



**PROPUESTA DE MEJORA EN LA BODEGA DE INSUMOS DE LA EMPRESA  
SURTIGAS S.A. E.S.P.**

**Por:**

**KEVIN SÁNCHEZ CARRILLO**

**DANIELA VIDAL RIAÑO**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ – ELÍAS BECHARA ZAINÚM  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**2018**



**PROPUESTA DE MEJORA EN LA BODEGA DE INSUMOS DE LA EMPRESA  
SURTIGAS S.A. E.S.P.**

**Por:**

**KEVIN SÁNCHEZ CARRILLO**

**DANIELA VIDAL RIAÑO**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Asesor Disciplinar:**

**JAIRO BLANCO CAMACHO**

**Asesor Metodológico:**

**GERMAN HERRERA VIDAL**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ – ELÍAS BECHARA ZAINÚM  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

**2018**

**Acta de calificación y aprobación**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Director de Escuela**

---

**Director de Investigaciones**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Cartagena de Indias, 16 de Noviembre de 2018**

Cartagena de Indias, 16 de Noviembre de 2018.

Director

**OSCAR ANDRÉS ÁNGEL ÁLVAREZ**

Director de la Escuela de Ingeniería Industrial

Universidad del Sinú

Cordial saludo.

La presente comunicación con el fin de manifestar mi conocimiento y aprobación del trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN LA BODEGA DE INSUMOS DE LA EMPRESA SURTIGAS S.A. E.S.P.**, elaborada por los estudiantes **KEVIN SÁNCHEZ CARRILLO** de C.C. **1.047.469.015** de Cartagena, **DANIELA VIDAL RIAÑO** de C.C. **1.031.173.271** de Bogotá, presentado como requisito para optar al título de Ingeniería Industrial.

Cordialmente,

---

Asesor del trabajo de grado

Cartagena de Indias, 16 de Noviembre de 2018.

Director

**OSCAR ANDRÉS ÁNGEL ÁLVAREZ**

Director de la Escuela de Ingeniería Industrial

Universidad del Sinú

Cordial saludo.

Por medio de la presente se hace entrega oficial del trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Industrial titulado **PROPUESTA DE MEJORA EN LA BODEGA DE INSUMOS DE LA EMPRESA SURTIGAS S.A. E.S.P.**, elaborada por los estudiantes **KEVIN SÁNCHEZ CARRILLO** de C.C. **1.047.469.015** de Cartagena, **DANIELA VIDAL RIAÑO** de C.C. **1.031.173.271** de Bogotá.

Cordialmente,

---

**Kevin Sánchez Carrillo**

---

**Daniela Vidal Riaño**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios porque en su voluntad nos permitió cumplir con este gran objetivo.

A nuestras familias, en especial a nuestros padres por su colaboración, por su apoyo, por su esfuerzo y por su comprensión dada en todo este proceso.

A nuestros docentes que impartieron su conocimiento con nosotros y apoyaron frecuentemente esta labor.

A la empresa Surtigas S.A. E.S.P. que nos abrió las puertas y brindó la información necesaria para la realización de este proyecto de grado.

A nuestros asesores metodológico y disciplinar por guiarnos tras el logro de esta meta.

## TABLA DE CONTENIDO

Contenido	
Contenido .....	1
INTRODUCCIÓN.....	7
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	9
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
2. JUSTIFICACIÓN .....	13
3. OBJETIVOS.....	15
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. MARCO REFERENCIAL .....	16
4.1. ANTECEDENTES .....	16
4.2. MARCO TEÓRICO.....	17
4.3. MARCO CONCEPTUAL .....	34
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	36
5.2. VARIABLES DE ESTUDIO .....	36
5.3. FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	37
5.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	37
6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA SURTIGAS S.A. E.S.P.....	39
6.1. UBICACIÓN DE LA EMPRESA .....	39
6.2. RESEÑA HISTÓRICA .....	41
6.3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	42
6.4. PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	44
7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	45
7.1. DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN .....	45
7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS .....	47
7.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	48
7.4. POLÍTICAS ACTUALES DE ALMACENAMIENTO .....	56
7.5. DIAGNÓSTICO ACTUAL.....	65
8. ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA ABC DE INVENTARIOS.....	69

8.1.	CATEGORÍA A .....	71
8.2.	CATEGORÍA B.....	72
8.3.	CATEGORÍA C.....	72
9.	CINCO ESES (5'S) EN EL ALMACEN DE SURTIGAS .....	73
9.1.	APLICACIÓN DE LAS CINCO ESES (5'S).....	73
10.	PLAN DE MEJORAMIENTO .....	111
10.1.	PLAN DE MEJORAMIENTO ENFOCADO A LA DESORGANIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN EL ALMACÉN DE SURTIGAS S.A. E.S.P. ....	112
10.2.	PLAN DE MEJORAMIENTO ENFOCADO AL MANTENIMIENTO DE LA METODOGÍA ABC Y 5`S EN EL ALMACÉN DE SURTIGAS S.A. E.S.P. ....	118
11.	CONCLUSIONES .....	123
12.	REFERENCIAS.....	124

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b> Diagrama de Ishikawa .....	11
<b>Ilustración 2</b> Principio de Pareto .....	20
<b>Ilustración 3</b> Sede administrativa en la Ciudad de Cartagena .....	39
<b>Ilustración 4</b> Ubicación sede administrativa en la Ciudad de Cartagena .....	40
<b>Ilustración 5</b> Sede logística en la Ciudad de Cartagena .....	40
<b>Ilustración 6</b> Ubicación sede logística en la Ciudad de Cartagena .....	41
<b>Ilustración 7</b> Plano de vista superior de la bodega. ....	45
<b>Ilustración 8</b> Vista del almacén de Surtigas. ....	46
<b>Ilustración 9</b> Flujograma de proceso del almacén. ....	49
<b>Ilustración 10</b> Cinta de señalización.....	71
<b>Ilustración 11</b> Regulador 2 M3H20.....	71
<b>Ilustración 12</b> Ejemplo de datos mostrados en el SAP de Surtigas.....	74
<b>Ilustración 13</b> Pasos para aplicar Seiri – Clasificar.....	75
<b>Ilustración 14</b> Material 10005447 Hoja membretada.....	76
<b>Ilustración 15</b> Material 10006424 Filtro detector .....	76
<b>Ilustración 16</b> Material 10006556 Sellos de seguridad rojos.....	77
<b>Ilustración 17</b> Material 10004604 Acoples flexibles. ....	77
<b>Ilustración 18</b> Material 10005475 Manual de buen uso. ....	78
<b>Ilustración 19</b> Material 10005446 Hoja membretada Brilla. ....	78
<b>Ilustración 20</b> Material 10000587 Certificado de seguro.....	79
<b>Ilustración 21</b> Tarjeta Roja.....	79
<b>Ilustración 22</b> Identificación y señalización de materiales innecesarios.....	81
<b>Ilustración 23</b> Identificación y señalización de materiales innecesarios.....	81
<b>Ilustración 24</b> Identificación y señalización de materiales innecesarios.....	82
<b>Ilustración 25</b> Pasos para aplicar Orden en el almacén.....	83
<b>Ilustración 26</b> Instructivo ubicaciones de materiales. ....	84
<b>Ilustración 27</b> Plano lateral de rack 1 – 5. ....	85
<b>Ilustración 28</b> Plano lateral 2. rack 6-10. ....	86
<b>Ilustración 29</b> Plano vista superior Nivel 1. ....	87
<b>Ilustración 30</b> Plano vista superior Nivel 2. ....	88
<b>Ilustración 31</b> Plano vista superior Nivel 3. ....	89
<b>Ilustración 32</b> Plano vista superior Nivel 1. ....	90
<b>Ilustración 33</b> Plano vista superior Nivel 2. ....	91
<b>Ilustración 34</b> Plano vista superior Nivel 3. ....	92
<b>Ilustración 35</b> Solicitud de pedido.....	93
<b>Ilustración 36</b> Metodología a seguir para Limpieza. ....	95
<b>Ilustración 37</b> Área de materiales de poca dimensión.....	96
<b>Ilustración 38</b> Señalización. Políticas de Orden y limpieza. ....	97
<b>Ilustración 39</b> Señalización. Políticas de Orden y limpieza. ....	98
<b>Ilustración 40</b> Gestión visual.....	98
<b>Ilustración 41</b> Zona de basuras.....	99
<b>Ilustración 42</b> Señalización Orden y limpieza. ....	99
<b>Ilustración 43</b> Gestión Visual.....	100

<b>Ilustración 44</b> Señalización. Políticas de Orden y limpieza .....	100
<b>Ilustración 45</b> Gestión visual.....	101
<b>Ilustración 46</b> Lista de chequeo de actividades. Aplicación de las 5's. ....	102
<b>Ilustración 47</b> Antes y Después de la Aplicación metodología 5's .....	103
<b>Ilustración 48</b> Antes y Después de la Aplicación metodología 5's. ....	104
<b>Ilustración 49</b> Pasos para aplicar estandarización.....	106
<b>Ilustración 50</b> Pasos para aplicar Shitsuke – Disciplina.....	108

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Antecedentes .....	16
<b>Tabla 2</b> Fases Metodológicas .....	37
<b>Tabla 3</b> Almacenamiento máximo por estiba. ....	52
<b>Tabla 4</b> Resultados del diagnóstico mediante listas de chequeo. ....	66
<b>Tabla 5</b> Resumen de rotación de artículos en el periodo estudiado. ....	70
<b>Tabla 6</b> Muestra de materiales a dar de baja.....	75
<b>Tabla 7</b> Indicador de tiempo. ....	94
<b>Tabla 8</b> Análisis de espacio. ....	104
<b>Tabla 9</b> Análisis del espacio después de la aplicación de las 5's.....	105
<b>Tabla 10</b> Indicador espacio.....	105
<b>Tabla 11</b> Especificaciones 5w2h.....	111
<b>Tabla 12</b> Estructura de acciones de mejora .....	112
<b>Tabla 13</b> Cronograma de aplicación de ABC y 5´S. ....	115
<b>Tabla 14</b> Costos de implementación del plan de mejoramiento #1.....	116
<b>Tabla 15</b> Variación de costos por alquiler de espacio en bodega de Link Group. ....	117
<b>Tabla 16</b> Estructura de acciones de mejora.....	118
<b>Tabla 17</b> Cronograma de mantenimiento de las metodologías ABC y 5´S.....	121
<b>Tabla 18</b> Costos de implementación del plan de mejoramiento #2.....	122

## LISTADO DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1</b> Valores obtenidos tras la aplicación de lista de chequeo.....	67
<b>Gráfica 2</b> Aplicación de Pareto por criterio de rotación.....	69
<b>Gráfica 3</b> Consolidado ABC.....	70

## INTRODUCCIÓN

El almacén es un elemento fundamental en la cadena de suministros de toda organización debido a las funciones que desempeña controlando y manteniendo los stocks, protegiendo el sistema de producción de los efectos negativos de suministros de materiales aleatorios e imprevisibles, tensiones con la mano de obra o simplemente fluctuaciones de la oferta y la demanda. De igual forma evita las paradas del sistema productivo debido a la posible escasez de materias primas, proporcionando un amortiguador entre los proveedores, la producción y el cliente.

Tradicionalmente, el almacenamiento se ha percibido solo como un gasto en lugar de entenderlo como contribución a la rentabilidad de la empresa. Era un elemento necesario pero no esencial del sistema de fabricación, sin embargo, en ocasiones los almacenes se convirtieron en cuellos de botella para la fabricación con enormes costos para la industria.

Por ello se empezó a dar mucha más importancia a la planificación y la gestión adecuada de los almacenes y hoy en día, el almacenaje suele ser visto como un elemento importante de toda la cadena de suministros.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta aspectos tales como: la operación dentro de los almacenes, los principios y métodos de gestión de un almacén, la valoración de las necesidades del almacén y por ende la superficie necesaria del almacén que cubra esas necesidades de manera óptima.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ubicación en el manejo de materiales de las plantas industriales a nivel mundial representa un desarrollo en cuanto a la administración de los procesos productivos. Por lo tanto, es necesario aclarar que las condiciones físicas, las instalaciones en cualquier organización o planta industrial, el análisis de la distribución de espacios tales como la ubicación de infraestructura, áreas de trabajo, recorrido y flujo de materiales, son de gran importancia dado que muchas empresas que han cumplido con una distribución correcta, hoy en día son reconocidas por su calidad de productos y más que todo en su forma de trabajar.

Por otra parte, a nivel nacional el manejo de materiales en las industrias se ha venido desarrollando gradualmente, logrando que las fábricas, bodegas y/o almacenes puedan ser mucho más competitivos y eficientes, así alcanzarán que sus productos puedan llegar a un mayor nicho de mercado.

SURTIGAS S.A. es una de las empresas más representativas de la zona norte del país, se encuentra ubicada en la ciudad de Cartagena, su operación actualmente está en más de 160 poblaciones de los departamentos de Bolívar, Córdoba, Sucre, Antioquia y Magdalena. Brinda y facilita el acceso al servicio de gas natural y servicios asociados. Nació en el año 1968 con la comercialización de gas propano en la Ciudad de Cartagena y Sincelejo; luego en 1979, la empresa cambia su actividad a la comercialización de gas natural, un energético más económico, seguro y ecológico. La empresa cuenta con una Bodega en el barrio ternera (Cartagena, Bolívar), esta representa la central de la ciudad y de municipios vecinos; al pasar los últimos años, SURTIGAS S.A ha crecido de una manera dispareja conforme a la bodega, esto ha generado que el crecimiento de esta última sea de manera desorganizada, en donde el sistema actual de clasificación de materiales en el almacén no es suficiente para llevar un control físico de estos, esto se debe a que su almacén no cuenta con un sistema de ubicación óptimo en el SAP (ERP), provocando así un déficit en identificación oportuna. Lo anterior se suma a una alta concentración de materiales y/o productos externos como la publicidad (Grupo Brilla),

materiales que no fueron previstos en el almacenamiento y otros que dejaron la cancelación de contratos a todos los contratistas de la empresa.

Debido a la cancelación masiva de contratos Surtigas S.A. E.S.P. se vio en la obligación de subarrendar a un tercero la custodia de materiales en sus bodegas. La empresa que cumple dicha función es Link Group, la cual es una compañía logística integradora de todos los procesos de la cadena de abastecimiento, cuenta con amplia experiencia en: Desarrollo, Manejo de Terminales Portuarios y Patios de Almacenamiento, Centros de Distribución, Cadenas de Abastecimiento, Manejo de Flotas y Equipos Dedicados, Desarrollo y Ejecución de Proyectos Logísticos, Operaciones Portuarias, Operaciones Offshore, Manejo de Tiempos, Estadísticas, Frecuencias y Simulaciones. Teniendo en su poder 600 m<sup>3</sup> de materiales de la empresa Surtigas en la bodega ubicada en Parque Industrial Parquiamérica Mamonal, Km 6, Manzana K, Bodega 4, a un costo de \$18.000 por m<sup>3</sup>.

Esto ha generado pérdidas de tiempos, desaprovechamiento del espacio, demoras en las entregas y aumento en los costos de mantenimiento del inventario.

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

SURTIGAS S.A E.S.P es una empresa cartagenera ubicada en el barrio Armenia sobre la avenida Pedro de Heredia, encargada de administrar proyectos relacionados con la prestación de los servicios públicos con la más alta calidad acorde a las exigencias legales y del mercado; entre los que se encuentran actividades como: construcción de instalaciones nuevas de gas, domésticas, comerciales e industriales, trabajos varios asociados a la actividad de distribución y comercialización de gas natural, construcción y mantenimiento de redes, suspensiones y cortes por taponamiento de servicio, reconexiones y reactivación de servicio.

Con el objetivo de dar un mejor servicio a sus clientes, SURTIGAS S.A. cuenta con una bodega en el barrio Ternera ubicado en la ciudad de Cartagena, Bolívar.

En esta, se concentran alrededor de 1000 variedades de artículos almacenados para el mantenimiento de gasoductos, contingencias y la prestación del servicio de gas a sus clientes, la cual requiere contar con una distribución eficiente y así pueda cubrir con sus requerimientos diarios y a largo plazo.

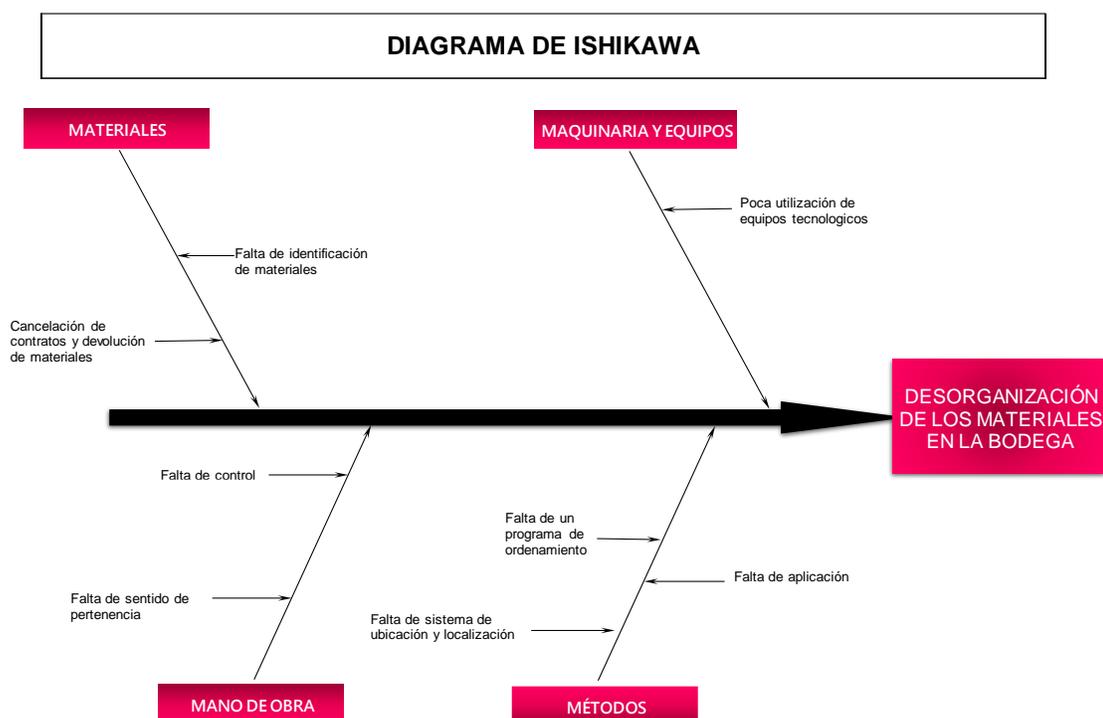
Esto ha generado varios inconvenientes en el almacén: el primero, desorganización en el inventario al no tener la ubicación de los productos de manera específica y permanente, ocasionando que en el despacho las demoras se hagan presentes por cuenta de no saber el lugar específico de estos; el segundo, cuenta por nutrir la base de datos, SURTIGAS posee una ERP en el cual se encuentran la mayoría de características de los productos, pero en este software no se encuentran las ubicaciones de los mismos.

Todos estos factores reflejan la falta de mayores controles internos de inventario y de almacenamiento, por esta razón se hace necesario implementar mecanismos de control que permitan optimizar los recursos de la operación.

Para el diagnóstico e identificación del problema en el área de almacén de la empresa SURTIGAS S.A. E.S.P., se realizaron varias visitas de campo a sus instalaciones, del mismo modo entrevistas estructuradas y objetivas al coordinador de almacén, también se aplicó una lista de chequeo donde se evalúan aspectos como el personal, control de inventario, almacenamiento y la planeación de los requerimientos de los insumos.

Se encontró que la causa principal de la desorganización en el inventario es debido a los métodos utilizados para el control del inventario, ordenamiento de materiales, ubicación y localización de los mismos tanto físicos como en la plataforma usada por la empresa (Ver **Ilustración 1**).

## Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa



**Fuente:** Elaboración Propia

También se pueden identificar otras causas secundarias, las cuales son:

- **Poca utilización de equipos tecnológicos:** El poco uso de los equipos destinados para el control del inventario, como lo son: Lector de código, impresora de estampillas en laser y el software de apoyo para un eficiente control del inventario.
- **Falta de identificación de materiales:** La no existencia de stickers o indicadores que denoten el nombre o referencia del artículo almacenado en la zona dificulta el encuentro de los mismos.
- **Cancelación de contratos y devolución de materiales:** La salida de los contratistas por cancelación de contratos genero el crecimiento descontrolado de artículos en la bodega.
- **Falta de sentido de pertenencia:** Falta de dedicación a ver el lugar de trabajo organizado y en constante mejora.

- **Falta de control:** Debido a la poca señalización en estanterías se dificulta el control y ubicación del inventario, pudiéndose encontrar artículos en deterioro.

Seguido a estas causas se generan una serie de efectos que planteamos a continuación:

- **Demoras al momento de realizar el picking:** La actividad de picking se ve retrasada por la inexistencia de stickers que establezca que ítems pertenecen a cada zona.
- **Obsolescencia y deterioro de materiales:** A pesar de la existencia de políticas de almacenamiento en donde se establece el ingreso y salida de materiales bajo la metodología "First In First Out" (FIFO), esta se dificulta por no poder establecer que lote de producto llegó primero por falta de identificación y localización.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar una propuesta de mejora en la bodega de insumos de la empresa Surtigas S.A. E.S.P. mediante las metodologías de clasificación de inventarios ABC y Cinco Eses (5's), que permita una mejor organización en el manejo de los materiales?

## 1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La investigación se llevará a cabo en la empresa Surtigas S.A. E.S.P. ubicada en la ciudad de Cartagena - Bolívar Centro Industrial Ternera #2 KM 1 vía Turbaco, en el área de almacén.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Toda empresa requiere de un eficiente control de inventarios y logística, ya que, el no hacerlo abre las puertas a un escenario inseguro que, puede ser aprovechado para robos sistemáticos como el del tipo "hormiga" o "mermas", que tanto personas internas como externas, pueden desarrollar por la falta de controles, lo que genera pérdidas considerables y un impacto negativo en el desarrollo o crecimiento de cualquier ente productivo (Valencia, Díaz y Correa, 2015).

La gestión de inventarios en el almacén de suministros de la empresa Surtigas S.A., se llevará a cabo por medio de la utilización de tecnologías de la información e implementación de técnicas de Inventarios ABC; con esto se logra disminución en los costos de almacenamiento de los productos, agilidad en la atención tanto a proveedores como clientes al momento de recibir y despachar la mercancía solicitada, trazabilidad en la información, generar mayor satisfacción en los clientes, y mejoramiento continuo de procesos de la organización que es uno de los puntos principales en toda empresa.

El impacto de los problemas identificados, en relación a la gestión del inventario a través del sistema actual, afecta significativamente en los resultados financieros y operativos de la compañía, además, tienen el potencial de crear dificultades de mercado e insatisfacción en los clientes en el corto y mediano plazo, perjudicando el posicionamiento a nivel competitivo de la empresa.

La construcción de este sistema de ubicación en almacén basadas en Inventarios ABC es útil como herramienta de apoyo en el control y seguimiento de la mercancía, minimizando las mermas de productos, obsolescencia de productos y daños a la mercancía en los almacenes, evitando pérdidas económicas a la empresa y generando mejores resultados en los indicadores de gestión propios de una eficiente gestión del inventario.

El objetivo principal del proyecto es construir una propuesta para la ubicación de productos en el almacén de suministros de la empresa Surtigas S.A. E.S.P., la cual busca

realizar de manera segura y ágil por parte de los empleados del almacén utilizando tecnología de Identificación por códigos de barras en las estanterías y pasillos de la bodega, permitiendo una rápida detección de los productos al momento de realizar la recepción y despachos de la mercancía.

Para ello se desarrollará una integración con el ERP instalado en la organización (SAP) que realice la autenticación de cada producto, con el fin de permitir su identificación con la codificación en las estanterías del almacén y la comunicación del lector con la computadora por el puerto serial.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer una mejora en la bodega de insumos y logística de almacenamiento de la empresa Surtigas S.A. mediante las metodologías de clasificación de inventarios ABC y Cinco Eses (5's), que permita una mejor organización en el manejo de los materiales.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar los procesos de la gestión de inventario mediante listas de chequeo, entrevistas y visitas de campo para identificar los principales problemas.
- Analizar la clasificación de los artículos almacenados a partir de la metodología ABC en la bodega de Surtigas S.A. E.S.P. para lograr un sistema de ubicación adecuado a las necesidades de la organización.
- Aplicar la metodología 5's en el almacén que permita un efectivo control de inventario y una mejor organización en el manejo de los materiales.
- Proponer un plan de acción poniendo en práctica la metodología 5w2h que brinde las acciones a tomar para mejorar los procesos de almacén.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1. ANTECEDENTES

A continuación, se presentan, algunos antecedentes de trabajos que han desarrollado aportes recientes a la problemática delimitada, los cuales son:

**Tabla 1** Antecedentes

<b>Autor-año</b>	<b>Título</b>	<b>Problema</b>
Hernández (2018)	Propuesta de mejora en la gestión de inventarios en la empresa Colombia Aceros S.A.S.	Gestión de Inventario
Barrera y Molano (2017)	Propuesta para el diseño y layout de bodega para la empresa Maple Oil S.A.S	Desorganización en el almacén
Arango, Giraldo y Castrillón (2017)	Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC	Control de existencias en inventario
Cárdenas D (2017)	Propuesta de distribución de planta y de ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa mv construcciones Ltda de la comuna de LLANQUIHUE.	Diseño inadecuado de distribución de planta
Causado (2015)	Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos	Gestión de inventario
Toro y Bastidas (2011)	Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos	Control de existencias en inventario
Fernández y Rhenals (2011)	Diseño de una distribución de planta en la empresa estibas y carpintería Elguedo Ltda.	Problema con la distribución de planta y lugar de almacenamiento
Benavides y Castro (2010)	Diseño e implementación de un programa de 5s en Industrias Metalmecánicas San Judas LTDA	Aplicación de la metodología 5's
Yacuzzi, Pinchuk, Wood, Kakazu (2009)	Diseño de un layout de planta: Marmicoc argentina S.A.	Pérdida de tiempo en búsqueda de los materiales

**Fuente:** Elaboración Propia

## **4.2. MARCO TEÓRICO**

Con el objeto de dar soporte fundamentado a la investigación, se traen a continuación varios lineamientos teóricos que servirán de referencia para todo el proyecto.

### **4.2.1. Control de inventarios por metodología ABC**

La base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios; de aquí proviene la importancia del manejo óptimo de los componentes que se custodian, almacenan y distribuyen por parte de la misma. Este manejo permitirá a la empresa establecer los controles oportunos, así como también conocer al final del periodo contable un estado confiable de la situación económica de la misma (Arango, Adarme y Zapata, 2013).

Para que un control de inventario sea efectivo se hace necesario establecer los días correspondientes al inventario que se va realizar, luego se debe definir el personal que estará participando en la realización del mismo en la bodega; para este evento se cuenta con el acompañamiento de los auditores internos o externos de cada compañía según lo indiquen los procedimientos o fases diseñadas de manera previa (Aarón y Vargas, 2016). Normalmente las metodologías de conteo utilizadas serán las que las empresas por tradición hayan acogido y las mismas, pueden alternar técnicas diversas para su implementación (Díaz, de Felipe y Hermosa, 2014). En la actualidad, las investigaciones recientes proponen la Metodología ABC como una forma de clasificación, que al insertarse en las políticas de control de inventarios pueden beneficiar los resultados periódicos de las empresas o entes productivos.

La metodología ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene como objetivo llamar la atención de los gerentes hacia los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales (artículos C). La optimización del inventario es crítica para poder mantener los costes bajo control dentro de la cadena de suministro. No obstante, para

poder aprovechar al máximo los esfuerzos de los gerentes, resulta eficaz concentrarse en los artículos que cuestan más al comercio (Navarrete y Gutiérrez, 2014).

El método ABC establece que, al revisar el inventario, una empresa debería catalogar los artículos de la A hasta la C, estableciendo su clasificación con los parámetros que se describen a continuación (Navarrete y Gutiérrez, 2014):

- **Los Artículos A:** Son los bienes de mayor consumo y demanda anual, por tanto, serán siempre objeto de rotación y constante seguimiento para la óptima fluidez de los procesos asociados a los mismos (Arboleda y Castillo, 2017).
- **Los Artículos B:** Son aquellos que en orden de jerarquía se ubican en un nivel secundario y que tienen dentro del escenario de operación de la empresa un protagonismo secundario (Fergusson, Valdés y Parada, 2016).
- **Los Artículos C:** Son los de menor representatividad y que en muchos casos manejan una rotación muy lenta o que incluso a veces se contemplan como innecesarios dentro del almacén o bodega de inventarios (Figueredo et al., 2016).

Los beneficios más relevantes que se han señalado hasta el momento de la metodología de clasificación ABC son (Reyes, 2017):

- Evita la interrupción innecesaria de las operaciones de producción.
- Disminuye la pérdida de oportunidades de venta.
- Disminuye los altos costos por compras realizadas con mayor frecuencia.
- Posibilidad de ofrecer una mayor variedad de bienes al cliente para que pueda elegir.
- Da respuesta ante un cambio repentino en la demanda ante lo pronosticado.

En orden de jerarquía se ubica la interrupción innecesaria de las operaciones, seguidamente la reducción de pérdida de cliente y oportunidades de negocio, reducción de costos, mayor dominio y variedad de productos y finalmente capacidad de respuesta a los cambios del mercado.

#### 4.2.2. Políticas de gestión de inventarios

Las políticas basadas en el análisis ABC aprovechan el desequilibrio de las ventas delineado por las variaciones propias de cada mercado. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase, a continuación, el planteamiento que los autores han delimitado para este postulado (Reyes, 2017):

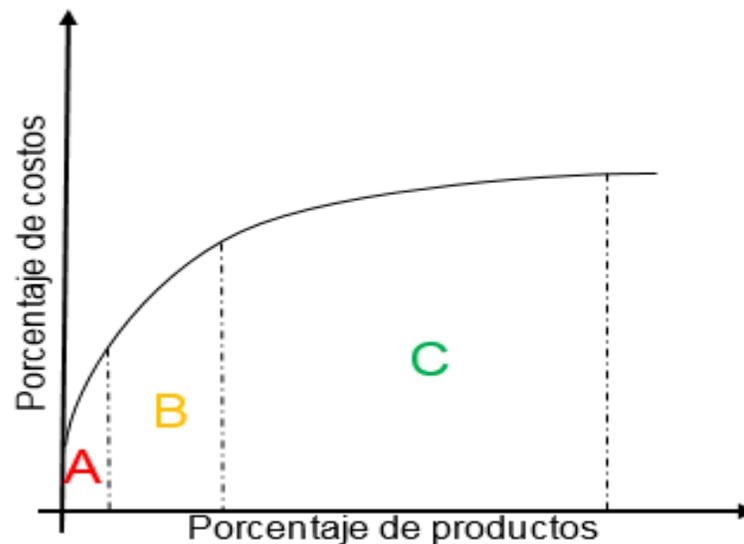
- Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. Las reclasificaciones deberían ser frecuentes (reórdenes semanales o incluso diarias). En los artículos A, evitar las situaciones de faltas de existencias es una prioridad.
- Los artículos B gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.
- Los artículos C se realiza con menos frecuencia. Una política común para el inventario de los artículos C consiste en tener solo una unidad disponible, y realizar un reorden solo cuando se ha verificado la venta real. Este método lleva a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C presentan tanto una baja demanda con un mayor riesgo de costes de inventario excesivos. Para los artículos C, la pregunta no es: ¿cuántas unidades almacenamos? sino ¿debemos siquiera almacenar este artículo?

