manual de mantenimiento y limpieza de equipos | Manual y Cronograma de limpieza |
| | | Cómo se debe señalar las áreas del almacén? | Señalar cada área del almacén. | Señalización de las áreas de almacenamiento |
| | | Cómo garantizar el bienestar personal? | Establecer medidas de riesgo en el área de la bodega | Informe sobre los principios de seguridad y economía de esfuerzo en la bodega. |
| | | Cómo garantizar la disciplina? | Reestructurar el manual de funciones para el operario del almacén | Manual de funciones |
| | | Cómo garantizar la constancia? | Realizar el manual de manejo de almacén | Manual de manejo del almacén. |
| | | Cómo garantizar la coordinación? | | |
| | | Cómo garantizar el compromiso? | Incentivar a los operarios del almacén para mantener la distribución adecuada de cada área de la bodega. | Capacitaciones y mejora continua |
| Cómo estandarizar las áreas del almacén? | Realizar formatos para verificar el cumplimiento de la metodología 9s'S | Formatos | | |
| | Demarcar la ubicación de los bienes en el área del almacén | Área demarcada de los bienes | | |

| | | | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 6 | Evaluar las tecnologías de información disponibles en el mercado más adecuadas para el control de las operaciones de entrada y salida de equipos del canal TRO. | Cuáles son las tecnologías de información disponibles actualmente en el mercado? | Investigar las tecnologías de información existentes aplicables al caso de estudio. | Informe comparativo de TIC para el control de inventarios |
| | | | Analizar ventajas y desventajas de aplicarla en el contexto organizacional. | |
| | | Cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno? | Recomendar la mejor alternativa según el contexto de la organización. | |
| | | Cuál podría ser la más adecuada para el contexto de la organización? | Realizar un informe para la gerencia. | |

8.1 Tipo de investigación

El siguiente caso de estudio es de tipo descriptivo y cuantitativo debido a que se pretende hacer una identificación del estado actual de los almacenes del canal TRO y así mismo implementar la ubicación y criterios adecuados para el correcto almacenamiento de los bienes y suministros con los que cuenta el canal.

Capítulo 9

Resultados y discusión

La realización del proyecto tiene como primera fase la recolección de los datos primarios mediante un cuestionario y observación de las operaciones de almacenamiento dentro del almacén del canal TRO. La recolección de datos se basa en entrevistas al personal encargado de la bodega, encuestas y observaciones en la empresa.

Por lo tanto, en esta fase se entrevistó al jefe de almacén la señorita María Juliana Escudero Jaimes con el fin de comprender las actividades y operaciones de almacenamiento, lo cual nos indica que el almacén cuenta con 4 empleados encargados de realizar las actividades de almacenamiento de los bienes devolutivos y de consumo. De acuerdo con lo anterior se procede a hacer la validación de los datos.

9.1 Caracterización de los procesos en el almacén

En el diagnóstico que se realizó al área de almacenamiento de la empresa en sus sedes de Cúcuta y Floridablanca se observa que la empresa cuenta con unas operaciones de almacenamiento definidas en sus políticas y criterios (Ver anexo 1).

Las operaciones con las que cuenta el canal son:

- Ingreso de bienes al almacén
- Almacenamiento administración y control de bienes
- Asignación de vehículos
- Egreso de bienes del almacén
- Traslado de elementos entre dependencias
- Traslado de elementos entre sedes

- Traslado de elementos para producción en exteriores
- Levantamiento del inventario físico de bienes
- Inventario por retiro o traslado de personal

Para el desarrollo de cada una de las operaciones de almacenamiento se tiene en cuenta una serie de procesos para el buen funcionamiento de las mismas. Cada proceso se realiza según el responsable.

Entre dichas operaciones se encuentra la compra de nuevos activos para ser ingresados al almacén, para el desarrollo de esta se realiza una serie de procesos como se observa en el siguiente diagrama de flujo:

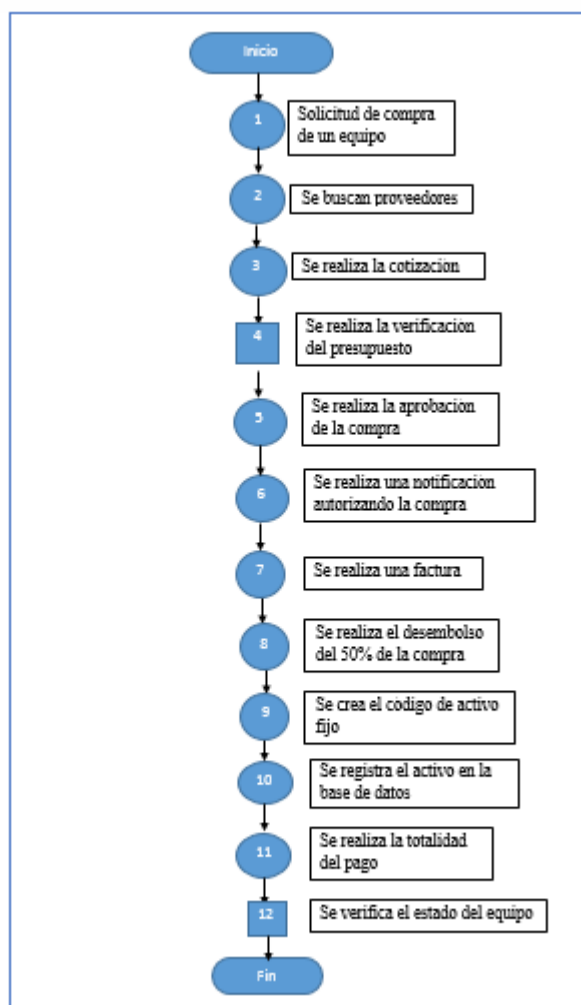


Figura 8 Diagrama de flujo ingreso de nuevos activos

Este proceso inicia en el área de técnica, la cual se encarga de hacer la solicitud de compra de los nuevos activos. Una vez se realiza la solicitud, los encargados del área del almacén buscan proveedores para realizar la cotización del activo. Al momento de tener la cotización se pasa al área de presupuesto la cual se encarga de notificar si el activo es aprobado o no. Si el activo es aprobado, se notifica al área de almacén para que ésta realice la factura y sea devuelta al área de presupuesto para el desembolso del 50% de la compra. Igualmente se crea el código

del activo fijo para ser registrado en la base de datos y hacer la verificación del estado actual del equipo.

Entre las operaciones de almacenamiento se encuentra la administración y control de bienes, la cual cuenta con unos principios básicos para la administración como lo son almacenar en estanterías, código activo y equipos cubiertos del polvo. Por otra parte, existen técnicas de almacenamiento donde se indica que las estanterías se le debe calcular la resistencia para el peso de los equipos, como también se debe señalar y delimitar las áreas de almacenamiento y trabajo. De igual forma, se debe tener en cuenta la organización, aprovechando los espacios y las áreas de almacenamiento, lo cual indica que debe haber pasillos sin obstáculos.

En cuanto, a la asignación de vehículos para llevar a cabo esta operación se debe tener una autorización por parte de la gerencia para el manejo de los distintos vehículos del canal TRO. El área de talento humano es el encargado de la autorización mediante una nota interna que se envía por correo electrónico al área de gestión de bienes y servicios en donde ellos se contactan con el contratista o empleado encargado para realizar la actividad necesaria.

El área que requiera el desplazamiento de los vehículos debe informar con anterioridad al correo electrónico de gestión de bienes y servicios el lugar y la razón de la salida. Una vez se realiza lo anterior, se procede a hacer la verificación de los documentos que debe entregar el conductor al área de gestión de bienes y servicios para proceder a la salida. En la siguiente ilustración se observa algunos de los vehículos con los que cuenta el canal TRO:



Figura 9 Vehículos Canal TRO

Para el egreso de bienes del almacén se realizan una serie de procesos para el desarrollo de la operación como se ilustra en el siguiente diagrama:

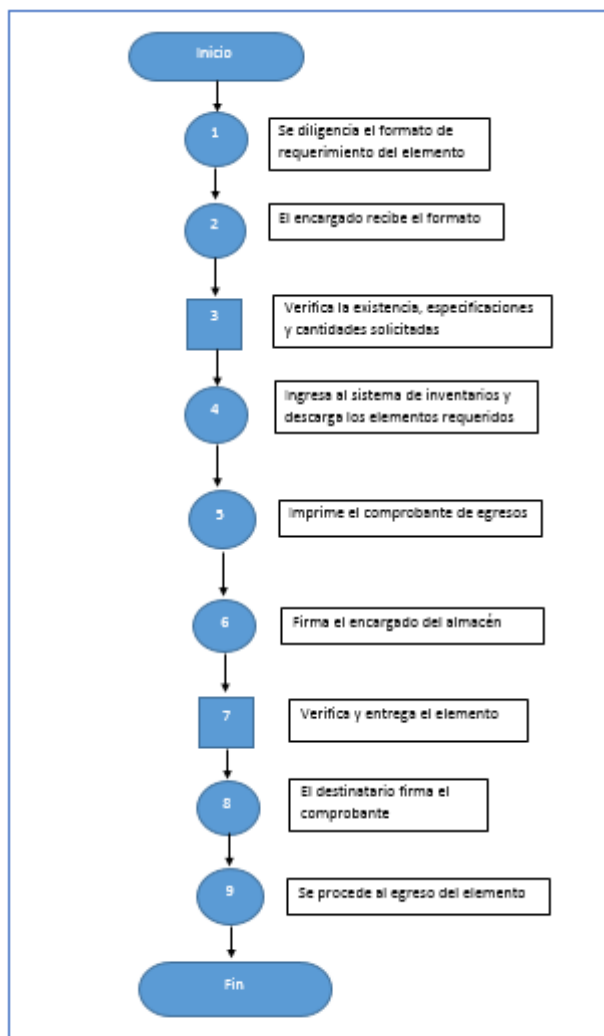


Figura 10 Diagrama de flujo egreso del almacén

Este proceso inicia según la dependencia que genere la solicitud para el egreso de los bienes del almacén. Una vez se diligencia el formato, el encargado del área de almacén recibe el formato y hace la verificación de las especificaciones solicitadas, existencias y cantidades del bien, para ello ingresa a la base de datos y descarga el comprobante para proceder a firmarlo. Seguidamente, el destinatario compara las características y cantidades del bien para realizar la firma del comprobante y entrega del elemento.

El traslado de elementos entre dependencias es una operación que se realiza cuando se requiere trasladar un elemento entre dependencias o entre funcionarios. Para ello, se ingresa a la base de datos y se registra el bien a trasladar con la información completa de quien entrega y quien recibe. Se procede a imprimir el formato para que cada una de las partes firme el documento y se haga entrega del comprobante.

También, el traslado de elementos entre sedes es una operación en el cual se registra el elemento que se requiere trasladar anotando la descripción completa del bien. Para referido traslado el elemento debe estar amparado mediante una póliza de garantía, una vez se registra el bien, se imprime el formato y cada una de las partes procede a su firma, a través de un correo electrónico se notifica a la sede el medio de transporte por lo cual es enviado el bien y todos los documentos correspondientes para la entrega.

El traslado de elementos para producción en exteriores es una operación que se realiza cuando se requiere trasladar equipos de televisión para la producción de programas o eventos, por ende, es necesario diligenciar un formato de salida de equipos en donde se especifique sus características y el estado actual del equipo, para proceder a hacer la firma del acta entre las partes que intervienen.

9.2 Inventario físico

En cuanto a la realización del inventario se puede observar que no cuenta con un registro completo de los activos con los cuales cuenta la bodega, se contempla que el registro del inventario realizado por parte de los operarios del almacén fue diseñado unificando las dos sedes Floridablanca y Cúcuta, dificultando el conocimiento claro de los bienes existentes en cada sede.

El inventario actual del canal se realizó por medio del software *softland* el cual es un software contable que, permite registrar los bienes como activos de la empresa. Por consiguiente, el inventario con el que cuenta los operarios del almacén solo permite conocer la descripción del producto, el precio y código del activo, pero no el serial y referencia. (Ver anexo 2)

Los bienes que se encuentran en dicho inventario están de forma generalizada, es decir, se encuentran bienes que son usados en las diferentes dependencias de la empresa junto con los bienes que se encuentran almacenados en la bodega. Por tal motivo, al momento de hacer la búsqueda de bienes en las bodegas no se tiene un conocimiento claro de los equipos que allí se encuentran.

De este modo, el inventario dentro de la bodega no cuenta con una clasificación u organización, lo cual ocasiona obstrucción de los pasillos y pérdida de algunas referencias. Los operarios de la bodega no tienen el conocimiento de los equipos que necesitan reparación, mantenimiento, los que necesitan ser dados de baja o los que se encuentran en buen estado.

En cuanto al mobiliario (estantería) del almacén no cuenta con una enumeración de cada uno de ellos, no se cumple con las políticas de almacenamiento establecidas por el canal como: la estantería adecuada según el peso de los equipos, los bienes cubiertos para evitar entrada de polvo si lo requieren, mantener el lugar limpio, etc. Dentro de la bodega no se evidencia una señalización o delimitación de las áreas.

De acuerdo al diagnóstico de la empresa canal TRO, se pudo observar que las políticas allí establecidas no se están cumpliendo en su totalidad. De igual forma, no cuenta con medidas de

prevención de riesgo a nivel industrial. Esto se refleja con mayor exactitud en el diagrama Ishikawa (Figura 11).

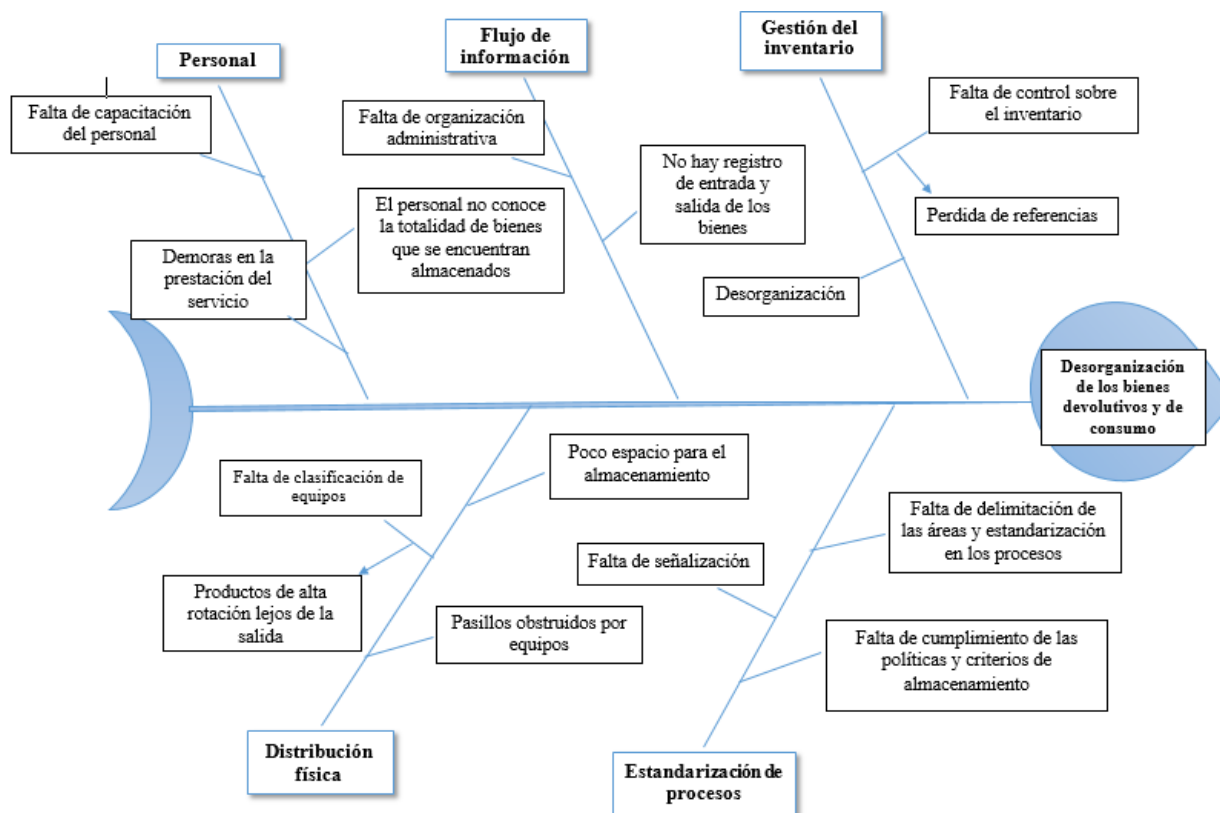


Figura 11 Diagrama Ishikawa

Con base a la necesidad de tener un conocimiento más amplio y solución a la problemática observada en el diagnóstico del almacén, se realizó una encuesta al personal encargado de la bodega y a los que tienen relación con dicha área como un líder por cada área de trabajo para así abarcar toda la empresa.

9.3 Encuesta

Para recolectar la información necesaria, fue indispensable realizar una socialización con el personal del almacén para así conocer las actividades que se llevan a cabo en cada proceso. A

partir de ello, se evidenciaron los tipos de inventario efectuados en la empresa y su codificación. Por otro lado, se constataron los inconvenientes presentados en ella.

La encuesta se desarrolló en primera instancia con el personal del almacén, a su vez con todo el personal del canal el cual concierne de 165 individuos que desarrollan actividades entre las cuales son: personal administrativo, técnica, producción y comunicación; de los cuales se tomó una muestra de 20 personas que corresponden a la sede Floridablanca y 10 personas en la sede de Cúcuta que equivalen al 19% que respondieron al formato de encuesta. (Ver anexo 3 y 4)

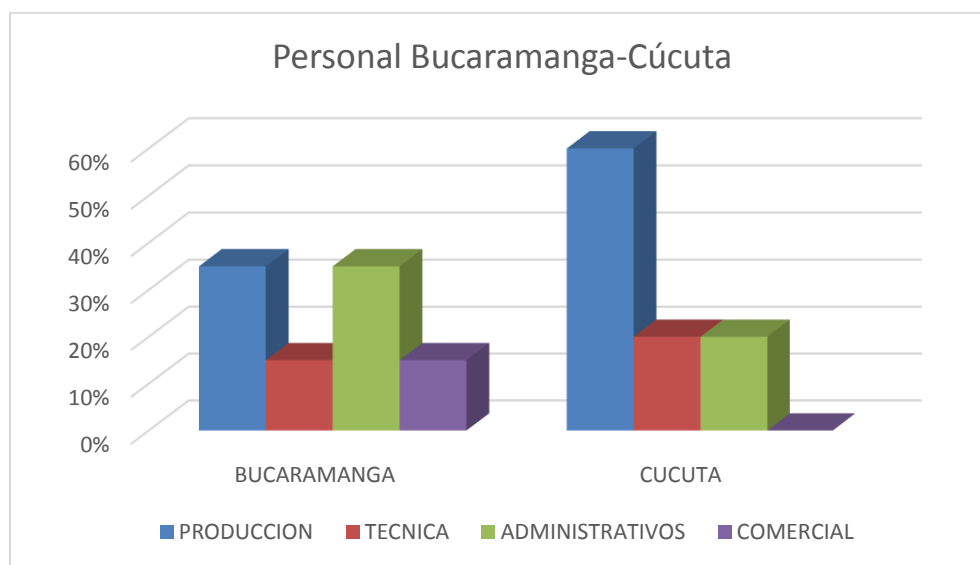


Figura 12 Personal Bucaramanga-Cúcuta.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada a las personas del área administrativa, técnica, comercial y producción de las sedes de Floridablanca y Cúcuta del Canal TRO.