Repartir los artículos en las clases A, B y C es relativamente variable. Esta agrupación solo representa una interpretación bastante directa de los principios que actualmente se proponen y que cada investigador o empresario debe definir. En la práctica, el volumen de ventas no es la única métrica que existe para calcular la importancia de un artículo. El margen, así como el impacto de las situaciones de faltas de existencias en la actividad del cliente, también deberían influenciar la estrategia de inventario (Quiroga, Jiménez y

Gómez, 2016). Seguidamente, se ilustra el Principio de Pareto el cual se asocia de manera directa a la metodología ABC, (ver **Ilustración 2**).

Muchas teorías se apoyan hoy día en el Principio de Pareto, el cual existe desde hace más de un siglo y el análisis ABC se complementa de esta técnica para ajustarse al requerimiento de diversos tipos de inventarios en la actualidad (Alonso et al., 2016). Estos conceptos proporcionan ideas interesantes sobre la cadena de suministro y vienen a complementarse con las herramientas que, en la actualidad el software o desarrollos informáticos vienen incorporando para la gestión de sistemas de inventarios. (Ver **Ilustración 2**).

**Ilustración 2** Principio de Pareto



**Fuente:** Reyes, 2017

#### 4.2.3. Layout de un almacén

Una correcta gestión de almacén requiere de una adecuada distribución o layout. De este dependerá la eficiencia en el uso de dicho almacén, para esto se debe maximizar en lo posible el uso del espacio y facilitar el acceso a todos los materiales y/o productos. (Roux, 2002).

La distribución en el almacén se divide en tres zonas principales:

- **Recepción:** Comprende el área de descarga y la zona de control e identificación.
- **Almacenamiento:** Custodia y alojamiento de los artículos.
- **Despacho:** Preparación de envíos y control de salida de los artículos en inventario del almacén. (Roux, 2002).

Para realizar el layout se debe considerar el tipo de instalaciones a utilizar, es decir la manera que se acomodaran o guardaran los artículos, la altura de apilamiento, accesos, tipo de superficie, los metros cúbicos destinados a cada tipo de artículo. Los espacios correspondientes a cada tipo de insumo se calculan a partir del volumen del inventario necesario, la altura de apilamiento y los espacios de circulación y complementarios. (Roux, 2002).

En el diseño del almacén, se debe tener en cuenta los tipos de materiales a manipular y sus características, ya que en función de sus particularidades se deberán determinar los espacios necesarios para carga y descarga, para transporte y para el almacenamiento propiamente dicho. (Roux, 2002).

Además, es importante minimizar los movimientos requeridos para el traslado de la mercancía, los recorridos a efectuar, la longitud y duración del transporte. (Roux, 2002).

Generalmente la ubicación de los materiales o productos obedece al principio de similitud, es decir, que todos aquellos que requieran similares condiciones de almacenaje se agrupen en una zona común. Los materiales o productos de mayor rotación deberán ser ubicados cerca de la zona de despacho, en los trayectos principales, y de manera tal que se les pueda acceder fácilmente. (Roux, 2002).

Aunado a esto, se deben respetar las normas de seguridad e higiene en los almacenes, considerando aspectos tales como iluminación, ventilación, conservación de temperaturas adecuadas al tipo de bien almacenado, mantenimiento de las instalaciones,

existencia de elementos contra incendios, protección contra robos, sistemas de alarmas, etc. (Roux, 2002).

#### 4.2.4. Clasificación de inventarios ABC

En la gestión de inventarios es importante determinar qué artículos representan la mayor proporción de su valor monetario y si se justifica su almacenamiento. Generalmente sucede que, aproximadamente el 20% del total de los artículos, representa aproximadamente un 80% del valor del inventario, mientras que el restante 80% de los artículos inventariados, alcanza el 20% del valor total del inventario. Esta relación se conoce como Ley de Pareto, la cual permite visualizar cuáles son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo la toma de decisiones más eficientes. (García, 2004).

Según este método los artículos se clasifican en tres clases A, B y C, permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos. Por lo general, el significado de cada grupo es el siguiente: (García, 2004).

- **Artículos A:** Artículos más importantes a efectos de control. Representan aproximadamente el 80% del valor del inventario.
- **Artículos B:** Artículos de importancia secundaria. Representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- **Artículos C:** Artículos de importancia reducida. Representan aproximadamente el 5% del valor del inventario.

#### 4.2.5. Cinco eses (5` s)

Los conflictos bélicos de naturaleza mundial que caracterizaron a este siglo, trajeron entre sus consecuencias, una aceleración de todos los procesos donde interviene el género humano y donde se involucran necesariamente las ciencias en sus diferentes aspectos. El sector económico se vio directamente afectado por los diferentes reordenamientos sociales que se presentaron, derivado para fines del siglo en la globalización, fenómeno que hoy ocupa y preocupa (sin que deje de representar un área

de oportunidad) a todos los sectores de la humanidad y alrededor de la cual giran todas sus actividades. (Chávez, 2000).

Mejorar la calidad es el resultado de un cambio profundo en la cultura de trabajo y es un proceso difícil y permanente. Uno de los principales pilares para lograr este cambio de cultura, se originó en Japón con la metodología llamada 5 S's, estas son las iniciales de cinco palabras japonés Seiri (Clasificar), Seiton (Orden), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (Disciplina). Las tres primeras "S" son consideradas como físicamente "implantables en el lugar de trabajo, es decir que están enfocadas a la eliminación de todas las cosas innecesarias, el ordenar los diversos artículos con que cuenta una empresa y a mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene. La cuarta "S" es considerada como responsabilidad de la dirección, pues es ella quien debe preocuparse por los buenos resultados que de ellas se obtengan, así como de garantizar el éxito de las mismas a través del tiempo y por último la quinta "S", es aplicada directamente a las personas. (Chávez, 2000).

A continuación, se describen cada una de las 5 S's que componen esta metodología y los beneficios que genera su implementación.

- **Clasificar (Seiri):**

Ejecutar el seiri significa diferenciar entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos. Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días. El otro método hace uso de una herramienta de gestión "el diagrama de pareto", en función de ello habría que separar los pocos vitales de los muchos triviales. Ello significa que como promedio aproximadamente entre un 20% y un 30% de los elementos son utilizados entre el 80% y 70% de las oportunidades, mientras que alrededor de un 80% sólo se utilizan entre el 20% y 30% de las veces, así pues, queda en claro que en el trabajo diario sólo

se necesita un número pequeño de los numerosísimos elementos existentes en el gamba (lugar de trabajo). El gamba está lleno de máquinas sin uso, cribas, troqueles y herramientas, productos defectuosos, trabajo en proceso, materias primas, suministros y partes, repuestos, anaqueles, contenedores, escritorios, bancos de trabajo, archivos de documentos, estantes, tarimas, formularios, entre otros. (Harrington, 1998).

Poner en práctica el Seiri implica otorgar poder a los empleados y obreros (empowerment) para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección. La colocación de etiquetas rojas de un tamaño ostensible (sobre los elementos innecesarios) permite visualizar luego de la selección la importante cantidad de elementos sobrantes o innecesarios en el lugar de trabajo. Surge luego que hacer con tales elementos, de tratarse de documentación deberá asignársele un código y proceder a su archivo (de tal forma en caso de ser necesario hacer uso de ellos se podrán encontrar fácilmente los mismos evitando la pérdida de tiempo o el extravío de los mismos). (Harrington, 1998).

En el caso de máquinas o herramientas podrán ser destinadas a sectores que necesiten de ella o bien ubicarlas en un área que permita su utilización por diversos sectores (siempre claro está de que se trate de máquinas y herramientas de muy escaso uso, que no justifique la pérdida de espacio físico), en el caso de formularios si están fuera de uso deberán utilizarse de ser posible para otros fines (utilizando la cara no impresa) y de no ser posible ello proceder a su destrucción. Es importante evitar por tal motivo la impresión de formularios en tandas, siendo mejor su impresión "justo a tiempo". Para el caso de los insumos y materiales existentes en exceso, los mismos deberán ir al sector anterior en el proceso, adoptándose todas las medidas necesarias para que dentro de la filosofía del justo a tiempo evitar la recurrencia de exceso de inventarios y sobreproducciones de materiales y productos en proceso, debido a los ingentes recursos que se ven desperdiciados por tal motivo (manipulación de materiales, destrucción accidentes, uso de espacios, costos financieros, seguros, pérdida de valor). Es fundamental que tanto los empleados, como los supervisores, analistas y directivos recorran los lugares luego

de las colocaciones de las etiquetas antes mencionadas para tomar conciencia y analizar las causas de tanto derroche. (Harrington, 1998).

Destinar media hora diaria durante una semana para poner en orden los papeles, componentes y herramientas entre otros permitirá sorprenderse de la cantidad de electos inútiles que se han acumulado. Acabar con el caos es una terapia increíble, que genera una enorme cantidad de energía. En las empresas que no practican la disciplina de las 5 S's, el caos que rodea a sus empleados absorbe sus energías. En noventa por ciento del tiempo que viven en medio del desorden, aunque este no sea visible. El liberarse del caos otorga la suficiente energía y claridad para producir más y mejores ideas. La eliminación de ítems innecesarios deja espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso de áreas de trabajo, porque una vez descartados los ítems innecesarios, sólo queda lo que se necesita. Cabe mencionar como ejemplo la forma de comportamiento en el área administrativo de un importante grupo económico que en lugar de capacitar al personal para eliminar todo formulario innecesario y debido a anteriores extravíos de documentación, impusieron como norma que todo formulario sea este un documento comercial o meramente una publicidad del proveedor fuera archivada en el legajo junto con las facturas, remitos y recibos. Podrá imaginarse desde ya que buena parte del trabajo de archivar consistía en guardar papelería inútil, desperdiciándose además un gran volumen de legajos y de espacio físico. (Harrington, 1998).

Todo ello por no tomarse el trabajo de capacitar debidamente al personal y otorgarle un mínimo de poder de decisión. En muchas empresas del Japón se suele ver a los jefes de departamento con batas y guantes especiales clasificando los materiales desechables en pilas de materiales similares, procediendo luego a analizar con cuidado los componentes de cada pila para decidir de dónde proceden, y la razón por la que utilizaron tantos recursos en hacer elementos que luego han de desecharse. Procediendo a adoptar métodos para evitar ese derroche, lo cual no sólo mejora los productos y procesos, sino que también elimina la necesidad de gastar un tiempo excesivo en el mantenimiento de las instalaciones. (Harrington, 1998).

- **Ordenar (Seiton):**

El seiton implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el seiri, de manera que se tenga fácil acceso a éstos. Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, también el número máximo de ítems que se permite en el gamba. Los elementos que queden en el gamba deben colocarse en el área designada. Cada pared debe estar numerada, utilizando nombres como pared A-1 y pared B-2 la colocación de las diversas herramientas, suministros y trabajos en proceso deben estar ubicados de acuerdo a las señales o marcas especiales. Las marcas en el piso o en las estaciones de trabajo indican las ubicaciones apropiadas para el trabajo en proceso, herramientas, etc. Al pintar un rectángulo en el piso para delinear el área para las cajas que contienen trabajo en proceso, por ejemplo; se crea un espacio suficiente para almacenar el volumen máximo de ítems. (Harrington, 1998).

Al mismo tiempo, cualquier desviación del número de cajas señalado se hace evidente instantáneamente. Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Sus siluetas podrán pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso. El pasadizo también debe señalizarse claramente con pintura, al igual que otros espacios designados para suministros y trabajo en proceso, siendo el destino del pasadizo el de tránsito no debiendo dejarse nada allí. (Harrington, 1998).

Esta fase del housekeeping está íntimamente relacionada con el poka – yoke (método de prevención de fallas o errores), así pues, la colocación de los objetos en sus respectivos lugares implicará poder encontrar los mismos con facilidad, evitar su extravío, e impedir posibles accidentes. Es muy común en áreas administrativas el extravío de documentación, contratos y otro tipo de documentación por falta del debido ordenamiento, lo cual trae aparejado importante pérdida de tiempo, como también la ausencia de documentación de importancia en momentos claves, y la mala imagen que

queda de la empresa ante los ojos de clientes internos o externos. Ordenar permite disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina, para facilitar su acceso y retorno al lugar. Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia. (Harrington, 1998).

Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que se usarán en el futuro. En el caso, de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc. Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles. Como ejemplos de organización se pueden mencionar: organización de materia prima, organización de inventario en proceso, organización de herramientas, organización en almacenes, organización de materiales, organización en oficinas, áreas delimitadas, etc. (Harrington, 1998).

- **Limpiar (Seiso):**

Seiso significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas de lugar de trabajo. También se le considera como una actividad fundamental a los efectos de verificar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento; por tal razón el seiso es fundamental a los efectos del mantenimiento de máquinas e instalaciones. Cuando la máquina está cubierta de aceite, hollín y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se pueda estar formando. (Harrington, 1998).

Así pues, mientras se procede a la limpieza de la máquina podemos detectar con facilidad la fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos. Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad. Se dice que la mayor parte de las averías en las máquinas comienza con vibraciones (debido a tuercas y tornillos flojos), con la introducción de partículas extrañas como polvo (como resultado de grietas en el techo, por ejemplo), o con una lubricación o engrase inadecuados. Por esta razón, seiso constituye una gran experiencia de aprendizaje para

los operadores, ya que pueden hacer muchos descubrimientos útiles mientras limpian las máquinas. (Harrington, 1998).

La labor de limpieza con un espacio físico reluciente es una importante fuente de motivación para los empleados. Pero cuando de limpieza se trata no menos importancia tiene la limpieza del aire, fundamental para el personal, como para clientes, funcionamiento de máquinas, calidad de los productos, descomposición de materiales entre muchos otros. Cantidades no controladas de polvo y otras impurezas en la atmósfera pueden volverla insalubre y aun peligrosa. El aire respirable en los edificios resulta seriamente afectado por las funciones corporales y las actividades de sus ocupantes; ocurren concentraciones de dióxido de carbono y vapor de agua debido a la exhalación del aire de los pulmones, impregnados siempre de bacterias cuyo origen es la propia respiración o debido a estornudos y tos. (Harrington, 1998).

El organismo despidе impurezas orgánicas según el grado de limpieza habitual de cada persona. Si además se fuma o hay llamas al descubierto, obviamente el producto de la combustión causará mayor contaminación. Esta aumenta considerablemente cuando, por algún proceso industrial se produzcan humos, gases o polvo. Por todo ello es fundamental evitar la emanación de componentes que produzcan el enrarecimiento del aire, pero además contar con sistemas de aireación propicios. Recientemente la ventilación ha sido accidentada, mas no planteada; su necesidad no ha sido comprendida del todo. Los efectos nocivos derivados de la falta de ventilación tampoco se han valorado en debida forma. Un aire limpio permitirá detectar a tiempo pérdida de gases, químicos o combustibles. (Harrington, 1998).

Es un hecho que solamente los empresarios de gran visión hacia el futuro comprendieron que al instalarse sistemas adecuados de ventilación no sólo se lograba mayor comodidad para los trabajadores, sino muchos otros beneficios recíprocos. Es indudable que al proporcionar mejores condiciones se obtienen dividendos cuyos resultados son satisfactorios para el personal y, por tanto, suele lograrse un incremento notable en la productividad. Una buena ventilación implica abastecimiento de aire, el remover

contaminación y calor, y movimientos o cambios de aire para refrescar el ambiente contrarrestando incomodidades debidas a humedad. El subestimar los requerimientos de ventilación podría tener serias repercusiones, independientemente de significar incomodidades para los trabajadores. Los humos corrosivos encerrados dentro del edificio o planta atacarán indudablemente su estructura, con resultados desastrosos. Las tres K tienen que ver con las palabras japonesas kiken (peligroso), kitanai (sucio) y kitsui (estresante), todo lo cual se opone al gemba como lugar donde se agrega valor real. No sólo la limpieza de máquinas, pisos, techos y del aire son importantes, también lo es la luz, el color, el calor y la acústica. (Harrington, 1998).

Así, un suministro adecuado de luz debe ser el primer objetivo, puesto que la luz es el requisito esencial para ver. La luz es el elemento más importante para proporcionar un ambiente adecuado; se conoce bien el efecto reconfortante de la luz solar después de condiciones atmosféricas adversas del mismo modo que la sensación de bienestar que se tiene al pasar de un lugar de trabajo oscuro a uno bien iluminado, recién pintado y con paredes de colores agradables. Los colores claros de las paredes son tan importantes como la luz que refleja, debido a que el negro y los colores oscuros absorben la luz y tienden a crear un ambiente lóbrego y deprimente. (Harrington, 1998).

El componente más importante de la luz es el color, porque cuando los colores se usan en forma adecuada puede lograrse no sólo un ambiente agradable, sino que también ayudan a obtener mayor visibilidad, a dirigir o enfocar la atención donde se requiera y a comunicar advertencias visuales de riesgo. Al seleccionar colores para una industria o cualquier otro lugar de trabajo, se debe pensar en la seguridad y en el estado de ánimo que pueda lograrse en las personas que lo ocupa, así como en las condiciones de trabajo que conduzcan a incrementar la eficiencia del trabajo. Al pintar una fábrica o un taller, no deben elegirse los colores en primer lugar por su valor funcional inherente a un propósito específico, como lo es reflejar la luz sin brillo, mejorar la visibilidad reduciendo en forma notable las sombras, dar relieve a las áreas de trabajo, concentrar el alumbrado en las zonas de peligro y de riesgo, identificar y localizar fácilmente el equipo contra incendios,

el de primeros auxilios, así como las diferentes tuberías de servicio, ductos de alambrado eléctrico, etc. (Harrington, 1998).

Si el color se usa de manera racional, se logrará un mejor y más seguro ambiente, en el cual se reduzcan las posibilidades de accidentes y de ausentismo, y evitar un estado de ánimo negativo en los trabajadores. Los colores mal aplicados no sólo pueden ser motivos de distracción sino también de riesgo, debido a detalles importantes que estén demasiados alumbrados en perjuicio del señalamiento de riesgo de mayor importancia. (Harrington, 1998).

En cuanto alumbrado el mismo debe tener prioridad, y es especialmente importante en lugares donde el nivel de ruido es alto y se tenga que depender de la vista más que del oído para darse cuenta de un riesgo cercano. Es obvio que sin los requerimientos fundamentales para un alumbrado adecuado no se puede llevar a cabo ningún trabajo visual en forma fácil, correcta y rápida, ni tampoco en forma segura. Por otra parte, la luz misma puede representar un riesgo o peligro si se le emplea indebidamente. Entre las fallas de alumbrado más importantes se tienen: el alumbrado insuficiente, las sombras, el deslumbramiento incapacitante, el deslumbramiento molesto y el deslumbramiento reflejante. En cuanto a los problemas acústicos y de vibraciones, los mismos deben tenerse especialmente en cuenta por los efectos que ellos producen en materia de seguridad, incapacidades, e improductividades. Una exposición excesiva al ruido causa lesiones al sistema auditivo, causa molestia y en ocasiones interrumpe el curso del diálogo. El conocimiento sobre la sordera ocupacional y su relación con el ruido ha avanzado en la última década. En la actualidad, es posible valorar con bastante precisión el riesgo resultante de prácticamente cualquier ruido en la industria en general. (Harrington, 1998).

En todo lo visto en este apartado cobra fundamental importancia el accionar de la dirección y su staff a los efectos de proveer las mejores condiciones laborales que hagan posible la excelencia en el servicio al cliente externo mediante la calidad, los costos, la flexibilidad y la entrega. Algo que sólo será factible mediante un ámbito de trabajo

apropiado. Debe igualmente subrayarse la importancia que el Kaizen le da como principio filosófico fundamental al respeto por el ser humano, y respetar al ser humano implica el compromiso de eliminar la suciedad, los peligros y el estrés en el gemba, un sitio de trabajo sucio y desordenado es desagradable y peligroso, atenta contra la seguridad física y mental de los trabajadores y afecta en el proceso de elaboración. (Harrington, 1998).

- **Estandarización (Seiketsu):**

Seiketsu significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener en entorno de trabajo saludable y limpio. Esto está directamente relacionado con el punto anterior sobre las tres K. En relación a la protección de los ojos es posible contar actualmente con lentes para cada tipo de riesgo posible; pero el problema más grande es que muchos operarios no aceptan usar siempre el equipo de seguridad para proteger sus ojos. Es acá donde la disciplina toma importancia fundamental, brindándole la información para que el empleado sea en todo momento consciente de los riesgos, y mentalizándolo para actuar conforme a las normativas de seguridad de la empresa. (Harrington, 1998).

En lo referente al cuidado de la piel en la industria moderna, además de las causas conocidas de problemas de la piel, cada día surgen nuevos problemas. El riesgo de dermatitis se da casi en todas las áreas industriales. Las resinas actuales, enfriadores, solventes y sustancias químicas, presentan un riesgo creciente para las personas que tratan de controlar los padecimientos de la piel. (Harrington, 1998).

Para la mejor protección en lo relativo a este ítem se requiere adoptar las siguientes preocupaciones: a) orden y limpieza adecuados. La importancia de un ambiente limpio y seguro, no pueden dejar a un lado. Si una persona está trabajando en un ambiente sucio y descuidado, puede pensarse que no tiene mucho cuidado en su higiene personal, b) consulta y prevención. El modo más sencillo de tener limpieza es hacer que los obreros

participen en juntas o charlas sobre trabajo, en comités de seguridad o círculos de control de calidad, a los efectos tanto de conocer los riesgos, como de adoptar planes preventivos, y c) equipo de protección. Guantes, mascarillas y delantales, contribuyen mucho a reducir el contacto y son muy útiles contra los riesgos físicos y mecánicos de la piel; pero el mejor equipo de protección es inútil si no se mantiene limpio. Para personas que están expuestas a irritantes de la piel que tienen antecedentes de riesgo de dermatitis, debe haber provisiones de crema apropiada para el trabajo. Selección, protección, higiene personal esmerada, buena limpieza en la fábrica y un buen programa de educación continua son medidas muy útiles para eliminar los casos de enfermedades de la piel en cualquier industria. (Harrington, 1998).

La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de seiri, seiton y seiso; lo cual es el otro significado del seiketsu (sistematizar). Si las máquinas e instalaciones son importantes, no lo es menos el trabajador, el ser humano que día a día agrega valor en los procesos productivos. Por tal motivo el implantar descansos y ejercicios físicos livianos son fundamentales pues el tiempo que en ello se utiliza se ve compensado con creces al disminuir las ausencias por enfermedades, evitar el agotamiento físico y los accidentes, mejorando los aspectos generales tanto de la locomoción como mentales, de manera tal de aumentar sensiblemente los niveles de productividad. De igual forma es cuidado de la vista tanto con buenos sistemas de iluminación, protectores especiales en monitores, y aún la existencia de gotas especiales para el descanso visual en los lugares de trabajo resultan fundamentales tanto los talleres como en las áreas administrativas. (Harrington, 1998).

Para lograr que los esfuerzos por mejorar el ambiente de trabajo sean perdurables, es necesario que la acción sea simultánea, que se sincronicen los esfuerzos de todos y que todos actúen al mismo tiempo. Esta se puede lograr en forma constante en la operación mediante un procedimiento o norma que uniforme el proceso. Estandarizar es fijar especificaciones sobre algo a través de normas, reglamentos o procedimientos, es un estado que se mantiene de acuerdo a lo normado con el objeto de obtener un resultado específico. Es la fase que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación

de las tres primeras S, consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal mediante normas sencillas y visibles para todos, si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones. (Harrington, 1998).

- **Disciplina (Shitsuke):**

Shitsuke implica autodisciplina. Las 5 S's pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5 S's es seguir lo que se ha acordado. En este punto entra el tema de que tan fácil resulta la implantación de las 5 S's en una organización. Implantarlo implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes. También implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales. Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido. Las 5 S's no son una moda, ni el programa del mes, sino una conducta de vida diaria. Como Kaizen hace frente a la resistencia de las personas al cambio, el primer paso consiste en preparar mentalmente a los empleados para que acepten las 5 S's antes de dar comienzo a la campaña. (Harrington, 1998).

Como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5 S's, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía implícita en las 5 S's y sus beneficios: Creando ambientes de trabajo limpio, higiénico, agradable y seguro. Revitalizando el gemba y mejoramiento sustancialmente el estado de ánimo, la moral, y la motivación de los empleados. Eliminando las diversas clases de mudas (desperdicio), minimizando la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacio. La gerencia también debe comprender los muchos beneficios de las 5 S's en el gemba para la totalidad de la empresa. (Harrington, 1998).

Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina; destaca los muchos y diversos tipos de mudas; ayuda a detectar productos defectuosos y excedentes de inventario; reduce el movimiento innecesario y el trabajo agotador; facilita identificar visualmente los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas des balanceadas, avería en las máquinas y demoras de entrega; resuelve de manera simple problemas de logística en el gemba; hace visible los problemas de calidad; mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación; reduce los accidentes y enfermedades de trabajo; mejora la relación de la empresa con los consumidores y la comunidad. Sin disciplina no importa que tanto esfuerzo se ponga en la implantación de las S's con el tiempo estas tienden a desaparecer, convirtiéndose las áreas de trabajo nuevamente en lugares desorganizados y sucios. (Harrington, 1998).

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una empresa y se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales, es decir su práctica sostenida desarrolla en la persona disciplina un comportamiento confiable. Es importante remarcar que las 5 S's representan un medio para el logro de mejoras, sin que esto quiera decir que con ellas se van a resolver todos los problemas relacionados con la calidad que existen en la organización, pero si constituirán una base sólida para que surjan mejoras con el tiempo apoyadas principalmente en la disciplina. Para en base a ello y poder aplicar la metodología 5 S's, en la organización es necesario conocer la cultura y clima organizacional del departamento ya que son factores determinantes en la eficacia del personal. (Harrington, 1998).

### **4.3. MARCO CONCEPTUAL**

Los términos de mayor apoyo y referencia serán los siguientes:

#### **4.3.1. Inventario**

A nivel empresarial se puede decir que el inventario es un conjunto de bienes ordenados y valorados debidamente que se utilizan para los intercambios comerciales a los que se dedica (Muller, 2004).

#### **4.3.2. Modelos de inventario**

Estos ayudan a organizar, controlar y gestionar de forma eficiente el inventario de productos disponibles para la venta o aquellos requeridos para la producción. Existe diversidad de modelos para gestionar los inventarios de una organización de acuerdo al objetivo que se persiga (Muller, 2004).

#### **4.3.3. Clasificación ABC**

La metodología de clasificación ABC permite segmentar el inventario con base en el principio de Pareto, tomando en consideración la importancia relativa de las referencias que conforman la totalidad del inventario (Salas, 2009).

#### **4.3.4. Flujo**

Referente a una cantidad determinada de un producto que pasa por un almacén (Méndez, 2006).

#### **4.3.5. Inventario**

Dinero que el sistema tiene en forma de producto en un almacén (Goldratt, 1984).

#### **4.3.6. Paleta**

Son plataformas especiales de madera o plástico que permiten movilizar distintas cargas agrupadas en una unidad de volumen y peso (Albornoz, 2004).

#### **4.3.7. Picking**

Término en inglés utilizado para nombrar la operación en la cual son recolectados físicamente los artículos pertenecientes a un pedido (Méndez, 2006).

#### **4.3.8. Racks**

Término en inglés referido a estantería o unidad de almacenamiento (Maggi, 2003).

#### **4.3.9. SAP**

Es un sistema de información que gestiona de manera integrada, "on-line", todas las áreas funcionales de la empresa (Sofos, 2005).

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es de carácter prospectivo, descriptivo y cuantitativo. Metodológicamente se necesitan llevar a cabo una serie de etapas como diagnóstico de la situación actual, aplicaciones de las metodologías y plan de mejoramiento.

Las investigaciones y estudios se desarrollan para impartir o adquirir conocimientos, motivo por el cual la selección del método es de suma importancia para así conocer la realidad. En relación a esto el presente trabajo aplicara varios tipos de investigación.

- **Descriptiva:** por lo que se busca poner en conocimiento todo lo relacionado en cuanto a características y diagnóstico de la empresa en relación a gestión de inventarios.
- **Cuantitativa:** debido a los datos que serán procesados y analizados principalmente en la etapa de análisis de datos de entrada y de salida.
- **Propositiva:** dado que la investigación permitirá el desarrollo de la propuesta para la gestión de inventarios con visión de ser convertida en una herramienta de aplicación para la organización.

### 5.2. VARIABLES DE ESTUDIO

Entre las variables que serán sometidas a estudio encontramos las siguientes:

- Cantidad de movimientos de los materiales en el almacén en periodos anteriores.
- Cantidad de tiempo invertido en el picking de un pedido.

### 5.3. FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

#### 5.3.1. Fuentes Primarias.

- Información de los procesos logísticos de la empresa obtenidos de manera directa del Jefe de Almacén.
- Consultas a docentes.

#### 5.3.2. Fuentes Secundarias.

- Tesis relacionadas con la problemática a desarrollar.

### 5.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para proporcionar respuesta a los objetivos planteados se exponen las siguientes técnicas de recolección de datos, de acuerdo a cada objetivo específico definido:

**Tabla 2** Fases Metodológicas

FASES	ACTIVIDADES	TIEMPO
<b>Primera Fase:</b>  Diagnóstico de la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar visita de campo (Observación)</li> <li>• Aplicar lista de chequeo</li> <li>• Efectuar entrevista a Coordinador de almacén</li> <li>• Revisar resultados anuales de auditoria e indicadores de gestión del almacén.</li> </ul>	3 meses
<b>Segunda Fase:</b>  Aplicar la metodología ABC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar datos históricos de la rotación de los artículos del almacén.</li> <li>• Verificar cantidades en existencia.</li> <li>• Aplicar la herramienta de diagrama de Pareto.</li> </ul>	2 meses

<p><b>Tercera Fase:</b></p> <p>Implementar la metodología 5s</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los artículos y objetos presentes en el almacén.</li> <li>• Ordenar los artículos necesarios para cada actividad en el almacén.</li> <li>• Limpiar la zona de trabajo.</li> <li>• Estandarizar las condiciones de trabajo en el almacén.</li> <li>• Disciplinar al personal del área del almacén.</li> </ul>	<p>2 meses</p>
<p><b>Cuarta Fase:</b></p> <p>Presentar plan de mejora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer diversas opciones de mejora de acuerdo a la problemática</li> <li>• Analizar cuál de las opciones de mejora es la más adecuada.</li> <li>• Diseñar la matriz 5w2h</li> </ul>	<p>2 meses</p>

**Fuente:** Elaboración propia.

## 6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA SURTIGAS S.A. E.S.P.

A continuación, se describen algunos aspectos generales sobre la empresa objeto de estudio, tales como, ubicación, historia, filosofía organizacional, productos, clientes, entre otros.

### 6.1. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

A nivel nacional Surtigas S.A. E.S.P. cuenta con sedes en las tres ciudades de la costa atlántica colombiana, las cuales son: Cartagena, Sincelejo y Montería. La sede principal se encuentra en la ciudad de Cartagena, en donde cuenta con dos sedes una administrativa con la siguiente dirección: Avenida Pedro de Heredia Cl 31 Nª 47-30 (ver figura 4 y 5), y otra sede logística con la siguiente dirección: Centro Industrial Ternera N° 2 KM 1 vía Turbaco Cl 31 #107 (Ver **Ilustración 3**, **Ilustración 4**, **Ilustración 5**, **Ilustración 6**).