El servicio prestado en el área de almacén según el personal encuestado es bueno, dando cuenta que los operarios en todo momento cuentan con la mejor disposición para atender al personal.

Acerca de cómo se lleva el proceso para la solicitud y entrega de equipos el 80% del personal encuestado asegura que el procedimiento se realiza por medio de formatos o actas los cuales se deben firmar para proceder a la entrega del equipo. Igualmente, al momento de aplicar la encuesta se consultó por el formato anteriormente mencionado (ver anexo 5) y se pudo observar que solo contiene la descripción, nombre de quien lo solicita, el estado del bien y la firma de la persona que solicita el equipo, dificultando así el control sobre estos bienes

En cuanto a los aspectos que los encuestados consideran que se deben mejorar, el 54% indica que son los procesos de organización y limpieza en el área del almacén. Asimismo, el personal restante asegura que se deben mejorar procesos como el control, señalización de las áreas y la disponibilidad de los equipos. Debido a que en muchas ocasiones cuando el personal solicita algún bien no se cuenta con la disponibilidad del mismo, lo cual ocasiona que el personal no solicite el requerimiento de la compra por no tener el conocimiento exacto de los bienes.

De igual manera, se investigó sobre el orden y la limpieza en la bodega del Canal, a lo cual el 70% del personal aseguro que el orden y la limpieza en la bodega son deficientes. Puesto que, la bodega no cuenta con una organización y limpieza de los bienes.

En cuanto al conocimiento si se ha extraviado o deteriorado algún equipo se constata, que el 57% del personal manifiesta por conocimiento propio “si” se han extraviado o deteriorado algunos equipos.

De acuerdo con lo anterior se indago por la percepción que tiene cada uno acerca de las razones por las cuales se extravían o deterioran los equipos, dando así que el 44% asegura que esto ocurre por la falta de control en los bienes que se encuentran almacenados. De igual forma, el personal restante afirma que esto puede ocurrir por el mal estado de almacenamiento de los

bienes. Puesto que, no se almacena en las condiciones óptimas según las políticas de almacenamiento definidas por la empresa.

Por otro lado, se investigó cuanto tiempo demora el proceso de entrega de bienes cuando los solicitan, dando como resultado que el 47% del personal afirma que el proceso para la entrega de bienes es entre 10- 29 minutos, esto se presenta por la desorganización dentro de la bodega, los equipos no se encuentran en un lugar establecido, por ello ocasiona que el personal considere el tiempo planteado, tanto es, que un 13% del personal estima que oscila en un tiempo de 61- 180 minutos.

Sobre los aspectos que se deben mejorar en las operaciones de almacenamiento el 37% del personal avala que se debe mejorar el control en los bienes que se encuentran almacenados en las bodegas del canal. De igual modo, el personal restante respondió que se debe mejorar operaciones como la organización y limpieza, la clasificación y la disponibilidad de los equipos en la bodega.

De igual modo, se les planteo a los operarios encargados del área de almacén, la siguiente pregunta: ¿conoce las políticas para el funcionamiento del almacén? Donde el 100% del personal respondió que se tiene conocimiento de las políticas determinadas.

Por otra parte, se indago con los operarios encargados del almacén si siguen estrictamente las políticas o criterios de almacenamiento establecidos por el canal a lo cual el 75% aseguro que casi siempre lo hacen. Con esto, se puede asegurar que en su totalidad no se cumple con los criterios y políticas establecidos por el canal.

Por otra parte, se generó ¿De qué forma se lleva el control de la recepción y entrega de equipos? En donde el 100% de los operarios encuestados aseguran que se hace por medio de

formatos o actas las cuales son diligenciadas por el personal que solicita el bien al área de almacén.

Posteriormente, se formuló ¿con que frecuencia se extravía o deterioran los equipos? El resultado ratifica un 100% que sólo algunas veces se deterioran o extravían los equipos.

De acuerdo con lo anterior se investigó cual es la causa del deterioro o perdida de algún equipo, en donde la mayoría de los operarios enuncian que esto ocurre por falta de control sobre los bienes. También, por el inadecuado uso del almacenamiento, algunos de los equipos no se encuentran almacenados según los criterios establecidos por la empresa.

Por otra parte, el personal asegura que actualmente la bodega no cuenta con espacio suficiente para el almacenamiento de los equipos, por tal motivo algunos de ellos se encuentran en los pasillos obstruyendo el paso dificultando el movimiento y las operaciones que se deben realizar para almacenar los bienes.

Respecto al mobiliario (estanterías) actual de las bodegas del Canal, se indago si era el adecuado para el almacenamiento de los equipos. A lo cual el personal encuestado aseguro que no se cuenta con el mobiliario adecuado, puesto que algunos estantes no tienen la capacidad suficiente para el peso de los equipos.

En cuanto, al orden y la limpieza en la bodega, los operarios manifiestan que el orden y la limpieza en las áreas del almacén es regular.

Por otro lado, el 75% de los operarios aseguran que el tiempo que demora en buscar un bien en el almacén cuando lo solicitan es de 10 y 29 minutos, según lo revelado sucede porque no hay una ubicación clara de cada uno de los bienes. También, enuncian que en varias situaciones

pueden demorarse un poco más, esto ocurre por motivo de encontrarse los bienes en áreas exteriores y no en la bodega.

En cuanto, a los elementos que el personal utiliza para la prevención de riesgo en la manipulación de los bienes en la bodega, el 75% afirma que utilizan tapabocas y el porcentaje restante asegura que utilizan guantes para evitar accidentes en la manipulación de los equipos.

Por otra parte, se investigo acerca del criterio de ubicación de los equipos en las bodegas, obteniendo que el 50% del personal afirma que se realiza por medio de una clasificación por utilización. Por otro lado, el porcentaje restante expone que no se clasifican.

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que el canal no tiene una clasificación definida para almacenar cada uno de los bienes, lo cual dificulta la realización de cada una de las actividades para el buen almacenamiento por parte de los operarios.

De igual modo, se encuestó: ¿es posible tener el conocimiento de la totalidad de los bienes existentes en la bodega?

El personal encuestado, dando totalidad del 100% aseguró que no era posible. Puesto que no se cuenta con un registro o inventario claro de los bienes existentes en cada almacén, tanto la sede de Floridablanca como en Cúcuta.

De acuerdo a las percepciones presentadas por parte de los operarios, el 75% afirma que se deben mejorar operaciones de almacenamiento como el orden y clasificación de los bienes. El personal restante afirma es que importante mejorar el control en el almacenamiento de los equipos que se encuentran en las bodegas.

9.4 Mecanismos para el control del inventario

El canal TRO debe establecer estrategias para el control y la verificación de los inventarios con los que cuenta el almacén. Por esta razón es indispensable obtener la información necesaria y documentada de todos los bienes existentes.

Según, Guarango (2015): “la implementación de un control interno de inventarios implica que cada uno de sus componentes estén aplicados en un proceso integrado y dinámico con el fin de garantizar la organización y el cumplimiento de las políticas establecidas por la organización”.

Para tener un control interno del almacén existen diferentes técnicas o mecanismos para el control del inventario.

9.4.1 Registro del inventario

En cuanto al registro del inventario es necesario que los operarios del almacén registren de manera precisa y adecuada la entrada y salida de los bienes de la bodega. Según, Guarango (2015) “es un método que permite tener un control de los bienes existentes en el almacén ya que no permite la entrada o salida de estos sin un registro previo”.

Igualmente, permite conocer el estado actual de los bienes, los operarios deben revisar los productos al momento de entrar o salir del almacén para verificar que se encuentran en buen estado para ser usados.

En la bodega del canal TRO se realizó el diseño de un formato para el registro de la entrega y salida de los bienes del almacén, con el fin de tener un control interno por ser un bien tangible y pertenecer a un inventario físico. (Ver anexo 6)

El formato de entrada de almacén es un documento que notifica el ingreso del bien al almacén con el fin de tener un soporte físico del estado y entrega del bien. En cuanto al formato de salida del almacén es un documento que notifica la salida del bien de la bodega y quien emite la orden de salida del equipo.

El requerimiento de entrada y salida de los bienes deben estar firmados por el operario quien recibe o entrega el bien, con el propósito de tener un registro completo y así proceder a recibir o entregar el equipo. Los requerimientos deben ir archivados según el consecutivo de cada uno de ellos.

El formato para el control de la salida y entrada de los bienes en el almacén se realizó en una sola plantilla para facilitar su uso por parte de los operarios. Además, al momento de realizar la consulta a los operarios sobre este formato ellos aseguran que para diligenciarlo es más factible porque no gastan tanto papel y es sencillo para suministrar la información.

9.4.2 Tecnologías de información para el control de inventarios

La sistematización de los procesos ha mejorado las tareas de la logística en este caso las operaciones de almacenamiento. Los inventarios inteligentes permiten a la empresa tener la información en tiempo real, clara y detallada de cada uno de los bienes que se encuentren almacenados y en algunos casos sus operaciones.

Debido a las falencias presentadas en las operaciones de almacenamiento del Canal TRO, se realizó un análisis para determinar la viabilidad de implementar algunas de las tecnologías existentes en el mercado actual. Con el propósito de mejorar el almacenamiento y control de los equipos que se encuentran en las bodegas.

9.5 Análisis de las tecnologías de información

En el mercado actual existen diferentes tipos de tecnologías que se ajustan de acuerdo a las necesidades de cada empresa. Para realizar el análisis de las tecnologías se inspeccionó con diversas empresas que promueven estas tecnologías, las cuales permitieron conocer para qué tipo de situaciones son útiles estos sistemas.

Una de las de las empresas es la línea DataScan la cual se encarga de integrar soluciones tecnológicas que engloba los procesos empresariales desde la manufactura, almacenamiento y transporte hasta la comercialización y el contacto con el cliente a través de los diferentes canales comerciales del mundo de hoy. (DataScan, 2019)

Según (Modula, 2019) el sistema WMS permite la administración de almacenes de forma efectiva y cómoda entre los módulos y operadores del almacén. Permite el manejo de inventarios en un sistema de almacenamiento vertical, a su vez, posibilita el manejo del inventario en tiempo real a través de un computador.

De hecho, para implementar este sistema se requiere de un computador que actúe como servidor del almacén y un cierto número de computadoras adicionales de acuerdo al número de usuarios concurrentes (Modula, 2019). El sistema WMS puede ir de la mano de un sistema ERP o puede trabajar de forma independiente.

El WMS no es un sistema que se ajuste a las necesidades de la bodega del canal TRO, debido a que es un sistema que permite el control del inventario, pero es una tecnología que se ajusta más a empresas de manufactura, retail u organizaciones que almacenen grandes cantidades de inventario, las cuales exigen tener de forma integrada y dinámica toda la información de las

diferentes áreas de la empresa en un sistema, igualmente manejan un tipo de inventario más complejo.

La tecnología WMS es muy costosa para implementar, el precio oscila entre \$121.000.000 y \$150.000.000 dependiendo de la cantidad de equipos que se necesiten para integrar toda la información. Esto quiere decir que el canal TRO no cuenta con el presupuesto para una tecnología tan costosa, y no visualizan la necesidad de un sistema tan grande y complejo para sus operaciones de almacenamiento.

Por otro lado, el sistema de voice picking o picking por voz es un sistema que impulsa a mejorar procesos del almacén, permitiendo reducir errores, por lo cual genera un ahorro de costos y aumenta la satisfacción del cliente (Zetes, 2019). Es un sistema que permite la preparación de pedidos, facilitando a los operarios su labor debido a que es fácil de usar y ergonómico. De igual manera, los operarios del almacén se comunican con el sistema WMS a través de un terminal de voz y unos auriculares, de tal forma que podrán trabajar con la vista y manos libres lo cual genera un trabajo más eficiente.

El sistema de picking por voz va de la mano de un sistema WMS o un sistema ERP, es decir, no puede ir de forma independiente. Es utilizado en almacenes de gran tamaño y variedad de estanterías, sin importar el tipo de producto que almacenen. No se recomienda para el canal TRO este tipo de tecnología ya que la empresa cuenta con un área de almacén en la sede de Floridablanca de 48,53 metros cuadrados, Cúcuta las dimensiones de la bodega es de 7.70 x 5.60 metros cuadrados y poca estantería.

Adicionalmente, es un sistema que oscila entre \$60.000.000 a \$90.000.000 aproximadamente, dependiendo del tipo de software a implementar y la cantidad de equipos. Por tanto, TRO no cuenta con la necesidad y el presupuesto para este tipo de tecnología.

En cuanto, al código QR es un tipo de código de barras bidimensional que permite almacenar mayor cantidad de información, tiene una lectura más rápida. Es un sistema que posibilita la lectura del código a través de cualquier dispositivo móvil.

En el código QR, se almacena toda la información sobre los bienes o productos los cuales se localizan en la bodega, de tal modo, que los operarios tienen el conocimiento de los productos que allí se encuentren.

Al momento de indagar por este código se encontró como desventaja que es un código en el cual en muchos casos no es empleado por los operarios del almacén, puesto que deben utilizar un dispositivo móvil para la lectura del código, lo cual implica tener en su dispositivo la aplicación que permite la lectura de este, además de la generación del código a través de plataformas digitales para registrar nuevos productos en el almacén. Su precio oscila entre \$3.000.000 a \$ 9.000.000 dependiendo de la cantidad de dispositivos. Es una tecnología que no se recomienda para el canal por ser un sistema poco confiable, en cuanto, a la implementación por parte de los operarios.

De igual forma, se indagó por la tecnología de radio frecuencia RFID, la cual proporciona una comunicación entre el lector y una etiqueta. Permite almacenar información en las tarjetas de radiofrecuencia.

De hecho, este sistema necesita de un tag, transponder o etiqueta electrónica que contiene un microchip y una antena, que puede adherirse a cualquier producto (Sáez, 2007). Cada

producto tendrá un código de identificación único. Esta tecnología va de la mano de un sistema WMS o un sistema ERP, no funciona de forma independiente. Es utilizado en organizaciones con procesos logísticos complejos o en bodegas donde se almacenen grandes volúmenes de productos y sea ineludible tener toda la información de forma dinámica en tiempo real. Es un sistema que oscila entre \$50.000.000 a \$ 70.000.000 dependiendo del tipo de software y la cantidad de equipos que se necesiten.

Es por esto, que el canal TRO no cuenta con la necesidad de un sistema tan complejo y costoso como lo es la tecnología RFID.

A través del análisis sobre las tecnologías se concluye que la implementación de sistemas como el WMS, Voice Picking, sistema QR o la tecnología RFID no son necesarios para el tipo de almacén y producto que se encuentra almacenado en la bodega del canal TRO.

Con lo anterior, se concluye que la tecnología recomendable para implementar en las instalaciones de la bodega del canal TRO por sus características y su costo es el código de barras. Esta tecnología captura información de forma automática y sistematizada. Es un código que se compone de líneas o barras y espacios paralelos en forma continua que poseen diversos tipos de información en registros magnéticos ópticos, sonoros o impresos, los cuales sirven para conocer información de inventarios, como su ubicación, descripción del producto, proveedor, entre otros.

Al momento de pedir la cotización sobre esta tecnología en la empresa *línea DataScan* (Ver anexo 7), el asesor suministró información relevante sobre la implementación de dicho sistema. El código de barras funciona junto con un software el cual permitirá almacenar toda la información necesaria para la administración de la misma. Es indispensable aclarar que ninguna

de las tecnologías anteriormente mencionadas puede ir de la mano con el software que actualmente tiene la empresa, porque es un software contable y no permite almacenar otro tipo de información.

La implementación del código de barras en las bodegas del Canal TRO es muy sencilla, la empresa proveedora de este sistema será la encargada de instalar, capacitar y generar cada uno de los códigos para los activos que se encuentren almacenados. Igualmente, el asesor afirma que la capacitación para este tipo de sistemas es muy corta, aproximadamente es de 2 horas para que los operarios tengan el conocimientos acerca del funcionamiento de la impresora, dado que es el único dispositivo que representa un bajo grado de complejidad para su uso. Asimismo, solventar problemas de tipo técnico en el uso del escáner y del equipo de cómputo.

Para que el proyecto resulte atractivo a la empresa, en el desarrollo de esta sección se contara con un análisis de los beneficios que el proyecto traerá a la organización, es por ello, que resulta importante detallar y conocer a fondo los beneficios que la implementación del sistema de código de barras ofrecerá.

Es importante mencionar que la propuesta de la implementación de un sistema de código de barras tendrá un impacto positivo, obteniendo ahorros significativos de recursos, lo cual contribuye a bajar costos y mejorar el control y manejo de inventarios de las bodegas. Deberán existir ahorros reflejados en reducción de horas de trabajo, ya que se dejará de realizar labores manuales y el sistema ayudará a aprovechar el tiempo en actividades que en realidad agregan valor a la empresa, y no en tareas repetitivas como el conteo de inventarios físicos y el tratar de cuadrarlos.

El código que se utiliza en la industria para identificación de cualquier activo, o artículo que no sea vendido, o igual que sea manejado dentro de la empresa como es el caso para este proyecto es el Código EAN/UCC 128.

Este código tiene la particularidad de permitir la identificación de una unidad con un número en serie, ubicación, fechas, etc.

Además, este código facilita la productividad, permite un mejor control de las unidades y posibilita la información de bodega; minimiza los costos de utilizar un tipo de código estándar; permite un seguimiento y fácil localización del artículo, exactitud en la información y mayor capacidad en la numeración de los equipos.

- **Personal necesario**

La empresa proveedora del hardware y software de código de barras proporcionará el personal técnico necesario para la instalación del equipo en la bodega. Este personal deberá tener los conocimientos de sistemas de inventarios, especialmente el que se implemente en la bodega de del Canal TRO.

- **Mantenimiento**

Con el fin de garantizar un correcto funcionamiento de los equipos instalados en la bodega (computadora, impresora y escáner, además del software de código de barras) se debe contar con un adecuado mantenimiento tanto preventivo como correctivo con el proveedor que proporciona los equipos y software, así como el servicio.

También es importante que el personal encargado del sistema cómputo de la empresa pueda proporcionar el servicio de mantenimiento, pero el proveedor deberá ofrecer el servicio con mejor calidad y seguridad en el cuidado de los equipos y software.

El mantenimiento preventivo de los equipos puede realizarse por el personal de sistemas de la empresa, se podrá realizar cada seis meses por lo general, mientras que para realizar mantenimiento correctivo del software y del escáner, la empresa deberá solicitar la cobertura de la falla al proveedor.