**Ilustración 3** Sede administrativa en la Ciudad de Cartagena



**Fuente:** Google Street View, 2018

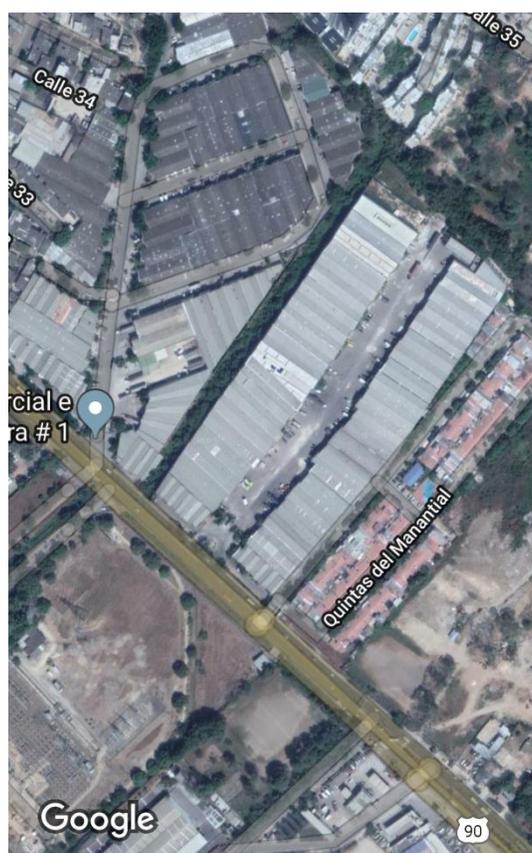
**Ilustración 4** Ubicación sede administrativa en la Ciudad de Cartagena

Fuente: Google Maps, 2018

**Ilustración 5** Sede logística en la Ciudad de Cartagena

Fuente: Google Street View, 2018

### Ilustración 6 Ubicación sede logística en la Ciudad de Cartagena



Fuente: Google Maps, 2018

## 6.2. RESEÑA HISTÓRICA

Surtigas S.A. E.S.P. es una compañía con más de 50 años de experiencia, durante los cuales ha facilitado el acceso al servicio de gas natural y servicios asociados en Colombia a más de 750.000 hogares. Actualmente la empresa opera en más de 177 poblaciones de los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia y Magdalena, lo que la convierte en la distribuidora y comercializadora de gas natural con mayor área geográfica atendida en el territorio nacional: 90.000 km<sup>2</sup>.

Surtigas inicia sus operaciones en 1968 con la comercialización de gas propano en las ciudades de Cartagena y Sincelejo; luego de 10 años, en 1979, la empresa cambia su actividad a la comercialización de gas natural, un energético más económico, seguro y ecológico.

Los primeros barrios beneficiados con la llegada del gas natural a Cartagena fueron Alto Bosque, Pie de la Popa, Bocagrande, Castillogrande y el Laguito; el gran impacto de este servicio permitió a la empresa extender la cobertura a gran parte de la ciudad, logrando hoy día una cobertura del 90% y altos niveles de atención a usuarios comerciales e industriales.

En 1984 se construyó el gasoducto de la ciudad de Sincelejo que hoy permite el suministro de gas natural al 98% del municipio. En la década de los 90, gracias a los programas de masificación del gas natural, impulsados por el gobierno nacional, Surtigas inicia un proyecto de extensión de redes a 32 poblaciones en los departamentos de Bolívar, Sucre y Córdoba.

En estas cuatro décadas, Surtigas ha alcanzado una cobertura del 90% en su zona de influencia; llevando soluciones energéticas y bienestar a miles de familias, pertenecientes en un 80% a los estratos 1 y 2. Igualmente lleva soluciones a 8.949 clientes comerciales y a 303 clientes industriales.

### **6.3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

Los principios organizacionales están regidos por valores y características que dan una identidad bien definida a nivel empresarial, para el caso de la empresa Surtigas S.A. E.S.P. se rige por las siguientes:

#### **6.3.1. Misión**

Contribuimos a alcanzar mejores niveles de calidad de vida, mediante la prestación del servicio público de gas natural y negocios asociados que generan bienestar a nuestros grupos de interés y aportan al desarrollo sostenible de las regiones donde operamos.

#### **6.3.2. Visión**

Consolidar el liderazgo como empresa de servicios públicos en las regiones donde hacemos presencia y proyectar nuestro modelo de negocio a los mercados

internacionales, afianzando la creación de valor sostenible para nuestros grupos de interés.

### **6.3.3. Política corporativa**

SURTIGAS se compromete a desarrollar una organización socialmente responsable buscando permanentemente el equilibrio entre los componentes económico, ambiental y social, con eficiencia, eficacia y efectividad, en un ambiente ético.

En consecuencia, es prioridad de SURTIGAS, satisfacer las necesidades y atender las expectativas de nuestros grupos de interés: usuarios, colaboradores, proveedores, comunidades, accionistas y sociedad en general, en la prestación de servicios públicos de distribución y comercialización de gas natural y otros negocios asociados, garantizando:

- Un servicio continuo, seguro, cómodo y económico.
- El desarrollo integral del talento humano, en ambientes de trabajo saludables que previenen lesiones y enfermedades.
- La prevención y respuesta efectiva a las emergencias.
- El control de impactos y riesgos estratégicos, de operaciones, financieros y de cumplimiento, que afectan de manera significativa la operación y sostenibilidad de la empresa.
- La contribución en la prevención de la contaminación y la preservación del medio ambiente.
- El aporte al desarrollo socio-cultural y económico de la región.
- Los recursos necesarios para la implementación de esta política.

En SURTIGAS la alta dirección está comprometida con el mejoramiento continuo de la presente política, para alcanzar niveles óptimos de productividad, sostenibilidad y competitividad de la compañía.

#### **6.4. PRODUCTOS Y SERVICIOS**

En la actualidad los productos de la empresa, se distribuyen en los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia y Magdalena. La actividad económica principal de Surtigas es la de suministro de gas, ya sea domiciliario, industrial, comercial o vehicular, sumado a la distribución prestan el servicio de revisiones periódicas, instalación y mantenimiento de las conexiones de gas; además de estos servicios cuenta con otros negocios que generan valor a la compañía como lo es Brilla.

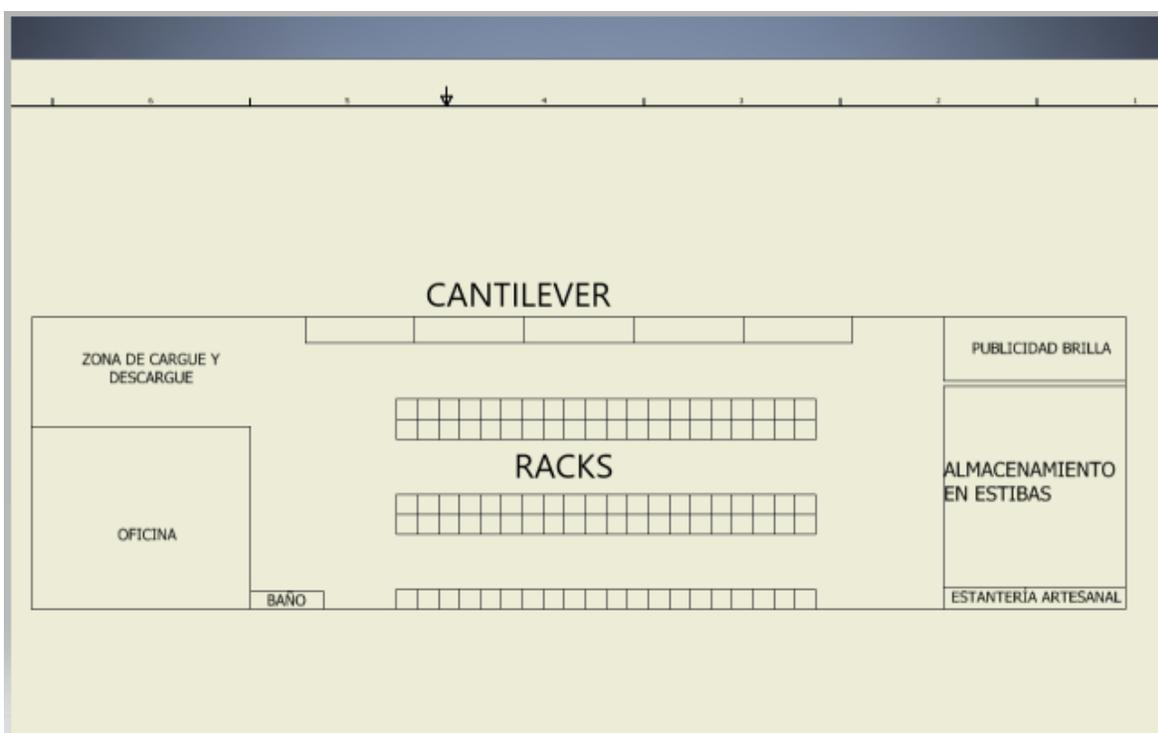
## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con el fin de establecer las condiciones actuales del área de almacén, a continuación, se procede a detallar los aspectos para importantes que describen el estado actual del almacén, los recursos, materiales, procesos y costos.

### 7.1. DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN

El almacén cuenta con un área aproximada de 960m<sup>2</sup> destinados para el almacenaje y la maniobrabilidad de la carga. En la siguiente ilustración se puede evidenciar la distribución física de la bodega. (Ver **Ilustración 7**, **Ilustración 8**).

**Ilustración 7** Plano de vista superior de la bodega.



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 8** Vista del almacén de Surtigas.

**Fuente:** Elaboración propia

La bodega se encuentra distribuida por zonas de la siguiente manera

- **Zona de recibo y despacho:** En esta zona se realizan las actividades de recibo, verificación y entrega de bienes.
- **Zona de alta rotación:** En esta zona se ubican los bienes en estibas y estanterías que están en condiciones para el despacho, conservando su empaque o embalaje, en algunos casos los bienes son reempacados en cajas de madera para facilitar el despacho diario de los mismos, debido al bajo volumen de entrega del pedido solicitado.
- **Zona de stock de emergencia:** En esta zona se almacenan los bienes para atender las emergencias o eventos fortuitos.
- **Zona de bienes no conforme:** En esta zona se ubican temporalmente los bienes no conformes, detectados en las inspecciones del almacén, laboratorio y campo.

## 7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS

En las actividades realizadas en el almacén de la empresa Surtigas S.A. E.S.P. se utilizan los siguientes recursos:

### 7.2.1. Mano de obra

Para el proceso de recepción, almacenaje, custodia y despacho de los insumos y/o materiales se tiene el siguiente personal:

- **Auxiliar de almacén:** Realizan la labor de cargue, descargue y picking de mercancías. Se cuentan con dos trabajadores.
- **Almacenista:** Recibe y revisa materiales, equipos y otros suministros que ingresan al almacén, además verifica que las características de estos correspondan con la requisición realizada.
- **Auxiliar de Archivo:** Recepción, archivo y custodia de documentos, a fin de mantener información organizada a disposición de la institución.
- **Coordinador de almacén:** Realizar seguimiento, coordinar y planificación las actividades del Almacén, registrar las entradas, traslados y salidas de materiales, insumos, equipos y productos del almacén.

### 7.2.2. Equipos

Los equipos utilizados como apoyo para el almacenamiento de los artículos en la bodega de Surtigas son los siguientes:

- **Racks:** Son estanterías o unidades de almacenamiento. En el almacén se encuentran cincuenta (50) de estas con divisiones de tres niveles con capacidad de carga de 1.000 kg y volumétrica de 3,872 m<sup>3</sup> por nivel.
- **Rack Cantilever:** Son sistemas tipo estanterías para la carga larga o no uniforme, ubicadas de forma horizontal sobre brazos que la soportan. Se encuentran cinco (5) unidades adaptables de acuerdo al largo del artículo, se recomienda de 3 a 12 metros de largo.

- **Estantería Artesanal:** Estantería que consta de diez (10) estructuras móviles destinadas al almacenamiento de tubería, esta tiene cinco (5) niveles de 50 cm de alto por 110 cm de ancho.

### **7.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

Los bienes que se almacenen en las bodegas de SURTIGAS S.A. E.S.P., deben cumplir los requisitos de almacenamiento, manejo, embalaje, preservación y despacho, con el fin de mantenerlos en buen estado y evitar daños o deterioro. Los bienes se almacenan por el tiempo que sea necesario antes de ser despachados a los proveedores de servicio y/o técnicos y otras bodegas de la compañía. (Ver **Ilustración 9**).

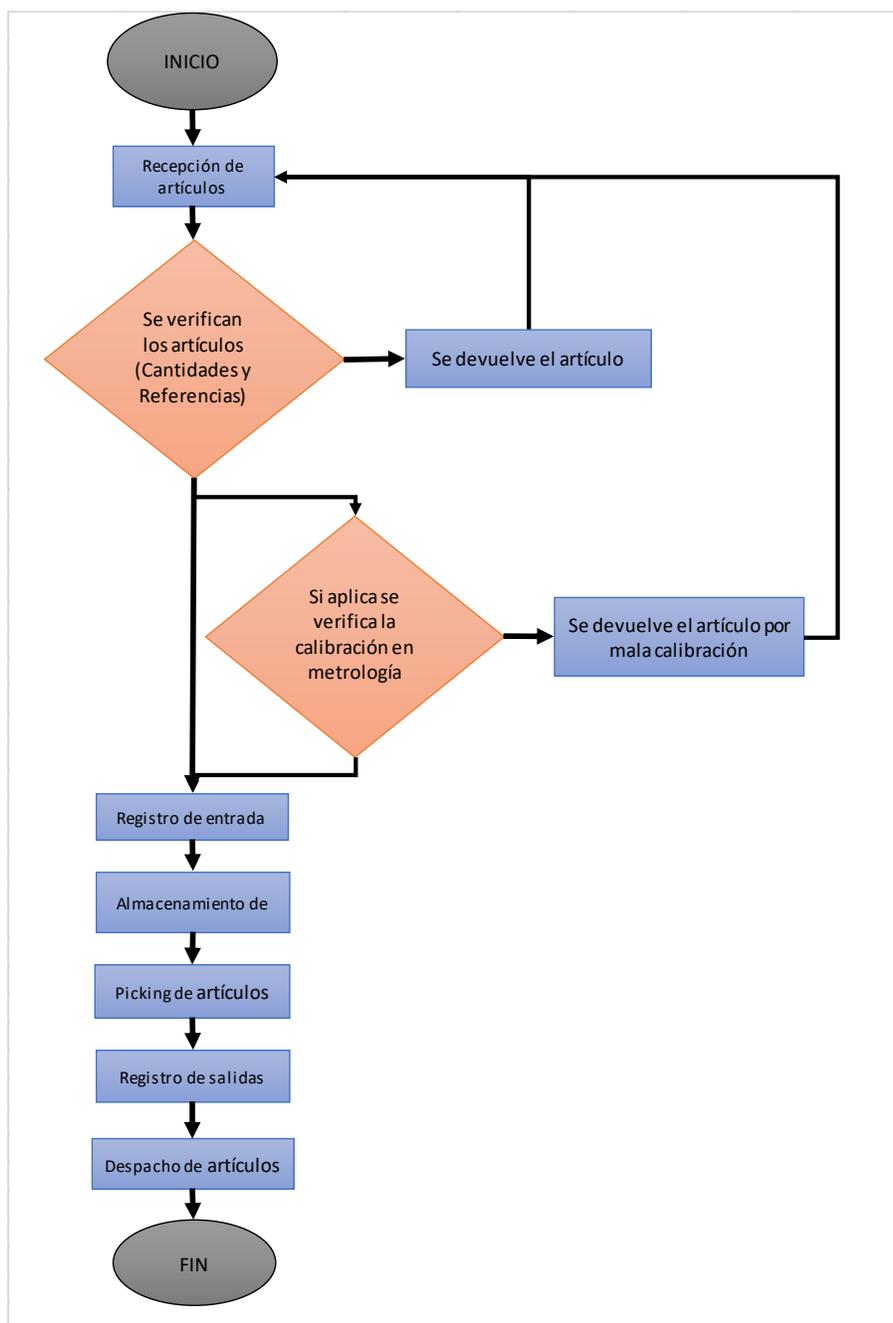
Para el almacenamiento de bienes se cuenta con bodegas acondicionadas que permiten mantenerlos en buen estado hasta su utilización.

El almacenamiento de bienes en las bodegas cumple el siguiente proceso:

#### **7.3.1. Recepción de bienes**

Los bienes se reciben en la zona de recibo y despacho en la cual se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Recibo de bienes de proveedores y técnicos, los bienes se reciben con su respectivo soporte (remisión o factura cuando viene de un proveedor y el formato de devolución de bienes a almacén cuando viene de un técnico o proveedor de servicio y mantenimiento). Algunos bienes no poseen número de orden de compra en la remisión o factura al momento de su recepción en el almacén tales como:
  - Bienes importados.
  - Equipos de computación y de comunicación.
  - Bienes que por su costo no superan un salario mínimo legal mensual vigente.

**Ilustración 9** Flujograma de proceso del almacén.

**Fuente:** Elaboración propia.

- La verificación de los bienes recibidos se realiza mediante el conteo físico de las cantidades de los bienes recibidos, se verifica que estén en buen estado físico, que cumplan con lo solicitado en la orden de compra y se verifica si son bienes del sistema de gestión (reguladores y medidores). Si los bienes son del sistema

de gestión y no poseen certificado de calidad del lote, se envía una muestra al Laboratorio de Aseguramiento Metrológico, quien posteriormente debe confirmar la conformidad o no de los bienes recibidos. Si los bienes no son del sistema de gestión se almacenan.

- Los proveedores que suministren bienes del sistema de gestión, que no posean sello de calidad, se les deben exigir el certificado del lote de los bienes comprados, el cual se archiva, identifica y posteriormente se conserva en el almacén por un periodo de un año. Cumplido ese tiempo se envían al Centro de Administración de Documentos. Un certificado emitido por el proveedor o fabricante donde exprese el cumplimiento de la ficha técnica del bien, es considerado válido para la recepción del mismo.
- La inspección que se efectúa en esta zona es aleatoria y visual, con el fin de determinar los bienes no conformes en cuanto a su aspecto físico. En esta misma zona, se identifican los bienes conformes mediante un sticker que determina su conformidad o no. Los bienes no conformes, se ubican en la zona de no conforme hasta que se cumpla su periodo de retiro o devolución.
- Entrega de bienes, permite el despacho de los bienes a los proveedores de servicio, técnicos y bodegas de las agencias. Al efectuar la entrega de los bienes el Coordinador de Almacén, Almacenista y/o ayudante elabora el movimiento de salida de almacén a través del sistema y entrega el documento de salida al interesado junto con los bienes. El interesado firma la salida de los bienes, retiene la copia y devuelve el original al encargado del almacén. Si la salida de los bienes es por venta a terceros, el interesado debe presentar al Coordinador de Almacén la autorización por escrito del Gerente General o en su defecto del gerente de área. Los bienes despachados deben ser verificados de inmediato por el interesado para evitar reclamos posteriores.

### 7.3.2. Manejo

Se considera de manejo todas las actividades de traslado de los bienes de un punto a otro, ya sea manual o por medios mecánicos. Dependiendo del peso y volumen, los bienes, son manipulados a través de los siguientes medios:

- Carretillas
- Transporte manual

En la manipulación de los bienes, los ayudantes de almacén, utilizan los elementos de seguridad (guantes, cinturones, entre otros). Cuando la manipulación es realizada por el personal externo de la empresa, el Coordinador de Almacén y/o ayudante los orienta con respecto al manejo de los bienes.

Quien recibe los bienes en el almacén es responsable por:

- Recibo, revisión, devolución, supervisión, identificación, conteo físico y manejo de los documentos soportes del pedido.

Para los bienes nuevos, que ingresan a la bodega, el Coordinador de Almacén de acuerdo con la necesidad de almacenamiento, define con anticipación la ubicación física y los equipos que requiere para su manipulación.

Algunas recomendaciones para carga y descarga de bienes son:

- Dar instrucciones a los ayudantes referentes a la forma adecuada de realizar el cargue y descargue, teniendo en cuenta la naturaleza de la carga.
- Realizar una inspección visual de la carrocería y el piso del vehículo antes de empezar a cargar y descargar los bienes.
- Las partes laterales y el piso del vehículo deben estar en buen estado, de tal forma que no haya cuerpos extraños que causen daños a los bienes.
- Colocar un protector en la plataforma donde van ubicadas las compuertas del vehículo para proteger los bienes.

- En el caso de cargue y descargue de bienes, estos no deben ser tirados del vehículo al piso, sino que deben ser recibidos por otro ayudante.
- El ayudante que permanece en el vehículo no debe arrastrar los bienes por el piso del vehículo.
- Verificar que los bienes a transportar no queden muy cerca del escape del vehículo.

### 7.3.3. Almacenamiento de bienes

El objetivo del almacenamiento racional consiste en asegurar el máximo aprovechamiento del espacio de la bodega donde se guardan los bienes, siendo este compatible con la preservación de los mismos.

Los bienes son almacenados en lugares que garantizan su conservación de acuerdo con su naturaleza, características físico-químicas, con los recursos con que cuenta el almacén y obedeciendo entre otros a criterios de tamaño, peso, rotación de inventarios, volumen, equivalencia, costo, vulnerabilidad a la sustracción, seguridad y fragilidad.

Dentro de la bodega se tienen espacios identificados y asignados para la ubicación de los bienes. (Ver **Tabla 3**).

Los bienes se almacenan sobre estibas y estantes, en áreas que determinan su estado. Los bienes que se reciben en cajas o guacales, se almacenan de la siguiente forma:

- **En estantes:** Dentro de cajas y protegidas contra el polvo.
- **En estibas:** Se almacenan según el siguiente cuadro.

**Tabla 3** Almacenamiento máximo por estiba.

Arrume Máximo	10	Cajas por tendido
	10	Tendidos por plataforma
	1	Plataforma

**Fuente:** Elaboración propia.

Conservando su embalaje o empaque original y en algunos casos en empaques similares.

Los accesorios de los bienes, se almacenan en cajas o guacales cumpliendo la misma forma de almacenamiento anterior, otros por su volumen se almacenan en estantes.

En el caso del odorante se almacena en bodegas especiales debido a sus características químicas.

En el almacén, además de lo antes descrito, se tiene en cuenta las siguientes recomendaciones para la ubicación de los bienes:

- La fácil y segura identificación de los bienes.
- Un sistema ágil para tener los bienes oportunamente en el área de despacho.
- Fácil alcance y mínima manipulación de los bienes de alta rotación.
- Control de los bienes en su rotación, teniendo en cuenta que los primeros que llegan son los primeros en salir.
- Protección de los materiales, los cuales deben estar aislados del piso con elementos como estibas o estantes u otro medio de protección.

La localización física de almacenamiento de los bienes en los estantes o estibas, se identifican con sticker que indican el código y la descripción de los bienes.

#### **7.3.4. Embalaje**

Los bienes en lo posible, conservan su empaque original y en algunos casos por su consumo bajo, se embalan en empaques similares a los de su recepción inicial, todo esto para evitar su deterioro.

### **7.3.5. Preservación de bienes**

Los bienes, se preservan en sus empaques originales en condiciones ambientales normales, protegidos del sol, la lluvia, la humedad y con una fumigación periódica, de tal manera que se conserven sus características físico-químicas invariables.

Uno de los principales objetivos de preservación, es evitar que en el almacenamiento se formen rayas, grietas, fisuras o daños que afecten el estado físico de los bienes.

La verificación de los bienes se hace anualmente y se elabora un informe de los elementos que han sufrido deterioro o que están en mal estado y que deben ser retirados del almacén. Así mismo se tiene un programa de inventario físico bimestral que permite identificar los bienes de poca o ninguna rotación y de los deteriorados u obsoletos que deben ser retirados del almacén. En el programa de inventario también se hace limpieza general del polvo a los estantes y bienes, manteniéndolos limpios y en orden.

El informe de los bienes de poca o ninguna rotación y obsoletos, es presentado a las áreas que los consumen o a quienes solicitaron su adquisición, con el fin de que se emita su concepto para luego tomar la decisión del retiro del almacén ya sea por venta o donación (el periodo para la venta, donación de bienes se realiza dos veces al año previa autorización de la gerencia Administrativa y Financiera), esto con el fin de mantener organizado el almacén.

Para dar de baja a los bienes, se debe levantar un acta con la participación de las áreas de Contabilidad, Auditoría, Almacén y el visto bueno de la Gerencia Administrativa y Financiera.

Periódicamente se revisa la rotación de inventarios para darle salida a los bienes más antiguos.

### **7.3.6. Despacho y transporte.**

El despacho de los bienes se efectúa con una rotación que reduce al mínimo el periodo de almacenamiento. El transporte se efectúa en vehículos que disponen de laterales y superficies protegidas sin aristas cortantes para evitar daños a los bienes.

El transporte de los materiales se hace de dos formas:

- Transporte propio.
- Transporte contratado.

Cuando el bien es solicitado para consumo, el Coordinador de Almacén o ayudante, realiza la entrega directamente a los funcionarios (técnicos y proveedores de servicios) del área que solicitan el bien, quienes se encargan de transportarlo en el vehículo hasta el sitio de trabajo, cumpliendo las instrucciones de manipulación para cada bien en particular.

Cuando los bienes se envían a otro almacén de Surtigas, se utiliza un transporte contratado, quien se encarga de la seguridad y manipulación de los mismos, según las instrucciones indicadas por el Coordinador de Almacén. Para garantizar el traslado de bienes efectuados por el transportador, Surtigas, posee una póliza de transporte que cubre cualquier eventualidad que se presente.

Adicionalmente Surtigas, posee una póliza de transporte que garantiza el traslado de las mercancías, en caso que ocurra algún siniestro.

La carga, en los vehículos de transporte se debe efectuar de tal forma que los bienes no sufran deterioro ni daños físicos.

En la entrega de los bienes es importante tener en cuenta:

- Gestionar la documentación soporte de los movimientos de almacén.

- Dar instrucciones de la forma correcta de transportar los bienes según recomendaciones del subcontratista o proveedor que suministra el bien.
- Las cantidades, referencias y destinos deben ser las solicitadas.
- Verificar que el piso y paredes laterales del vehículo tenga los protectores adecuados, que eviten daños o deterioros a los bienes.
- Controlar que los bienes al transportarlos de un lugar a otro, se levanten y no se arrastren.
- Dependiendo del volumen del despacho algunos bienes se entregan al solicitante, en empaques similares al original y en otros casos se entregan por unidades, recordándoles siempre la forma de manipulación y trato que le deben dar en el transporte.

#### **7.3.7. Registro de entradas y salidas de mercancía**

Todo movimiento de almacén debe generar un documento contable correspondiente a una salida, entrada o traslados, estos registros son realizados en el sistema “SAP” según el tipo de movimiento correspondiente, para que el sistema en línea y de forma automática descargue o cargue las bodegas según el caso. Estos documentos son revisados sobre los ítems específicos por el responsable de almacén, con los documentos soportes correspondientes, quien firma y coloca fecha en los documentos para acreditar la correcta operación y registro.

#### **7.4. POLÍTICAS ACTUALES DE ALMACENAMIENTO**

Para mantener actualizado el valor de los inventarios, la compañía exige el registro en línea de la información correspondiente a la recepción, entrega, traslados, ajustes y provisiones aplicables en los módulos del aplicativo de sistema, todo movimiento generado en el sistema debe presentar el anexo que evidencien las operaciones realizadas, los documentos incluyen las autorizaciones y datos trazables que permitan auditar cada registro.

Las políticas de almacén dependen de la aplicación de las “Políticas de Compras y Contrataciones”, por tal razón todo recibo de almacén del proveedor corresponde a una orden de compra emitida por el sistema, la cual tiene la trazabilidad del requirente o destino final de los bienes adquiridos.

Los responsables o custodios de los almacenes deben establecer los mecanismos para conocer la información que permita entregar los bienes a sus destinatarios finales.

El stock de bienes en el almacén depende del tipo de bienes, por lo cual el custodio de los bienes monitorea el comportamiento de los mismos para verificar su uso, reportar las bajas rotaciones, atender los requerimientos y evitar las obsolescencias. Cada una de las actividades anteriormente descritas se debe cumplir así:

- **Verificación de uso:** Trimestralmente el almacenista o custodio de los bienes reportara al área de compras los bienes que no presentaron movimiento en el periodo.
- **Antes del cierre de cada mes:** El custodio de los bienes debe dar las salidas a los bienes adquiridos como activos fijos según su configuración en el sistema para no registrar saldos a este tipo de bienes.
- **Registro de obsolescencias:** Cada seis (6) meses el custodio de los bienes debe reportar al área de compras y servicios generales los bienes que se hayan dañado por vencimiento de fecha de uso, deteriorado o definido técnicamente como no aplicable.

En Surtigas el área de compras propone para su autorización de la Gerencia Administrativa y Financiera, la provisión de inventarios, basado en la información de rotaciones y obsolescencias reportadas periódicamente por los responsables de la custodia de los bienes en los almacenes y en coordinación con las Direcciones de Auditoria y Contabilidad, contando para lo anterior con los reportes técnicos y justificaciones para cada ítem en provisión.

Las diferencias de inventario que se encuentren en cada una en los módulos aplicables de SAP son responsabilidad exclusiva del custodio de los bienes.

El stock de inventarios de materiales que se mantienen en la empresa, debe ser el estrictamente necesario para llevar a cabo las operaciones y actividades del negocio, teniendo en cuenta su velocidad de rotación.

El poseer materiales que sobrepasen el stock permitido por la empresa, trae como consecuencia sobrecostos de bodegaje, es por ello que la empresa debe conocer cada ciclo de sus procesos, con el fin de tener un inventario que satisfaga sus necesidades e incurra en los costos estrictamente necesarios. El custodio de los bienes debe dar a conocer la información a las áreas requirentes o destinatarias los bienes que por su cantidad en saldos promedio sean superiores a los definidos para que estas establezcan los planes de consumo.

Se deben establecer niveles para cada tipo de inventario de acuerdo con su naturaleza; el nivel del inventario de materiales debe determinarse teniendo en cuenta las ventas estimadas, la confiabilidad en el suministro de los materiales y los plazos de entrega.

#### **7.4.1. Políticas para el manejo de almacén**

Para el almacenamiento se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Facilidad, segura identificación y acomodación según recomendaciones de los materiales (ubicación).
- Controles de acceso a zonas de almacenamiento, estos controles de acceso definen horarios y personal autorizado para la manipulación de los bienes.
- El único funcionario que puede realizar entradas, traslados y ajustes de almacén en las bodegas principales es el Coordinador de Almacén.
- Se definen horarios de atención al público para el recibo y despacho de mercancías los cuales son publicados y dados a conocer a todos los interesados en memorando publicado anualmente en las carteleras del almacén.

- Las devoluciones de bienes a los almacenes solo se deben realizar bajo cumplimiento del procedimiento “Devolución de bienes al almacén”.
- Las garantías aplicables a los bienes entregados en almacén solo se dan de acuerdo a los tiempos ofrecidos por los proveedores a Surtigas y siempre que sean garantías por defectos de fabricación. No se consideran garantías aplicables los daños a los bienes por malos tratos en almacenamiento o instalaciones no adecuadas de los mismos.
- Para el ahorro del tiempo en los despachos los pedidos deben ser solicitados a los almacenes por lo menos un día hábil antes de su despacho y deben contener el visto bueno de evaluación del administrador del contrato o jefe de área correspondiente.
- Un sistema ágil para tener los materiales oportunamente en el área de cargue y descargue.
- Los materiales de alta rotación deben ser de fácil alcance y tener el mínimo de manipulación.