De acuerdo a la información obtenida se diseñó una simulación financiera para determinar el beneficio de la posible inversión en esta tecnología.

9.5.1 Costo de la implementación

A continuación se presentan los costos en los que debe incurrir la empresa para la implementación de la tecnología.

9.5.2 Equipos requeridos

El presupuesto se está considerando de las cotizaciones del proveedor línea DataScan que se resume en compras de componentes para el sistema de código de barras y el servicio de implementación. En la siguiente tabla 4 se muestra el presupuesto detallado. Se debe aclarar que las cantidades mencionadas a continuación son las necesarias para la implementación en las dos bodegas del canal.

Tabla 4 Tabla cotización DataScan

| Muebles y enseres | Cantidad | P. Unitario | P. Total |
|----------------------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Escritorio | 2 | \$ 350.000 | \$ 700.000 |
| Silla | 4 | \$ 74.000 | \$ 296.000 |
| Mueble recepción | 2 | \$ 600.000 | \$ 1.200.000 |
| Mesa alistamientos | 2 | \$ 380.000 | \$ 760.000 |
| Total de Muebles | | | \$ 2.956.000 |
| Equipos de computación | | | |
| Sistema - software | 1 | 26.010.000,00 | \$ 26.010.000 |
| Dispositivo portátil de adquisición de datos | 2 | \$ 2.580.000 | \$ 5.160.000 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| Barcode Scanner | 2 | \$ 3.200.000 | \$ 6.400.000 |
| Impresora Zebra GT800, Impresora Transferencia Térmica, Térmico Directo. Promedio de Impresión 700 Tiquetes Diarios, Ancho Máximo de impresión 10,4Cms, Velocidad estándar de 5 pulgadas/segundo, Procesador de 32 Bits, Puertos Serial – Usb, Memoria 4MB Flash, 8MB SDRam. Software de Impresión Zebra Designer Lite. | 2 | \$ 936.182,25 | \$ 1.872.365 |
| Lector código de barras Li2208. Lector de código de barras con Imager 1D, Conexión USB. IP42, Incluye base para manos libres. | 2 | 302.206,18 | \$ 604.412 |
| Suministros Rollo de etiqueta adhesiva de 50mmde ancho por 25mm a 2 cavidades. Rollos por 1700 unidades material poliester plata mate | 2 | 118.254,60 | \$ 236.509 |
| Suministros Rollo de cinta en Resina marca Zebra 110mm ancho x 74 mts largo | 2 | \$ 100.000,00 | \$ 200.000 |
| Total equipos | | | \$ 40.483.286 |
| Honorarios | | | |
| Servicio de Implementación de código de barras | 2 | \$ 1.500.000,00 | \$ 3.000.000,00 |
| Total Inversión | | | \$ 46.439.286,06 |

El total de la inversión necesaria para la implementación del código de barras en las dos sedes del canal es de \$ 46.439.286. Este valor incluye los muebles, equipos de cómputo y el servicio de implementación para el buen funcionamiento de la tecnología.

En cuanto al servicio de implementación solo se tendrá en cuenta para la capacitación al personal que este directamente vinculado en el registro de entrada y salida de los equipos del almacén.

9.5.3 Personal

La nómina de las sedes de Floridablanca y Cúcuta están conformadas por 1 almacenista, 2 auxiliares de almacenamiento, 1 asistente de almacén y dos operarios de bodega. El de almacén tiene un salario de \$2.500.000, los auxiliares devengan \$1.800.000 cada uno, el asistente devenga \$2.000.000 y los operarios devengan \$2.300.000 y \$2.000.000, respectivamente.

Para el cálculo del ahorro se consideró el valor de los salarios de los empleados relacionados con el proceso como se observa en la tabla 5.

Tabla 5 Distribución de la carga prestacional

| Cargo | Salario mensual | Valor Prestacional | Aux Tpte | Valor Total Mes | Valor Hora | Valor Minuto |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|----------|-------------------|--------------|--------------|
| Almacenista | 2.500.000 | 1.519.150 | 0 | 4.019.150 | 10.417 | 174 |
| Asistente de almacén | 2.000.000 | 1.215.320 | 0 | 3.215.320 | 8.333 | 139 |
| Operario de Bodega | 2.300.000 | 1.397.618 | 0 | 3.697.618 | 9.583 | 160 |
| Auxiliar de Bodega | 1.800.000 | 1.093.788 | 0 | 2.893.788 | 7.500 | 125 |
| Encargado de almacén (Cúcuta) | 2.000.000 | 1.215.320 | 0 | 3.215.320 | 8.333 | 139 |
| Auxiliar de almacén (Cúcuta) | 1.800.000 | 1.093.788 | 0 | 2.893.788 | 7.500 | 125 |
| | | | Promedio | 19.934.984 | 8.611 | 144 |

9.5.4 Ahorro en Personal

Se espera utilizar dos empleados en bodega de Floridablanca y dos en Cúcuta en lugar de 6 para las dos sedes para realizar las operaciones diarias de almacenamiento, incluso el inventario físico ahorrando el pago de 2 empleados involucrados. Además del ahorro en tiempo en el proceso.

En toda la etapa de implementación el personal requerirá de capacitación para el manejo de los equipos y de los beneficios que se espera para la empresa. Como se va a generar sistematización de los procesos, es necesario que se realice los instructivos para asegurar el entendimiento de toda la tecnología. El ahorro anual en personal se observa en la tabla 6.

Tabla 6 Ahorro anual en personal

| Cargo | Salario mensual | Valor Prestacional | Aux Tpte | Valor Total Mes | Valor Hora | Valor Minuto |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|----------|-----------------|------------|--------------|
| Almacenista | 2.500.000 | 1.519.150 | 0 | 4.019.150 | 10.417 | 174 |
| Asistente de almacén | 2.000.000 | 1.215.320 | 0 | 3.215.320 | 8.333 | 139 |
| Encargado de almacén (Cúcuta) | 2.000.000 | 1.215.320 | 0 | 3.215.320 | 8.333 | 139 |

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|---|-------------------|--------------|------------|
| Auxiliar de almacén (Cúcuta) | 1.800.000 | 1.093.788 | 0 | 2.893.788 | 7.500 | 125 |
| | | | | 13.343.578 | 8.646 | 144 |

9.5.5 Control de Inventarios

El control de inventarios hace referencia para este caso a todos los procesos que coadyuvan al suministro, accesibilidad y almacenamiento de equipos en las bodegas del Canal, para minimizar los tiempos y costos relacionados con el manejo del mismo. Es un mecanismo a través del cual la organización administra de manera eficiente el movimiento y almacenamiento de equipos, así como el flujo de información y recursos que resultan de ello. Involucra distintos aspectos, pero en términos generales se subdivide en lo correspondiente a gestión y optimización.

Con la implementación del sistema de código de barras se espera llevar a cabo un mejor control de la trazabilidad de los equipos dentro y fuera del almacén, permitiendo eliminar procedimientos manuales que conlleva a una reducción del tiempo de prestación del servicio y el conteo de inventario físico, reemplazado esta operación manual por el scanner de barras y así registrar la información directamente en el sistema propuesto. Además, se espera llegar a un ahorro en términos de costos después de la implementación del sistema.

Para esto, se realizó una simulación financiera con el fin de identificar la viabilidad de la implementación de la tecnología. Por tal motivo, se realizó un diagnóstico con los tiempos y actividades reales que realizan los operarios y el costo que representa para la empresa la realización de cada uno de las actividades de forma manual, con el fin de conocer el ahorro que la empresa tendría después de la implementación de la tecnología.

De esta forma, se plantearon 3 escenarios los cuales me indican el tiempo estimado para la realización de cada una de las actividades después de implementar la tecnología. El primer escenario planteado es el escenario pesimista, el cual asume que el trabajador realiza las tareas de forma ineficiente o no utiliza los implementos de la tecnología de forma adecuada, ocasionando tiempos elevados en la realización de las actividades.

Seguidamente, se planteó el escenario probable el cual asume los tiempos de duración de cada actividad según lo estimado por el proveedor de la tecnología. Es decir, son los tiempos que se esperan obtener una vez se implemente la tecnología.

Por último, se planteó el escenario optimista, el cual asume que el trabajador realiza las tareas de forma muy ágil y eficiente, dando así unos tiempos muy reducidos según lo indagado con el proveedor. (Ver anexo 8)

Para determinar el valor total de cada una de las actividades realizadas por los operarios del almacén, se tomó el promedio de los salarios para facilitar los cálculos y obtener un resultado más acertado. Debido a que en este proceso se ven involucradas varias personas que no devengan el mismo salario.

Para determinar el valor total en minutos se obtiene que el costo de hora promedio es de 8.611 y en minuto de \$144 en mano de obra. Los ahorros obtenidos aproximadamente con cada uno de los escenarios fueron los siguientes (Ver anexo 8):

- En el escenario pesimista se observa un ahorro de \$ 21.902.361
- El escenario probable se observa un ahorro de \$ 12.063.019
- En el escenario optimista se observa un ahorro de \$ \$ 24.385.231

Otro costo involucrado que se volverá un ahorro mensual será la disminución de faltantes por mejor control y trazabilidad con la implementación de la tecnología.

9.5.6 Pérdida de productos

En los últimos 3 años según información de la empresa se han perdido equipos por un valor monetario de \$160.000.000, se considera un costo promedio anual de \$53.333.333. Por lo tanto, los faltantes de productos son altos por el valor de los equipos y la gran cantidad de estos que se maneja.

9.5.7 Ahorro anual

Teniendo en cuenta los datos anteriormente suministrados con cada uno de los escenarios propuestos se indica cada una de las actividades que se verán beneficiadas al implementar la tecnología para el manejo de los equipos.

En el escenario pesimista se observa la tabla 7

Tabla 7 Ahorro anual escenario pesimista

| Concepto | Valor Total |
|-----------------------|----------------|
| Control de Inventario | \$ 21.902.361 |
| Perdidas de productos | \$ 53.333.333 |
| Personal | \$ 79.096.872 |
| TOTAL | \$ 154.332.566 |

En el escenario probable se observa los resultados en la tabla 8

Tabla 8 Ahorro anual escenario probable

| Concepto | Valor Total |
|-----------------------|----------------|
| Control de Inventario | \$ 12.063.019 |
| Perdidas de productos | \$ 53.333.333 |
| Personal | \$ 79.096.872 |
| TOTAL | \$ 144.493.224 |

En el escenario optimista se observa los resultados en la tabla 9

Tabla 9 Ahorro anual escenario optimista

| Concepto | Valor Total |
|-----------------------|-----------------------|
| Control de Inventario | \$ 24.385.231 |
| Perdidas de productos | \$ 53.333.333 |
| Personal | \$ 79.096.872 |
| TOTAL | \$ 156.815.437 |

El ahorro de personal se ve reflejado de acuerdo al costo promedio actual de los salarios devengados por los operarios es decir 19.934.984, menos el costo de los salarios de los operarios según la reducción propuesta después de la implementación de la tecnología dando así 13.343.578. Por lo tanto el ahorro de personal mensual es de 6.591.406, lo cual representa que anualmente la empresa tendrá un ahorro de \$ 79.096.872.

En cuanto al ahorro total hablando con el personal administrativo del canal se llegó a la conclusión que el ahorro en personal era relativo, debido a que los operarios que no seguirán trabajando en área de la bodega podrán ser reubicados para no generar despidos sin justa causa. Por lo tanto, este valor no se tuvo en cuenta como se observa en cada una de las tablas de los escenarios propuestos.

El escenario pesimista se observa en la tabla 10

Tabla 10 Ahorro total escenario pesimista

| CONCEPTO | VALOR TOTAL |
|------------------------|--------------------|
| Control de inventarios | \$ 21.902.361 |
| Pérdidas de productos | \$ 53.333.333 |

El escenario probable se observa en la tabla 11

Tabla 11 Ahorro total escenario probable

| CONCEPTO | VALOR TOTAL |
|------------------------|--------------------|
| Control de inventarios | \$ 12.063.019 |
| Pérdidas de productos | \$ 53.333.333 |

El escenario optimista se observa en la tabla 12

Tabla 12 Ahorro total escenario optimista

| CONCEPTO | VALOR TOTAL |
|------------------------|--------------------|
| Control de inventarios | \$ 24.385.231 |
| Pérdidas de productos | \$ 53.333.333 |

9.5.8 Costo de operación

Los costos de operación son aquellos que se incurren en la puesta en marcha del equipo instalado, estos serán estimados durante el primer mes de funcionamiento. Estos costos se describen de la siguiente forma (Tabla 11):

- Gasto en impresión de etiquetas de código de barras y todos sus insumos utilizados (tinta, papel, guillotina, etc.) a un costo de \$150.000.
- En energía eléctrica se considera que se consume un total de 215 Kw al mes de la siguiente manera:

Computadora 150 Kw.

Impresora 35 Kw.

Lector portátil 30 Kw.

El costo por Kw./hora es de \$1.250 por 215 Kw consumidos da un total de \$268.750 de electricidad al mes.

Por tanto, el total de total de costos de operación es de \$418.750 mes (\$150.00+\$268.750), por 12 meses \$5.025.00 al año.

- Instalación y Mantenimiento (3% de la inversión inicial) \$ 1.393.179
- Se espera que el consumo anual sea de 100.000 etiquetas, el costo por unidad es de \$0,14.

Las siguientes tablas resumen todos los costos relacionados con la implementación de la tecnología en cada uno de los escenarios propuestos para el Canal TRO.

En el escenario pesimista se observa la tabla 13

Tabla 13 Costos de operación escenario pesimista

| CONCEPTO | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| COSTO DE DISEÑO | | |
| Trabajo de campo (Factibilidad) | 2.500.000 | 2.500.000 |
| COSTO DE IMPLEMETNACION | | |
| Escritorio | 350.000 | 700.000 |
| Silla | 74.000 | 296.000 |
| Mueble recepción | 600.000 | 1.200.000 |
| Mesa alistamientos | 380.000 | 760.000 |
| Sistema - software | 26.010.000 | 26.010.000 |
| Dispositivo portátil de adquisición de datos | 2.580.000 | 5.160.000 |
| Barcode Scanner | 3.200.000 | 6.400.000 |
| Impresora Zebra GT800, Impresora Transferencia Térmica, Térmico Directo. Promedio de Impresión 700 Tiquetes Diarios, Ancho Máximo de impresión 10,4Cms, Velocidad estándar de 5 pulgadas/segundo, Procesador de 32 Bits, Puertos Serial – Usb, Memoria 4MB Flash, 8MB SDRam. Software de Impresión Zebra Designer Lite. | 936.182 | 1.872.365 |
| Lector código de barras Li2208. Lector de código de barras con Imager 1D, Conexión USB. IP42, Incluye base para manos libres. | 302.206 | 604.412 |
| Suministros Rollo de etiqueta adhesiva de 50mmde ancho por 25mm a 2 cavidades. Rollos por 1700 unidades material poliester plata mate | 118.255 | 236.509 |
| Suministros Rollo de cinta en Resina marca Zebra 110mm ancho x 74 mts largo | 100.000 | 200.000 |
| Servicio de Implementación de código de barras | 1.500.000 | 3.000.000 |
| TOTAL COSTO DE INSTALACIÓN | | 48.939.286 |
| COSTO DE OPERACIÓN | | |
| Materiales | | 35.000 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|--|-------------------|
| Consumo de electricidad | | 5.025.000 |
| COSTO CONTROL DE INVENTARIOS | | |
| Mantenimeintos | | 1.393.179 |
| Control administrativo | | 21.902.361 |
| TOTAL COSTO DE OPERACIÓN | | 28.355.540 |
| COSTO TOTAL DE LA IMPLEMETNACION DEL SISTEMA | | 77.294.826 |

El costo de operación del escenario probable se observa en la tabla 14

Tabla 14 Costos de operación escenario probable

| CONCEPTO | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| COSTO DE DISEÑO | | |
| Trabajo de campo (Factibilidad) | 2.500.000 | 2.500.000 |
| COSTO DE IMPLEMETNACION | | |
| Escritorio | 350.000 | 700.000 |
| Silla | 74.000 | 296.000 |
| Mueble recepción | 600.000 | 1.200.000 |
| Mesa alistamientos | 380.000 | 760.000 |
| Sistema - software | 26.010.000 | 26.010.000 |
| Dispositivo portátil de adquisición de datos | 2.580.000 | 5.160.000 |
| Barcode Scanner | 3.200.000 | 6.400.000 |
| Impresora Zebra GT800, Impresora Transferencia Térmica, Térmico Directo. Promedio de Impresión 700 Tiquetes Diarios, Ancho Máximo de impresión 10,4Cms, Velocidad estándar de 5 pulgadas/segundo, Procesador de 32 Bits, Puertos Serial – Usb, Memoria 4MB Flash, 8MB SDRam. Software de Impresión Zebra Designer Lite. | 936.182 | 1.872.365 |
| Lector código de barras Li2208. Lector de código de barras con Imager 1D, Conexión USB. IP42, Incluye base para manos libres. | 302.206 | 604.412 |
| Suministros Rollo de etiqueta adhesiva de 50mmde ancho por 25mm a 2 cavidades. Rollos por 1700 unidades material poliester plata mate | 118.255 | 236.509 |
| Suministros Rollo de cinta en Resina marca Zebra 110mm ancho x 74 mts largo | 100.000 | 200.000 |
| Servicio de Implementación de código de barras | 1.500.000 | 3.000.000 |
| TOTAL COSTO DE INSTALACIÓN | | 48.939.286 |
| COSTO DE OPERACIÓN | | |
| Materiales | | 35.000 |
| Consumo de electricidad | | 5.025.000 |
| COSTO CONTROL DE INVENTARIOS | | |

| | | |
|-----------------------------------------------------|--|-------------------|
| Mantenimeintos | | 1.393.179 |
| Control administrativo | | 12.063.019 |
| TOTAL COSTO DE OPERACIÓN | | 18.516.197 |
| COSTO TOTAL DE LA IMPLEMETNACION DEL SISTEMA | | 67.455.483 |

El escenario optimista se observa en la tabla 15.

Tabla 15 Costos de operación escenario optimista

| CONCEPTO | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| COSTO DE DISEÑO | | |
| Trabajo de campo (Factibilidad) | 2.500.000 | 2.500.000 |
| COSTO DE IMPLEMETNACION | | |
| Escritorio | 350.000 | 700.000 |
| Silla | 74.000 | 296.000 |
| Mueble recepción | 600.000 | 1.200.000 |
| Mesa alistamientos | 380.000 | 760.000 |
| Sistema - software | 26.010.000 | 26.010.000 |
| Dispositivo portátil de adquisición de datos | 2.580.000 | 5.160.000 |
| Barcode Scanner | 3.200.000 | 6.400.000 |
| Impresora Zebra GT800, Impresora Transferencia Térmica, Térmico Directo. Promedio de Impresión 700 Tiquetes Diarios, Ancho Máximo de impresión 10,4Cms, Velocidad estándar de 5 pulgadas/segundo, Procesador de 32 Bits, Puertos Serial – Usb, Memoria 4MB Flash, 8MB SDRam. Software de Impresión Zebra Designer Lite. | 936.182 | 1.872.365 |
| Lector código de barras Li2208. Lector de código de barras con Imager 1D, Conexión USB. IP42, Incluye base para manos libres. | 302.206 | 604.412 |
| Suministros Rollo de etiqueta adhesiva de 50mmde ancho por 25mm a 2 cavidades. Rollos por 1700 unidades material poliester plata mate | 118.255 | 236.509 |
| Suministros Rollo de cinta en Resina marca Zebra 110mm ancho x 74 mts largo | 100.000 | 200.000 |
| Servicio de Implementación de código de barras | 1.500.000 | 3.000.000 |
| TOTAL COSTO DE INSTALACIÓN | | 48.939.286 |
| COSTO DE OPERACIÓN | | |
| Materiales | | 35.000 |
| Consumo de electricidad | | 5.025.000 |
| COSTO CONTROL DE INVENTARIOS | | |
| Mantenimeintos | | 1.393.179 |
| Control administrativo | | 24.385.231 |

| | | |
|-----------------------------------------------------|--|-------------------|
| TOTAL COSTO DE OPERACIÓN | | 30.838.410 |
| COSTO TOTAL DE LA IMPLEMETNACION DEL SISTEMA | | 79.777.696 |

9.5.9 Viabilidad financiera

Antes de dar inicio al cálculo sobre la recuperación de la inversión referente a la implementación de la tecnología en la empresa Canal TRO, se debe considerar el siguiente condicionante:

El proyecto no generará ingresos durante su vida útil, sin embargo, se considerará como ingreso los costos asociados a la reducción o ahorro económico en el control de inventarios y la disminución de pérdidas de equipos una vez que se haya implementado la tecnología.

Para calcular el rendimiento del proyecto en cada uno de los escenarios propuestos, se utilizó la información acerca del monto de la inversión requerida y los flujos o ahorros que genera el proyecto durante su vida útil. Se representa en el proyecto utilizando un diagrama de flujo y proyectando a cinco años de la vida útil del proyecto de conformidad con el IPC proyectado según la tabla macroeconómica de Bancolombia (ver anexo x).

En el escenario pesimista se observa una inversión inicial requerida de \$77.294.826 y los flujos o ahorros que genera el proyecto para este escenario durante su vida útil es de \$ 75.235.694

En el escenario probable se observa una inversión inicial requerida de \$67.455.483 y los flujos o ahorros que genera el proyecto para este escenario durante su vida útil es de \$ 65.396.352.

Finalmente, en el escenario optimista se observa una inversión inicial requerida de \$79.777.696 y los flujos o ahorros que genera el proyecto para este escenario durante su vida útil es de \$ 77.718.565.

Tabla 16 IPC proyectado

| Incremento | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Promedio |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| IPC % | 3,40% | 3,20% | 3,25% | 3,09% | 3,00% | 3,19 |

En las siguientes tablas se observa de acuerdo al ahorro inicial y al IPC proyectado, los ahorros que se esperan tener a 5 años en cada uno de los escenarios propuestos.

Tabla 17 Ahorro proyectado escenario pesimista

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|----------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AHORRO | | \$ 75.235.694 | \$ 77.635.713 | \$ 80.112.292 | \$ 82.667.874 | \$ 85.304.980 |

Tabla 18 Ahorro proyectado escenario probable

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|----------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AHORRO | | \$ 65.396.352 | \$ 67.482.495 | \$ 69.635.187 | \$ 71.856.550 | \$ 74.148.773 |

Tabla 19 Ahorro proyectado escenario optimista

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|----------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| AHORRO | | \$ 77.718.565 | \$ 80.197.787 | \$ 82.756.096 | \$ 85.396.016 | \$ 88.120.149 |

En el diagrama de flujo para el escenario pesimista se observa en la figura 13, las flechas hacia abajo indican flujos de caja negativos o desembolsos y las flechas hacia arriba se refieren a los ingresos (ahorros). Los \$77.294.826 que se encuentran en el momento 0 representan la inversión inicial, de ahí que la flecha se dibuje hacia abajo. Los demás valores se representan

hacia arriba indicando que son entradas o flujos netos de caja positivos. Además los números 1, 2, 3, 4 y 5, se refieren a los años correspondientes a la vida útil del proyecto (5 años).

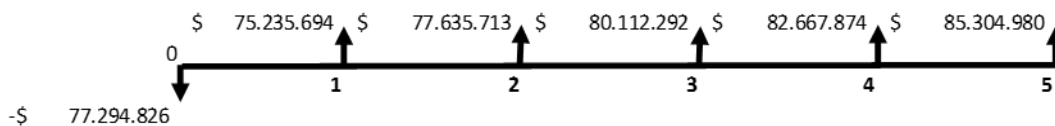


Figura 13 Diagrama de flujo de caja escenario pesimista

El periodo de recuperación de la inversión consiste en determinar el número de periodos necesarios para la recuperación de la inversión inicial (Graterol, 2004). Considerando que cada periodo corresponde a un año, la inversión inicial se recuperará en aproximadamente 1,5 años (un año y once meses), con una tasa interna de retorno del 56,21%. Por lo tanto, la aplicación de esta propuesta es viable.

Por otro lado, el diagrama de flujo para el escenario probable se observa en la figura 14, las flechas hacia abajo indican flujos de caja negativos o desembolsos y las flechas hacia arriba se refieren a los ingresos (ahorros). Los \$67.455.483 que se encuentran en el momento 0 representan la inversión inicial, de ahí que la flecha se dibuje hacia abajo. Los demás valores se representan hacia arriba indicando que son entradas o flujos netos de caja positivos. Además los números 1, 2, 3, 4 y 5, se refieren a los años correspondientes a la vida útil del proyecto (5 años).

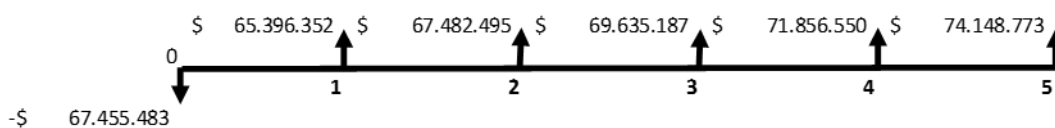


Figura 14 Diagrama de flujo de caja escenario probable

El periodo de recuperación de la inversión consiste en determinar el número de periodos necesarios para la recuperación de la inversión inicial (Graterol, 2004). Considerando que cada

periodo corresponde a un año, la inversión inicial se recuperará en aproximadamente 1,11 años (un año y once meses), con una tasa interna de retorno del 66,29%. Por lo tanto, la aplicación de esta propuesta es viable.

Por último, el diagrama de flujo para el escenario optimista se observa en la figura 15, las flechas hacia abajo indican flujos de caja negativos o desembolsos y las flechas hacia arriba se refieren a los ingresos (ahorros). Los \$79.777.696 que se encuentran en el momento 0 representan la inversión inicial, de ahí que la flecha se dibuje hacia abajo. Los demás valores se representan hacia arriba indicando que son entradas o flujos netos de caja positivos. Además los números 1, 2, 3, 4 y 5, se refieren a los años correspondientes a la vida útil del proyecto (5 años).

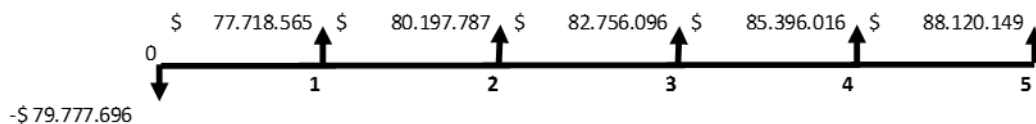


Figura 15 Diagrama de flujo de caja escenario optimista

El periodo de recuperación de la inversión consiste en determinar el número de periodos necesarios para la recuperación de la inversión inicial (Graterol, 2004). Considerando que cada periodo corresponde a un año, la inversión inicial se recuperará en aproximadamente 1,9 años (1 año y 9 mes), con una tasa interna de retorno del 54,02%. Por lo tanto, la aplicación de esta propuesta es viable.

9.5.10 Análisis beneficio-costos

El análisis beneficio-costos es fundamental en la implementación del proyecto, porque es en donde se determina si la inversión debe hacerse o no. Este análisis es la razón entre el valor actual neto de los ingresos y el valor actual neto de los egresos o gastos.

Para el escenario pesimista se tomó en cuenta que el costo de la implementación del sistema de código de barras para el control de inventarios de la bodega del Canal es de \$77.294.826 de los cuales \$48.939.286 son de instalación y \$1.473.433 mensuales por gastos de operación (\$ 17.681.206 al año). Los beneficios que se obtienen de esta propuesta es el ahorro en costo de inventario de la bodega. Se estima que el ahorro que tendrá es de \$ 75.235.694 al año. Esta reducción del gasto se deriva de reducción de horas-hombre y menos tiempos por uso de las tecnologías en el control y operaciones de los inventarios en bodega.

Por otro lado, el escenario probable tomo en cuenta que el costo de la implementación del sistema de código de barras para el control del inventario es de \$67.455.483 de los cuales \$48.939.286 son de instalación y \$1.473.433 mensuales por gastos de operación (\$ 17.681.206 al año). Los beneficios que se obtienen de esta propuesta es el ahorro en costo de inventario de la bodega. Se estima que el ahorro que tendrá es de \$ 65.396.352 al año. Esta reducción del gasto se deriva de reducción de horas-hombre y menos tiempos por uso de las tecnologías en el control y operaciones de los inventarios en bodega.

Finalmente, el escenario optimista tomo en cuenta que el costo de la implementación del sistema de código de barras para el control de inventario es de \$79.777.696 de los cuales \$48.939.286 son de instalación y \$1.473.433 mensuales por gastos de operación (\$ 17.681.206 al año). Los beneficios que se obtienen de esta propuesta es el ahorro en costo de inventario de la bodega. Se estima que el ahorro que tendrá es de \$ 77.718.565 al año. Esta reducción del gasto se deriva de reducción de horas-hombre y menos tiempos por uso de las tecnologías en el control y operaciones de los inventarios en bodega.

Se estima una vida útil de 5 años por lo general para estos equipos, ya que la innovación y desarrollo de nueva tecnología en el campo de la computación es muy rápida. Se considera una tasa mínima atractiva de retorno es de 16,15%.

Como puede observarse, la relación beneficio-costo es mayor que la unidad en los escenarios probable y pesimista. Por tal motivo, se observa que aunque los trabajadores realicen las tareas con tiempos elevados o con los tiempos estimados por el proveedor la inversión se justifica. De igual forma, según (ESAN, 2018) el VAN (valor neto de los costos) si es mayor a 0 (cero) el proyecto es rentable.

En cuanto al escenario optimista no se tiene una relación costo- beneficio debido a que es menor que la unidad, asimismo el VAN es rentable para este escenario. Sin embargo no es un escenario viable debido a que se asume que los trabajadores realizan las tareas con tiempos muy bajos, es decir las labores las realizan de forma ágil. Por tal motivo, son tiempos poco probables.

Este dato es bastante importante para la empresa que desea hacer la implementación de cualquier proyecto, debido a que, puede observar que tanto puede obtener de beneficios por la cantidad de dinero invertida en el mismo, especialmente en este proyecto se busca tanto el beneficio económico para la organización como el beneficio en la rapidez del flujo de la atención de las bodegas tanto para los clientes internos como el servicio de préstamos al exterior.

Cálculo del valor actual neto de los costos

- Escenario pesimista

$$VAN = \text{Inversión inicial} + A(P/A, i, N)$$

$$VAN = 552.787.800 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$VPN = 159.682.495$$

- Escenario probable

$$VAN = 552.787.800 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$VPN = 159.682.495$$

- Escenario optimista

$$VAN = 552.787.800 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$VPN = 260.304.197$$

Cálculo del valor actual neto de los beneficios

- Escenario pesimista

$$VAN = 224.838.507 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$PN = 245.484.239$$

- Escenario probable

$$VAN = 224.838.507 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$PN = 213.379.750$$

- Escenario optimista

$$VAN = 224.838.507 \left[\frac{(1+0.16)^5 - 1}{0.16(1+0.16)^5} \right]$$

$$PN = 253.585.521$$

Cálculo de la relación beneficio costo

- Escenario pesimista

$$RBC = \frac{VAN \text{ Beneficios}}{VAN \text{ Costos}}$$

$$RBC = 1,54$$

- Escenario probable

$$RBC = \frac{VAN \text{ Beneficios}}{VAN \text{ Costos}}$$

$$RBC = 1,34$$

- Escenario optimista

$$RBC = \frac{VAN \text{ Beneficios}}{VAN \text{ Costos}}$$

$$RBC = 0,97$$

Como puede observarse, la relación beneficio-costo es mayor que la unidad en los escenarios probable y pesimista. Por tal motivo, se observa que aunque los trabajadores realicen las tareas con tiempos elevados o con los tiempos estimados por el proveedor la inversión se justifica. De igual forma, según (ESAN, 2018) el VAN (valor neto de los costos) si es mayor a 0 (cero) el proyecto es rentable.

En cuanto al escenario optimista no se tiene una relación costo- beneficio debido a que es menor que la unidad, asimismo el VAN es rentable para este escenario. Sin embargo no es un escenario viable debido a que se asume que los trabajadores realizan las tareas con tiempos muy bajos, es decir las labores las realizan de forma ágil. Por tal motivo, son tiempos poco probables.

Este dato es bastante importante para la empresa que desea hacer la implementación de cualquier proyecto, debido a que, puede observar que tanto puede obtener de beneficios por la cantidad de dinero invertida en el mismo, especialmente en este proyecto se busca tanto el beneficio económico para la organización como el beneficio en la rapidez del flujo de la atención de las bodegas tanto para los clientes internos como el servicio de préstamos al exterior.

Período Recuperación de la inversión Y TIR

En las siguientes tablas se observa el periodo de recuperación de la inversión y la TIR en cada uno de los escenarios propuestos. De igual forma, se observa la inversión inicial de cada uno de ellos, además de los gastos de operación que se espera tener año a año teniendo en cuenta el promedio del IPC. El VPN se calculó con una rentabilidad esperada del 16,15%.

- Escenario pesimista: se observa en la tabla 20

Tabla 20 Recuperación de la inversión y TIR escenario pesimista

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| AHORRO | | \$ 75.235.694 | \$ 77.635.713 | \$ 80.112.292 | \$ 82.667.874 | \$ 85.304.980 |
| INVERSION | -\$ 77.294.826 | -\$ 28.355.540 | -\$ 29.260.081 | -\$ 30.193.478 | -\$ 31.156.650 | -\$ 32.150.547 |
| SALDO | -\$ 77.294.826 | 46.880.154,8 | 48.375.631,7 | 49.918.814,3 | 51.511.224,5 | 53.154.432,6 |
| | | | | | TIR | 56,21% |
| | | | | | VPN | 84.243.865 |

- Escenario probable: se observa en la tabla 21

Tabla 21 Recuperación de la inversión y TIR escenario probable

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| AHORRO | | \$ 65.396.352 | \$ 67.482.495 | \$ 69.635.187 | \$ 71.856.550 | \$ 74.148.773 |
| INVERSION | -\$ 67.455.483 | -\$ 18.516.197 | -\$ 19.106.864 | -\$ 19.716.373 | -\$ 20.345.325 | -\$ 20.994.341 |
| SALDO | -\$ 67.455.483 | 46.880.154,8 | 48.375.631,7 | 49.918.814,3 | 51.511.224,5 | 53.154.432,6 |
| | | | | | TIR | 66,29% |
| | | | | | VPN | 94.083.207 |

- El escenario optimista se observa en la tabla 22

Tabla 22 Recuperación de la inversión y TIR escenario optimista

| CONCEPTO | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|
| AHORRO | | \$ 77.718.565 | \$ 80.197.787 | \$ 82.756.096 | \$ 85.396.016 | \$ 88.120.149 |
| INVERSION | -\$ 79.777.696 | -\$ 30.838.410 | -\$ 31.822.155 | -\$ 32.837.282 | -\$ 33.884.791 | -\$ 34.965.716 |
| SALDO | -\$ 79.777.696 | 46.880.154,8 | 48.375.631,7 | 49.918.814,3 | 51.511.224,5 | 53.154.432,6 |
| | | | | | TIR | 54,02% |
| | | | | | VPN | 81.760.994 |

Al implementar el código de barras para la empresa Canal TRO mantiene el inventario actualizado, reduce el error humano y facilita la realización del inventario físico en el almacén.

Beneficios tangibles

- Registro de datos de salida de equipos y material con rapidez y precisión.
- Mantiene el inventario actualizado contribuyendo a una compra eficiente de equipos y material; así adquirir cuando se requiera la cantidad de equipos necesarios y actuales según el nivel de servicio requerido.
- Reduce el error humano.
- Facilita la realización del inventario físico en el almacén.

Beneficios Intangibles

- Oportunidad en la información
- Toma de decisiones oportunas
- Ventaja competitiva en el servicio
- Mayor trazabilidad de la prendas.
- Calidad en el almacenamiento

Al realizar los datos financieros el beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión, se puede decir que es un proyecto bastante viable el cual promete resultados positivos en muy corto plazo, logrando los objetivos planteados de reducir costos y optimizar el proceso de manejo de inventarios del equipo almacenado y la prestación del servicio.

9.5.11 Depreciación de equipos

La depreciación de los equipos necesarios para la implementación de la tecnología se observa en la tabla 23. Se tuvo en cuenta una vida útil de los equipos de 5 años, debido a que por ser equipos que requieren de una tecnología actualizada y eficiente, dado que la tecnología está en constante desarrollo e innovación.

Tabla 23 Depreciación equipos tecnología

| Muebles y enseres | Cantidad | P. Unitario | P. Total | Vida Util - Años | Depreciación Anual |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|----------------------|------------------|--------------------|
| Escritorio | 2 | \$ 350.000 | \$ 700.000 | 5 | \$ 140.000 |
| Silla | 4 | \$ 74.000 | \$ 296.000 | 5 | \$ 59.200 |
| Mueble recepción | 2 | \$ 600.000 | \$ 1.200.000 | 5 | \$ 240.000 |
| Mesa alistamientos | 2 | \$ 380.000 | \$ 760.000 | 5 | \$ 152.000 |
| Total de Muebles | | | \$ 2.956.000 | | |
| Equipos de computación | | | | | |
| Sistema - software | 1 | 26.010.000 | \$ 26.010.000 | 5 | \$ 5.202.000 |
| Dispositivo portátil de adquisición de datos | 2 | \$ 2.580.000 | \$ 5.160.000 | 5 | \$ 1.032.000 |
| Barcode Scanner | 2 | \$ 3.200.000 | \$ 6.400.000 | 5 | \$ 1.280.000 |
| Impresora Zebra GT800, Impresora Transferencia Térmica, Térmico Directo. Promedio de Impresión 700 Tiquetes Diarios, Ancho Máximo de impresión 10,4Cms, Velocidad estándar de 5 pulgadas/segundo, Procesador de 32 Bits, Puertos Serial – Usb, Memoria 4MB Flash, 8MB SDRam. Software de Impresión Zebra Designer Lite. | 2 | \$ 936.182,25 | \$ 1.872.365 | 5 | \$ 374.473 |
| Lector código de barras Li2208. Lector de código de barras con Imager 1D, Conexión USB. IP42, Incluye base para manos libres. | 2 | 302.206,18 | \$ 604.412 | 5 | \$ 120.882 |
| Total equipos | | | \$ 43.002.777 | 5 | \$ 8.600.555 |

En cuanto a los equipos almacenados en las bodegas del canal, no fue posible calcular el ciclo de vida de cada uno de los activos, debido a que la empresa considera que esta es una información confidencial y por ende no fue suministrada.