#### **7.4.2. Políticas para el recibo de materiales, maquinarias y equipos en almacén.**

El funcionario de almacén que recibe los materiales de los proveedores, es responsable por:

- Revisión y supervisión de los materiales recibidos que estén en buen estado.
- Manejo de los documentos soportes del recibo (remisión, firma de remisión como constancia de recibo).
- Conteo físico de los materiales recibidos, para asegurar la veracidad del despacho.
- Verificar que los materiales requeridos en la orden de compra correspondan a los entregados por el proveedor.
- Solo se reciben despachos de los proveedores los días hábiles, de acuerdo al horario establecido por el almacén de la compañía.

- Por cada entrega de materiales que efectúe un proveedor al almacén, debe generar una factura de cobro en original y copia, las cuales son recibidas en recepción.
- Todo movimiento de almacén debe ser previamente registrado en el sistema.

#### **7.4.3. Políticas de entrega de materiales en almacén.<sup>1</sup>**

- Los despachos de materiales a los proveedores de servicios y técnicos se efectúan de acuerdo al horario establecido por el almacén o bodega.
- Solo se entregan materiales de lunes a viernes, los días festivos no se hacen entregas de materiales, se exceptúan las entregas de materiales a los técnicos en caso de emergencia.
- El custodio de los almacenes es el responsable del manejo de las llaves de la bodega quien debe velar por el control de este sitio.
- Para el suministro de materiales en caso de emergencia, el Jefe de Servicios y Mantenimiento dispone de una llave del almacén, que está ubicada en la oficina del Auxiliar de Servicio y Mantenimiento, en un sobre lacrado, el cual es revisado semanalmente por el almacenista con el fin de comprobar la existencia de la misma y su uso solo en casos de emergencia bajo orden del Coordinador de Almacén o el Jefe de Compras.
- Los despachos de materiales a los distritos de Córdoba, Sucre y contratistas de agencias menores en Bolívar se hacen durante los diez primeros días de cada mes.
- Los despachos de materiales adicionales por mayor consumo a los presupuestos deben ser aprobados por la Gerencia Administrativa y Financiera.
- Los despachos de materiales o pedidos a almacenes principales de bienes con destino a las instalaciones deben estar aprobados por el Jefe de Servicio y Mantenimiento u Operaciones.
- Las entregas de bienes de almacén solo se deben realizar por un 50% de la cantidad de bienes pendientes por legalizar de cada ítem, según los saldos

---

<sup>1</sup> Información suministrada por la empresa

presentados en el movimiento de ítem de almacén en una bodega en un periodo, al momento de hacer las salidas de almacén por ventas de material.

- Los despachos de bienes a solicitantes con requerimientos mayores a los establecidos por el literal anterior, deben llevar el visto bueno del Jefe de Compras.
- Todo material o herramienta que salga del almacén en calidad de demostración o prueba a contratistas, proveedores o empleados de Surtigas, son facturados con un incremento del 35% sobre el costo en libros, si no son regresados al almacén dentro de los treinta (30) días calendario, después de haber terminado la prueba.
- Todos los retiros deben estar autorizados por el Gerente General, el Gerente de Operaciones y el Gerente Administrativo y Financiero.
- Todo material en mal estado y herramientas no recuperable se le debe dar de baja.
- No se acepta reclamos por diferencia posterior a la entrega.
- Los despachos o recibos en la bodega son supervisados por el responsable del almacén.
- Al momento de dar salida de un ítem de almacén cuyas características lo identifican como activo, este debe ser creado en el sistema como tal, con sus especificaciones (descripción, marca, modelo, serie, referencia, color y código asignado por la aplicación).
- Toda salida de activo de almacén debe ser cargado al funcionario que lo va a utilizar y en ningún momento se le debe dar salida a más de un activo en un solo movimiento.
- Mensualmente los responsables de almacén deben generar el listado de movimientos discriminado de entradas y salidas, el cual contiene un resumen general de las cantidades por el tipo de movimiento, el valor de los movimientos y las justificaciones de los ajustes o movimientos fuera de lo normal.
- Cada seis (6) meses en coordinación con el Jefe de Compras los almacenes deben reportar al almacén central de Cartagena los materiales en mal estado para evaluar la aplicación de garantías, bajas y reportes por mala operación de los

bienes. Estos reportes se tienen como base de evaluación de devolución de bienes a los proveedores y la aplicación de las garantías.

#### **7.4.4. Políticas sobre inventario físico de materiales.**

- Los ajustes (sobrantes, faltantes) resultantes del inventario físico de materiales de cualquier acción correctiva deben ser autorizados por el Gerente Comercial, previo visto bueno de Auditoría Interna (coordinado con las visitas realizadas).
- Las diferencias en la legalización de los inventarios a los proveedores de servicios, son acreditadas o debitadas según el caso, a la cuenta de proveedores de servicios.
- Las diferencias de resultantes de las revisiones a los materiales vendidos a proveedores de servicios son ajustadas previo visto bueno de la Dirección de Auditoría.
- Los materiales dados de baja en el almacén deben quedar registrados en el acta, especificando la cantidad y el tipo de material, en la cual intervienen el Coordinador de Almacén y un funcionario de auditoría, con copia al Director Comercial y Jefe de Compras.
- Los faltantes de materiales en los inventarios realizados a los contratistas deben ser cargados a su cuenta después de haber presentado las justificaciones del caso.
- Surtigas aplica sanciones en el evento que se detecten faltantes o deterioros al revisar los materiales en poder del proveedor de servicios, equivalente al valor comercial de estos más el IVA y por cada "Tee" de polietileno faltante se cobra una multa adicional de un (1) salario mínimo mensual legal vigente.

#### **7.4.5. Políticas para dar de baja a los materiales y activos.**

Se le debe dar de baja a un material, maquinaria, equipo y herramienta cuando se encuentre en mal estado y no sea posible su recuperación.

Para llevar a cabo la venta de materiales es recomendable que se cumplan los siguientes pasos:

- Realizar inventario físico de los materiales existentes en el almacén con el fin de determinar su rotación y poderlo clasificar como material no utilizable en las operaciones del negocio. El responsable de esta labor es el Coordinador de Almacén.
- El Jefe de Compras es el responsable de determinar los precios bases de la negociación por tipo de materiales en coordinación con el Gerente Administrativo y Financiero.
- Tener el informe del área de operaciones autorizado para dar de baja a los materiales obsoletos o en mal estado.
- Establecer lista de posibles compradores como grandes ferreterías y empresas del sector gas.
- Las propuestas se deben recibir en sobres lacrados, las cuales deben indicar el tipo de material interesado a comprar y el valor ofrecido por unidad, como también la forma de pago.
- Nombrar una comisión para la presentación de materiales a los posibles compradores. La cual está a cargo del Jefe de Compras quien muestra los materiales a la venta e indican los precios base de la negociación.
- Las aperturas de las propuestas de compras de materiales son manejadas por el Jefe de Compras en coordinación con Auditoría Interna.
- El Jefe de Compras es el responsable de la presentación de las propuestas de los posibles compradores a la Gerencia General, Gerencia Administrativa y Financiera, Gerencia de Operaciones y Auditoría Interna.
- La adjudicación de la venta de materiales dados de baja es de acuerdo a la mejor propuesta presentada por los posibles compradores y la forma de pago de la misma, la cual debe tener la aprobación de la Gerencia General.
- La entrega de los materiales vendidos está a cargo del Coordinador de Almacén y/o Almacenista en coordinación con el Jefe de Compras.

#### **7.4.6. Políticas sobre devolución de materiales, equipos o maquinarias.**

- Toda devolución de materiales a proveedores, por defectos de fabricación y aquellos devueltos por los técnicos y proveedores de servicios por cambios a los usuarios que estén dentro de la garantía y presenten los defectos antes mencionados, debe ser notificado por escrito, por el Coordinador de Almacén para que realice los tramites correspondiente a la devolución ante el proveedor o fabricante.
- El segundo y cuarto viernes de cada mes son recibidos para evaluación los bienes en devolución. Cuando estos corresponden a bienes que requieran revisión metrológica deben enviarse al laboratorio para su evaluación final.
- Toda devolución debe tener anexa los documentos que acreditan los cambios o aplicaciones de garantías desde el registro en el cliente final o usuario, cada ítem a devolver debe llevar el sticker que identifique la falla del ítem, el número y tipo de documento de trazabilidad.
- Cada seis (6) meses deben enviarse a los proveedores los bienes que finalmente tienen aplicación de garantías.
- Las devoluciones de bienes a almacén deben llevar el visto bueno del Jefe de Compras antes de registrar su entrada.
- Los bienes nuevos en estado usado devueltos a almacén no se les debe dar entradas al código nuevo.
- La emisión del paz y salvo de almacén se requiere únicamente cuando el proveedor de servicio o tercero no continuara con futuros contratos en el año en curso o se realice suspensión total de contratos al tercero, en ambos casos se deben devolver todos los bienes en poder del tercero al almacén y facturarse los faltantes o bienes no devueltos, posteriormente el responsable del almacén envía un informe al Jefe de Compras en el que se relacionen los documentos que evidencian las transacciones con el fin de emitir el paz y salvo de almacén correspondiente.

## **7.5. DIAGNÓSTICO ACTUAL**

Actualmente la empresa Surtigas S.A. E.S.P. presenta una desorganización de los materiales en la bodega, esto se evidencia en la escasa identificación en físico y en el sistema de los artículos existentes en ella, sumado a la no existencia de lugares específicos para cada ítem.

Para efectos del presente proyecto y, considerando la información recolectada por medio de herramientas investigativas, las cuales proponen identificar una serie de factores susceptibles de análisis, como la observación directa y listas de chequeo, se pudo determinar lo siguiente:

El diagnóstico se realizó teniendo como guía la observación directa y algunas preguntas abiertas aplicadas al coordinador del almacén relacionadas con la recepción, despacho, ubicación, movimiento y conocimientos adquiridos o sistematizados dentro del almacén, además de la aplicación de una serie de listas de chequeo basadas en el modelo de referencia en logística del Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica Internacional (CIATI) y diseñado por el grupo de investigación del SENA, de esta manera, permitirá tener una percepción más acertada de la problemática presentada y de todos los ámbitos de la empresa en materia logística; por otro lado, se realizó una visita con el fin de estimar una visión general de la infraestructura, la organización, los productos y el desarrollo en general del proceso de almacenamiento y despacho en la bodega.

Esta debilidad o problema se pudo identificar por medio de la aplicación de preguntas referentes a las actividades realizadas en el almacén y revalidada por los resultados obtenidos en las listas de chequeo aplicadas, las cuales tenían por objeto evaluar todas y cada una de las actividades y aspectos relevantes en la gestión logística de un almacén y la empresa.

Esta lista de chequeo estudia áreas o procesos tales como logística en la empresa, organización y gestión logística, tecnologías de información, de software, de

manipulación, transporte y de almacenaje, talento humano, supply chain, desempeño logístico y logística inversa.

De acuerdo a estos procesos, esta lista de chequeos arroja unos valores ponderados de 1 a 5 que ayudan a identificar y analizar cuáles son los procesos y/o actividades que se encuentran con mayor nivel de problemática en esta empresa. Además, muestra una gráfica que permite una mejor visualización del estado en el que están los aspectos estudiados. (Ver **Tabla 4**).

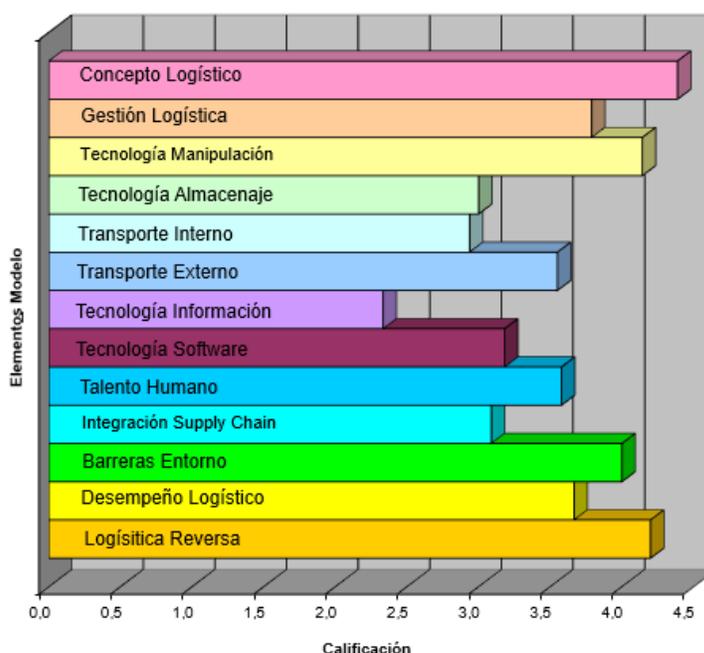
**Tabla 4** Resultados del diagnóstico mediante listas de chequeo.

SURTIGAS S.A. E.S.P. MODELO REFERENCIAL Vs. EMPRESA						
ELEMENTO DEL MODELO	CALIFICACION	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	DES.ESTANDAR	OBSERVACION
CONCEPTO LOGISTICO	4	2,00	5,00	4,39	0,78	Fortaleza
ORGANIZACION Y GESTION LOGISTICA	4	1,00	5,00	3,79	1,47	
TECNOLOGIA DE MANIPULACION	4	1,00	5,00	4,14	1,57	Fortaleza
TECNOLOGIA DE ALMACENAJE	3	1,00	5,00	3,00	1,28	
TECNOLOGIA DE TRANSPORTE INTERNO	3	1,00	4,00	2,94	1,29	
TECNOLOGIA DE TRANSPORTE EXTERNO	4	1,00	5,00	3,55	1,50	
TECNOLOGIA DE INFORMACION	2	1,00	3,00	2,33	0,82	Debilidad
TECNOLOGIA DE SOFTWARE	3	1,00	5,00	3,18	1,40	
TALENTO HUMANO	4	1,00	5,00	3,58	0,84	
INTEGRACION DEL SUPPLY CHAIN	3	1,00	5,00	3,09	1,36	
BARRERAS DEL ENTORNO	4	4,00	4,00	4,00	0,00	Fortaleza
MEDIDA DEL DESEMPEÑO LOGISTICO	4	2,00	5,00	3,67	1,21	
LOGISTICA REVERSA	4	2,00	5,00	4,20	1,23	Fortaleza
Calificación Final Vs. Modelo	3,53	1,00	5,00	3,47	1,33	

**Fuente:** Elaboración propia.

Partiendo de esta tabla se pueden identificar los aspectos débiles en la gestión logística que tienen el menor cumplimiento, en la empresa Surtigas la tecnología de información, tecnología de transporte interno y tecnología de almacenaje; para el caso de la tecnología de información el poco control al inventario mediante el uso de herramientas tecnológicas, las mismas que no pueden ser implementadas hasta que se logre una organización de los materiales, en donde se establezca la importancia de estos, ubicaciones, codificaciones y estado actual de los mismos, para la tecnología de transporte interno no existe identificación de las cargas ni ubicación establecida de los materiales y la tecnología de almacenaje se evidencia que la empresa carece de un sistema de identificación de materiales y organización de los mismos, ocasionando que todas las actividades sean totalmente manuales y empíricas. (Ver **Gráfica 1**).

**Gráfica 1** Valores obtenidos tras la aplicación de lista de chequeo.



**Fuente:** Elaboración Propia.

A partir de la gráfica se puede ver más claro que las principales debilidades de la gestión logística de la empresa radican en la integración de sus proveedores y clientes a sus procesos y la falta de la implementación de tecnologías en el almacenamiento de los materiales.

Otro medio utilizado para la determinación del problema principal fue la realización de una entrevista estructurada al Jefe de Almacén de esta empresa, persona que está involucrada diariamente en el desarrollo de las actividades del almacén y en la gestión de logística y de inventarios de esta. A continuación, se mostrarán las preguntas más destacadas para llegar a este problema:

**1. ¿Aplica alguna metodología para la gestión del inventario?**

No.

**2. ¿Cómo se determina la ubicación de los materiales?**

Se tiene en cuenta a partir de lo observado en la rotación en el día a día y las necesidades del negocio.

### 3. ¿Tiene establecido el lugar que ocupa cada artículo en el almacén?

No, de acuerdo a la necesidad y a los volúmenes de pedido se acomodan los artículos.

### 4. ¿Cómo identifica el lugar donde se encuentran los materiales?

El auxiliar del almacén y los demás trabajadores ya tienen reconocido más o menos el lugar donde se encuentran los materiales con mayor rotación, los de menor rotación si toca buscar.

De acuerdo a estas preguntas se puede identificar que existe una gran falencia en el área de almacén de esta empresa, no cuentan con una herramienta de identificación ni localización de los materiales en la bodega. Cuentan con un software que tiene el módulo de ubicación de los materiales que no es utilizado debido a la falta de un criterio definido de ubicación y de la falta de alimentación de la base de datos de materiales en el software.

#### 7.5.1. Medición de los indicadores antes de la implementación.

Para evaluar que tan efectiva fue la implementación de un manual de 5S dentro del almacén en la empresa SURTIGAS., es necesario determinar qué es lo que se quiere mejorar dentro del área de estudio, para ello se crearon unos indicadores que nos va a permitir medir un antes y un después de la implementación y sacar conclusiones de que tan efectivo fue el trabajo realizado.

Para determinar los indicadores que nos van a permitir medir la mejora, se tuvo en cuenta la intención principal de las 5S, por lo tanto, los indicadores que se determinaron fueron los siguientes:

- El espacio disponible.
- El tiempo implementado en el alistamiento de un pedido.

## 8. ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA ABC DE INVENTARIOS

La clasificación de los materiales en el almacén se realizó mediante la metodología ABC de inventarios bajo el criterio de rotación de los materiales. A partir de los datos históricos de las salidas de los materiales del almacén se procedió a categorizarlos con la ayuda del Principio de Pareto de la siguiente forma:

- **Categoría A:** Artículos críticos con alta rotación, los cuales van desde 0% al 80% ponderado.
- **Categoría B:** Artículos importantes con rotación media, van desde el 80,01% al 95% ponderado.
- **Categoría C:** Artículos con menor o nula rotación, con porcentaje acumulado de 95,01% al 100%.

A partir de la información obtenida se procedió a calcular el porcentaje ponderado para cada ítem, para luego determinar el porcentaje acumulado, de esta manera se encuentra el grupo de ítems que conforman el grupo A, el B y el C. (Ver **Tabla 5** y **Gráfica 3**).

Para la ponderación de los materiales se tomaron datos históricos de los últimos 20 meses, basados en su rotación y aplicando el Principio de Pareto arrojó la siguiente gráfica:

**Gráfica 2** Aplicación de Pareto por criterio de rotación.

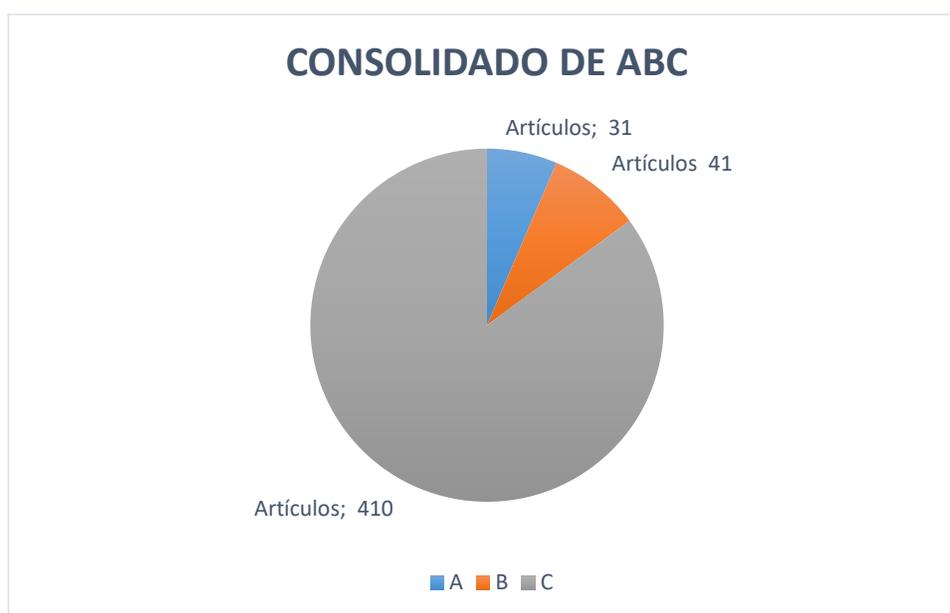


**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 5** Resumen de rotación de artículos en el periodo estudiado.

<b>RESUMEN CONSUMOS PERIODO 2017 - 2018</b>				
<b>TIPO</b>	<b>CANT. REF.</b>	<b>% REF.</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>% CONSUMO</b>
<b>A</b>	31	6%	1.683.302	80%
<b>B</b>	41	9%	312.556	15%
<b>C</b>	410	85%	108.287	5%
	<b>482</b>	<b>100%</b>	<b>2.104.145</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 3** Consolidado ABC.

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la información contenida en la Tabla 5, el 6% de los artículos representan el 80% de los movimientos en el almacén, estos forman parte de la categoría A de bienes de alta rotación. El 9% de los bienes hacen parte de la categoría B representando el 15% de los movimientos y la categoría C con 410 artículos es igual al 5% de los movimientos en el área, reflejando una baja o casi nula rotación.

## 8.1. CATEGORÍA A

En la categoría A se encontró que el material de más alta rotación es la cinta de señalización que es utilizada en todas las instalaciones domiciliarias, comerciales e industriales (Ver **Anexo 1**). A continuación se mostraran los de mayor rotación: (Ver **Ilustración 10** e **Ilustración 11**).

**Ilustración 10** Cinta de señalización.



Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 11** Regulador 2 M3H20.



Fuente: Elaboración propia.

## 8.2. CATEGORÍA B

Artículos importantes con rotación media, los cuales representan el 15% de la rotación total del almacén.

En esta categoría se ve un predominio de artículos destinados a la prestación del servicio a establecimientos comerciales (ver **Anexo 1**).

## 8.3. CATEGORÍA C

De la categoría C se puede establecer que los artículos son herramientas y artículos para el mantenimiento de redes que sufren muy poca rotación, sirviendo como base para el estudio de clasificar de materiales (Seiri), que permitirá determinar qué tan necesarios son unos ítems que han tenido nula o poca rotación en casi dos años de datos consolidados (ver **Anexo 1**).

## **9. CINCO ESES (5'S) EN EL ALMACEN DE SURTIGAS**

### **9.1. APLICACIÓN DE LAS CINCO ESES (5'S)**

La 5S implica un compromiso desde la gerencia, pues ellos son los responsables de transmitir la metodología a todo el personal de la organización. Entre sus funciones se encuentra generar un compromiso continuo mediante la participación de todos, así mismo se encarga de supervisar y dar seguimiento en cada etapa. Previo a la implementación de las 5S se propone a realizar dos reuniones. El equipo de trabajo debe estar conformado tanto por miembros de la alta gerencia como con algunos participantes directos del proceso. Para la primera reunión se planea contar con el Coordinador de almacén, Jefe de operaciones, Jefe de distribución y operario.

Del mismo modo se impartirá una segunda reunión de los mismos integrantes antes mencionados con todos los operarios que forman parte del sistema productivo.

Se debe buscar que el operario crea en qué van a mejorar y que lo realice con un gran compromiso hacia la mejora continua de todo el equipo y de toda la empresa. Además, se impartirán capacitaciones brindando todos los conceptos para el desarrollo de las 5S buscando que los operarios entiendan de la mejor forma estos puntos.

#### **9.1.1. Seiri – Clasificar.**

Se busca crear un ambiente de trabajo en el cual los objetos que se manejen en toda el área se encuentren clasificados de forma que solo se tenga a la mano los necesarios, y los innecesarios se guarden en su respectivo sitio. De esta forma se busca mantener el espacio de trabajo despejado de objetos innecesarios que generen desorden en el área.

Para clasificar los objetos necesarios e innecesarios se espera trabajar en conjunto con los supervisores y operarios; de esta forma, los supervisores se cercioran de mantener los objetos que son necesarios del puesto de trabajo, así como los innecesarios en su ubicación. La clasificación se hará de acuerdo a la prioridad de entrega:

- **Estante nivel 1:** Son los estantes que contienen los materiales que se trabajan frecuentemente, con cajas de prioridad; se considera que cada prioridad corresponde a una tarea en específico y éstas se separarán por divisiones metálicas.
- **Estantes nivel 2:** Estantes que contienen materiales necesarios pero sin prioridad, materiales de uso comercial e industrial, sobre pedido.
- **Estantes nivel 3:** Material determinado para mantenimiento.

Además, se complementará con la alimentación de la base de datos con la que cuenta el almacén en el ítem de “ubicación”, esto hará que la búsqueda de cualquier material se realice de manera eficiente, pues indicará de inmediato su ubicación física exacta. (Ver **Ilustración 12**).

**Ilustración 12** Ejemplo de datos mostrados en el SAP de Surtigas.

The screenshot shows the SAP 'Visualizar material' interface for material 10004070. The title bar reads 'Visualizar material 10004070 (Medidores)'. Below the title, there are tabs for 'Planf.necesidades 4', 'DatGraKe/Almacenam1', and 'Dat.ce./Almacenam.2'. The main data area contains the following information:

- Material: 10004070
- Centro: 2000
- Almacén: C005
- Descripción: MEDIDOR 2.5 M3/H (G-1.6) M26X1.5 IZQ-SE
- Unidad: Cartagena
- Un. Manipulacion: Un. Manipulacion

The 'Datos generales' section includes the following fields:

- Unidad medida base: TON
- Unidad: [Redacted]
- Unidad med.salida: [Empty]
- Ubicación: [Redacted]
- Área de picking: [Empty]
- Condic. temperatura: [Empty]
- Cond.almacenaje: [Empty]
- Prescripción envase: [Empty]
- Nº sustancia pelgr.: [Empty]
- Ind. invent. cicl.: [Empty]
- CC fjo: [Empty]
- Cant. vales-EM: 0
- Clase de etiquetas: [Empty]
- FormEtiqu: [Empty]
- Log lote aut.nec.: [Empty]
- Sujeto-lote: [Checked]

The 'Datos de conservación' section includes the following fields:

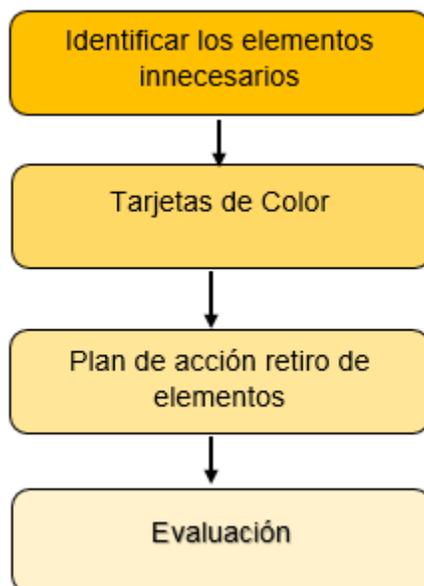
- Tmp-almacenaje máx.: 0
- Unidad de tiempo: [Empty]
- Tmpo.mín.durac.rest.: 0
- Dur.total conserv.: 0
- Ind.per.fe.caducidad: D
- Regla redondeo FPC: [Empty]
- % tmpo.caduc.almacén: 0

**Fuente:** SAP Surtigas.

Antes de aplicar cada una de las “S” se requiere realizar una capacitación a los responsables del proceso de almacén, en la cual se explicará la metodología y los pasos e instrumentos necesarios para su implementación. (Ver **Ilustración 13**).

Para la implementación del Seiri se seguirán los siguientes pasos:

**Ilustración 13** Pasos para aplicar Seiri – Clasificar.



**Fuente:** Elaboración propia.

- **Identificar y listar elementos innecesarios:**

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el área de producción y se procede a elaborar una lista con dichos elementos. En esta lista se registra el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, frecuencia de uso y acción sugerida para su eliminación. (Ver **Tabla 6**; Ver **Ilustración 14**, **Ilustración 15**, **Ilustración 16**, **Ilustración 17**, **Ilustración 18**, **Ilustración 19**, **Ilustración 20**).

**Tabla 6** Muestra de materiales a dar de baja.

MATERIALES A DAR DE BAJA						
2000	<b>10005447</b>	HOJA MEMBRETEADA CA	01/01/2018	28/06/2018	170790	UN
2000	<b>10006424</b>	FILTRO DETECTOR DE M.	01/01/2018	28/06/2018	151	UN
2000	<b>10006556</b>	SELLO DE SEGURIDAD ROJA	01/01/2018	28/06/2018	1517	UN
2000	<b>10004604</b>	P014106 ACOPLA FLEXIBLE	01/01/2018	28/06/2018	20	UN
2001	<b>10005475</b>	MANUAL DE BUEN USO	01/01/2018	28/06/2018	12000	UN
2001	<b>10005446</b>	HOJA MEMBRETEADA BR	01/01/2018	28/06/2018	120000	UN
2000	<b>10010587</b>	CERTIFICADO SEGURO	01/01/2018	28/06/2018	1074	UN

**Fuente:** Elaboración propia.

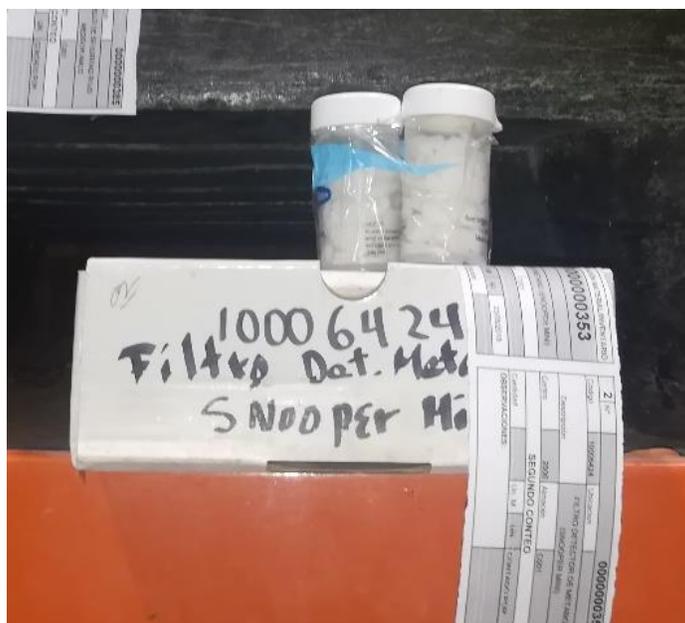
- Algunos artículos a dar de baja:

**Ilustración 14** Material 10005447 Hoja membretada.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 15** Material 10006424 Filtro detector



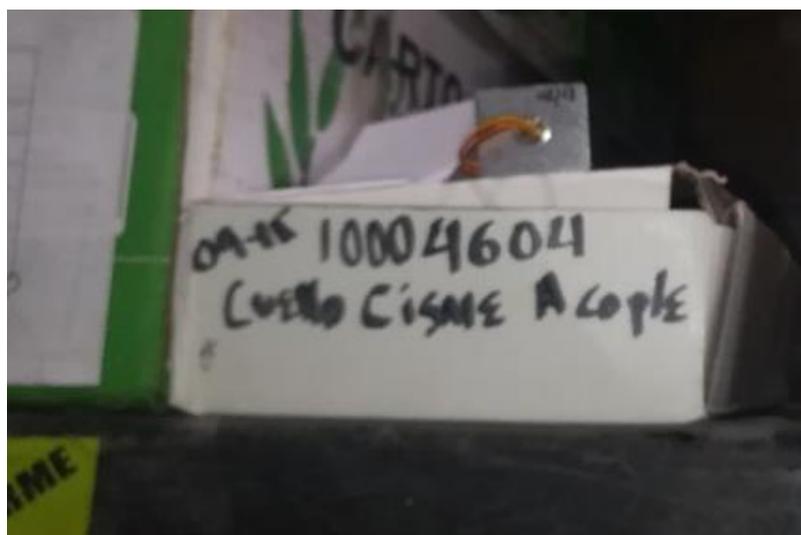
**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 16** Material 10006556 Sellos de seguridad rojos.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 17** Material 10004604 Acoples flexibles.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 18** Material 10005475 Manual de buen uso.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 19** Material 10005446 Hoja membretada Brilla.