Sin embargo, se indago en la página web del Canal en los estados financieros y se encontró que al 31 de diciembre del año 2018 la depreciación acumulada es de \$13`421.668.830.95. El área contable realiza la depreciación según el método de línea recta con base en la vida útil de cada uno de los activos.

9.6 Identificación del criterio más adecuado para la ubicación de los bienes devolutivos y de consumo

La correcta ubicación de los bienes dentro de un almacén facilita las tareas para los operarios que allí se encuentran. Por esta razón, es fundamental determinar el criterio más adecuado para su ubicación, no solo para facilitar su localización sino para lograr un trabajo más eficiente y minimizar los errores.

Por tal motivo, se consultó sobre diferentes tipos de clasificación de inventarios y se seleccionó los métodos de clasificación más adecuados de acuerdo a las operaciones de almacenamiento para simular cada uno de ellos e identificar cual es la mejor opción de ubicación de los bienes que se encuentran almacenados en las bodegas.

Por consiguiente, se organizó el inventario de las dos sedes debido a que actualmente no contaban con un inventario claro de cada uno de los equipos que se encontraban almacenados en la bodega. El canal TRO en cada una de sus sedes cuenta con una cantidad de equipos que no son utilizados, es decir no entran ni salen de la bodega (Ver anexo 9). Por lo tanto, no se tuvieron en cuenta para la simulación de cada uno de los escenarios, puesto que estos equipos cuentan con una estantería y lugar fijo para su ubicación lo cual no interfiere con las actividades u operaciones que dentro de la bodega se realicen.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para modelar cada uno de los escenarios fueron; aleatorio (método actual), alfanumérico y por popularidad. Cada uno de estos permitirá conocer cuál es el método más adecuado para la ubicación de los bienes devolutivos y de consumo de cada una de las sedes.

Para la simulación de los escenarios propuestos para identificar el método de ubicación más adecuado en las bodegas bajo el criterio del menor recorrido, se recabó información referente a:

1. Peso de los artículos: esta variable es importante porque al simular se debe contemplar la capacidad de cada estante en cuanto al peso total soportado. Esto se simuló en Arena utilizando una variable global denominada CapacidadEstanteX donde X toma los valores de 1 a 5 para Floridablanca y 1 a 3 para Cúcuta (Ver Anexo 10)
2. Inventario de artículos en cada bodega elaborado por los autores en físico. (Ver Anexo 9)
3. Distancias de recorrido del asistente de bodega desde la entrada a cada estantería.
4. Análisis de la popularidad de los artículos con base en el concepto de utilización. Este análisis permitió categorizar los artículos bajo la denominación ABC (A= mayor uso, B= mediano uso, C=baja uso), asignando el estante más cercano en la medida que el artículo es más utilizado. (Ver anexo 11 y 12)
5. Análisis de probabilidades de los entretiempos de llegada de solicitudes. Refiriéndose a solicitudes de préstamo (salida de equipos) o de entrega (llegada de equipos). (Ver anexo 13)

Otras consideraciones que se tuvieron en cuenta para la simulación son las siguientes:

- Se asumió que el 8% del total de inventario se encontraba en préstamo en el momento cero (0) de la simulación debido a que, esta situación se presenta actualmente en el canal TRO.
- Según información obtenida, el número de servicios de préstamos y entregas tienen la misma probabilidad, es decir cada una del 50% de ocurrencia

- Los artículos que salen y entran en la simulación se realiza uno a uno debido a que en la actualidad así se realizan las operaciones de salida y llegada de los equipos en el canal TRO.

Para el análisis de los resultados se realizaron réplicas de 300, además de realizar un análisis a partir de prueba de hipótesis para comprar por pares de métodos el promedio de total recorrido más bajo.

La prueba de hipótesis se realizó por medio de la distribución de probabilidad *T-Student*, debido a que no se conoce la desviación estándar de cada modelo. Para el desarrollo de esta prueba inicialmente fue necesario calcular las desviaciones de cada método, de tal modo que con los resultados obtenidos de la desviación, la media y el número de réplicas de cada modelo por medio de Minitab se realizara el análisis de la prueba de hipótesis.

9.6.1 Aleatorio (método actual)

En cuanto a la simulación del escenario actual, se crearon los artículos de cada una de las sedes y se asignaron las variables y decisiones que se debían tener en cuenta para obtener el total recorrido. De igual forma lograr que cada uno de los equipos se ubicara de forma aleatoria. Los bienes de consumo solo se podrán ubicar en la estantería 6 y los bienes de aseo en la estantería 7, debido a que no se puede mezclar dichos bienes. De igual forma, estos bienes no podrían ser ubicados con los equipos para evitar daños en ellos.

Para lograr la simulación de la situación real, fue necesario transformar algunos de los datos anteriormente recopiladas en tablas de distribución de probabilidad acumulada, que permitieran alimentar el modelo en Arena y reflejar los movimientos aleatorios de la bodega.

- Los pesos asignados a los artículos: Estos datos se registran en los recursos de Arena denominados “Assign”. La necesidad de estas tablas surgió porque en cada tipo de artículo (equipo) existían diferentes pesos, de esta manera se requería reflejar las probabilidades de los diferentes pesos.
- En la simulación del método actual no se asignaron estanterías, puesto que los equipos se ubican aleatoriamente en cada una de ellas.

La estructura de la simulación en la sede de Floridablanca (Ver anexo 14) se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 16):

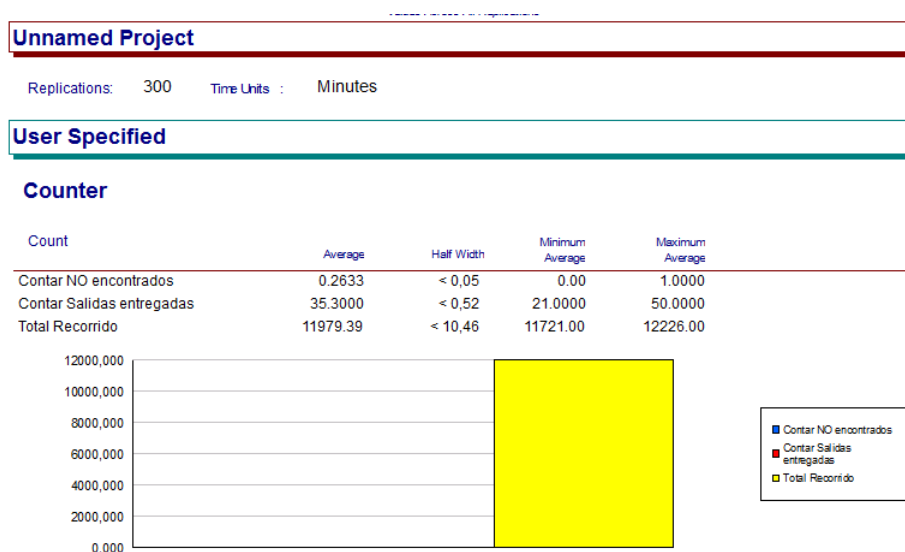


Figura 16 Resultado método aleatorio Floridablanca

De acuerdo a las 300 réplicas se puede observar que el promedio del total recorrido es de 11979.39 metros con 35 salidas entregadas.

Se calculó la desviación estándar para el método aleatorio de Floridablanca con el fin de utilizar la desviación para el análisis de prueba de hipótesis.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.
- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la t es de 5%.
- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 replicas

$$\text{Semi Rango} = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$10.46 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 10.46 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 92.43 \text{ metros}$$

La desviación estándar para el método aleatorio en Floridablanca es de 92.43 metros

La estructura de la simulación en la sede de Cúcuta (Ver anexo 15) se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 17):

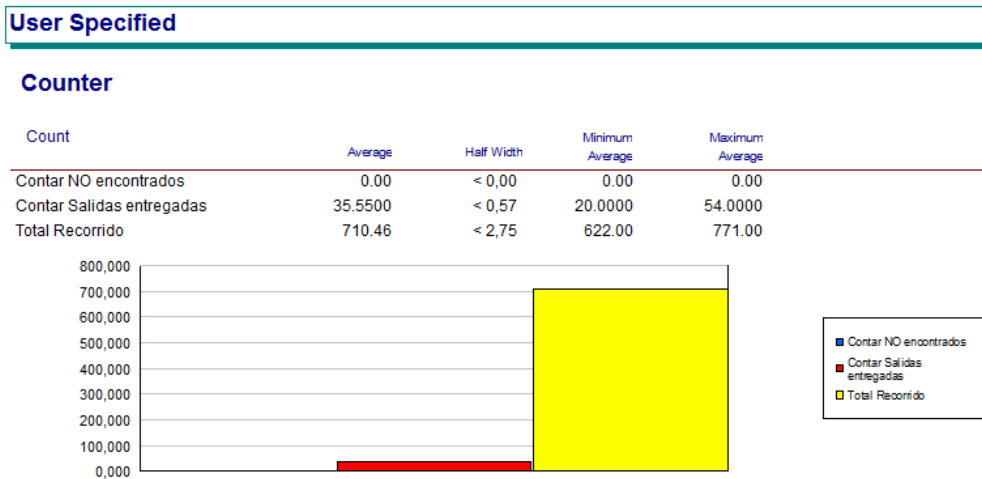


Figura 17 Resultado método aleatorio Cúcuta

Según las 300 réplicas realizadas se obtuvo que el promedio total recorrido es de 710.46 metros con 35 salidas entregadas.

Se calculó la desviación estándar para el método aleatorio de Cúcuta con el fin de utilizar la desviación para el análisis de prueba de hipótesis.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.
- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la *t* es de 5%.
- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 réplicas

$$\text{Semi Rango} = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$2.75 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 2.75 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 24.3 \text{ metros}$$

La desviación estándar para el método aleatorio de Cúcuta es 24.3 metros

9.6.2 Alfanumérico

El criterio alfanumérico asigna un lugar de ubicación fijo según el criterio que la empresa desee asignar, puesto que puede ser por orden alfanumérico (letras) o por número.

En cuanto a la simulación del método alfanumérico, se crearon los artículos que se encuentran almacenados en cada una de las sedes con el modulo “créate” de arena. De igual forma, las variables y decisiones que se deben tener en cuenta para asignar cada estantería según el orden alfabético de los equipos. Los bienes de consumo solo se podrán ubicar en la estantería 6 y los bienes de aseo en la estantería 7, debido a que no se puede mesclar dichos bienes. De igual forma, estos bienes no podrían ser ubicados con los equipos para evitar daños en ellos.

La estructura de la simulación en la sede de Floridablanca (Ver anexo 16) se obtuvo los siguientes resultados (Figura 18):

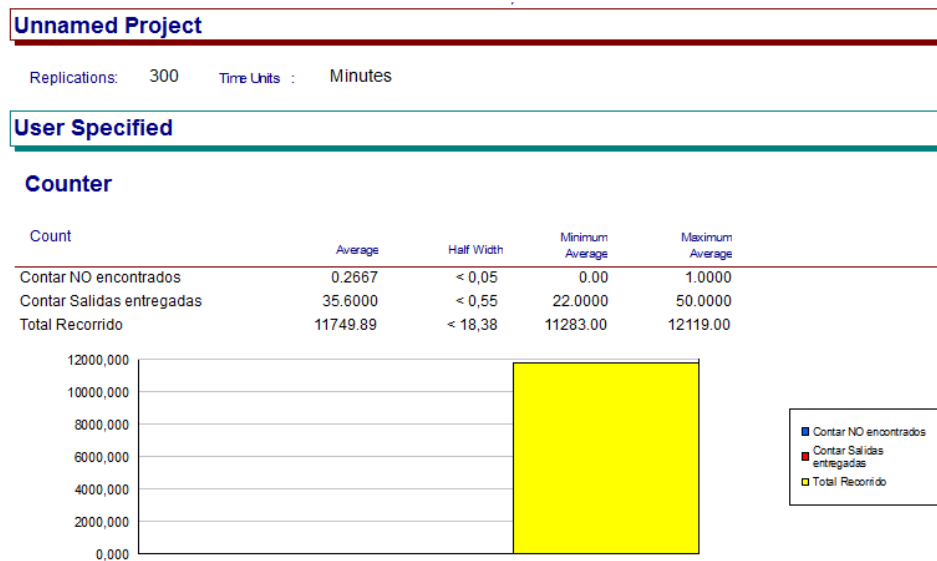


Figura 18 Resultado método alfanumérico Floridablanca

De acuerdo a las 300 réplicas realizadas se puede observar que el promedio del total recorrido en el método alfanumérico es de 11749.89 metros con 35 salidas entregadas.

Se calculó la desviación estándar para el método alfanumérico de Floridablanca con el fin se utilizar la desviación para el análisis de prueba de hipótesis.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.
- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la t es de 5%.
- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 replicas

$$\text{Semi Rango} = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$18.38 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 18.38 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 162.42 \text{ metros}$$

La desviación estándar para el método alfanumérico es de 162.42 metros.

La estructura de la simulación en la sede de Cúcuta (Ver anexo 17) se obtuvo los siguientes resultados (Figura19):

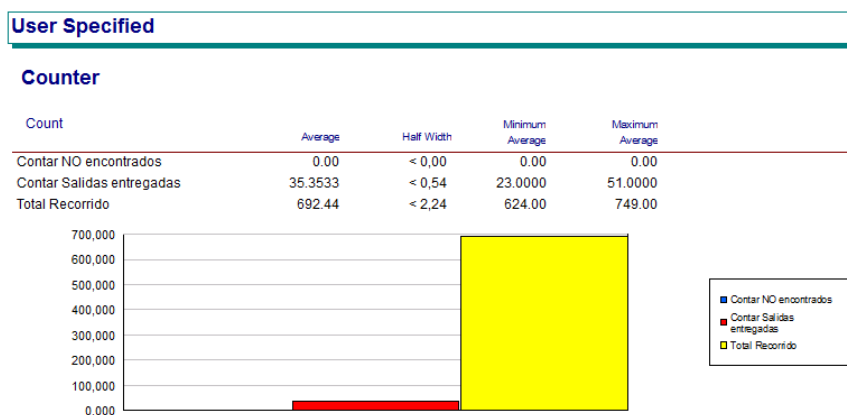


Figura 19 Resultado método alfanumérico Cúcuta

Se puede observar que el promedio del total recorrido en el método alfanumérico en la sede de Cúcuta es de 692.44 metros con 35 salidas entregadas.

Con el fin de realizar el análisis de prueba de hipótesis se calculó la desviación estándar para el método alfanumérico de la sede de Cúcuta.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un

intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.

- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la t es de 5%.
- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 replicas

$$Semi\ Rango = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$2.24 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 2.24 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 19.79\ metros$$

La desviación estándar para el método alfanumérico de Cúcuta es de 19.79 metros

9.6.3 Popularidad

Dado que el control sistemático de cientos de artículos puede aportar consigo la necesidad de urgentes recursos a las organizaciones. Este ambiente invita a agrupar bienes en función de sus principales características esencialmente físicas, el costo y su importancia, a lo que se conoce como la clasificación ABC.

Una vez hecha esta asignación o clasificación se procede con la ubicación o localización de tal manera que los artículos Tipo A queden en la zona más alcanzable; en la entrada del almacén, es decir, en la estantería 5, en la parte delantera de las estanterías, en las zonas más transitadas de la tienda, del mismo modo los artículos Tipo B y C que son los menos solicitados estarán localizados en las zonas menos accesibles, puesto que la necesidad de disponer de ellos es menor.

Se clasifican como bienes devolutivos aquellos bienes que no se consumen con el primer uso que se hace de ellos, aunque se deterioren y perezcan con el tiempo por razón de su naturaleza, y que su vida probable es superior a un año. También, porque deben ser devueltos por los funcionarios o contratistas, a quienes la organización se los entregó para su uso y cumplimiento de las funciones asignadas y que para efectos del presente informe se llamaran bienes muebles en bodega; que representa el valor de los bienes muebles, adquiridos a cualquier título, que tienen las características de permanencia, consumo y explotación, para ser utilizados en el futuro por parte de las unidades operativas de la organización, en desarrollo de su objetivo social o en cumplimiento de la misión. Es el conjunto de bienes nuevos tanto devolutivos como de consumo, en los almacenes de la empresa.

Por otro lado, los bienes de consumo son todos aquellos bienes no retornables que se necesitan para el normal funcionamiento de la organización. Se caracterizan porque se consumen con el primer uso que se hace de ellos, o porque al ponerlos, agregarlos o aplicarlos a otros se extinguen o desaparecen, como unidad o materia independiente y entran a formar parte integrante o constitutiva de los nuevos. No son objeto de depreciación, provisiones y amortización.

El presente análisis permitió categorizar los anteriores artículos bajo la denominación ABC teniendo en cuenta el criterio de costo anual-utilización así: (A= mayor uso, B= mediano uso, C=bajo uso), asignando el estante más cercano en la medida que el equipo es más utilizado.

Teniendo en cuenta que el control sistemático de cientos de artículos puede aportar consigo la necesidad de urgentes recursos a las organizaciones. Dado lo anterior. Al aplicar la clasificación ABC de equipos en el presente proyecto lo que se busca es realizar una

discriminación de los mismos, con el fin de caracterizarlos y determinar cuáles requiere de un control más riguroso en el sistema de gestión y control de inventario.

De igual forma, se asignó un valor dado el criterio definido para cada uno de los bienes devolutivos para determinar su utilidad u uso en la sede de Floridablanca. Según los siguientes criterios se asignó el valor de criticidad:

1. Producto de muchas importancia para el proceso o que tiene mucha uso o utilización.
 2. Productos del almacén de poca importancia para el proceso o con utilización media.
 3. Productos con poca importancia o muy baja utilización, si faltan no se detiene el proceso
- EL volumen anual en unidades
 - Su correspondiente costo unitario en unidades monetarias.

En consecuencia, con la clasificación ABC de la sede de Floridablanca se pudo determinar que los el primer subgrupos representan el 28% del total del inventario y que estos a su vez componen el 33,4% del valor total del mismo (Categoría A). Los artículos pertenecientes a esta clase se deben localizar cerca al lugar de alistamiento recepción y despacho, de conformidad con los criterios de clasificación determinados para el presente proyecto.

El siguiente subgrupo constituye 31% del total del inventario y que estos a su vez representan el 28,2% de valor total del mismo (Categoría B). Los artículos pertenecientes a esta clase se consideran para tener una ubicación intermedia debido a su rotación e importancia en la prestación del servicio.

Observando la clasificación A y B, se puede ver que el más del 59% del inventario justifica alrededor del 62% de su valor.

Finalmente, el tercer y último subgrupo constituye un 41% del valor total del inventario, que representan a su vez un 38,8% del valor total mismo (categoría C). Su ubicación será al fondo de la bodega ya que su importancia y rotación es muy baja en la prestación del servicio.

Para la simulación del método por popularidad se crearon los artículos con el módulo “create” de arena, se asignaron las variables y decisiones necesarias para identificar los artículos más utilizados, los que se utilizan medianamente y los menos usados. De esta manera fijar las estanterías donde serán ubicados y obtener el promedio del total recorrido.

Es importante destacar que los equipos que más son utilizados se empiezan a ubicar desde la estantería 5, la cual es la más cercana a la salida y así sucesivamente hasta obtener que los bienes menos utilizados serán ubicados en la estantería 1.

La estructura de la simulación en la sede de Floridablanca (Ver anexo 18) se obtuvo los siguientes resultados (Figura 20):

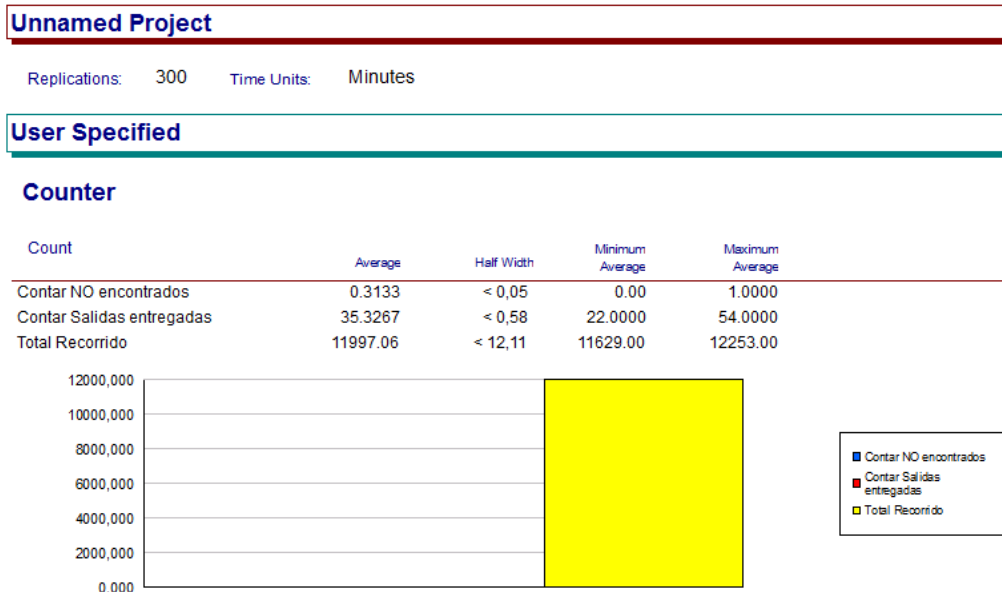


Figura 20 Resultado método de popularidad Floridablanca

Se puede observar que el promedio del total recorrido en el método popularidad es de 11997.06 metros con 35 salidas entregadas.

Para la realización de la prueba de hipótesis se calculó la desviación estándar para el método por popularidad de Floridablanca.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.
- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la t es de 5%.

- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 replicas

$$Semi\ Rang\ o = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$12.11 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 12.11 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 107.02\ metros$$

La desviación estándar para el método por popularidad de Floridablanca es de 107.02 metros.

De igual manera, se realizó la clasificación ABC para la sede de Cúcuta utilizando el mismo criterio para la clasificación ABC. Por tanto, se observa que los primeros subgrupos representan el 28% del total del inventario y que estos a su vez componen el 33,4% del valor total del mismo (Categoría A). Los artículos pertenecientes a esta clase se deben localizar cerca al lugar de alistamiento recepción y despacho, de conformidad con los criterios de clasificación determinados para el presente proyecto.

Que el siguiente subgrupo constituye 31% del total del inventario y que estos a su vez representan el 28,2% de valor total del mismo (Categoría B). Los artículos pertenecientes a esta clase se consideran para tener una ubicación intermedia debido a su rotación e importancia en la prestación del servicio.

Observando la clasificación A y B, se puede ver que el más del 59% del inventario justifica alrededor del 62% de su valor.

Finalmente, el tercer y últimos subgrupo constituye un 41% del valor total del inventario, que representan a su vez un 38,8% del valor total mismo (categoría C). Su ubicación será al fondo de la bodega ya que su importancia y rotación es muy baja en la prestación del servicio

En cuanto a la simulación del método por popularidad se tuvo en cuenta la creación de los artículos según el modulo “créate” de arena, se asignaron las variables y decisiones necesarias

para identificar los artículos más utilizados, los que se utilizan medianamente y los menos usados. De esta manera fijar las estanterías donde serán ubicados y obtener el promedio del total recorrido.

Es importante destacar que los equipos que más son utilizados se empiezan a ubicar desde la estantería 5, la cual es la más cercana a la salida y así sucesivamente hasta obtener que los bienes menos utilizados serán ubicados en la estantería 1.

La estructura de la simulación en la sede de Cúcuta (Ver anexo 19) se obtuvo los siguientes resultados (Figura 21):

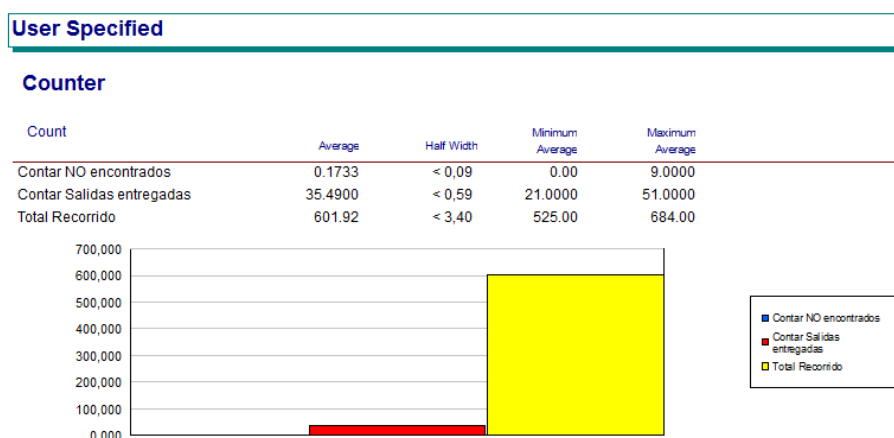


Figura 21 Resultado método por popularidad Cúcuta

Se puede observar que el promedio del total recorrido en el método popularidad es de 601.92 metros con 35 salidas entregadas.

Para realizar el análisis de la prueba de hipótesis se calculó inicialmente la desviación estándar del método por popularidad de la sede de Cúcuta.

Asimismo, los datos que se necesitaron para el cálculo de la desviación estándar fueron los siguientes:

- Semi rango: es el valor que en el software arena conoce como *half width*, según (Catarina, 2002) el semi rango es el valor que proporciona el software arena con el que se forma un intervalo de confianza. Se interpreta como la confianza de que en el 95% de las corridas obtendremos una media que estará en el intervalo de la media obtenida.
- El software arena trabaja con un 95% de confianza, por ende el nivel de significancia para el cálculo de la t es de 5%.
- N: número de réplicas, para el modelo se utilizaron 300 replicas

$$\text{Semi Rango} = \frac{t_{\alpha/2;n-1} * s}{\sqrt{n}} = \frac{t_{0.05/2;300-1} * s}{\sqrt{300}} = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}}$$

$$3.40 = \frac{1.96 * s}{\sqrt{300}} \rightarrow s = 3.40 * \frac{\sqrt{300}}{1.96} = 30.05 \text{ metros}$$

La desviación estándar para el método por popularidad de la sede de Cúcuta es de 30.05 metros.

De acuerdo a las desviaciones anteriormente calculadas para cada método, se realizó el análisis de la prueba de hipótesis. La realización de este análisis se hizo por medio del software Minitab, el cual con los datos resumidos (desviación, la media y el número de réplicas) y las estadísticas básicas que para este caso se utilizó t de 2 muestras se comparó por pares de métodos el promedio recorrido más bajo.

Con los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis (ver anexo 20) se pudo determinar que:

- Para la bodega de Floridablanca el criterio de ubicación más adecuado es el método alfanumérico, debido a que dio el promedio recorrido más bajo.

- Para la bodega de Cúcuta el criterio de ubicación más adecuado es el método por popularidad, debido a que dio el promedio recorrido más bajo.

Al momento de presentar los resultados con los encargados de las bodegas del canal TRO, se llegó a la conclusión que se desea por parte de la empresa implementar el mismo método para las dos sedes, debido a que es más factible para ellos tener las mismas políticas en sus sedes.

El método seleccionado por parte del personal de la empresa es el método por popularidad, el cual fue tenido en cuenta para las dos sedes del canal TRO.

Además, se propone una ubicación diferente de las estanterías como se observa en las figuras 22 y 23 del layout (disposición en su interior) para cada sede del canal TRO. Por lo tanto, el criterio determinado para la ubicación de los equipos es el de popularidad.

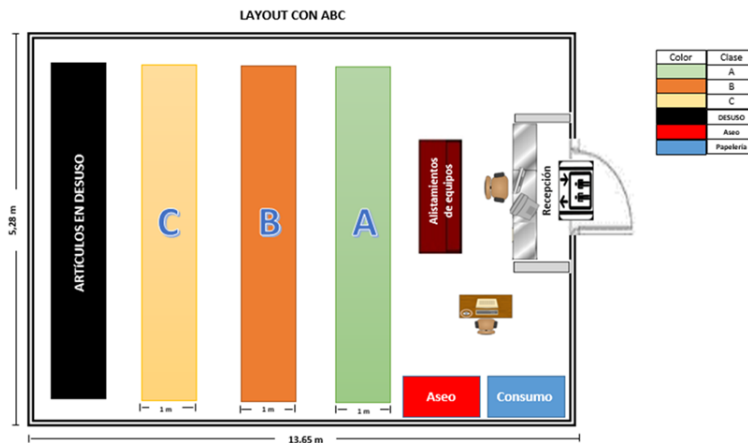


Figura 22 Layout Floridablanca

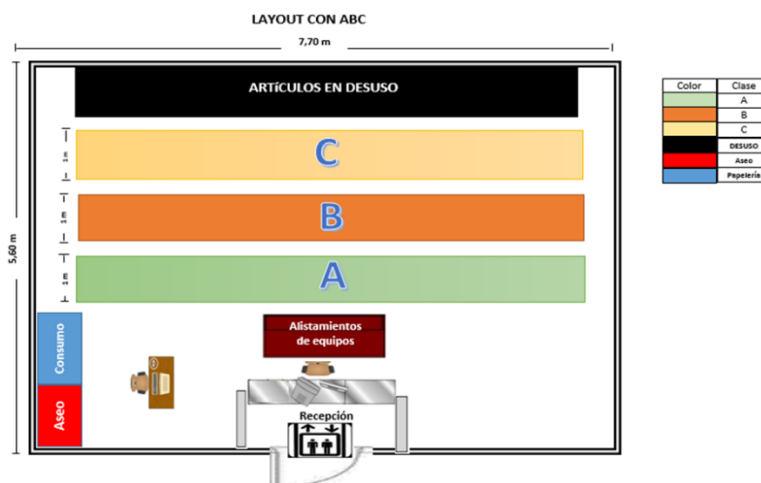


Figura 23 Layout Cúcuta

9.7 implementación metodología 9'S

La implementación de la metodología 9S en el canal TRO permitirá alcanzar los objetivos planteados, en primera instancia contribuirá al mejoramiento de la prestación de los servicios, ejecutando compromisos por medio de las buenas prácticas del orden y limpieza en las instalaciones de la bodega y así mantener los niveles de seguridad para la salud y personal en el ambiente.

La metodología 9S que será realizada en el área de la bodega del canal TRO, consiste en aplicar los conceptos teóricos los cuales permitirán lograr un registro de los cambios que se llevaron a cabo en su aplicación, a su vez evaluar el comportamiento del personal y la prestación del servicio, con el propósito de obtener unos resultados permanentes.

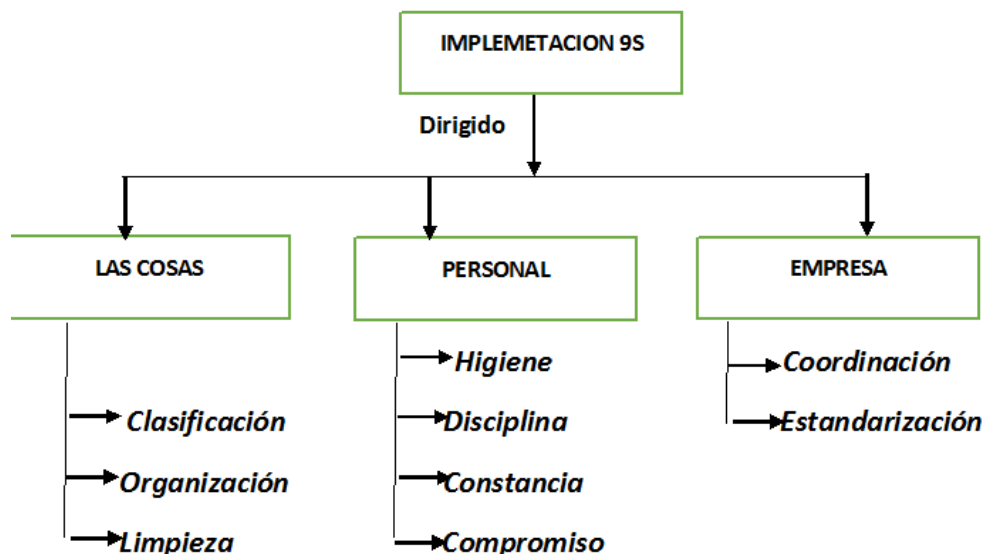


Figura 24 Implementación 9'S

Fuente: Autores

9.7.1 Seiri-organización-clasificación

La implementación de la primera "S" consiste en clasificar los equipos de consumo y devolutivos, el set de producción, el vestuario y los equipos museo, clasificarlos según su naturaleza, ya sean eléctricos o electrónicos, digitales o análogos, audio o vídeo y de consumo, para así clasificarlos según la frecuencia de utilización de acuerdo al espacio de cada una de sus áreas asignadas.

Por otra parte, se separó lo necesario de lo innecesario, se retiraron los elementos que no se utilizaban y si ocupaban un espacio valioso que se puede aprovechar, para facilitar la búsqueda de los equipos o demás elementos, mejorar el control visual de los mismos, puesto que algunos

equipos o sets no se le daban el uso correcto, dado que no se podía observar la ubicación con facilidad, la reducción del tiempo de búsqueda de los mismos equipos para la prestación del servicio.



Figura 25 Elementos desechados

Fuente: Autores

Lo visualizado en la figura 25 se llevó a cabo con el personal y algunos colaboradores, la separación de las cosas que son innecesarias por su mal estado y su no utilidad. Por tal motivo, se decidió eliminarlas de la bodega, entre estas se encontraron estructuras en madera, estructuras metálicas de backing, etc. (Ver anexo 21)

En el listado se puede observar la totalidad de elementos que se retiraron de las instalaciones de la bodega, su posible causa del deterioro y acción sugerida para su eliminación. Esta lista fue empleada durante el tiempo en el cual se realizó la campaña Seiri.

Por otro lado, se elaboró un listado de los equipos los cuales es necesario realizarle mantenimiento por el área técnica, también los elementos u objetos que se pueden restaurar para darle un correcto uso, y un listado de los equipos que se deben separar por su estado natural y su tecnología obsoleta.

9.7.1.1 Plan de acción para retiro de elementos innecesarios

- Capacitación de personal

Inicialmente se realizó una charla con el personal encargado de la bodega, donde se les explicó la metodología 9S la cual se quería aplicar y los beneficios que se pueden lograr por medio de ella. De igual forma, se socializaron los criterios y otros temas a tratar con el propósito de informar la razón por la cual se llegó a la decisión de almacenar, mantener o desechar elementos, con el fin de cumplir la primera S "Seiri".

Debido al concepto y rigurosidad de los equipos o elementos que se trataban, fue necesario contar con el apoyo del personal de Arte y Almacén, los cuales según los criterios establecidos en el plan de acción se determinó cuáles son necesarios, cuáles no y cuáles se pueden restaurar. A continuación, se presentan los criterios a tener en cuenta. (Quistial & Jesenia, 2015)

- 1) Registro Fotográfico
- 2) Criterios
 - 2.1) Almacenar
 - 2.2) Mantenimiento
 - 2.3) Desechar
- 3) Identificación de elementos innecesarios
 - 3.1) Mantener realmente lo necesario
 - 3.2) Cantidades
 - 3.3) Beneficios
- 4) Traslados de elementos a un lugar adecuado
- 5) Final de plan de acción

Finalmente, al haber evaluado los criterios establecidos para la eliminación de los equipos, se realizó un listado de los equipos que fueron desechados, los cuales se deben reparar y los que se deben guardar, puesto que se encuentran en buen estado para su uso. (Ver anexo 22)

9.7.2 Seiton – orden

Seiton se encuentra articulado con la implementación de la primera S, porque la organización y la clasificación son complementos entre sí. Por tanto, ya al haber clasificado lo necesario y desechado lo innecesario, se continúa otorgando un espacio al set de producción los cuales se localizan en la parte de afuera, para así ubicarlos según su naturaleza; ya sean muebles, *backing*, sillas, utilería, vestuario, entre otros. Para que sea de fácil acceso y este visible al personal.

Esto se efectuó considerando las necesidades del personal que trabaja diariamente con estos elementos los cuales son la frecuencia, el tamaño y la movilidad, otorgando así un mejor lugar y ambiente de trabajo.

9.7.2.1 Organización de sets

Para la ubicación de los sets de producción y utilería se realizó la asignación de un determinado espacio para las sillas, mesas, *backing*, grúa, espacios para tres de los programas que se trabajan diariamente, vestuario, entre otros, los cuales se encuentran en el área de la bodega como se observa en la figura 26.



Figura 26 Elementos de la bodega

Se tomó como punto de partida las sugerencias del personal encargado de esa área, también se consideró mantener un orden para el correcto funcionamiento, por ello se tuvo en cuenta el tamaño, peso y frecuencia de utilización, mediante una delimitación de las áreas, creando pasillos para fácil acceso y movilidad de los objetos.

Los sets y demás elementos se organizaron con los auxiliares que son el personal encargado de manejar diariamente los elementos, generando conocimiento de la ubicación de las cosas y creando un ambiente más dinámico para mejorar su labor.