**Fuente:** Elaboración propia

### Ilustración 20 Material 10000587 Certificado de seguro.



Fuente: Elaboración propia.

- **Tarjetas de color:**

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva.

Las tarjetas rojas se deben colocar sobre todos los elementos de poco uso o ningún uso, que deseamos retirar del área de producción. (Ver **Ilustración 21**, **Ilustración 22**, **Ilustración 23**, **Ilustración 24**).

### Ilustración 21 Tarjeta Roja.

TARJETA ROJA 5'S		
<b>CATEGORÍA</b>	1. Maquinaria 2. Herramientas 3. Instrumentos 4. Materia Prima	5. Reparación 6. Equipo de oficina 7. Librería y papelería 8. Limpieza
<b>NOMBRE DEL ARTÍCULO</b>		<b>FECHA</b>
<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>RAZONES</b>	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido	6. Excedente 7. Obsoleto 8. Contaminante 9. Otro
<b>MÉTODO DE ELIMINACIÓN</b>	1. Tirar 2. Vender 3. Otro 4. Mover a áreas externa 5. Mover a almacén	<b>DESECHO COMPLETO</b>  <b>FIRMA AUTORIZADA</b>

Fuente: Elaboración propia.

La Información contenida en la tarjeta es la siguiente:

- **Categoría:** Hace referencia al tipo de artículo en el que está colocada la tarjeta. Este punto está simplificado por medio de literales, para poder ser más fácil su llenado, tales literales son: Maquinaria, accesorios y herramientas, instrumentos de medición, materia prima, producto terminado y equipo de oficina.
- **Nombre del artículo:** Describe el artículo que está siendo clasificado.
- **Fecha:** Cuando se realizó la clasificación.
- **Localización:** Lugar donde se encuentra ubicado el artículo.
- **Departamento:** Área del almacén donde se encuentra el artículo.
- **Cantidad:** Existencia de varios artículos de un mismo tipo ubicados en el área, esto como objeto de evitar el exceso de tarjetas en una misma zona.
- **Razones:** Motivo por lo que se requiere eliminar este artículo. Como, por ejemplo: no se necesita, no se necesita pronto, material de desperdicio, uso desconocido, excedente, obsoleto, contaminante y otro.
- **Método de eliminación:** Acción que se tomará para poder eliminar el artículo. Ejemplo: Tirar, vender, otros, mover áreas externas y mover a almacén.

**Ilustración 22** Identificación y señalización de materiales innecesarios.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 23** Identificación y señalización de materiales innecesarios.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 24** Identificación y señalización de materiales innecesarios.

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Retiro de elementos:**

Una vez visualizado y marcados con las tarjetas los productos innecesarios, se debe tomar la decisión de mover el producto a una nueva ubicación o de eliminar el producto.

- **Evaluación:**

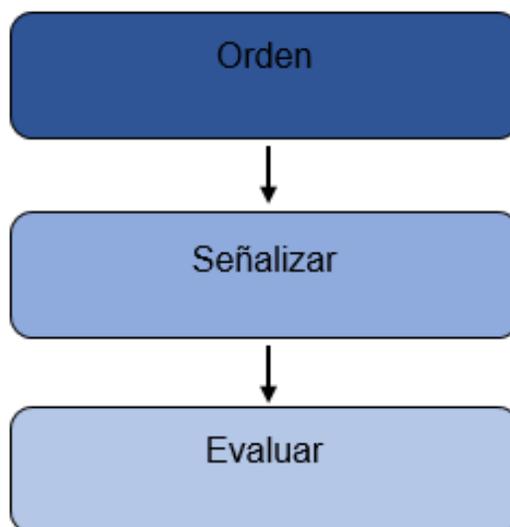
Luego de la implementación de las anteriores actividades, se procede a evaluar lo realizado, mediante un análisis de los resultados obtenidos.

### **9.1.2. Seiton – Ordenar.**

Mediante el orden de los elementos se busca reducir los tiempos de búsqueda y crear un fácil acceso, que permita localizarlos en forma rápida y oportuna. Para lograrlo se debe nutrir la base de datos en la sección de ubicación y así destinar espacios o zonas donde pueda ordenar en forma clasificada los elementos. (Ver **Ilustración 25**).

Para la implementación del Seiri se seguirán los siguientes pasos:

**Ilustración 25** Pasos para aplicar Orden en el almacén.



**Fuente:** Elaboración propia.

- **Orden:**

Este paso consiste en determinar un orden para cada uno de los elementos necesarios en los puestos de trabajo, teniendo en cuenta la frecuencia de uso (rotación) para luego definir un estándar.

- **Señalizar:**

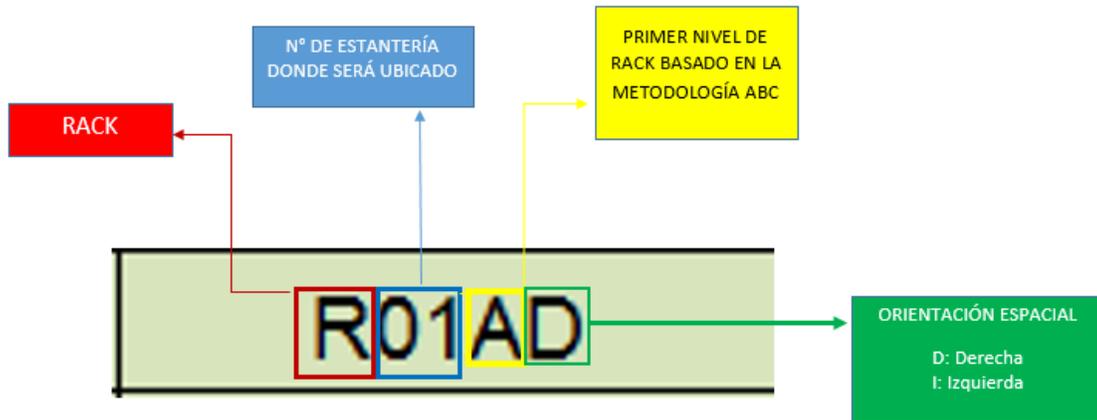
Esta técnica consiste en demarcar los espacios referentes a pasillos, tránsito de maquinaria, ubicación de desechos, etc.; para ello se hace uso de pinturas en el suelo, de tal manera que sean identificados por todo el personal de la empresa. (Ver **Ilustración 27, Ilustración 28, Ilustración 32, Ilustración 33, Ilustración 34**).

Para la señalización de los artículos en el almacén se tomara como guía una tabla que tendrá la siguiente información: (ver **Anexo 2**)

- **Referencia:** (Ref) Código otorgado al material directamente por el ERP de la empresa.
- **Descripción:** Material y características.

- **Ubicación propuesta:** Dada a partir de la metodología “Control de inventarios ABC”

**Ilustración 26** Instructivo ubicaciones de materiales.



Fuente: Elaboración propia.

- **POS:** Posición.
- **Tipo de equipo en el que se almacena:**
  - **R:** Rack
  - **P:** Piso
  - **C:** Canteliver
- **Nº de estantería:**
  - **RACK:** 01 al 50
  - **PISO:** 01 al 20
  - **CANTELIVER:** 01 al 05
- **Nivel ABC:**
  - **RACK:** ABC
  - **PISO:** Sin nivel
  - **CANTELIVER:** ABC
- **Orientación espacial:**
  - **D:** Derecha
  - **I:** Izquierda

De esta manera quedarán los materiales codificados y ubicados del 1° al 5° rack.

**Ilustración 27** Plano lateral de rack 1 – 5.

POS=R05CI	POS=R05CD	POS=R04CI	POS=R04CD	POS=R03CI	POS=R03CD	POS=R02CI	POS=R02CD	POS=R01CI	POS=R01CD
POS=R05BI	POS=R05BD	POS=R04BI	POS=R04BD	POS=R03BI	POS=R03BD	POS=R02BI	POS=R02BD	POS=R01BI	POS=R01BD
POS=R05AI	POS=R05AD	POS=R04AI	POS=R04AD	POS=R03AI	POS=R03AD	POS=R02AI	POS=R02AD	POS=R01AI	POS=R01AD

**Fuente:** Elaboración propia

Asimismo, del rack n° 6 al 10.

**Ilustración 28** Plano lateral 2. rack 6-10.

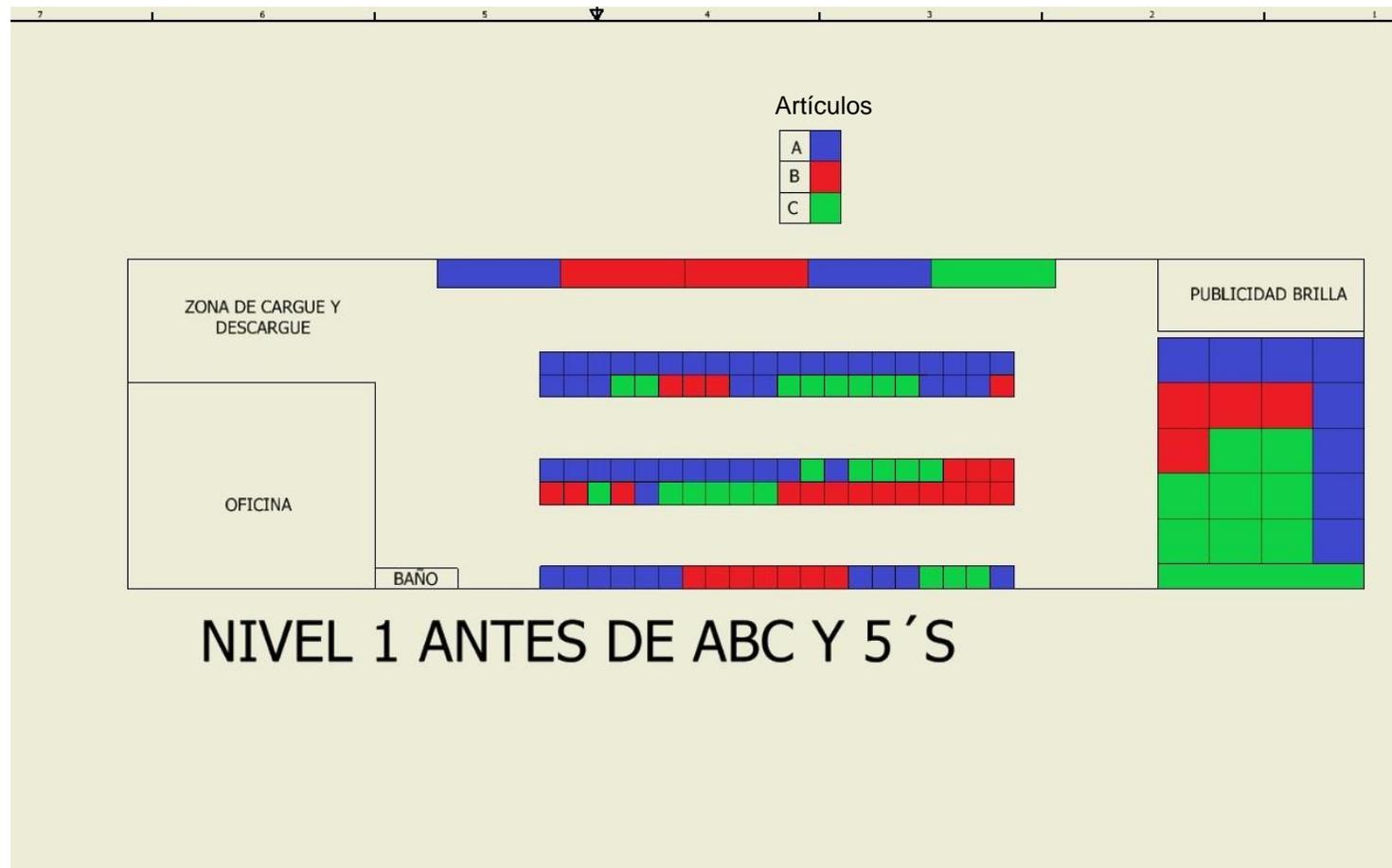
POS=R10CI	POS=R10CD	POS=R09CI	POS=R09CD	POS=R08CI	POS=R08CD	POS=R07CI	POS=R07CD	POS=R06CI	POS=R06CD
POS=R10BI	POS=R10BD	POS=R09BI	POS=R09BD	POS=R08BI	POS=R08BD	POS=R07BI	POS=R07BD	POS=R06BI	POS=R06BD
POS=R10AI	POS=R10AD	POS=R09AI	POS=R09AD	POS=R08AI	POS=R08AD	POS=R07AI	POS=R07AD	POS=R06AI	POS=R06AD

**Fuente:** Elaboración propia

Del Rack n° de 11 al 50° se aplicará la misma relación. (Código – ubicación).

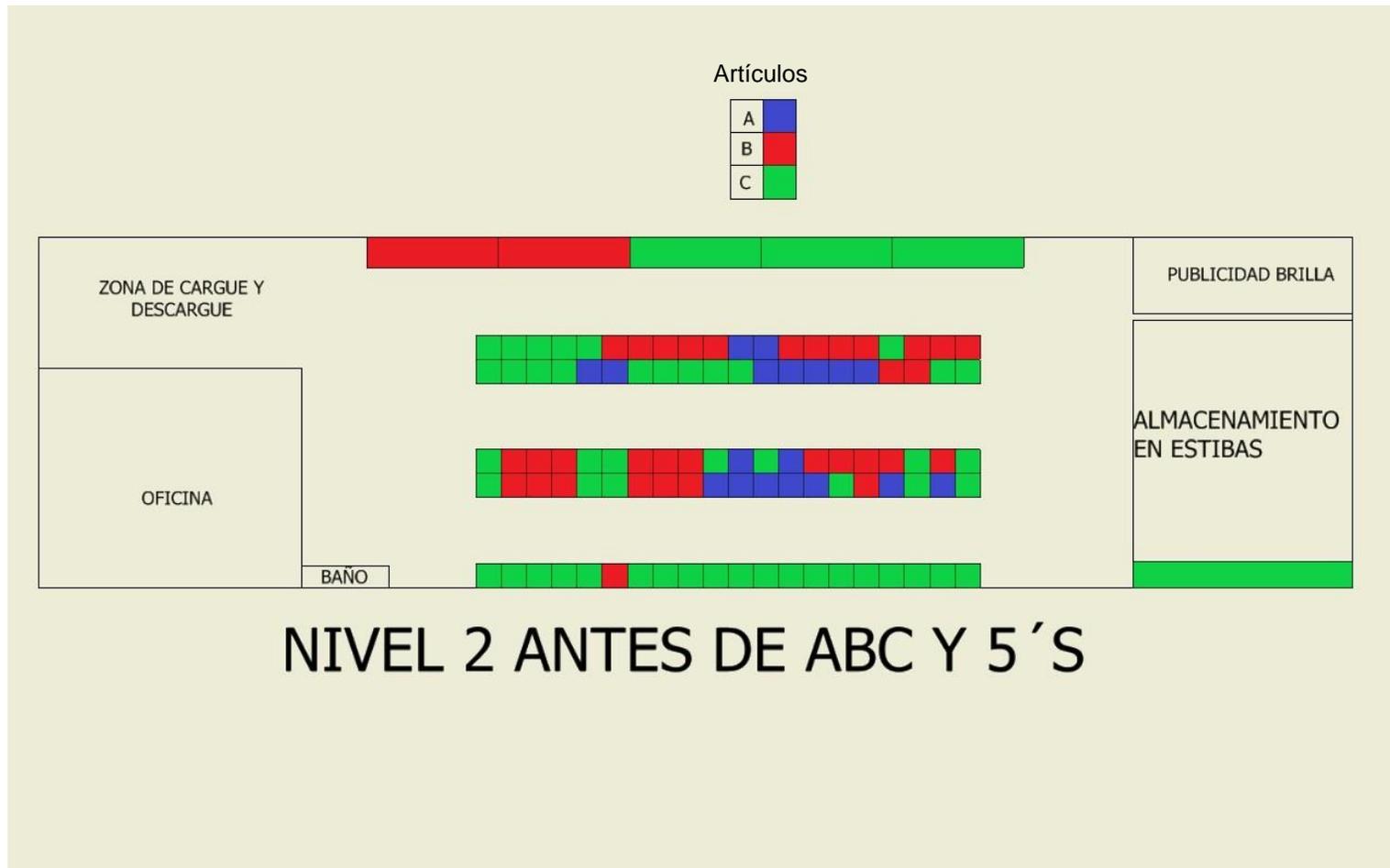
En los siguientes planos se puede observar el almacén de vista superior por niveles del 1 al 3 respectivamente, sin la aplicación de las metodologías ABC y 5's. (Ver **Ilustración 29**, **Ilustración 30**, **Ilustración 31**).

**Ilustración 29** Plano vista superior Nivel 1.



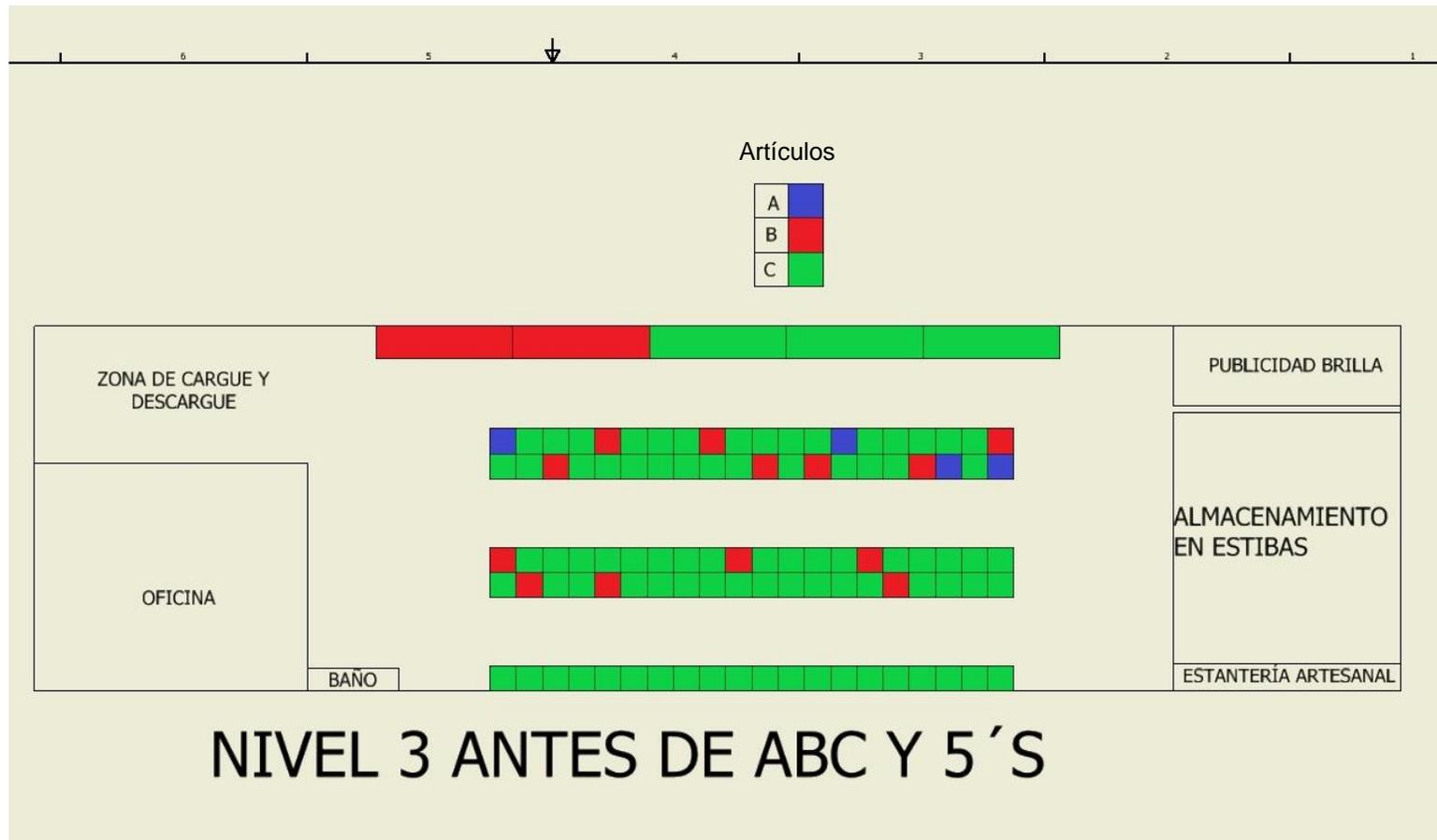
**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 30** Plano vista superior Nivel 2.



**Fuente:** Elaboración propia.

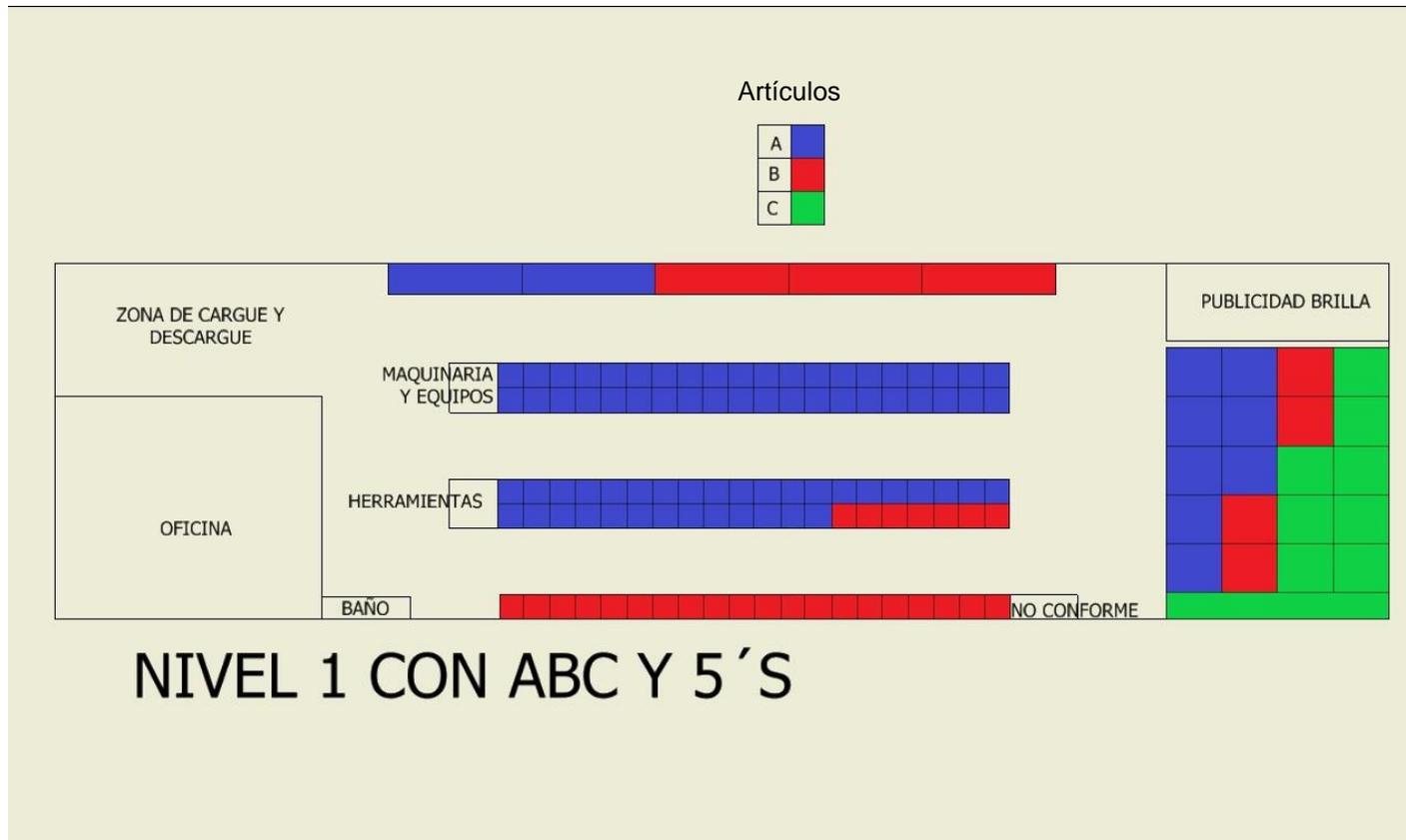
**Ilustración 31** Plano vista superior Nivel 3.



**Fuente:** Elaboración propia.

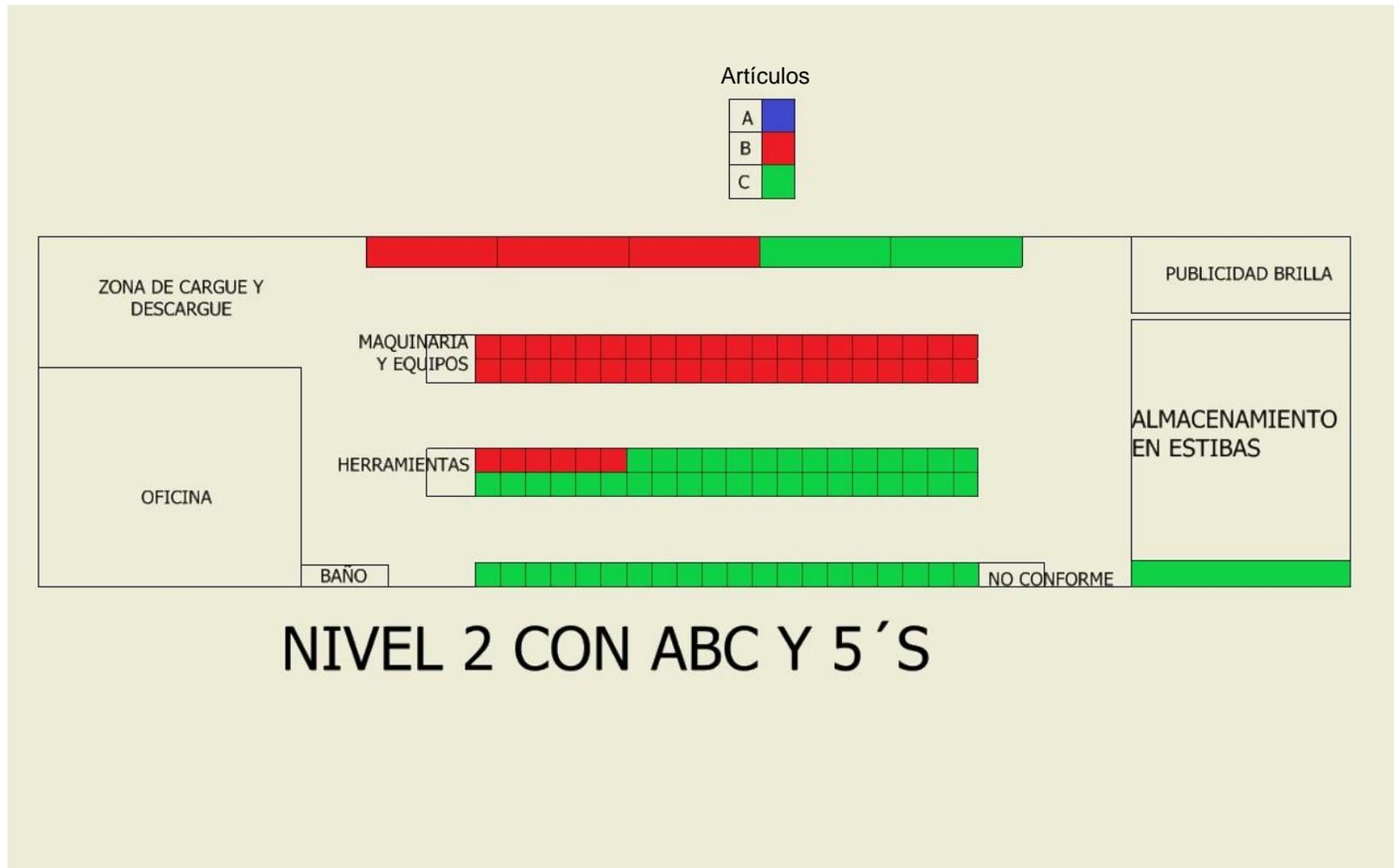
La aplicación de las metodologías ABC y 5's en el almacén permite ilustrar una mejor asignación de los materiales, además de posibilitar un mejor control y mayor orden; aportando más información sobre las actividades que realiza la empresa y permitiendo conocer cuáles de estos tienen mayor rotación y cuáles no, dando la posibilidad de reducir o eliminar. (Ver **Ilustración 32**, **Ilustración 33**, **Ilustración 34**).

**Ilustración 32** Plano vista superior Nivel 1.



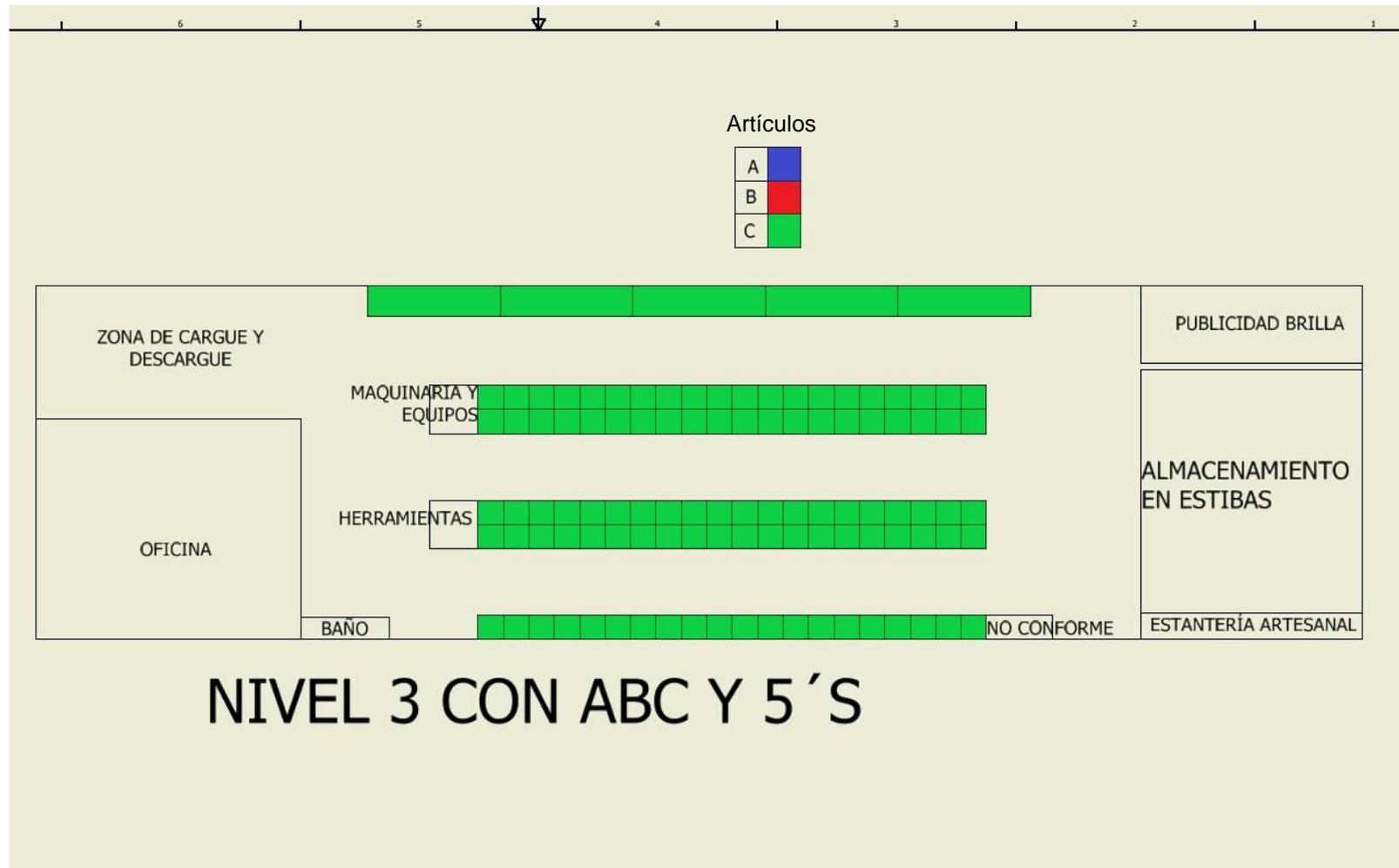
**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 33** Plano vista superior Nivel 2.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 34** Plano vista superior Nivel 3.



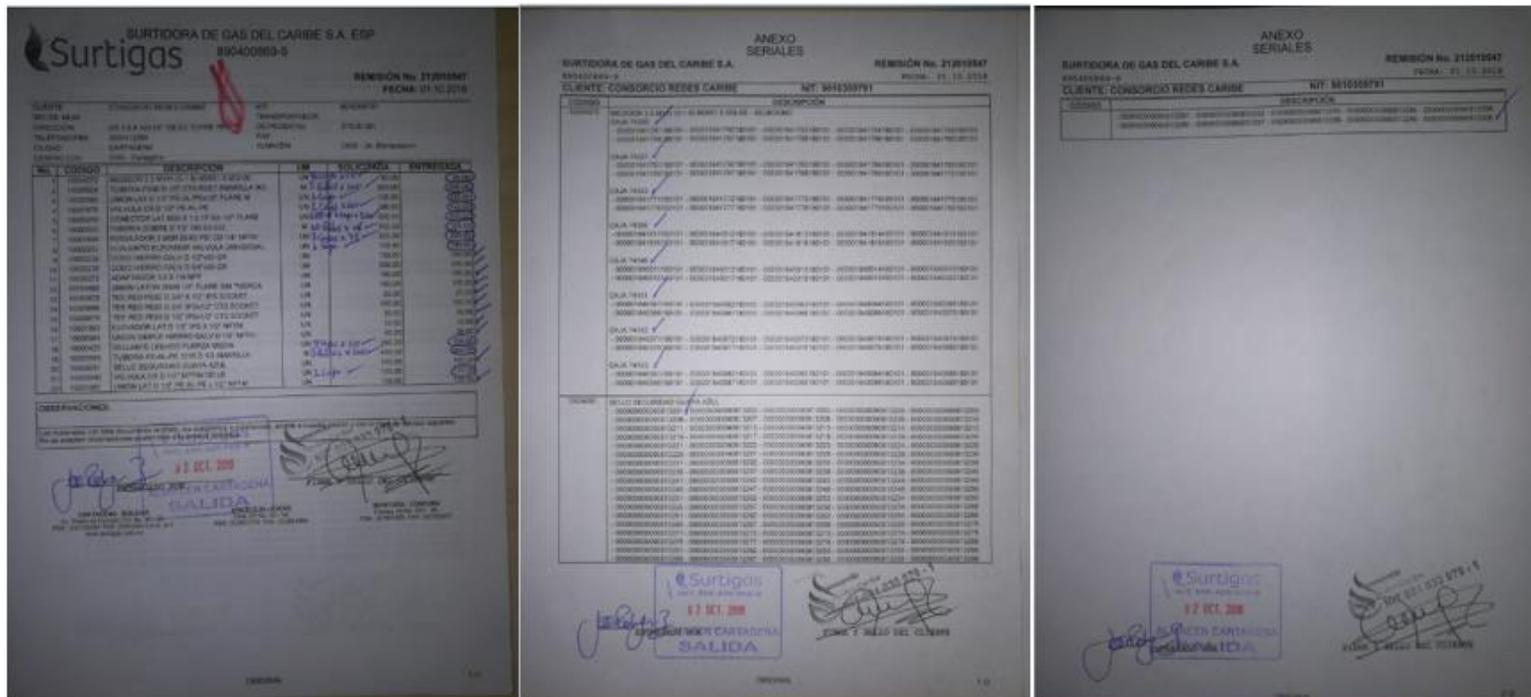
**Fuente:** Elaboración propia.

- **Evaluar:**

Luego de la implementación de las anteriores actividades, se procede a evaluar lo realizado, mediante un análisis de los resultados obtenidos.

Para evaluar el impacto de la aplicación del orden se realizó un picking de una solicitud de pedido de un contratista con un antes y un después de la implementación de esta S (Seiton).

**Ilustración 35** Solicitud de pedido.



**Fuente:** Surtigas S.A. E.S.P.

El ejercicio se practicó con estudiantes de ingeniería industrial, simulando el papel de un posible reemplazo o contratación imprevista de la empresa para el área del almacén, esto con el fin de determinar el tiempo que tardaría una persona ajena al sistema en alistar un pedido; además, se realizó la prueba con personal conocedor del área y se pudo determinar la mejora en el alistamiento. (Ver **Tabla 7**)

**Tabla 7** Indicador de tiempo.

SUJETO	TIEMPO EMPLEADO		DIFERENCIA	%
	ANTES	DESPUÉS		MEJORA
PERSONAL SURTIGAS	40min	15min	25min	62,50%
ESTUDIANTES ING. IND.	1h 30min	30 min	60min	66,6%

**Fuente:** Elaboración propia

#### ○ Análisis

Se evidencia la mejora en el tiempo empleado al aplicar las metodologías propuestas obteniendo un significativo 62,5% para el personal del almacén y un 66,6% de para personal externo. La identificación inmediata de los materiales, permite una notable minimización de tiempos y mayor eficiencia en despacho en pedidos.

Para establecer la mejora en el tiempo de picking del pedido se dio uso al siguiente indicador:

$$\% \text{ de mejora en el tiempo} = \frac{(\text{Tiempo sin metodologías aplicadas (min)} - \text{Tiempo con metodologías aplicadas (min)})}{\text{Tiempo sin metodologías aplicadas (min)}} \times 100$$

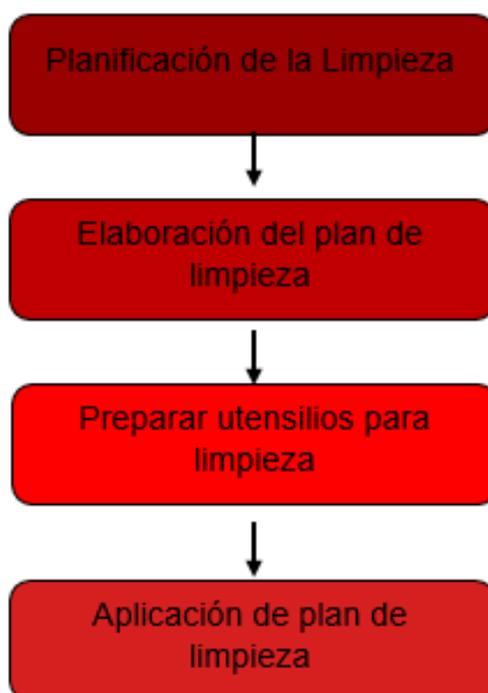
### 9.1.3. Seiso – Limpiar.

Surtigas trabaja con materiales de instalación y mantenimiento de gas natural; por ello sigue los lineamientos de las buenas prácticas de almacén. Así, que la limpieza en este es muy estricta, pues los procesos y operarios están en constante relación con el producto, sin embargo, se observa que en algunos casos hay espacios que se deben evaluar de manera concurrente.

Por ejemplo, en la zona determinada para productos que abastece la publicidad; por ello, se dará seguimiento sobre la situación de limpieza que presente los procesos mencionados en intervalos semanales.

Se plantean algunos pasos para solucionar su deficiencia en esta S, y con la supervisión adecuada, se espera crear en el operario una cultura de limpieza no sólo en la empresa sino también en sus hogares. (Ver **Ilustración 36**).

**Ilustración 36** Metodología a seguir para Limpieza.



**Fuente:** Elaboración propia.

- **Planificación de la limpieza:**

En esta actividad se definen equipos de trabajo y así el tiempo utilizado sea menor. Es recomendable que la división de los equipos se realice teniendo en cuenta los puestos de trabajo, debido a que cada uno de los trabajadores conoce los focos de suciedad que están en su puesto y removerlos sería mucho más fácil. De igual forma se deberá designar un líder dentro del equipo para que inspeccione el trabajo ejecutado. Esta asignación la determinará el coordinador de almacén en conjunto con sus operarios.

**Ilustración 37** Área de materiales de poca dimensión.



**Fuente:** Elaboración propia

- **Preparar gestión visual en limpieza y orden:**

De acuerdo al plan de limpieza, se determinan las áreas que se intervendrán y la gestión visual que será necesaria para la ejecución del mismo (ver **Anexo 3, Anexo 4, Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7**). Aquí se aplica el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos. (Ver **Ilustración 38, Ilustración 39, Ilustración 40, Ilustración 41, Ilustración 42, Ilustración 43, Ilustración 44, Ilustración 45**).

**Ilustración 38** Señalización. Políticas de Orden y limpieza.



**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 39** Señalización. Políticas de Orden y limpieza.

**Fuente:** Elaboración propia

**Ilustración 40** Gestión visual.

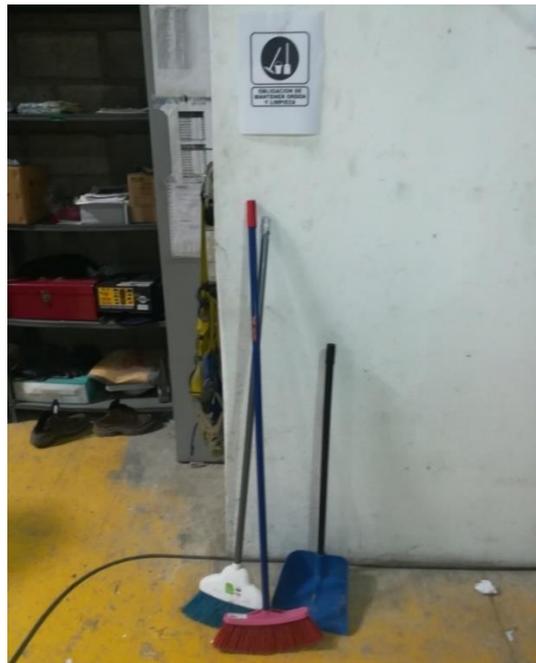
**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 41** Zona de basuras.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 42** Señalización Orden y limpieza.



**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 43** Gestión Visual.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 44** Señalización. Políticas de Orden y limpieza

**Fuente:** Elaboración propia.

**Ilustración 45** Gestión visual.

**Fuente:** Elaboración propia

- **Evaluar:**

Luego de la implementación de las anteriores actividades se procede a realizar la inspección de los sitios de trabajo para evaluar los resultados. (Ver **Ilustración 46**). Consta de una serie de actividades a evaluar con tres opciones de respuesta No Realizado (NR), Parcialmente Realizado (PR) y Realizado (R).

### Ilustración 46 Lista de chequeo de actividades. Aplicación de las 5's.

UNIVERSIDAD DEL SINÚ E l i a s B e c h a r a Z a i n ú m Regional Cartagena		ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LAS 5'S EN EL ALMACÉN SURTIGAS					
Hoja de Auditoria para control de 5's			ACTIVIDAD A CHEQUEAR			Evaluador:	
5s	#		NR	PR	R	OBSERVACIONES	
CLASIFICAR	1	Identificación	Identificar los elementos innecesarios en el área de almacén.			X	
	2	Listar elementos innecesarios	Elaborar una lista con dichos elementos.			X	
	3	Tarjetas de color	Colocar tarjetas rojas sobre todos los elementos de poco uso o ningún uso.			X	
	4	Actuar	Mover el producto a una nueva ubicación o eliminar el producto.		X		
			TOTAL			88%	
ORDENAR	1	Orden	Determinar un orden para cada uno de los elementos necesarios.			X	
	2	Señalización	Emarcar los espacios referentes a pasillos, tránsito de maquinaria, ubicación de desechos, etc.			X	
	3	Evaluar	Evaluar lo realizado mediante un análisis de los resultados obtenidos.			X	
			TOTAL			100%	
LIMPIEZA	1	Planificar la limpieza	Definir equipos de trabajo para implementar el manual de limpieza, y así el tiempo utilizado sea menor.		X		Rotación del personal
	2	Elaboración de políticas	Establecer políticas de limpieza.			X	
	3	Preparación utensilios de limpieza:	Determinar los elementos de aseo que serán necesarios para la ejecución del mismo.			X	
	4	Implementación	Ejecutar las políticas de limpieza elaboradas.			X	
	5	Evaluar	Realizar la inspección de los sitios de trabajo para evaluar los resultados.			X	
			TOTAL			90%	
ESTANDARIZACIÓN	1	Políticas de Orden y Limpieza	Definir políticas y normas que permitan el mejoramiento y la evolución de lo alcanzado con la implementación de las 5's anteriores, con el fin de estandarizar.			X	
	2	Asignar trabajos y responsables:	Asignar responsabilidades y acciones a cumplir a cada uno de los trabajadores.		X		
	3	Integrar acciones de clasificar, ordenar y limpiar	Realizar seguimiento de las actividades con el fin de mantener las condiciones de los puestos de trabajo.			X	
			TOTAL			83%	
DISCIPLINA	1	Papel de la Dirección	Crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina.		X		
	2	Papel de los Operarios	Cumplir a cabalidad lo propuesto en el plan 5s en la empresa.		X		
	3	Seguimiento y control	Verificar la aplicación de las 5's en un periodo no mayor a 2 meses.		X		
			TOTAL			50%	
			PROMEDIO DE APLICACIÓN DE ACTIVIDADES 5S			82%	

Fuente: Elaboración propia.

Podemos evidenciar que el cumplimiento avanza significativamente. En las últimas 4 semanas tenemos el 82% ejecución en todas las actividades propuestas. Las siguientes ilustraciones revelan algunas mejoras. (Ver Ilustración 47, Ilustración 48).

Además de un indicador de espacio. (Ver Tabla 10).

### Ilustración 47 Antes y Después de la Aplicación metodología 5's

 <p>The image shows a narrow aisle in a warehouse. The floor is cluttered with various items: a red pallet jack, a yellow fire extinguisher, a white bucket, and some loose boxes. The shelves are filled with cardboard boxes, but the aisle itself is not organized.</p>	 <p>The image shows the same aisle after the 5S methodology has been applied. The floor is clean and clear of any clutter. The boxes are neatly stacked on the shelves, and the aisle is wide and unobstructed.</p>
<p><b>Descripción antes de la aplicación 5's:</b> En el medio de los pasillos no tenían un orden ni clasificación de herramientas de apoyo, no se contaba un programa de limpieza y además contenían artículos sin un lugar específico.</p>	<p><b>Descripción después de la metodología 5's:</b> Se clasificó y ordenó las herramientas de apoyo, se limpió el área, así como también se reubicaron los artículos que no tenían un lugar e intervenían indirectamente en las actividades.</p>
<p><b>Conclusión:</b> La delimitación del área de los pasillos ayuda a tener un control visual mucho más amplio y mantener un orden y limpieza contribuyen en el desempeño del operario, minimizando riesgos y posibles enfermedades.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### Ilustración 48 Antes y Después de la Aplicación metodología 5's.

	
<p><b>Descripción antes de la metodología 5's:</b> Se encontraban excesos de materiales que obstaculizaban el flujo normal de las labores.</p>	<p><b>Descripción después de la metodología 5's:</b> Se determinó un espacio para ubicar estos materiales, donde no entorpecieran el desarrollo de las actividades y estuvieran al alcance.</p>
<p><b>Conclusión:</b> La clasificación y el orden ayuda a tener solo lo necesario en el área de trabajo.</p>	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 8** Análisis de espacio.

	ESPACIO TOTAL (m <sup>2</sup> )		
	947		
	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA OCUPADA (m <sup>2</sup> )	ESPACIO PERDIDO (m <sup>2</sup> )
<b>PASILLOS</b>	387	313	74
<b>ZONA DE CARGA Y DESCARGA</b>	48	44	4
<b>ÁREAS ADMINISTRATIVAS</b>	120	120	0
<b>ALMACENAMIENTO</b>	392	392	0
<b>TOTAL</b>	947	869	78

**Fuente:** Elaboración propia.

En el área de almacén mejoró el espacio disponible del lugar. De acuerdo a las nuevas mediciones del área mostradas en la tabla 9 podemos decir:

**Tabla 9** Análisis del espacio después de la aplicación de las 5's.

	ESPACIO TOTAL (m2)		
	947		
	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA OCUPADA (m2)	ESPACIO PERDIDO (m2)
<b>PASILLOS</b>	387	377	10
<b>ZONA DE CARGA Y DESCARGA</b>	48	46	2
<b>ÁREAS ADMINISTRATIVAS</b>	120	120	0
<b>ALMACENAMIENTO</b>	360	360	0
<b>TOTAL</b>	915	903	12

**Fuente:** Elaboración propia.

○ **Análisis**

Después de aplicar orden se pudo recuperar el 84,6% del espacio perdido representado en 66 m2, aunque en su gran mayoría es para uso de movimiento de los artículos, pues se evidencia una alta recuperación de espacio en el área de pasillos. (Ver **Tabla 10**).

Para establecer el porcentaje de espacio perdido se dio uso al siguiente indicador:

$$\% \text{ de espacio perdido} = \frac{\text{Área Perdida (m2)}}{\text{Área total del almacén (m2)}} \times 100$$

Para establecer el porcentaje de mejora en la ocupación del espacio se dio uso al siguiente indicador:

$$\begin{aligned} & \% \text{ de mejora en la ocupación} \\ & = \frac{\text{Área perdida antes de 5`S (m2)} - \text{Área perdida después de 5`S (m2)}}{\text{Área perdida antes de 5`S (m2)}} \times 100 \end{aligned}$$

**Tabla 10** Indicador espacio.

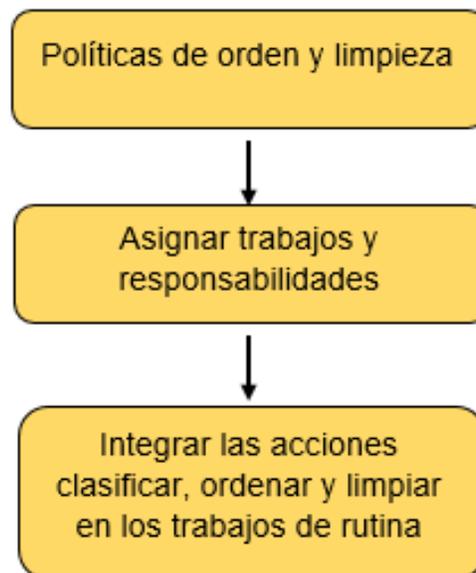
<b>Espacio recuperado</b>	84,6%
<b>Espacio perdido antes de la aplicación de la metodología 5`S</b>	8,2%
<b>Espacio perdido después de la aplicación de la metodología 5`S</b>	1,3%

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 9.1.4. Seiketsu – estandarización.

El Seiketsu o estandarización pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres “S”, el Seiketsu solo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores; implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. (Ver **Ilustración 49**).

**Ilustración 49** Pasos para aplicar estandarización



**Fuente:** Elaboración propia.

- **Políticas de Orden y Limpieza:**

Definir políticas y normas que permitan el mejoramiento y la evolución de lo alcanzado con la implementación de las 5´s anteriores, con el fin de estandarizar.

Cada una de las políticas fueron consensuadas en con la colaboración con el coordinador del personal del almacén para facilitar su comprensión y aprobación, con la finalidad de concientizar al trabajador de que existe una mejor forma de hacer sus tareas dentro de un ambiente de trabajo limpio, ordenado y por ende seguro. Tales políticas fueron publicadas en un documento para el conocimiento de todos.

- **POLÍTICAS DE LIMPIEZA**

Las políticas son las siguientes:

1. Es obligación de TODOS conocer y aplicar las normas relacionadas al programa de mejoramiento 5'S.
2. El principal responsable de mantener la metodología 5'S es el Líder de cada equipo de trabajo.
3. Se debe entrenar al personal nuevo en la metodología 5'S a través de la charla de inducción. Es decir, se fusiona la inducción a trabajadores nuevos con la metodología 5S. En el caso de personal temporal también deben cumplir con cada uno de las políticas de establecidos.
4. Es tarea de TODOS mantener el ambiente de trabajo excelentemente limpio y ordenado de acuerdo a la metodología de 5'S. Las tareas relacionadas con organización, orden y limpieza deben ser integradas como parte de las actividades regulares y no como actividades extraordinarias.
5. El jefe del área es responsable de que todos los operarios conozcan la metodología 5'S. Para lo cual estará permanentemente vigilante y compartiendo con su personal a fin de conseguir el éxito en el proceso.
6. Teniendo en cuenta uno de los principios de la prevención, como es de evitar los riesgos desde el origen, deben descubrirse las causas que originan la desorganización, desorden y suciedad con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación de raíz.
7. Es obligación de cada trabajador, dejar y entregar su lugar de trabajo limpio y ordenado antes de finalizar el turno.

- **Asignar trabajos y responsables:**

En esta actividad se asignan responsabilidades y acciones a cumplir a cada uno de los trabajadores de la empresa, así mismo, se designan líderes para la supervisión de las tareas.

- **Integrar las acciones clasificar, ordenar y limpiar en los trabajos de rutina:**

Se debe realizar seguimiento de las actividades con el fin de mantener las condiciones de los puestos de trabajo, este mantenimiento debe ser natural día a día.

### 9.1.5. Shitsuke – Disciplina

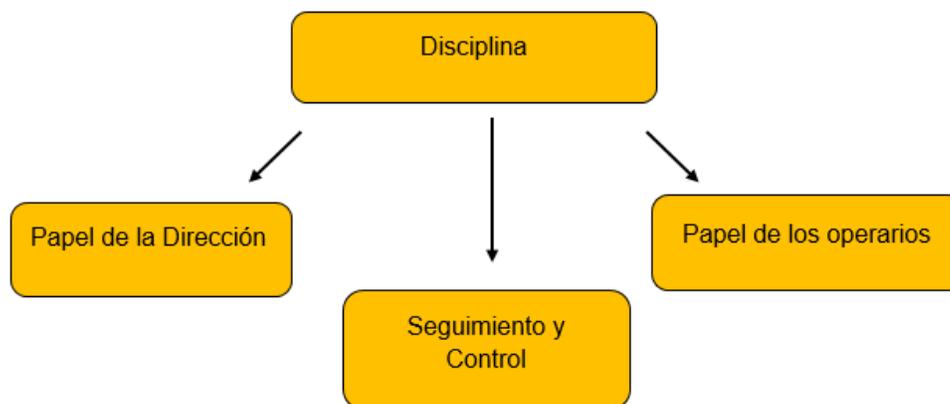
Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo.

Solo en la aplicación de la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

A diferencia de la clasificación, organización, limpieza y estandarización, la disciplina no es visible y no puede medirse. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina. Tanto la dirección de la empresa como los empleados, han de cumplir un papel fundamental a la hora de generar un elevado grado de disciplina. (Ver **Ilustración 50**).

#### **Ilustración 50** Pasos para aplicar Shitsuke – Disciplina.



**Fuente:** Elaboración propia.

- **Seguimiento y control:**

Al culminar con toda la implementación de las 5'S se requiere conservar todas las técnicas en óptimas condiciones, esto quiere decir que no se regrese al estado en que se encontraba antes el área. Para alcanzar este nivel de mejora se debe revisar de manera continua los formatos de evaluación para cada técnica implementada.

Estas verificaciones de la implementación deben realizarse en un periodo no mayor a 2 meses y deberán realizarse con la participación activa del coordinador y todos los trabajadores del área. No se deberá olvidar tampoco de continuar con las inspecciones y controles visuales diarios que forman parte de las revisiones periódicas para no permitir que ningún tipo de anomalía afecte al funcionamiento de las 5'S.

- **El papel de la dirección:**

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina, la dirección del almacén de Surtigas, tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5'S postulados.
- Crear equipos de trabajo y líderes para la implementación en el área de producción.
- Suministrar los recursos para la implantación de la 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en el área.
- Participar en las auditorías de progreso.
- Enseñar con ejemplos.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5'S.

- **El papel de trabajadores:**

Al igual que la dirección, los trabajadores de Surtigas, tienen las siguientes responsabilidades:

- Continuar su aprendizaje acerca de la metodología 5'S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5'S.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5'S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas en las áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5'S.

## 10. PLAN DE MEJORAMIENTO

Para llevar a cabo este plan de mejoramiento, es de vital importancia la intervención por parte del encargado o Jefe de Almacén de la bodega de la empresa SURTIGAS S.A. E.S.P., el cual aprobará y facilitará la generación de una serie de acciones que permitirán la consecución de la mejora en la organización de los materiales en la bodega.

La implementación de este plan de mejoramiento le permitirá a la empresa, conocer la rotación de los materiales, los materiales necesarios y lograr la organización del almacén,

Para realizar el plan de mejoramiento y que este se ponga en marcha se utilizará, la herramienta 5W2H que significa: (what, when, where, who, why, how y how much), que significan, ¿qué se debe hacer?, ¿cuándo se debe hacer?, ¿dónde se debe hacer?, ¿quién es el responsable?, ¿por qué se debe hacer?, ¿cómo se debe hacer? y ¿cuánto dinero se gastara para realizar este plan? En base a esta herramienta se ha estructurado los tópicos a tomar para poder resolver estas preguntas. (Ver **Tabla 11**).

**Tabla 11** Especificaciones 5w2h.

¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Cuánto?	¿Por qué?
Acciones de mejora	Metodología	Plan de actividades		Análisis costo- beneficio	

**Fuente:** Elaboración propia

## 10.1. PLAN DE MEJORAMIENTO ENFOCADO A LA DESORGANIZACIÓN DE LOS MATERIALES EN EL ALMACÉN DE SURTIGAS S.A. E.S.P.

### 10.1.1. Acciones de mejora

Las acciones que formarán parte del plan de mejoramiento, apuntarán a una implementación conjunta de la metodología de control de inventarios ABC, que servirá de apoyo a la metodología 5's para eliminar la desorganización de los materiales en el almacén de Surtigas S.A. E.S.P. y de esta manera contribuir a la gestión del inventario, equipos y personal.

En la siguiente tabla se puede observar la estructura correspondiente a las acciones de mejoras. (Ver **Tabla 12**).

**Tabla 12** Estructura de acciones de mejora

<b>¿Qué?</b>	Eliminar la desorganización de los materiales en la bodega de suministros de la empresa Surtigas S.A. E.S.P.
<b>¿Por qué?</b>	Se presentan demoras al realizar el picking, deterioro en los materiales, obsolescencias y desconocimiento del lugar físico de los artículos.
<b>¿Dónde?</b>	En el almacén de Surtigas S.A. E.S.P.
<b>¿Quién?</b>	Jefe de Almacén
<b>¿Cuándo?</b>	A partir del 8 de septiembre del 2018
<b>¿Cómo?</b>	Mediante la aplicación de las metodologías ABC y 5's.

**Fuente:** Elaboración propia

### 10.1.2. Metodología

Para lograr eliminar la desorganización de los materiales en la bodega de la empresa que es su problemática principal es necesario entablar la siguiente metodología de implementación.

- **Diagnostico Actual**

Se realizó un diagnóstico a fondo a todas las actividades realizadas en el almacén y de la situación de este en diversos aspectos más a fondo en el área de logística, por medio de listas de chequeos, entrevistas. Donde se evidencio la problemática actual.

- **Categorización de los materiales mediante la metodología ABC por criterio de rotación**

Para conocer la rotación de los materiales en la bodega fue necesario la aplicación de la metodología de control de inventarios ABC, teniendo en cuenta datos históricos de movimientos de materiales desde el 1 de enero del año 2017 hasta el 30 de septiembre del año 2018. Por medio del ABC se categorizó los materiales y con este la nueva ubicación de los mismos de acuerdo a su rotación, lo que servirá de apoyo para la organización de los mismos.

- **Clasificación de los materiales a través de la herramienta Seiri**

Partiendo del nivel de rotación y del estado de los materiales se realiza un estudio para darle manejo a los ítems que requieran mantenimiento, obsoletos, deteriorados o que simplemente no sean necesarios para el libre desarrollo de la bodega. A demás de los materiales se evaluaron otros artículos como papelería y equipos. Para dar disposición a los materiales y equipos a retirar se utilizó la técnica de la tarjeta roja en la que se establecen responsabilidades, paso a seguir, encargado de retirar el material y la acción a tomar con ellos ya sea venta, donación, mantenimiento o desechar.

- **Ordenar los materiales y equipos mediante la herramienta Seiton**  
Basándonos en la categorización ABC se da la ubicación exacta de cada uno de los materiales almacenados en la bodega de Surtigas de acuerdo al tipo de equipo de almacenamiento utilizado, ya sea Racks, Canteliver o Piso, ubicación que genera una referencia a implementar en el ERP de la empresa.
- **Gestión de limpieza del almacén mediante la herramienta Seiso**  
Se identificaron los puntos más críticos de suciedad en el almacén, Luego se realiza el plan de limpieza para atacar esta suciedad, añadiendo la gestión visual para lograr el mantenimiento en orden y limpieza de estas zonas.
- **Estandarización de las actividades mediante Seiketsu**  
Se definieron y se publicaron las políticas de limpieza, se integraron las acciones de clasificar, ordenar y limpiar en los trabajos de rutina, se otorgaron responsabilidades
- **Disciplina Shitsuke**  
Seguimiento y control de, se ratifican los roles, compromiso de la dirección para contribuir para el cumplimiento de la metodología, mediante motivación a los trabajadores, pago de asesorías, compromisos a los trabajadores, participar en las actividades que sean dirigidas a desarrollar mejoras en el sitio de trabajo de ellos.

### **10.1.3. Plan de actividades y responsabilidades**

A continuación, se describirán todas las actividades a desarrollar en cada etapa, teniendo en cuenta que el periodo de tiempo es en semanas. En cuanto a las responsabilidades, se designará el perfil que debe tener la persona que se encargará de dicha actividad, ya sea un ingeniero industrial o un especialista en logística. (Ver **Tabla 13**).

Tabla 13 Cronograma de aplicación de ABC y 5'S.

				CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE ABC Y LAS 5'S EN EL ALMACÉN SURTIGAS											
				MES 1				MES 2				MES 3			
ABC	#	ACTIVIDAD A CHEQUEAR	RESPONSABLE	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
				ABC	1	Consolidación	Consolidar los datos historicos de movimientos o rotación de los materiales en la bodega de Surtigas.	Asesores	■						
2	Categorización	Categorizar los materiales según el criterio de rotación.	Asesores			■	■								
3	Ubicación	Ubicar los articulos del almacen según su rotación.	Asesores					■							
CLASIFICAR	1	Identificación	Identificar los elementos innecesarios en el área de almacén.	Asesores y Coordinador de Almacén					■						
	2	Listar elementos innecesarios	Elaborar una lista con dichos elementos.	Asesores					■						
	3	Tarjetas de color	Colocar tarjetas rojas sobre todos los elementos de poco uso o ningún uso.	Asesores						■					
	4	Plan de acción	Mover el producto a una nueva ubicación o eliminar el producto.	Asesores							■				
ORDENAR	1	Orden	Determinar un orden para cada uno de los elementos necesarios.	Asesores											
	2	Señalización	Emarcar los espacios referentes a pasillos, transito de maquinaria, ubicación de desechos, etc.	Asesores							■				
	3	Evaluar	Evaluar lo realizado mediante un análisis de los resultados obtenidos.	Asesores							■	■	■	■	■
LIMPIEZA	1	Planificar la limpieza	Definir equipos de trabajo para implementar el manual de limpieza, y así el tiempo utilizado sea menor.	Asesores y Coordinador de Almacén									■		
	2	Elaboración de políticas	Establecer políticas de limpieza.	Asesores y Coordinador de Almacén										■	
	3	Preparación utensilios de limpieza	Determinar los elementos de aseo que serán necesarios para la ejecución del mismo.	Encargado de limpieza y trabajadores del área de almacén										■	
	4	Implementación	Ejecutar las políticas de limpieza elaboradas.	Encargado de limpieza y trabajadores del área de almacén										■	■
	5	Evaluar	Realizar la inspección de los sitios de trabajo para evaluar los resultados.	Asesores y Coordinador de Almacén										■	■
ESTANDARIZACIÓN	1	Políticas de Orden y Limpieza	Definir políticas y normas que permitan el mejoramiento y la evolución de lo alcanzado con la implementación de las S's anteriores, con el fin de estandarizar.	Asesores y Coordinador de Almacén										■	
	2	Asignar trabajos y responsables	Asignar responsabilidades y acciones a cumplir a cada uno de los trabajadores.	Coordinador de Almacén										■	
	3	Integrar acciones de clasificar, ordenar y limpiar	Realizar seguimiento de las actividades con el fin de mantener las condiciones de los puestos de trabajo.	Asesores y Coordinador de Almacén										■	
DISCIPLINA	1	Papel de la Dirección	Crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina.	Gerente y Director de Talento Humano											■
	2	Papel de los Operarios	Cumplir a cabalidad lo propuesto en el plan 5s en la empresa.	Trabajadores del área de almacén											■
	3	Seguimiento y control	Verificar la aplicación de las 5's en un periodo no mayor a 2 meses.	Asesores y Coordinador de Almacén											■

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.1.4. Análisis costo- beneficio

Para llevar a cabo las actividades y cumplir con cada una de las etapas, se necesita una inversión de dinero por parte de la empresa Surtigas S.A. E.S.P. Poniendo en consideración los beneficios a obtener con la implementación de este plan de mejoramiento, para ver si es necesaria o no tal inversión. En cuanto a la inversión de dinero, se contemplan los siguientes aspectos:

- **Contratación de asesores**

Se requiere que la empresa Surtigas S.A. E.S.P. contrate un asesor que brinde capacitación a los empleados del área de Almacén, de manera que la implementación se realice exitosamente y sea perdurable y mejorable en el tiempo. (Ver **Tabla 14**).

- **Letreros en acrílico**

Es necesario que la empresa invierta en la adquisición de letreros en acrílico que permitan la aplicación de la gestión visual en el área de almacén. (Ver **Tabla 14**) (ver **Anexo 8**).

- **Etiquetas adhesivas**

Estas son indispensables para la nueva codificación propuesta que permite la ubicación de los materiales. (Ver **Tabla 14**) (Ver **Anexo 9**).

**Tabla 14** Costos de implementación del plan de mejoramiento #1.

COSTOS DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MEJORAMIENTO #1			
Descripcion	Cantidad	Valor Unitario	Valor
Asesoría de implementación de metodologías	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
Letreros en acrílico	12	\$ 13.500	\$ 162.000
Etiquetas adhesivas(rollo)	2	\$ 17.500	\$ 35.000
TOTAL COSTOS			\$ 3.197.000

**Fuente:** Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior se evalúan los beneficios que obtendrá la empresa al realizar esta implementación:

- **Cualitativos:**
  - Optimización de inventarios.
  - Organización de los inventarios.
  - Optimización de la actividad de picking.
  - Control de los materiales obsoletos.
  - Mejores prácticas laborales.
  - Espacio de trabajo más cómodo.

- **Cuantitativos:**

En el aspecto cuantitativo se encuentran los siguientes beneficios:

- Recuperación de espacio. (Ver **Anexo 10**)
- Disminución en el pago por concepto de alquiler de espacio en bodega de Link Group. (Ver **Tabla 15**).

Lo anterior se encuentra relacionado en la siguiente tabla:

**Tabla 15** Variación de costos por alquiler de espacio en bodega de Link Group.

<b>VARIACIÓN DE COSTOS POR ALQUILER DE ESPACIO EN BODEGA DE LINK GROUP</b>	
VALOR M3 PAGADO A LINK GROUP	\$ 18.000
M3 EN ARRIENDO EN BODEGA LINK ANTES(m3)	600
MONTO PAGADO ANTES DE LA APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS	\$ 10.800.000
VOLUMEN RECUPERADO POR MATERIALES DADOS DE BAJA (m3)	88,254045
MONTO DEJADO DE PAGAR A LINK POR CONCEPTO DE ARRIENDO	\$ 1.588.573
M3 EN ARRIENDO EN BODEGA LINK DESPUES(m3)	511,745955
MONTO PAGADO DESPUES DE LA APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS	\$ 9.211.427

**Fuente:** Elaboración propia.

## 10.2. PLAN DE MEJORAMIENTO ENFOCADO AL MANTENIMIENTO DE LA METODOLOGÍA ABC Y 5`S EN EL ALMACÉN DE SURTIGAS S.A. E.S.P.

### 10.2.1. Acciones de mejora

Las acciones que formarán parte del plan de mejoramiento, apuntarán al mantenimiento en el tiempo de la metodología de control de inventarios ABC, junto a la metodología 5`s procurando el desarrollo adecuado de las tareas en el almacén de la empresa Surtigas S.A. E.S.P.

En la siguiente tabla se puede observar la estructura correspondiente a las acciones de mejoras. (Ver **Tabla 16**).

**Tabla 16** Estructura de acciones de mejora.

¿Qué?	Establecer las pautas que permitan el mantenimiento de las metodologías ABC y 5`S en el almacén de Surtigas S.A. E.S.P.
¿Por qué?	De esta manera la empresa conservará los beneficios obtenidos con la aplicación de las metodologías ABC y 5`S en el almacén de Surtigas S.A. E.S.P.
¿Dónde?	En el almacén de Surtigas S.A. E.S.P.
¿Quién?	Jefe de Almacén
¿Cuándo?	A partir del 4 de diciembre del 2018
¿Cómo?	Mediante la aplicación de estrategias y herramientas que promuevan y controlen la evolución de las metodologías ABC y 5`S en el almacén de Surtigas S.A. E.S.P.

**Fuente:** Elaboración propia

### 10.2.2. Metodología

Para lograr el sostenimiento en el tiempo de las ABC y 5's es necesario el compromiso de la empresa y de sus trabajadores creando un ambiente propicio para el mantenimiento de las metodologías.

Para generar el ambiente propicio que permita el mantenimiento de las metodologías antes mencionadas se establece la siguiente metodología:

- **Capacitación del personal del almacén de Surtigas.**

Se realizarán capacitaciones a todos los trabajadores del almacén enfocadas al sostenimiento de las metodologías. Partiendo del sentido de pertenencia hacia la organización y su mejoramiento, metodología ABC, metodología 5`S y culminando con el impacto de las mismas en la organización.

- **Plan de incentivos al personal.**

Para lograr el mantenimiento se requiere la disciplina en la organización, empezando por el apoyo de la gerencia de la empresa, la cual a través de un plan de incentivos motivará al personal del almacén, en donde se premiará el desempeño de los mismos por medio de bonos, reconocimientos, souvenir, compensatorios, entre otros.

- **Evaluación del desarrollo de las metodologías en el almacén de Surtigas.**

Partiendo de la estandarización (Seiketsu) antes propuesta se llevará a cabo un control mensual de las condiciones de orden y limpieza en el área de almacén de la empresa Surtigas S.A. E.S.P., además de un control de aseo semanal que mitigue la suciedad en el almacén (Ver **Anexo 11**).

Sumado a lo anterior la evaluación anual de la rotación de materiales tendrá a la organización actualizada de los materiales que varíen sus rotaciones y la nueva ubicación adecuada de acuerdo a los cambios de movimientos que estos presenten por cada año.

### **10.2.3. Plan de actividades y responsabilidades**

A continuación, se describirán todas las actividades a desarrollar en cada etapa, teniendo en cuenta que el periodo de tiempo es en semanas. En cuanto a las responsabilidades, se designará el perfil que debe tener la persona que se encargará de dicha actividad, ya sea un ingeniero industrial o un especialista en logística. (Ver **Tabla 17**).

### **10.2.4. Análisis costo- beneficio**

Para llevar a cabo las actividades y cumplir con cada una de las etapas, se necesita una inversión de recursos por parte de la empresa Surtigas S.A. E.S.P. Poniendo en consideración los beneficios a obtener con la implementación de este plan de mejoramiento, para ver si es necesaria o no tal inversión. En cuanto a la inversión de dinero, se contemplan los siguientes aspectos:

- **Contratación de asesores**

Se requiere que la empresa Surtigas S.A. E.S.P. contrate un asesor que brinde capacitación a los empleados del área de Almacén, de manera que la implementación se realice exitosamente y sea perdurable y mejorable en el tiempo. (Ver **Tabla 18**).

- **Incentivos a los trabajadores**

Se requiere que la empresa Surtigas S.A. E.S.P. genere un plan de incentivos para los empleados del área de Almacén, de manera que el mantenimiento de las metodologías ya implementadas sea perdurables y mejorables en el tiempo. (Ver **Tabla 18**).



**Tabla 18** Costos de implementación del plan de mejoramiento #2.

COSTOS DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MEJORAMIENTO #2			
Descripcion	Cantidad	Valor Unitario	Valor
Capitaciones al personal	3	\$ 300.000	\$ 900.000
Plan de incentivos	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
TOTAL COSTOS			\$ 2.400.000

**Fuente:** Elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior se evalúan los beneficios que obtendrá la empresa al realizar esta implementación:

- **Cualitativas:**
  - Mejores prácticas laborales.
  - Espacio de trabajo más cómodo.
  - Ambiente de trabajo más seguro.
  
- **Cuantitativas:**
  - Disminución en las pérdidas económicas por obsolescencia. (Ver **Anexo 10**)

## 11. CONCLUSIONES

La puesta en marcha de una metodología como las 5'S permite que en cualquier área en la que se aplique se obtenga una mejora inmediata de algunos aspectos como el orden, la limpieza del sitio de trabajo y la estandarización de sus procesos, y si la metodología cumple una ejecución de manera precisa en todos los pasos, se podrá obtener una mejora global del lugar.

Durante el primer pilar de la ejecución de las 5's y apoyado con la metodología ABC, se lograron clasificar los objetos necesarios e innecesarios en el almacén e inventario, obteniendo como resultados 31 artículos en clasificación tipo A (mayor rotación), 41 de tipo B (mediana rotación) y 410 artículos de tipo C (baja o nula rotación); así, se pudo determinar una mejor distribución del espacio físico, a nivel personal y en materia prima.

A través de indicadores de espacio y tiempo (Ver página 94 y 105), se pudo evidenciar la mejora después de la aplicación de la metodología 5'S, arrojando como resultados 62% de optimización en tiempo (alistamiento de pedidos) y un 84% en liberación de espacio.

Comprobamos que para mejorar los procesos al interior de una empresa es necesario el compromiso de todos, partiendo de la gerencia. No se requiere implementar metodologías costosas para alcanzar la mejora continua dentro de las organizaciones, para el sostenimiento en el tiempo de las mejoras propuestas se debe efectuar una inversión de aproximadamente \$ \$ 5.597.000 de pesos, esto le permitirá a la empresa Surtigas ofrecer un espacio más seguro para sus trabajadores, aumentar su nivel competitivo y controlar oportunamente su inventario.

## 12. REFERENCIAS

- Aarón, S. y Vargas, J. (2016). Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC. *Ingeniare*, no 14, p. 107-111.
- Alonso, Alfonso, et al. (2016). Un estudio de la gestión de inventarios en Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, vol. 24, no 3.
- Arango, M., Adarme, W., Zapata, J. (2013). Inventarios colaborativos en la optimización de la cadena de suministros. *Dyna*, vol. 80, no 181.
- Arango, Giraldo y Gastrillón. (2017). Gestión de compras e inventarios a partir de pronósticos Holt – Winters y diferenciación de nivel de servicio por clasificación ABC.
- Arboleda, J. y Castillo, J. (2017). Modelo integrado de clasificación ABC multicriterio, aplicado en el área de picking de un centro de distribución de repuestos. *Revista de investigación en ciencias estratégicas*, vol. 3, no 2, p. 15-34.
- Barrera y Molano (2017). Propuesta el diseño y layout de la bodega para la empresa Maple Oíl S.A.S.
- Benavides y Castro (2010). Diseño e implementación de un programa de 5s en Industrias Metalmecánicas San Judas LTDA.
- Cardenas, D. (2017). Propuesta dde distribución de planta y de ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa MV CONSTRUCCIONES LTDA de la comuna de LLANQUIHUE.
- Causado, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 14, no 27.
- Chávez, M. *Creando un ambiente de Calidad con las 9 S*. Editorial Lindsay. (2000).
- Díaz, G., De Felipe, A. y Hermoza, Á. (2014). Sistema de control de inventario aplicando los métodos ABC, Just In Time y Poka Yoke en una empresa de confecciones.

- Fergusson, L., Valdés, D., Parada, O. (2016). Procedimiento de diagnóstico de la gestión logística para entidades turísticas. Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, vol. 1, p. 72-90.
- Fernández y Rhenalds (2011) Diseño de una distribución de planta en la empresa Estibas y carpintería Elguedo Ltda.
- Figueredo, K. et al. (2016). Administración de inventario. Una propuesta al perfeccionamiento empresarial. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, 2016, no 04.
- García, J., “Gestión de stocks de demanda independiente”, Universidad Politécnica, Valencia, pp. 22-29 (2004)
- Harrington, H. Como incrementar la calidad productividad en su Empresa. McGraw-Hill, México. (1998)
- Hernández (2018). Propuesta de mejora en la gestión de inventarios en la empresa
- Méndez, R. (2016). Formulación y evaluación de proyectos. Enfoque para emprendedores. Entornos, 29(2), 475-478.
- Muller, Max, et al. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Editorial norma.
- Navarrete, Carlos., Gutiérrez, Oscar. (2017). Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios//Methods to improve efficiency and decisions in inventory management. Ciencia Unemi, vol. 10, no 22, p. 29-38.
- Quiroga, M., y Jiménez y Francisco; G. y Maritza G. (2016). La administración de los inventarios en las empresas estatales cubanas. Métodos a utilizar en la gestión de inventario. Universidad & Ciencia, vol. 4, no 3, p. 77-90.
- Reyes L. y Karen A. (2017). La gestión de inventarios y su relación con el retorno de la inversión en el rubro de repuestos automotrices. Tesis Doctoral.
- Roux, M., Manual de logística para la gestión de almacenes. Gestion 2000. 2° Edicion. España (2002).
- Salas, H. (2009). *Inventarios: manejo y control*. Ecoe Ediciones.

- Toro y Bastidas (2011). Metodología para el control y la gestión de inventarios en una minorista de electrodomésticos.
- Yacuzzi, Pinchuck, Wood, Kakazu. (2009). Diseño de un layout de planta de planta Marmicol Argentina S.A.

## ANEXOS

## Anexo 1 Categorización ABC.

DESCRIPCIÓN	TIPO DE USO	TOTAL	% PART.	ACUM.	TIPO
CINTA DE SEÑALIZACION 4" ROJA	estándar	93.100	4,4%	4,4%	A
REGULADOR 2 M3H 20-60PSI CD 1/4"NPTH-1	estándar	88.450	4,2%	8,6%	A
MEDIDOR 2.5 M3/H, (G-1.6) M26X1.5 IZQ-SE	estándar	86.448	4,1%	12,7%	A
CONECTOR M26X1.5 SA 1/2" FLARE	estándar	84.496	4,0%	16,8%	A
CODO HIERRO GALV D 1/2"x90 GR	estándar	80.638	3,8%	20,6%	A
UNION LAT D 1/2" PE-AL-PE x 1/2" NPTM	estándar	78.120	3,7%	24,3%	A
SELLO SEGURIDAD GUAYA AZUL	estándar	76.011	3,6%	27,9%	A
RACOR LAT D 1/2"x3/8" NPTM	estándar	73.472	3,5%	31,4%	A
CLAVO ACERO CARBON NEGRO LISO 3.5 X 1 1/	estándar	73.273	3,5%	34,9%	A
TUBERIA COBRE D 1/2" OD E=0.032	estándar	67.763	3,2%	38,1%	A
CONJUNTO ELEVADOR VALVULA UNIVERSAL	estándar	67.463	3,2%	41,3%	A
VALVULA CR D 1/2" PE-AL-PE	estándar	64.217	3,1%	44,4%	A
CONECTOR FLEXIBLE D 1/2"x1.0 MT-L	estándar	62.342	3,0%	47,3%	A
ABRAZADERA NYLON 5/8" COLOR C	estándar	60.651	2,9%	50,2%	A
TEE RED PE80 D 3/4" IPSx1/2"CTS SOCKET	estándar	57.453	2,7%	52,9%	A
TUBERIA FLEXIBLE PE-AL-PE D 1/2" AMARI	estándar	57.182	2,7%	55,7%	A
COPA D 1/2" FLARE	estándar	55.641	2,6%	58,3%	A
CODO CALLE HIERRO GALV D 1/2"x90 GR	estándar	54.940	2,6%	60,9%	A
UNION LAT D 1/2" PE-AL-PEx1/2" FLARE M	estándar	54.299	2,6%	63,5%	A
CODO HIERRO GALV D 3/8"x90 GR	estándar	50.245	2,4%	65,9%	A
ESTUFA SOBREMESA 2 QUEMADOR GAS NATURAL	estándar	39.338	1,9%	67,7%	A
REJILLA METALICA EN VARILLA GALVANIZADA	estándar	37.160	1,8%	69,5%	A
TUBERIA PE80 D 1/2" CTS RDE7 AMARILLA MD	estándar	35.886	1,7%	71,2%	A
UNION PE80 D 1/2" CTS SOCKET	estándar	28.575	1,4%	72,6%	A
UNION LATON DIAM 1/2" FLARE SIN TUERCA	estándar	25.849	1,2%	73,8%	A
ABRAZADERA PLASTICA D 3/8"	estándar	23.309	1,1%	74,9%	A
RACOR COBRE D 1/2" FLARE x 1/2" NPT	estándar	23.269	1,1%	76,0%	A
UNION PE80 D 1/2" IPS SOCKET	estándar	22.886	1,1%	77,1%	A
VALVULA D 1/2" FLARExFLARE	estándar	21.326	1,0%	78,1%	A
TAPON PE80 D 1/2" CTS SOCKET	estándar	20.124	1,0%	79,1%	A
ADAPTADOR 1/2 X 1/4 NPT	estándar	19.376	0,9%	80,0%	A
TUBERIA PE-AL-PE 2025 MM	comercial	17.900	0,9%	80,9%	B
TUBERIA COBRE 1"	comercial	16.420	0,8%	81,6%	B
REGULADOR 7 M3H 60 PSI	comercial	14.721	0,7%	82,3%	B

TUBERIA DE COBRE RIGIDA TIPO L DE 2"	comercial	14.636	0,7%	83,0%	B
REGULADOR HUMCAR R-4 GN 2.5M3	comercial	14.606	0,7%	83,7%	B
TUBERIA PE-AL-PE 1418 AMARILLA (MULTICAP	comercial	13.700	0,7%	84,4%	B
UNION PEALPE 2025MMX 3/4 NPT MACHO	comercial	13.676	0,6%	85,0%	B
TUBERIA DE COBRE 5/8"	comercial	13.645	0,6%	85,7%	B
TEE HIERRO GALV D 1/2" NPTH	comercial	13.612	0,6%	86,3%	B
TUBERIA COBRE RG D 1/2"	comercial	13.586	0,6%	87,0%	B
TUBERIA DE COBRE RIGIDO 1 1/2" TIPO L	comercial	13.470	0,6%	87,6%	B
TAPON HIERRO GALV D 1/2" NPTM	domiciliaria	11.480	0,5%	88,1%	B
SELLANTE LIQUIDO FUERZA MEDIA	domiciliaria	11.121	0,5%	88,7%	B
TUBERIA PE80 D 3" IPS RDE11 AMARILLA MD	redes	8.760	0,4%	89,1%	B
UNION LAT D 1/2" x 1/2" PE-AL-PE	domiciliaria	7.492	0,4%	89,4%	B
NIPLE ACERO D 1/2"x2 SCH80	domiciliaria	6.485	0,3%	89,8%	B
AUTORIZACION DE REFINANCIACION 1 TINTA	papel timbrada	5.998	0,3%	90,0%	B
ACTA DE ACUERDO CODIGO F-441-5 PLAN COHE	papel timbrada	5.929	0,3%	90,3%	B
TUBERIA PE80 D 4" IPS RDE11 AMARILLA MD	redes	5.572	0,3%	90,6%	B
TUBERIA PE100 110 MM RDE11 NARANJA AD	redes	5.520	0,3%	90,9%	B
ELEVADOR LAT D 1/2" IPSx1/2" NPTM	domiciliaria	5.469	0,3%	91,1%	B
TAPON PE80 D 3/4" IPS SOCKET	redes	5.247	0,2%	91,4%	B
TEE RED PE80 D 1/2" IPSx1/2"CTS SOCKET	domiciliaria	4.982	0,2%	91,6%	B
TUBERIA PE80 D 2" IPS RDE11 AMARILLA MD	redes	4.842	0,2%	91,8%	B
TUBERIA PE80 D1/2" IPS RDE 9 AMARILLA MD	domiciliaria	4.525	0,2%	92,0%	B
INFORME VISITA TECNICA ORIG 1X1T 2COP 1X	papel timbrada	4.453	0,2%	92,3%	B
TEE PE80 D 3/4" IPS SOCKET	redes	4.251	0,2%	92,5%	B
TUBERIA PE80 D 1" IPS RDE11 AMARILLA MD	redes	3.818	0,2%	92,6%	B
MEDIDOR 6 M3H DIAF (G-4) M26x1.5 IZQ	comercial	3.770	0,2%	92,8%	B
REGULADOR 10 M3H20-60 PSICD 3/4"NPTH-180	comercial	3.699	0,2%	93,0%	B
REGULADOR 6 M3H II ETAPA CD 3/4" NPTH	comercial	3.697	0,2%	93,2%	B
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 3/4 X 1/2	comercial	3.648	0,2%	93,3%	B
REGULADOR 38 M3H 80 PSI CD 3/4" NPTH IET	comercial	3.645	0,2%	93,5%	B
ELEVADOR PE80 D 3/4" IPS RDE11	comercial	3.615	0,2%	93,7%	B
TAPON PE80 D 1/2" IPS SOCKET	redes	3.603	0,2%	93,9%	B
UNION MACHO 1418 X 1/2 NPT	comercial	3.600	0,2%	94,0%	B
UNION UNIVERSAL HI GALV D 1/2" NPTM	comercial	3.582	0,2%	94,2%	B
ELEVADOR GAVANIZADO 1 "	comercial	3.462	0,2%	94,4%	B
UNION PEALPE 2025 MM X PEALPE	comercial	3.452	0,2%	94,5%	B
TUBERIA DE COBRE 1 1/4" RIGIDA TIPO L	comercial	3.434	0,2%	94,7%	B
MEDIDOR 16 M3H DIAF 10 LT IZQ 10 PSI	comercial	3.433	0,2%	94,9%	B
REGULADOR 40 M3H 25 PSI CD 3/4" NPTH-180	comercial	3.424	0,2%	95,0%	C
REGULADOR 100 M3H 135 PSI CD 1"	comercial	3.407	0,2%	95,2%	C

VALVULA CR D 1/2" NPTHx150 LB	domiciliaria	3.393	0,2%	95,3%	C
CONECTOR CIEGO LAT M26 X1.5 UNA PIEZA	suspensión	3.353	0,2%	95,5%	C
TUBERIA AC D 4" API 5L X 42 TRICAPA	operaciones	3.287	0,2%	95,7%	C
ACOPLE MECANICO D 3/4" IPS X 12" LONG	redes	3.030	0,1%	95,8%	C
TRABAJOS CERTIFICADOS	papel timbrada	3.028	0,1%	95,9%	C
TUBERIA PE80 D 3/4" IPS RDE11AMARILLA MD	redes	3.011	0,1%	96,1%	C
NIPLE GALV D 1/2" X 3" LONG SCH40	domiciliaria	2.929	0,1%	96,2%	C
UNION PE80 D 3/4" IPS SOCKET	domiciliaria	2.708	0,1%	96,4%	C
CONTRATO SERVICIO PUB.DOMESTICO BOL. NO.	papel timbrada	2.569	0,1%	96,5%	C
TAPON MACHO GALV DIAM 3/8" NPT	domiciliaria	2.500	0,1%	96,6%	C
CONECTOR LAT D M26 X 1.5 -2PZA	domiciliaria	2.380	0,1%	96,7%	C
INFORME VISITA ATENCION DE EMERGENCIAS	papel timbrada	2.352	0,1%	96,8%	C
CINTA DE SEÑALIZACION 4" AMARILLA	domiciliaria	2.270	0,1%	96,9%	C
RECIBO GAS NATURAL	papel timbrada	2.181	0,1%	97,0%	C
TUBERIA PE80 D 6" IPS RDE11 AMARILLA MD	redes	2.144	0,1%	97,1%	C
AUTORIZACION DATOS CREDITICIOS	papel timbrada	2.144	0,1%	97,2%	C
ELEVADOR LAT D 1/2" CTS X 3/8" NPT	domiciliaria	2.112	0,1%	97,3%	C
NOTIFICACION SE SUSPENSION DE SERVICIO F	papel timbrada	2.012	0,1%	97,4%	C
COLOMBINAS SEÑALIZACIÓN TUBULAR	redes	1.880	0,1%	97,5%	C
REGULADOR 6 M3H II ETAPA CD 3/4" NPTH	estación virtual	1.853	0,1%	97,6%	C
COMPROBANTE VENTA GAS NATURAL ORIGINAL/2	papel timbrada	1.835	0,1%	97,7%	C
PAGARE F923-2 1X0 T/CARTA INSTRUCC. VEN	papel timbrada	1.696	0,1%	97,8%	C
MALLA SEÑALIZACIÓN	redes	1.644	0,1%	97,9%	C
TEE RED PE80 D 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	redes	1.568	0,1%	97,9%	C
REDUCCION PE80 D 3/4" X1/2" IPS SOCKET	redes	1.494	0,1%	98,0%	C
UNION LAT D 1/2" PE-AL-PEX1/2" NPTH	domiciliaria	1.412	0,1%	98,1%	C
CAJA ARCHIVO 35-14	papel timbrada	1.397	0,1%	98,1%	C
UNION PE80 D 2" IPS SOCKET	redes	1.368	0,1%	98,2%	C
TUBERIA AC 6" API 5L X 42 E=0.28 REV	operaciones	1.353	0,1%	98,3%	C
TAPON HEMBRA ACERO GALVANIZADO 3/8"	domiciliaria	1.309	0,1%	98,3%	C
CONECTOR CIEGO LAT M26x1.5-D 1/2" FLARE	domiciliaria	1.269	0,1%	98,4%	C
ODORIZANTE PARA GAS NATURAL	operaciones	1.260	0,1%	98,4%	C
MANUAL DEL BUEN USO DE LA LLAMITA 14X22	papel timbrada	1.250	0,1%	98,5%	C
COTIZACION DE INSTLACIONES F-442-21	papel timbrada	1.223	0,1%	98,6%	C
TAPON HIERRO GALV D 1/2"NPTH	domiciliaria	1.174	0,1%	98,6%	C
VALVULA DE CR DE 3/8" NPTF X 1/4"	domiciliaria	1.171	0,1%	98,7%	C
ACOPLE MECANICO D 1/2" CTS X 12" LONG	redes	1.155	0,1%	98,7%	C
CONECTOR CIEGO LAT M26x1.5-D 1/2" NPTM	domiciliaria	1.135	0,1%	98,8%	C
UNION SIMPLE HIERRO GALV D 1/2" NPTH	domiciliaria	1.101	0,1%	98,8%	C
CEPO DE CORTE PARA VALVULA DE GAS	suspensión	1.060	0,1%	98,9%	C

SOLICITUD DE CREDITO FINANCIACION NO BAN	papel timbrada	1.024	0,0%	98,9%	C
AUTORIZ.TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES	papel timbrada	993	0,0%	99,0%	C
SOBRES MEMBRETEADOS BLANCO 23,5 X 10,5	papel timbrada	824	0,0%	99,0%	C
CINTA PEGANTE GRUESA CON LOGO 48 X100 M	papel timbrada	703	0,0%	99,1%	C
TUBERIA PE100 160 MM RDE11 NARANJA AD	redes	667	0,0%	99,1%	C
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1/2 X 3	domiciliaria	664	0,0%	99,1%	C
RECIBO CAJA GENERAL ORIGINAL/COPIA AZUL	papel timbrada	588	0,0%	99,1%	C
TUBERIA PE100 160 MM RDE11 NARANJA AD	redes	549	0,0%	99,2%	C
UNION SIMPLE HIERRO GALV D 3/8" NPTH	domiciliaria	536	0,0%	99,2%	C
POSTE SENALIZACION FIBRA DE VIDRIO	operaciones	513	0,0%	99,2%	C
PAPEL FOTOCOPIA CARTA	papel timbrada	500	0,0%	99,2%	C
GUANTE VAQUETA	EPP	416	0,0%	99,3%	C
REDUCCION PE80 D 1/2" IPSx1/2"CTS SOCKET	redes	402	0,0%	99,3%	C
VALVULA PE80 D 3/4" IPS SOCKET RDE11	redes	399	0,0%	99,3%	C
ACOPLE MECANICO D 1/2" CTS X 12" LONG	redes	398	0,0%	99,3%	C
TAPON HIERRO GALV D 1/4" NPTM	domiciliaria	395	0,0%	99,3%	C
TEE LAT D 1/2" FLARE M	domiciliaria	394	0,0%	99,4%	C
TEE LAT D 1/2" PE-AL-PE	domiciliaria	374	0,0%	99,4%	C
CONTROL VENTA GAS NATURAL ORIG,PERF PART	papel timbrada	368	0,0%	99,4%	C
TAPON PE80 D 2" IPS SOCKET	redes	348	0,0%	99,4%	C
TEE PE80 D 1/2" IPS SOCKET	redes	346	0,0%	99,4%	C
TUB ALCANTARILLADO DOBLE PARED 10"	redes	338	0,0%	99,4%	C
CONSTANCIA PRESENTAC./PETIC./QUEJAS ORIG	papel timbrada	329	0,0%	99,5%	C
SILLETA PE80 D 3" IPSX3/4" IPS SOCKET	redes	325	0,0%	99,5%	C
UNION PE80 D 1" IPS SOCKET	redes	310	0,0%	99,5%	C
AVISO EN LAMINA GALV EMERGENCIAS	operaciones	303	0,0%	99,5%	C
UNION PE DIAM 3" IPS SOCKET AMARILLO	redes	295	0,0%	99,5%	C
SILLETA PE80 D 2" IPSX3/4" IPS SOCKET	redes	291	0,0%	99,5%	C
COMPROBANTE CAJA MENOR ORIGINAL 1X0 TINT	papel timbrada	280	0,0%	99,5%	C
MASCARILLA CONTRAPOLVOS DESECHABLE MARCA	EPP	247	0,0%	99,6%	C
ELEMNTO PROT VISUAL LENTE INDOOR-OUTDOOR	EPP	242	0,0%	99,6%	C
GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTE	EPP	240	0,0%	99,6%	C
ALMA FILTRO P/ GAS NATURAL L=87 CM 5 MIC	estación virtual	216	0,0%	99,6%	C
VALVULA PE80 D 2" IPS RDE11 TOPE	redes	180	0,0%	99,6%	C
PROTECTOR AUDITIVO DESECHABLE ESPUMA	EPP	180	0,0%	99,6%	C
GUANTE NITRILO KLEENGUARD G40 TALLA 10	EPP	173	0,0%	99,6%	C
TEE PE80 D 2" IPS TOPE	redes	171	0,0%	99,6%	C
CODO PE80 D 2" IPSx90GRADOS RDE11 SOCKET	redes	169	0,0%	99,6%	C
TUBERIA POLIETILENO 1 1/4 " IPS	redes	151	0,0%	99,6%	C
REDUCCION PE80 1" IPS X 1/2" IPS SOCKET	redes	144	0,0%	99,6%	C
UNION PE DIAM 4" IPS SOCKET AMARILLO	redes	136	0,0%	99,7%	C