9.7.2.2 Organización utilería

Una vez realizada la organización del área de la bodega de la parte posterior al almacén, se procedió a la ubicación de las prendas de utilería en un cuarto aparte en el cual se tendrá acceso restringido, es decir, solo podrá ingresar el personal autorizado. Entre los elementos almacenados que se destacan se encuentran artículos de vestuario y enseres para ambientación en las producciones

Algunos enseres que se encuentran almacenados son trofeos, lámparas, velas y demás elementos que se utilizan para la elaboración de arte.

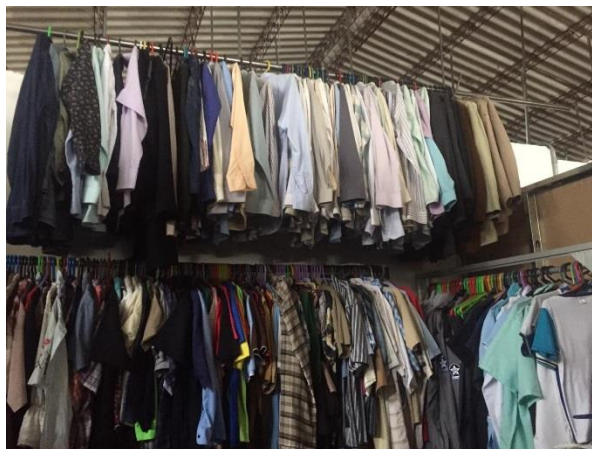


Figura 27 Loker de arte

Todos los artículos que se almacenaron en el vestuario de arte se ingresaron en una base de datos en donde el personal encargado podrá tener un mayor control sobre referidos enseres. En el listado se podrá observar las cantidades y una breve descripción del elemento o enser almacenado. La organización del vestuario se realizó junto con el personal encargado. (Ver anexo 23)

9.7.3 Seiso – limpieza

Para la implementación de Seiso-Limpieza, es indispensable crear una serie de hábitos en las personas que están en constante manipulación de los elementos de la bodega porque si no se mantiene ordenado y limpio, no se generan cambios significativos y un ambiente agradable para el correcto funcionamiento.

De modo que, se ejecutó un manual de limpieza, un cronograma que será impreso y pegado en el área de almacén en el cual se especifica, se aclara la persona encargada y el día correspondiente a realizar la labor.

El cronograma será establecido y socializado por la persona encargada del área de almacén, al personal que tiene a cargo, dando a conocer las fechas y las actividades que se

deben elaborar, para generar un mejor ambiente de trabajo. En la siguiente figura 24 se observa el cronograma propuesto.

El manual permite a los operarios del almacén obtener un conocimiento más amplio de cada uno de los procesos que se deben realizar para mantener la limpieza en dicho lugar.

El manual de limpieza consta de unas normas las cuales detallan como se debe actuar y ejecutar cada uno de los procesos para la limpieza. Así, como los tipos de limpieza que se van a desarrollar en el almacén según el cronograma establecido. Estos tipos de limpieza cuentan con una serie de operaciones que los operarios deben tener en cuenta para ejecutar la actividad de forma correcta.

En cuanto a las normas de seguridad, se especifican cada uno de los parámetros que los operarios deben tener en cuenta para evitar accidentes. Además, se dejó estipulado la implementación de auditorías y sanciones para motivar a los operarios a realizar las actividades constantemente. (Ver anexo 24)

9.7.3.1 Limpieza bodega

Para la realización de la limpieza se requiere contar con las herramientas necesarias y tiempo disponible para su ejecución. Mediante la limpieza se verificaron el funcionamiento de los equipos para tomar medidas sobre estos.



Figura 28 Limpieza de bodega

Como se observa en la figura 28, se realizó la limpieza, en donde se le solicitó al área administrativa la asignación del personal, con el fin de proceder a la ejecución de la jornada de limpieza, esta jornada se llevó a cabo los días dos y tres de mayo del presente año.

Se elaboró la evacuación de elementos innecesarios y la acumulación de basura, la cual estaba ocupando un espacio significativo que podrá ser usado por los elementos que se encuentran en buen estado.

9.7.4 Seiketsu – control visual

La implementación del orden, clasificación y limpieza mejoran un ambiente de trabajo y los empleados se beneficiarán, consiguiendo un ambiente seguro al momento de desarrollar sus actividades. Cada estantería se señalizó con números y las áreas de la bodega se identificaron con su respectivo nombre (zona de estantería, zona de pasillos, etc.)

Por otro lado, se elaboró un informe en el cual se evidencia principios de seguridad y salud con el objetivo de evitar que los empleados y contratistas realicen labores inadecuadas que puedan perjudicar su integridad física.

9.7.4.1 Principios de seguridad y ergonomía en el área de bodega

El principal objetivo sobre la seguridad de los trabajadores es que la bodega debe cumplir con una serie de características principales que aseguren la integridad del personal y el correcto funcionamiento. Entre los temas desarrollados son la señalización de las áreas de la bodega, pasillos y la ergonomía.

9.7.4.2 Señales de seguridad en la bodega

Las señales de seguridad tienen el propósito de informar y advertir a los operarios sobre los peligros que existen en un área determinada, mediante figuras geométricas con diferentes colores los cuales determinan la acción a tener en cuenta para no cometer errores en la actividad.

Las señales se clasifican de la siguiente forma:

- **Señales de prohibición:**

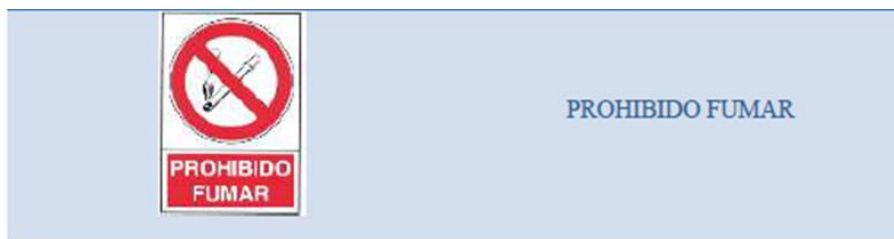


Figura 29 Prohibido fumar

Fuente: (QUISTIAL, 2015)

- **Señales de obligación:**

Indica que es indispensable realizar una acción para prevenir un accidente. Estas señales nos informan que se deben utilizar los implementos antes de empezar a desarrollar la actividad con el fin de prevenir un riesgo laboral y cuidar la integridad física de cada una de las personas que realicen las actividades.



Figura 30 Señales de obligación

Fuente: (QUISTIAL, 2015)

Los operarios del almacén deberán usar los implementos necesarios para prevenir accidentes en la manipulación de los equipos o bienes que se encuentran almacenados en la bodega. Algunos de los implementos que necesitarán usar son guantes, gafas de protección y en los casos de realizar actividades como la fumigación o utilización de líquidos fuertes para limpiar, deberán usar implementos de protección para los ojos y vías respiratorias.

De igual forma, deberán usar botas punta de acero para permanecer en la bodega, puesto que constantemente están manipulando los equipos y para evitar que uno de ellos pueda provocar un accidente al caer en el pie.

Señales de advertencia:

Estas son señales con forma de triángulo, color amarillo, que indica prevención de un riesgo, como se observa en la siguiente figura:



Figura 31 Señales de advertencia

Fuente: (QUISTIAL, 2015)

Para la señalización en el área de almacenamiento se tuvo en cuenta señales de advertencia como riesgo eléctrico, debido a que permanecen a la vista tomas eléctricos, regletas y extensiones las cuales son usadas para cargar baterías o hacer pruebas de funcionamiento de los equipos, como se observa en la figura 31 . Igualmente, se tendrán señales como riesgo de tropezar y piso mojado en ocasiones cuando el personal se encuentre realizando la limpieza a la bodega o cuando haya algún derrame de líquido.



Figura 32 Señalización de riesgo eléctrico

- **Señales de información:**

Las señales de información tienen como función informar al personal sobre las acciones a seguir en caso de emergencia, como se observa en la siguiente figura:



Figura 33 Señales de información

Fuente: (QUISTIAL, 2015)

Las señales de información para las áreas de almacenamiento las cuales se tuvo en cuenta fueron las señales como salida de emergencia, botiquín, camilla, zona de estantería, zona de pasillos, extintor y señal de basura. Esto, con el propósito de mejorar la ubicación y estandarización de las zonas de almacenamiento.

Es importante que el personal mantenga la bodega en óptimas condiciones de orden y limpieza para que las señales como zona de pasillos y zona de estanterías cumplan la función de informar donde se encuentran ubicadas.

Las señales implementadas en las áreas de almacenamiento de la bodega se establecieron mediante la norma de seguridad y salud en el trabajo según el decreto 1443 del 2014 del ministerio de trabajo.

- **Pasillos y Señalización:**

De la mano con la organización y la limpieza que se ha realizado en las implementaciones de las “s” anteriores y aprovechando los espacios en el área de almacenamiento, se procede a la señalización de los pasillos del área de la bodega, para lo cual se tendrá en cuenta pasillos peatonales en donde el personal podrá disponer de espacios suficientes para el paso y traslado de objetos y elementos.



Figura 34 Pasillos

Por otra parte, es importante la delimitación de cada área en donde se encuentran almacenados los elementos en toda la bodega, para que así el personal encargado pueda desempeñar sus labores, contribuyendo a mantener las áreas libres de basura y de obstáculos, puesto que las líneas divisorias darán a entender que hasta ese punto deben estar los elementos.

Se realizó la demarcación de las líneas con pintura, primero midiendo los espacios equitativamente con el fin de respetar el área de almacenamiento y el paso libre. Para llevar a cabo la labor se tuvo en cuenta áreas como; almacenamiento de la grúa, almacenamiento de backing (estructura móvil de madera o pared divisoria) y almacenamiento de muebles y enseres como se observa en la siguiente figura.

Para garantizar el correcto funcionamiento de la bodega, que corresponde al orden y la limpieza, se socializó con el personal acerca de los beneficios que trae consigo realizar limpiezas periódicas para así evitar accidentes y mejorar la realización de las actividades.

9.7.4.3 Ergonomía

- Malas posturas:

Las malas posturas pueden producir lesiones que en ocasiones llegan a ser traumáticas por movimientos o posturas inadecuadas al momento de realizar las actividades laborales. Estas lesiones se pueden presentar por posturas fijas durante un largo tiempo.

Los operarios del almacén mantienen posiciones fijas en gran parte del tiempo, debido a que para la digitalización de documentos o para llevar los formatos de requerimiento permanecen durante un largo tiempo sentados y en ocasiones con malas posturas.

En cuanto a los movimientos de equipos o bienes que están almacenados dentro de la bodega, no se elaboran de forma correcta puesto que algunos operarios hacen mucho esfuerzo para cargarlos. Por tanto, se realizó una capacitación informando a los operarios sobre las posibles lesiones que podrían tener si no mantienen las posturas adecuadas para realizar sus actividades. Del mismo modo, se informó a cada uno de ellos las posturas adecuadas para sus labores.

- Manipulación de cargas u objetos pesados:

Para la correcta manipulación y traslado de elementos de la bodega se deben tener en cuenta acciones en donde se evitan tener problemas futuros, los cuales perjudican al personal y la empresa como tal. Por este motivo, se nombran las siguientes técnicas para tener en cuenta a la hora de ejecutar la acción.

1. Aproximarse a la carga

2. Doblar las rodillas con los pies separados a lo ancho de los hombros, y un pie adelante.
3. Tomar la carga teniendo en cuenta los bordes.
4. Mantener la carga lo más cercano al cuerpo para no ejercer una fuerza bruta.
5. Mantener la espalda recta
6. Tener cuidado al momento de bajar la carga y el moviendo a ejecutar. (Torre, 2014)

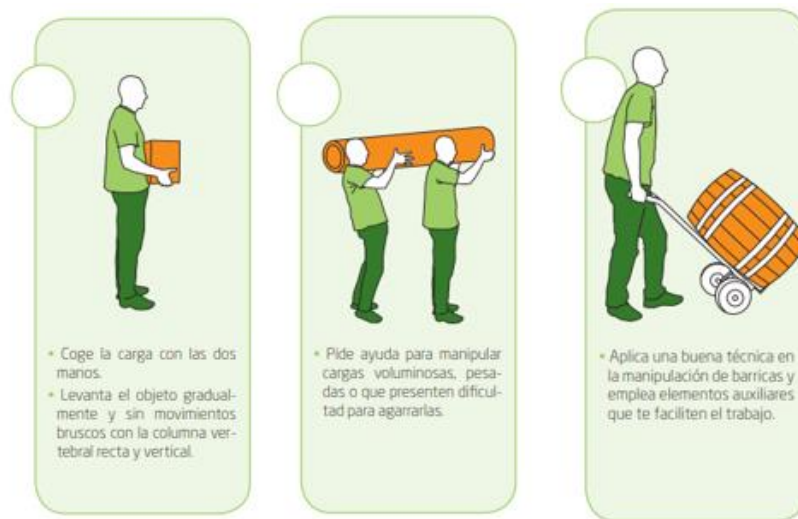


Figura 35 Técnica para la manipulación de cargas

Fuente: (Fernández, 2014)

- **Recomendación ergonómica:**

- Adoptar posturas adecuadas al momento de realizar actividades ya sean de pie o sentado.
- Se debe evitar permanecer de pie durante periodos de tiempo largos.
- Se debe evitar realizar posturas inapropiadas.
- Solicitar ayuda si al momento de manipular un objeto es muy pesado.
- Realizar pausas y descansos periódicos.
- Revisar y controlar el orden y la limpieza del área de trabajo.

- Planificar antes de realizar alguna tarea, con el fin de evitar y llevarla a cabo de la mejor manera.
- Al momento de realizar trabajos sentado tener en cuenta
 - ✓ Los pies deben estar apoyados en el piso
 - ✓ La mesa debe estar a la altura de codos
 - ✓ Cambiar de posiciones de vez en cuando
 - ✓ Regular la posición de la silla y acostumbrarse a diferentes actividades.
- Al momento de realizar trabajos de pie tener en cuenta las siguientes indicaciones:
 - ✓ Todo lo que se mire debe estar de frente y por debajo de los ojos.
 - ✓ Realizar trabajos que no representen mucho esfuerzo en la manipulación.
 - ✓ Evitar inclinar el tronco al realizar posiciones bruscas.
 - ✓ Evitar el trabajo repetitivo.
 - ✓ Usar los implementos de seguridad establecidos por la empresa.

9.7.5 Hitsuke – disciplina y hábito

Se considera la disciplina como el factor más importante de la metodología de las 9S, puesto que al momento de la implementación se requiere el mayor esfuerzo con el personal porque se trabaja en implantar hábitos y costumbres que en ocasiones no se tienen u en otros casos se deben mejorar

Para llevar a cabo la implementación de la disciplina y el hábito, se trabajó de la mano con el personal de talento humano donde nos informaron de las actividades y obligaciones de los empleados con el fin de sugerir normas para instaurarlas con los operarios actuales y a su vez las nuevas contrataciones.

9.7.5.1 Normas de limpieza y orden

- Mantener y conservar el orden y la limpieza en el lugar de trabajo, evitando la acumulación de elementos innecesarios.
- Limpiar y mantener los pisos libres de polvo y elementos que obstruyan el paso.
- Limpiar y almacenar correctamente los equipos y elementos de producción de acuerdo con los cronogramas de limpieza.
- Limpiar, recoger y ordenar los elementos útiles que se utilizan diariamente.
- Evitar sobrecargas las estanterías de almacenamiento.
- Mantener siempre limpias las zonas de almacenamiento, libres de obstáculos y en buen estado.
- Mantener despejadas las zonas de extintores, pasillos y salidas de emergencia con sets o cajas.
- Limpiar y tener un control sobre los sets que se trabajan diariamente, programando limpiezas y evitando el deterioro de dichos.
- Evitar la manipulación inadecuada de la persona con los elementos almacenados.

9.7.5.2 Normas de seguridad

- Mantener en todo momento la limpieza y el orden en lugar de trabajo.
- Los objetos que se deseen transportar, se deberán realizar con previo aviso y con las condiciones adecuadas.
- Se desecharán de manera inmediata, los elementos o materiales que sobren o que no se requieran para el funcionamiento de la bodega.
- Solicitar la aprobación del personal para salida de equipos.

- Usar las protecciones adecuadas.
- Evitar la entrada en las áreas que se encuentra prohibidas.
- Informar al personal encargado todo elemento o pieza que se desea desechar.

Al momento de implantar nuevos hábitos y costumbres en el personal, se elaboró una serie de pequeñas actividades, las cuales durante la ejecución permitirá aumentar el mejoramiento continuo. De igual manera, mejores resultados para los operarios y la empresa.

Tabla 25 Actividades diarias a realizar

| N° | ACTIVIDADES DIARIAS A REALIZAR |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | INICIO DE JORNADA |
| 1 | Ubicar objetos personales en el lugar adecuado |
| 2 | Utilizar los elementos necesarios |
| 3 | Planificar el día de trabajo(orden) |
| DURANTE LA JORNADA | |
| 1 | Programar e informas limpiezas |
| 2 | Revisar y orden los equipos en su lugar |
| 3 | Utilizar y movilizar las herramientas necesarias para el trabajo |
| 4 | Programar e informar sobre los mantenimientos a realizar de los equipos |
| 5 | Limpiaar puesto de trabajo |
| FINALIZAR LA JORNADA DE TRABAJO | |
| 1 | Limpiaar el área de trabajo |
| 2 | Recoger y ubicar los equipos utilizados |

9.7.6 Shikari – constancia- Seishoo- coordinación

Todo lo que conlleva la implementación de la metodología de las 9'S y sus beneficios, se debe realizar un trabajo de mejoramiento continuo con el personal del área y con la empresa. Puesto que las diferentes decisiones que se tomen y la forma en como los empleados las ejecuten, se podrá observar el resultado de la metodología.

Por ende y pensando en una estandarización se creó un manual de manejo de almacén con el fin de que cada uno de los operarios o las personas que ingresen al almacén conozcan cada uno de los procesos o actividades que se deben realizar para el correcto almacenamiento de los bienes. (Ver anexo 25)

Este manual consta de las funciones principales de almacenamiento y las funciones que deben tener los operarios para realizar las actividades. También, se tuvo en cuenta los procesos que se realizan en el área de almacenamiento para el correcto desarrollo de cada una de estas actividades.

9.7.7 Shitsukoku – compromiso

Con el fin de consolidar y lograr un mejor ambiente de trabajo según las normas establecidas mediante la disciplina, se debe tener una constancia, es decir, que los operarios generen conductas repetitivas para realizar cada una de sus tareas. Para que esto funcione de forma correcta se debe motivar al personal para mantener el buen uso de la metodología 9'S. Por tal razón, se debe concientizar al personal de cumplir cada una de las normas, objetivos y procedimientos.

9.7.7.1 Buenos hábitos

El compromiso y la comunicación fomentan las buenas acciones del personal creando así una motivación propia en su desempeño encaminado al cambio diariamente, puesto que los buenos hábitos se adquieren por medio de la práctica, llegando así a convertirse en labores que se lleguen a realizar por cuenta propia y no porque es establecida como norma u orden.

Para, mantener una buena comunicación y el buen ambiente de trabajo de la mano con la implementación de la metodología 9'S, se dio a conocer mediante charlas con el personal del

área los diferentes resultados que se evidenciaron en el cambio de aspecto que se tenía del área de almacén, entre los resultados más importantes se destacan los siguientes:

- Buena imagen de la bodega, ver figura 36



Figura 36 Buena imagen de la bodega

- Ambiente limpio y agradable
- Mejor desenvolvimiento de las actividades: el personal se puede movilizar sin ningún problema por los pasillos e instalaciones de la bodega, como se observa en la figura 37.



Figura 37 Mejor desenvolvimiento del personal

- Reducción de riesgos laborales: el personal utiliza los implementos necesarios para la manipulación de los bienes como se observa en la figura 38.



Figura 38 Manipulación de objetos

- Concientización del personal de trabajo, se puede evidenciar en la continua realización de los procesos o actividades anteriormente mencionadas. Ver figura 39.



Figura 39 Concientización del personal

El trabajo de los líderes de la mano con el aporte de los subordinados, crea un ambiente de trabajo más agradable y completo, porque se tiene en cuenta todas las perspectivas de trabajo y el empleo se siente a gusto e importante puesto que se respeta el punto de vista de cada uno.

9.7.7.2 Motivación

Se establecieron incentivos que no necesariamente deben ser monetarios, que generen reconocimiento a la persona y motivación para seguir trabajando con una buena actitud y

confianza de hacer las cosas bien. Para ello, se dieron a considerar de los encargados la siguiente lista:

- Publicar en las carteleras el personal del mes
- Felicitaciones verbales y escritas por parte de la gerencia
- Charlas motivacionales al personal.
- Fortalecimiento de conocimientos y estudios relacionados con el área de trabajo o sobre la importancia de la organización y control en las bodegas.

Este listado está sujeto a inspección del personal de Talento humano, los cuales decidirán si tienen en cuenta alguna de los medios presentados.

9.7.8 Seido – estandarización

La estandarización es el paso más importante en la implementación de las 9'S, esto se llevó a cabo mediante formatos en donde se reunió la información que anteriormente se tenía dispersa, con el objetivo de controlar y tener conocimiento sobre todo el área de almacén.

La elaboración de estos documentos es una manera de estandarizar las operaciones y actividades para facilitar y evitar que alguna acción de un empleado tenga alteraciones. A fin de que cualquier empleado del área pueda realizar alguna labor o tarea y no sea un impedimento el no poseer conocimiento del tema.

El inventario del vestuario, de los sets de producción y del almacén se realizó con la finalidad de conocer los bienes almacenados y el estado en que se encuentran. De igual forma, se realizó el manual de limpieza y el cronograma de limpieza con el fin de promover el orden y seguir avanzado en el mejoramiento continuo.

También, se elaboró un formato de control para el orden y la limpieza del almacén, en donde se especifica las actividades que se deben realizar, la fecha, nombre y firma del responsable, para verificar que cada uno de los procesos se cumpla. (Ver anexo 26)

La implementación de la metodología 9S no ocasiono gastos económicos para la empresa, solamente se requirió del compromiso y la colaboración del personal del área y la concientización de cada empleado para determinar los procesos a mejorar y llegar a la mejora continua. Esto conlleva a obtener resultados motivadores y promover el buen uso del espacio, igualmente tener un mejor ambiente de trabajo y la calidad del servicio prestado.

Capítulo 10

Conclusiones y recomendaciones

La correcta realización de las operaciones de almacenamiento permite un manejo eficiente y disponibilidad de los bienes en el almacén. Por tal motivo, la buena administración del inventario permite realizar los procesos al más bajo costo posible.

Con el fin de mejorar la gestión de almacenamiento, el orden, limpieza, delimitación de las áreas y la prevención de riesgo se implementó la metodología 9's en cada una de las sedes del Canal TRO. De manera, que se pudo observar un mejor desenvolvimiento del personal en las áreas de la bodega, debido a que cuentan con espacio suficiente para realizar sus actividades al no tener pasillos obstruidos. De igual forma, se motivó a los operarios a crear hábitos al dar a conocer la importancia de cumplir con cada una de las actividades propuestas. Por consiguiente, se logró a partir de los cambios, incentivar al personal y operarios del canal a seguir las recomendaciones transmitidas durante el proceso, para así obtener mejores resultados.

Por otro lado, se propuso la implementación de una tecnología (código de barras) para realizar un análisis financiero que permitiera conocer si era viable implementar esta tecnología en las bodegas del Canal. Al momento de realizar el beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión se pudo determinar que su implementación es viable. La tecnología proyecta resultados positivos en muy corto plazo, logrando los objetivos planteados de reducir costos y optimizar el proceso de manejo de inventarios del equipo almacenado y la prestación del servicio.

De igual manera, para la correcta ubicación de los bienes devolutivos y de consumo dentro de las bodegas del Canal se indago sobre diferentes métodos de clasificación, de los cuales se

seleccionaron 3 de acuerdo a las operaciones realizadas en las bodegas. De modo que los métodos seleccionados fueron aleatorio (método actual), alfanumérico y por popularidad. Por lo tanto, con cada uno de estos métodos se realizó una simulación en el software *arena* la cual por medio del criterio del menor recorrido y análisis de la prueba de hipótesis se identificó que el método más adecuado para la sede de Floridablanca es el método alfanumérico y para la sede de Cúcuta el método por popularidad. El personal del Canal TRO selecciono un solo criterio de clasificación para las dos sedes; el método por popularidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos y en compañía del personal se determinó que el método más adecuado para la ubicación de los bienes en el Canal es el método de popularidad.

Por este motivo, se concluye que cada una de las propuestas anteriormente mencionadas permiten mejorar las operaciones de almacenamiento; como orden, limpieza, ubicación y control del inventario.

10.1 Recomendaciones

- Los operarios deberán cumplir con el cronograma y manuales establecidos.
- Es recomendable realizar el mantenimiento de los equipos instalados para el uso de la tecnología (código de barras).
- Los operarios de almacén deben cumplir con cada uno de las actividades propuestas para el buen funcionamiento de las operaciones de almacenamiento y así mantener los criterios establecidos durante el proceso, de esta manera obtener beneficios en cuanto al orden, limpieza, clasificación, control de los bienes, entre otros. Con el propósito de tener mayor eficiencia al realizar las actividades y la reducción de pérdida de los bienes.
- Se recomienda al personal del Canal realizar nuevamente la toma de tiempos de las actividades realizadas en la bodega una vez se implemente la tecnología.

Referencias

- Ávila Ávila, D. Y., & Becerra Rodriguez, D. A. (2012). Implementación de un sistema de inventarios en FD filtros y repuestos LTDA. *Universidad libre de Colombia*, 166.
- Bonfante, E. G., & Madrid, M. C. (2012). Análisis financiero de la empresa AUTOBOL S.A. para la determinación de la incidencia de las nuevas inversiones de los resultados y la situación financiera en el periodo 2005-2010.
- Borges, L. (Abril de 2018). *Blog Luz*. Obtenido de <https://blog.luz.vc/es/Que-es/curva-ABC-Stock-lo-EE-para-que-serves/>
- Calderón, J. E. (2014). Propuesta de aplicación de la metodología de las 9 S's en la microempresa Providersa.
- Camejo, J. (2012). *Gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/indicadores-de-gestion-que-son-y-por-que-usarlos/>
- Castañeda Ramirez, Y. A., & Silva Vargas, D. A. (2013). Implementación de un sistema de gestión de inventarios en MELEXA S.A. *Universidad libre*.
- Castro, J. (21 de octubre de 2014). *Corponet*. Obtenido de <https://blog.corponet.com.mx/beneficios-de-un-sistema-de-control-de-inventarios>
- Catarina. (2002). *Catarina*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/sill_h_f/glosario.pdf
- Cepeda, M. P. (2012). Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para Betmon. *Pontificia Universidad Javeriana*.
- Chang Falconi, D., & Lozano Solís, A. (2013). Desarrollo e implementación de un sistema para el control e inventario continuo, utilizando tecnología RFID, para la biblioteca de la UPS sede Guayaquil. *Universidad Politecnica Salesiana Ecuador*.
- Correa, A. (2015). *Blogger*. Obtenido de <http://inventariosenunaempresauniminuto.blogspot.com/>
- DataScan. (2019). *Linea DataScan*. Obtenido de <https://www.lineadatascan.com/nosotros/trayectoria/>
- Dominguez, M. L. (2014). Implementación de un sistema de inventarios en la empresa INGEPEC LTDA de la ciudad de Ocaña, que le permita establecer mecanismos de control de sus materiales. *Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña*, 62.
- ESAN. (2018). *ESAN*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/fundamentos-financieros-el-valor-actual-neto-van/>
- Faedis. (s.f.). *Facultad de estudios a distancia*. Obtenido de http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/logistica/unidad_3/DM.pdf
- Fernández, H. G.-J.-E. (2014). *Prevención de riesgos en bodega*. Obtenido de http://empleado.ceei.xunta.gal/export/sites/default/Biblioteca/Documentos/Publicacions/Prevenccion_de_riesgos_en_bodegas.pdf
- Froján, J. P., & Lorenzo, A. G. (2011). Aplicación de los códigos Bidimensionales QR (Quick Response) en la prestación de los Servicios de Mantenimiento y Asistencia Técnica.
- Guarango, J. C. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa FEMARPE CIA LTDA. *Universidad politecnica javeriana*.

- Huidobro, J. M. (2009). Obtenido de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1NS6XZ211-1V8WNZ2-2555/Microcodigos%20qr.pdf>
- Hurtado, C. A. (2010). *Fundación para la educación san mateo*. Obtenido de <https://www.sanmateo.edu.co/documentos/publicacion-analisis-financiero.pdf>
- Javier Portillo Garcia, A. B. (2008). *Madrid mas*. Fundación para el conocimiento . Obtenido de https://www.madrimasd.org/uploads/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/_VT13_RFID.pdf
- Jimenez, Y. (2000). *Gestiopolis* . Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/administracion-inventarios/>
- Logyca. (2015). *Blog logyca*. Obtenido de <http://blog.logyca.com/noticias/%EF%BB%BF%EF%BB%BFque-es-el-codigo-de-barras/>
- López, B. S. (2016). *Ingeniería industrial On line* . Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- LOZANO, M. D. (2008). *Propuesta de una metodología para la implementación del programa de calidad 9's en el laboratorio estatal de salud publica* . obtenido de propuesta de una metodología para la implementación del programa de calidad 9's en el laboratorio estatal de salud publica:
<http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/56/335963.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Magri, A. (2018). Inventarios inteligentes. *Revista de logística* .
- Maps, G. (2018). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/Canal+TRO/@7.061863,-73.0909197,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e683f61c0b58bc9:0x68d1b1775b16dbc5!8m2!3d7.061863!4d-73.088731>
- Maps, G. (2019). *Google Maps*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=sede+unipamplona+cucuta&npsic=0&rflfq=1&rlha=0&rllag=7870893,-72484563,4276&tbm=lcl&ved=2ahUKEwjhq9ys4MPgAhUgwMQHHaxKAuMQtgN6BAgFEAQ&tbs=lrf:!2m1!1e2!3sIAE,lf:1,lf_ui:2&rldoc=1#rifi=hd::si:,7.898791130952718,-72.50600522582
- Mecalux. (2019). *Mecalux soluciones de almacenaje* . Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/picking-por-voz-sistemas>
- Modula. (2019). *Modula* . Obtenido de https://www.modula.mx/productos/modula-wms/?campaignid=1916920984&adgroupid=73280388689&adid=350041942309&gclid=EAIaIQobChMI77yrx7bD4gIVFQOGCh3rtwbyEAAYAiAAEgJub_D_BwE
- Molina, A. d. (11 de Agosto de 2015). *Universidad ESAN*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/5-tecnicas-analisis-economico-financiero-empresas/>
- operaciones, G. d. (2017). *Gestión de operaciones* . Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

- QUISTIAL, A. J. (2015). *“Diseño e implementación de la metodología 9’s para la optimización de servicios en el taller mecánico.* obtenido de “diseño e implementación de la metodología 9’s para la optimización de servicios en el taller mecánico: <https://docplayer.es/95808720-Universidad-tecnica-del-norte.html>
- Quistial, P., & Jesenia, A. (2015). *Diseño e implementación de la metodología 9’S para la optimización de servicios en el taller mecanico automotriz EA Motors.*
- Rouse, M. (2005). *TechTarget.* Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Sistema-de-gestion-de-almacenes-WMS>
- Saavedra, O. (2017). *Escuela emprendedores.* Obtenido de <https://escuela-emprendedores.alegra.com/como-construir-tu-empresa/codigo-de-barra-que-es-y-principales-funciones/>
- Sáez, L. A. (2007). Estudio de factibilidad para implementar tecnología RFID en biblioteca miraflores.
- Saldarriaga, D. L. (2012). *Diseño, optimización y gerencia de los centros de distribución.*
- Torre, M. J. (2014). *Implementar un sistema de gestión en prevención de riesgos laborales para el área de logística y bodega en la empresa graphicsource cia. Ltda.de la ciudad de quito para reducir las enfermedades laborales de los empleados.* Obtenido de <http://www.dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/762/1/40-EMP-RH-14-14-1715630222.pdf>
- trabajo, M. d. (2014). *Decreto del sistema de gestion y salud en el trabajo.* Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/51963/Decreto+1443.pdf/e87e2187-2152-a5d7-fd1d-7354558d661e>
- TRO, C. (2018). *Canal TRO.* Obtenido de <https://www.canaltro.com/>
- Valencia, V. R. (2014). Diseño de una estrategia para la administración del almacén e inventario de las muetsras en CV Colombian Coffee. *Universidad nacional de Colombia .*
- Zetes. (2019). *Zetes.* Obtenido de <https://www.zetes.com/es/logistica-de-almacenamiento/voice-picking/preguntas-frecuentes-sobre-el-voice-picking>

ANEXOS

Anexo 1 Políticas y criterios del canal

Ver Word: Anexo 1 políticas y criterios del canal

Anexo 2 Inventario actual

Ver Excel: Anexo 2 inventario actual

Anexo 3 Formato de encuesta área de almacén

Ver Word: Anexo 3 formato de encuesta área de almacén

Anexo 4 Formato de encuesta otras áreas

Ver Word: Anexo 4 formato de encuesta otras áreas

Anexo 5 Formato actual de entrega de equipos

Martes, 13 de febrero de 2019

BANCAJO
PRESTAMO DE EQUIPOS DE ALMACÉN

| FECHA | DESCRIPCION DEL BIEN | SOLICITADO POR | FIRMA | ESTADO | | OBSERVACION |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|---------|--------|-------------|
| | | | | ENTRADA | SALIDA | |
| 29/03/19 | Camada, mañete, lente 2116, 35,80, suter, 2 baterías, jet de agua, 14 sintonizadores de sintonizadores | Diego Cárdenas | [Firma] | | | |
| 3/04/19 | Driver de 10850343 Quaker | Jhon Sanchez | [Firma] | | X | |
| 08/04/19 | audifonos diadema Sennheiser | Andrey Rivero | [Firma] | | | |
| 11/04/19 | Camara digital x22, micrófono de membrana, Micrófono 4241, 2 cables de audio | Yeny Gomez | [Firma] | | X | |
| 11/04/19 | Camara Blackmagic 2 baterías, 1 cargador, 5,20, 2 baterías de 5,20, 2 cables de audio | Yeny Gomez | [Firma] | | X | |
| 12/04/19 | 4 A. 1000 de 1000, 1000 con 1000, 1000 de 1000 | Diego Cárdenas | [Firma] | | | |
| 16/04/2019 | lecta tarjeta P2 FAH021P R, 553, 1000 de 1000, 1000 de 1000, 1000 de 1000 | Joan ortega | [Firma] | | | |
| 17/04/2019 | 1x1pode libe c con 2x1pode 553, 2x1pode 553, 2x1pode 553 | Joan ortega | [Firma] | | | |
| 17/04/2019 | 1x1pode 553, 2x1pode 553, 2x1pode 553 | Joan ortega | [Firma] | | | |

Contes un das

Anexo 6 Formato de registro de entrada y salida de los bienes

Ver Excel: Anexo 6 formato de registro de entrada y salida de los bienes.

Anexo 7 Cotización DataScan

Ver Pdf: Anexo 7 cotización DataScan

Anexo 8 Simulación financiera

Ver Excel: Simulación financiera

Anexo 9 bienes no utilizados Floridablanca y Cúcuta

Ver Excel: Anexo 9 bienes no utilizados Floridablanca y Cúcuta

Anexo 10 Inventario Floridablanca y Cúcuta

Ver Excel: Anexo 10 inventario Floridablanca y Cúcuta

Anexo 11 Clasificación ABC Floridablanca

Ver Word: Anexo 11 clasificación ABC Floridablanca

Anexo 12 Clasificación ABC Cúcuta

Ver Word: Anexo 12 clasificación ABC Cúcuta

Anexo 13 Probabilidades de entrada y salida

Ver Excel: Anexo 13 probabilidades de entrada y salida

Anexo 14 Simulación método aleatorio Floridablanca

Ver Arena: Anexo 14 simulación método aleatorio Floridablanca

Anexo 15 Simulación método aleatorio Cúcuta

Ver Arena: Anexo 15 simulación método aleatorio Cúcuta

Anexo 16 Simulación método alfanumérico Floridablanca

Ver Arena: Anexo 16 simulación método alfanumérico Floridablanca

Anexo 17 Simulación método alfanumérico Cúcuta

Ver Arena: Anexo 17 simulación método alfanumérico Cúcuta

Anexo 18 Simulación método por popularidad Floridablanca

Ver Arena: Anexo 18 simulación método por popularidad Floridablanca

Anexo 19 Simulación método por popularidad Cúcuta

Ver Arena: Anexo 19 Simulación método por popularidad Cúcuta

Anexo 20 Resultados prueba de hipótesis

Ver Word: Anexo 20 Resultados prueba de hipótesis

Anexo 21 Listado de elementos innecesarios

Ver Excel: Anexo 21 listado de elementos innecesarios

Anexo 22 Listado desechar, guardar o reparar

Ver Excel: Anexo 22 listado desechar, guardar o reparar

Anexo 23 Listado del arte

Ver Excel: Anexo 23 listado del arte

Anexo 24 Manual de limpieza

Ver Word: Anexo 24 manual de limpieza

Anexo 25 Manual de manejo de almacén

Ver Word: Anexo 25 manual de manejo de almacén

Anexo 26 Formato de verificación de limpieza

Ver Excel: Anexo 26 formato de verificación de limpieza

Anexo 27 Evidencias fotográficas

Foto 1



Antes



Después

Foto 2



Antes



Después

Foto 3 – Limpieza



Antes



Después