CASCO PROTECTOR MOTOCICLISTA NTC4533 MAR	EPP	127	0,0%	99,7%	C
CODO CALLE HIERRO GALV D 3/8"x90 GR	domiciliaria	124	0,0%	99,7%	C
GUANTES PARA MANEJAR MOTO	EPP	123	0,0%	99,7%	C
MEDIDOR 2.5 M3/H, (G-1.6) M26X1.5 DER-SE	domiciliaria	116	0,0%	99,7%	C
SOLICITUD LEGALIZACION VIATICO NO. ORIGI	papel timbrada	115	0,0%	99,7%	C
MANGA VALVULA AXIAL D 2" H7 SERIE 300	operaciones	114	0,0%	99,7%	C
REPORTE MEDIDA REDES ORIGINAL COPIA AZUL	papel timbrada	112	0,0%	99,7%	C
REDUCCION PE80 D 2" X 1" IPS SOCKET	redes	107	0,0%	99,7%	C
BATERIA VISION 12 VL 17 AMP AGM	estación virtual	107	0,0%	99,7%	C
REDUCCION PE80 D 1"x3/4" IPS SOCKET	redes	106	0,0%	99,7%	C
10-VALVULA EXCESO FLUJO P/MAT	redes	97	0,0%	99,7%	C
TEE PE80 DIAM 1" X 1/2" X 1" IPS SOCKET	redes	94	0,0%	99,7%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA D 2" ANSI 300	estación virtual	93	0,0%	99,7%	C
TEE PE80 D 1" IPS SOCKET	redes	91	0,0%	99,7%	C
TEE PE80 D 3" IPS TOPE	redes	91	0,0%	99,7%	C
TEE LAT D 1/2" PE-AL-PEx1/2" NPTH	domiciliaria	88	0,0%	99,7%	C
ELEVADOR HIERRO D 2" IPS X 2" NPT	comercial	88	0,0%	99,7%	C
VISOR CASCO MOTO LAR-221	EPP	86	0,0%	99,7%	C
REDUCCION PE80 D 4"X 2" IPS RDE 11 TOPE	redes	85	0,0%	99,7%	C
TAPON DE POLIETILENO DE 3" IPS SOCKET	redes	83	0,0%	99,7%	C
CHALECO IMPERMEABLE TIPO CONJ. MOTO NEVA	EPP	80	0,0%	99,8%	C
COMPROBANTE CAJA MENOR PROVISION ORIG.1X	papel timbrada	80	0,0%	99,8%	C
SILLETA AUTOPER PE80D2"X3/4" IPS ELECTRO	redes	79	0,0%	99,8%	C
PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA	EPP	79	0,0%	99,8%	C
TAPON PE80 D 4" IPS TOPE	redes	78	0,0%	99,8%	C
AVISOS DE SURTIGAS	redes	77	0,0%	99,8%	C
CHALECO REFLECTIVO PARA MOTO	EPP	77	0,0%	99,8%	C
COMPROBANTE VENTA DE INTERNA	papel timbrada	77	0,0%	99,8%	C
MEDIDOR 25 M3H DIAF (G-16) 30 LT 25 PSIG	comercial	75	0,0%	99,8%	C
VALVULA PE80 D 4" IPS RDE11	redes	74	0,0%	99,8%	C
MANOMETRO CARAT 4" 0-100 PSI	estación virtual	74	0,0%	99,8%	C
RACOR COPA 519 5/8	comercial	72	0,0%	99,8%	C
SILLETA PE80 D 4" IPSX3/4" IPS SOCKET	redes	71	0,0%	99,8%	C
CASCO DE SEGURIDAD	EPP	71	0,0%	99,8%	C
RACOR LATON D 5/8"FLARE x1/2" NPT	comercial	70	0,0%	99,8%	C
VALVULA PE80 D 3" IPS RDE11	redes	70	0,0%	99,8%	C
MANOMETRO CARAT 4" 0-400	estación virtual	69	0,0%	99,8%	C
PAPEL COPIA PLOTTER DE XEROX 91 X 50MTS	papel diseño	67	0,0%	99,8%	C
CONECTOR PARA MEDIDOR	domiciliaria	65	0,0%	99,8%	C
VALVULA CR D 3/4" NPTH X 150 LB	comercial	62	0,0%	99,8%	C
TUBING AC INOX D 3/8" OD	operaciones	59	0,0%	99,8%	C

VALVULA BOLA D 1/2" NPTHx1000 PSI	industrial	59	0,0%	99,8%	C
BOTA PANTANERA PUNTA ACERO COLOR AMARIL	EPP	58	0,0%	99,8%	C
SENSOR DE GAS DETECTOR DE FUGAS HXG-2D	rep laboratorio	56	0,0%	99,8%	C
MANOMETRO RECA 15 PSI PCA CARA D 2-1/2"	operaciones	55	0,0%	99,8%	C
REDUCCION PE80 D 4"X 3" IPS RDE 11 TOPE	redes	54	0,0%	99,8%	C
REGULADOR 70 M3H 20 PSI CD 1" NPTH-180	comercial	54	0,0%	99,8%	C
GUALLA SISTEMA ANTILATIGUEO 1/4" AC	operaciones	52	0,0%	99,8%	C
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1/2 X 1	comercial	48	0,0%	99,8%	C
REGULADOR AFV 14,640 M3H D 2" ANSI 300	estación virtual	46	0,0%	99,8%	C
MODULO PANEL SOLAR KYOCERA KC20 2.34AMP	estación virtual	46	0,0%	99,8%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA D 2" ANSI 150	estación virtual	45	0,0%	99,8%	C
TAPON PE80 D 1" IPS SOCKET	redes	44	0,0%	99,9%	C
REGULADOR STECA FOTOVOLTAICO 10 AMP	estación virtual	44	0,0%	99,9%	C
CODO PE80 D 4" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	redes	43	0,0%	99,9%	C
REDUCCION PE80 D 3" X 2" IPS RDE11 TOPE	redes	43	0,0%	99,9%	C
SILLETA PE80 D 2"X1" IPS SOCKET	redes	42	0,0%	99,9%	C
FILTROS FFC 113 GRADO 10	operaciones	42	0,0%	99,9%	C
REGULADOR OARA 90	comercial	40	0,0%	99,9%	C
TAPON CAPS P-SDC-8-HK MANGUERA LLENADO	operaciones	40	0,0%	99,9%	C
REGULADORES HPR3600	estación virtual	39	0,0%	99,9%	C
TEE POLIETILENO 2" IPS SOCKET	redes	39	0,0%	99,9%	C
REVISION DE INST NUEVAS CONSTRU POR FIRMAS	papel timbrada	39	0,0%	99,9%	C
UNION UNIV GALV D 3/4" NPT-H ASIENTO P	comercial	37	0,0%	99,9%	C
TRANSITOMA D 6" BRIDADO	redes	36	0,0%	99,9%	C
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1 X 1/2	comercial	36	0,0%	99,9%	C
PRUEBA DE CONSUMO Y HERMETICI ORIG/COP	papel timbrada	35	0,0%	99,9%	C
CONECTORES FLEXIBLES 0.60 CM	domiciliaria	35	0,0%	99,9%	C
NIPLE ACERO D 1/2"x2"	comercial	34	0,0%	99,9%	C
TRANSITOMA D 4" FLANCHADO	redes	32	0,0%	99,9%	C
CAJA DE CARTON PEQUEÑA	papel timbrada	30	0,0%	99,9%	C
CONEC TUBING AC INOX D 1/2" NPTMx1/2" OD	operaciones	30	0,0%	99,9%	C
CONECTOR RECTO 1/4 NPT X 3/8 OD 6000 PSI	operaciones	30	0,0%	99,9%	C
CONECTOR HANSEN MODELO 8HP36	operaciones	30	0,0%	99,9%	C
ALICATE UNIVERSAL 8" LONG.	herramientas	29	0,0%	99,9%	C
FILTRO ELEMENTO AP 5 MICRONES	operaciones	29	0,0%	99,9%	C
CODO PE80 D 3" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	redes	28	0,0%	99,9%	C
EXPANSOR PARA TUBERIA PE AL PE	herramientas	28	0,0%	99,9%	C
BATERIA RECARGABLE ODOR HANDY	rep laboratorio	27	0,0%	99,9%	C
TUBING AC INOX D 1/4" OD	operaciones	27	0,0%	99,9%	C
TORNILLO ANTIFRAUDE	suspensión	27	0,0%	99,9%	C

DOBLATUBO INTERNO PARA PE-AL-PE D 1/2"	herramientas	27	0,0%	99,9%	C
REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 X 3/4	comercial	27	0,0%	99,9%	C
SILLETA POLIETILENO MECANICA CON TAPA 4	redes	27	0,0%	99,9%	C
DOBLATUBO EXTERNO PARA PE-AL-PE D 1/2"	herramientas	26	0,0%	99,9%	C
TEE POLIETILENO 4" IPS SOCKET	redes	26	0,0%	99,9%	C
SENSOR TBM PARA ODOOR HANDY	rep laboratorio	26	0,0%	99,9%	C
MANOMETRO 30 PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	operaciones	25	0,0%	99,9%	C
SILLETA PE80 D 4" IPSX2" IPS TOPE	redes	25	0,0%	99,9%	C
SILLETA PE80 D 6" IPSX3/4" IPS SOCKET	redes	25	0,0%	99,9%	C
DESCANSA PIES	EPP	25	0,0%	99,9%	C
FILTRO DE SENSOR PARA DETECTOR DE FUGAS MEDIDOR 37 M3H DIAF 30 LT IZQ MAOP 25PSI- AC630	rep laboratorio	25	0,0%	99,9%	C
REDUCCION PE80 D 6"X 4" IPS RDE 11 TOPE	redes	24	0,0%	99,9%	C
"SILLETA P.E. 4" X 1" IPS SOCKET"	redes	24	0,0%	99,9%	C
TUBING AC INOX D 1/2" OD	operaciones	24	0,0%	99,9%	C
TERMOPOZO 3/4 X 1/2 X 3 BULBO A/INOX	estación virtual	24	0,0%	99,9%	C
LLAVE DE TUBO 10" LONG.	herramientas	23	0,0%	99,9%	C
UNION SIMPLE HIERRO GALV D 3/4" NPTH	comercial	23	0,0%	99,9%	C
CODO PE80 D 6" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	redes	22	0,0%	99,9%	C
TRANSITOMA D 2" FLANCHADO	redes	21	0,0%	99,9%	C
CODO ACERO INOX D 3/8"x1/4"x90 GR	operaciones	21	0,0%	99,9%	C
MANGA H5 VALVULA AXIAL 2" SERIE 300	operaciones	21	0,0%	99,9%	C
TAPON PE80 D 6" IPS TOPE	redes	21	0,0%	99,9%	C
DESTORNILLADOR ESTRIA 1/4" D X 8" LONG	herramientas	21	0,0%	99,9%	C
DESTORNILLADOR PALA 1/4" D X 12" LONG	herramientas	21	0,0%	99,9%	C
MANOMETRO 60 PSI CAR 2-1/2" RECA- INO	operaciones	20	0,0%	99,9%	C
TEE POLIETILENO 1 1/2" IPS SOCKET	redes	20	0,0%	99,9%	C
TEE POLIETILENO 1 1/4" IPS SOCKET	redes	20	0,0%	99,9%	C
CAPERUZA DETECTOR DE METANO (SNOOPER MIN	rep laboratorio	20	0,0%	99,9%	C
MANERAL PARA POLIVALVULA POLIETILENO	herramientas	19	0,0%	99,9%	C
VALVULA PE80 D 1" IPS SOCKET RDE 11	redes	19	0,0%	99,9%	C
TEE PE80 D 6" IPS TOPE	redes	19	0,0%	99,9%	C
MANOMETRO 0-35 WC CARATULA 2-1/2	operaciones	19	0,0%	99,9%	C
TUBERIA COBRE RG D 3/4"	comercial	18	0,0%	99,9%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA D 3" ANSI 150	estación virtual	18	0,0%	99,9%	C
SILLETA AUTOPER PE80 D 2"X3/4" IPS TERM	redes	18	0,0%	99,9%	C
PRENSA CIERRE TUBERIA PE D 1/2"-3/4" IPS	herramientas	17	0,0%	99,9%	C
KIT AISLAMIENTO D 4" ANSI 300	operaciones	17	0,0%	99,9%	C
CODO PE100 D 160 MMX90 GRADOS RDE11 TOPE	redes	17	0,0%	99,9%	C
CALIBRADORES DE 1 IPS-1/2IPS.	herramientas	17	0,0%	99,9%	C
RACOR 520 5/8"	comercial	17	0,0%	99,9%	C

JUEGO LLAVES ALLEN	herramientas	16	0,0%	99,9%	C
CASCO DESEGURIDAD ELITE ARSEG REF, 10-09	EPP	16	0,0%	99,9%	C
CINTA METRICA	herramientas	15	0,0%	99,9%	C
CONEC TUBING AC INOX D 1/2" ODx1/2" NPTM	operaciones	15	0,0%	99,9%	C
SILLETA AUTOPER PE80 D 3"X3/4" IPS TERM	redes	15	0,0%	99,9%	C
EXTINTOR TIPO ABC DE 20 LBS	herramientas	14	0,0%	99,9%	C
LLAVE DE TUBO 8" LONG	herramientas	14	0,0%	99,9%	C
MEDIDOR 48 M3H DIAF 45 LT IZQ 20PSI	comercial	14	0,0%	99,9%	C
SILLETA PE80 D 2" IPSX1/2" SOCKET	redes	14	0,0%	99,9%	C
UNION PE DIAM 1-1/2" IPS SOCKET AMARILLO	redes	14	0,0%	99,9%	C
VALVULA DE AGUJA D 1/2" NPT X 4000 LB	operaciones	14	0,0%	99,9%	C
CORRECTOR DE FLUJO EAGLE S-INDEX 0-100/0	operaciones	14	0,0%	99,9%	C
GAS SENSOR (DETECTOR DE METANO) TGS2611-	rep laboratorio	14	0,0%	99,9%	C
REDUCCION POLIETILENO 2X1 1/4	redes	14	0,0%	99,9%	C
REGULADOR INTERNO 25 M3/H	comercial	14	0,0%	99,9%	C
KIT AISLAMIENTO D 2" ANSI 300	estación virtual	13	0,0%	100,0%	C
NIPLE HI GALV D 3/4"x2" LONG SCH40	comercial	13	0,0%	100,0%	C
TEE PE100 D 3" IPS SOCKET	redes	13	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA D 4" ANSI 300	operaciones	13	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA INOX D 1/2" 316 PZAS	operaciones	13	0,0%	100,0%	C
REGULADOR 249 M3/H 25 PSI CD 2" NPTF-180	operaciones	13	0,0%	100,0%	C
CEPILLOS DE ACERO #4765 3X11 H	herramientas	13	0,0%	100,0%	C
PINZA MECANICA MACHO SOLO DE 1/2" A 3/4"	herramientas	13	0,0%	100,0%	C
PRENSA MANUAL TUBERIA POLIETILENO DE 1,	herramientas	13	0,0%	100,0%	C
PAQUETE P/BATERIAS ALCALINAS (CORRECTOR)	operaciones	12	0,0%	100,0%	C
PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 1/2" CTS	herramientas	12	0,0%	100,0%	C
CORTA TUBO PARA TUBERIA PE AL PE	herramientas	12	0,0%	100,0%	C
VALVULA DE SEGURIDAD 3" ANSI 150	estación virtual	12	0,0%	100,0%	C
CONEC TUBING AC INOX D 3/8"x1/2" NPTM	operaciones	11	0,0%	100,0%	C
REGULADOR 80 M3H 30PSI CONEX 1-1/2" NPTH	comercial	11	0,0%	100,0%	C
TRANSITOMA D 160mm FLANCHADO	redes	11	0,0%	100,0%	C
CODO TUBING AC INOX D 1/2" ODx1/2" NPTM	operaciones	11	0,0%	100,0%	C
CORRECTOR EAGLE 0-100 2P C/INDEX	operaciones	11	0,0%	100,0%	C
SILLETA 6X2" POLIETILENO	redes	11	0,0%	100,0%	C
MEDIDOR 4 M3/H, (G-2.5) M26X1.5 IZQ-SE	comercial	11	0,0%	100,0%	C
PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 3/4" IPS	herramientas	10	0,0%	100,0%	C
TEE PE100 D 160 MM TOPE	redes	10	0,0%	100,0%	C
MANGA VALVULA AXIAL D 4" H7 SERIE 300	operaciones	10	0,0%	100,0%	C
JUEGO EXPANDER Y PRENSA TUB.COBR D 1/2"	herramientas	10	0,0%	100,0%	C
MONOGAFA MODELO CONTRACTOR CREWS	EPP	10	0,0%	100,0%	C
OVEROL TYCHEM QC REF. 35127/QC 127S ITEM	EPP	10	0,0%	100,0%	C
PRENSA MANUAL PARA TUBERIA POLIETILENO D	herramientas	10	0,0%	100,0%	C

QUICK RATCHET PRESS RW-LYALL QRP-125 1/2	herramientas	10	0,0%	100,0%	C
UNION POLIETILENO 1 1/4" IPS SOCKET	redes	10	0,0%	100,0%	C
VALDES CONCRETEROS	herramientas	10	0,0%	100,0%	C
ABRAZADERA PE D 3" IPS	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
ABRAZADERA PE D 4" IPS	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 3" IPS	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 2" IPS	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
ANILLO FRIO DE D 4"	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
LLAVE EXPANSION 10" LONG.	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
MAZO DE CAUCHO	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
TEE PE80 D 4" IPS TOPE	redes	9	0,0%	100,0%	C
CODO PE100 D110MM X 90 GRADOS RDE11 TOPE	operaciones	9	0,0%	100,0%	C
MANGA V7 VALV.AXIAL 2" SERIE 600	operaciones	9	0,0%	100,0%	C
TRANSITOMA D 3" FLANCHADO	redes	9	0,0%	100,0%	C
CODO LAT D 1/2" PE-AL-PEX1/2" NPTH	domiciliaria	9	0,0%	100,0%	C
CINTA METRICA 30 MT	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 5000PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	operaciones	9	0,0%	100,0%	C
MEDID 140 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G100 EP	estación virtual	9	0,0%	100,0%	C
CARA SOCKET DE 3" IPS	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
LLAVE AJUSTABLE 3/4" REF. 3824	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
SERRUCHO MANGO DE MADERA 20"	herramientas	9	0,0%	100,0%	C
REGULADOR INTERNO 50 M3/H	comercial	9	0,0%	100,0%	C
ABRAZADERA PE D 2" IPS	herramientas	8	0,0%	100,0%	C
LINTERNA.	herramientas	8	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 3" ANSI 300	operaciones	8	0,0%	100,0%	C
TAPON PE100 D 160 MM	redes	8	0,0%	100,0%	C
CONEC TUBING AC INOX D 1/4" ODx1/2" NPTM	operaciones	8	0,0%	100,0%	C
RASPADOR TUBERIA 2"	operaciones	8	0,0%	100,0%	C
REDUCCION PE100 D 160 X 110 MM RDE 11	redes	8	0,0%	100,0%	C
MEDIDOR 62 M3H DIAF 45 LT IZQ 25PSI	comercial	8	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 30 PSI - CARAT. 4"	comercial	8	0,0%	100,0%	C
CHALECO IMPERMEABLE TIPO PONCHO MODELO V	EPP	8	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO DE 0-1000 PSIG CARAT 4-1/2"	operaciones	8	0,0%	100,0%	C
REDUCCION POLIETILENO 1 1/4 X 3/4 SOCKET	redes	8	0,0%	100,0%	C
TERMOMETRO 3/16 556EB04000018	rep calentadores	8	0,0%	100,0%	C
PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 1" IPS	herramientas	7	0,0%	100,0%	C
LINTERNA ANTIEXPLOSION.	herramientas	7	0,0%	100,0%	C
MARCO SEGUETA DE 12"	herramientas	7	0,0%	100,0%	C
CORRECTOR ELECTRONICO FLUJO 100 PSI	operaciones	7	0,0%	100,0%	C
RASPADOR TUBERIA 3"	operaciones	7	0,0%	100,0%	C
RASPADOR TUBERIA 4"	operaciones	7	0,0%	100,0%	C
MANDRILL DE 1/4 JACOBS	herramientas	7	0,0%	100,0%	C
PRECISION VALVES 1/4 PERERLESS	estación virtual	7	0,0%	100,0%	C

VALVULA AXIAL FLOW 2" ANSI 600 PILOTOZSC	estación virtual	7	0,0%	100,0%	C
ACTUADOR NEUMATICO D 2" ANSI 300	estación virtual	6	0,0%	100,0%	C
CARA TERMOFUSION D 4" IPS SOCKET	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
NIPLE HI GALV D 3/4"x3" LONG SCH40	comercial	6	0,0%	100,0%	C
PALA CON CABO	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
PICO CON CABO	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
TUBERIA ACERO SCH40 D 1" NPTM GALV	comercial	6	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 4" ANSI 150	estación virtual	6	0,0%	100,0%	C
RASPADOR TUBERIA 6"	operaciones	6	0,0%	100,0%	C
MEDID 200 M3H ROT 20 BAR ANSI150 G160 EP	industrial	6	0,0%	100,0%	C
BOMBA NEUMATICA DE PIE	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
CALIBRADORES DE 3/4 IPS-1/2 CTS.	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
CARA SOCKET DE 2" IPS.	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
CORRECTOR EAGLE XARTU 2P/1T CON INDEX RA	operaciones	6	0,0%	100,0%	C
FLOAT GAUGE DIAL FOR 20 GAL PEERLEES P/N	estación virtual	6	0,0%	100,0%	C
LLAVE AJUSTABLE 7/8" REF. 3828	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
MANGO DESLIZANTE TIPO "T" 1/2" 548	herramientas	6	0,0%	100,0%	C
REDUCCION DE POLIETILENO DE 1"IPS X 1/2" cts	redes	6	0,0%	100,0%	C
TUBERIA POLIETILENO 1 1/2" IPS	redes	6	0,0%	100,0%	C
TERMOSWITCH 556EB0400020 4SW	rep calentadores	6	0,0%	100,0%	C
Mangueras termoplásticas para manejo de odorante de 20 mts	operaciones	6	0,0%	100,0%	C
KIT AISLAMIENTO D 3" ANSI 300	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
LLAVE EXPANSION 12" LONG.	herramientas	5	0,0%	100,0%	C
UNION PE80 D 2" IPS ELECTROFUSION	redes	5	0,0%	100,0%	C
BRIDA LOCA PE 100 D 110 MM	redes	5	0,0%	100,0%	C
TRANSICION PE 100xPE80 110mm	redes	5	0,0%	100,0%	C
TEE ACERO INOX D 1/4"X150 NPT	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
LLAVE ALLEN DE 5/16"	herramientas	5	0,0%	100,0%	C
REDUCC BUSHING BRON 1/2X1/4	comercial	5	0,0%	100,0%	C
TEE PE AL PE DE 3/4"	comercial	5	0,0%	100,0%	C
CONECTOR RECTO 1/4 NPTX 1/2 OD	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
KIT AISLAMIENTO D 2" ANSI 600	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
PRECISION VALVE SIZE 1/2" FOR PEERLEES P	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
VALVULA AXIAL C.2" ANSI 600 PILOTOZSC-32	estación virtual	5	0,0%	100,0%	C
TEE PE-AL-PE 2025 MM X PE-AL-PE	comercial	5	0,0%	100,0%	C
FILTRO PARKER GRADO 10 DLS113-10	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
REDUC BUSH 1"NPT M X 1/2 NPT H X 6000	operaciones	5	0,0%	100,0%	C
ABRAZADERA PE D 6" IPS	herramientas	4	0,0%	100,0%	C
KIT AISLAMIENTO D 3" ANSI 150	industrial	4	0,0%	100,0%	C
KIT AISLAMIENTO D 6" ANSI 300	operaciones	4	0,0%	100,0%	C
LLAVE EXPANSION 8" LONG.	herramientas	4	0,0%	100,0%	C

VALVULA PE80 D 6" IPS RDE11 TOPE	redes	4	0,0%	100,0%	C
CODO ACERO INOX D 1/4" NPTMx1/2" OD	operaciones	4	0,0%	100,0%	C
REDUCCION BUSH GALV 3/4" X 3/8" NPT	comercial	4	0,0%	100,0%	C
DIAL FLOTADOR MEDICION ODORIZADOR 20GAL	estación virtual	4	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 200 PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	operaciones	4	0,0%	100,0%	C
CARA SOCKET DE 3/4" IPS.	herramientas	4	0,0%	100,0%	C
CONECTOR CODO 1/2 NPT X 3/8 OD 6000 PSI	operaciones	4	0,0%	100,0%	C
CONECTOR TEE UNION 3/8" OD X 3/8" OD 600	operaciones	4	0,0%	100,0%	C
CORTA TUBO RIDGID MODELO 104	herramientas	4	0,0%	100,0%	C
CORTA TUBO RIDGID REF 138 PARA PLASTICO	herramientas	4	0,0%	100,0%	C
REDUCCION DE POLIETILENO DE 1 1/4 X 1 SO	redes	4	0,0%	100,0%	C
TERMOMETRO 0-50°C -32/120°F INCLUYE TERM	comercial	4	0,0%	100,0%	C
REDUCCION DE 2 X 1 1/2 IPS	redes	4	0,0%	100,0%	C
MARTILLO DE 2 LB.	herramientas	3	0,0%	100,0%	C
REGULADOR	comercial	3	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 100 PSI CAR 2-1/2" RECA INOX	operaciones	3	0,0%	100,0%	C
CAJA PORTA PLANCHA	herramientas	3	0,0%	100,0%	C
MEDID 85 M3H ROT 20 BAR ANSI 150 G65 EP	operaciones	3	0,0%	100,0%	C
MEDIDOR 990 M3H TURBINA D 6 175 PSI	operaciones	3	0,0%	100,0%	C
CARA SOCKET DE 1/2 CTS	herramientas	3	0,0%	100,0%	C
CARA SOCKET DE 1/2" IPS.	herramientas	3	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO RANGO 0-5000 CARATULA 4" CONE	estación virtual	3	0,0%	100,0%	C
MANGUERAS PARKER DE 3/4 X 6000 PSI HANSE	estación virtual	3	0,0%	100,0%	C
VALVULA ACERO INOXIDABLE 2X1000 ROSCADA	operaciones	3	0,0%	100,0%	C
DOBLATUBO PARA COBRE FLEXIBLE D 1/2"	herramientas	2	0,0%	100,0%	C
CINCEL PALA D 1/2" X 8" LONG	herramientas	2	0,0%	100,0%	C
VALVULA PE100 D 160 MM RDE 11	redes	2	0,0%	100,0%	C
CARA PARA FUSION A SOCKET 1" IPS.	herramientas	2	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 6" ANSI 150	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
REGULADOR AFV 51,820 M3H D 4" ANSI 300	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
MEDID 450 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G250 ID	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
MEDID 310 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G200 ID	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
VALVULA DE AGUJA DE 1/4" NPTM X 5000 PSI	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
ARNES PARA POSICIONAMIENTO Y DETENCION DE	EPP	2	0,0%	100,0%	C
PINZA DE ANILLO FRIO DE 1/2" IPS	herramientas	2	0,0%	100,0%	C
REDUCCION PE80 D 1-1/2"X1-1/4"IPS SOCKET	redes	2	0,0%	100,0%	C
SILLETA TAPPING TEE CON TAPA 4X3/4	redes	2	0,0%	100,0%	C
REGULADOR R-10 RSE 15 M3/H	comercial	2	0,0%	100,0%	C
SILLETA AUTOPER PE80 D 6"X3/4" IPS TERM	redes	2	0,0%	100,0%	C
UNION PE AL PE X PE AL PE 3/4	comercial	2	0,0%	100,0%	C
REGULADOR HUMCAR 1ETAPA R-10 RPE25 CXION	comercial	2	0,0%	100,0%	C
CFR FILTER FLANGED DE 2"	operaciones	2	0,0%	100,0%	C

HEATER CARTRIDGE 5560033 ( 2SW)	rep calentadores	2	0,0%	100,0%	C
POLIVALVULA DE 160 MM PE100 PN10 RDE17	redes	2	0,0%	100,0%	C
REDUCCION 160 MM X 110 MM PE 100 RDE17	redes	2	0,0%	100,0%	C
REDUCCION DE 1 1/4 X 1/2 IPS	redes	2	0,0%	100,0%	C
TAPON 110MM PE100 RDE17 TERMOFUSION	redes	2	0,0%	100,0%	C
TERMOSWICH CALENTADOR 2SW P/N 55EB00047	rep calentadores	2	0,0%	100,0%	C
TRANSICION PE100 160 MM X 4 PULG IPS TOP	redes	2	0,0%	100,0%	C
UNION PLIDCO ACERO DE 6"	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
VALVULA CR 1/2 HEMBRA X 1/2 HEMBRA X 600	operaciones	2	0,0%	100,0%	C
EXTENSION ELECTRICA ENCUACHETADA DE 30 MTS.CON SUS CONECTORES	herramientas	1	0,0%	100,0%	C
BATERIA 12 V - 7 A/H SELLADA LIBRE MNTD.	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
BRIDA LOCA PE100 D 160 MM	redes	1	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 25" WC CAR 2-1/2" RECA - INOX	comercial	1	0,0%	100,0%	C
FILTRO CFR 2" ANSI 300 RF. CANASTA	industrial	1	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO 25" WC CAR 2-1/2" RECA - INOX	herramientas	1	0,0%	100,0%	C
POLY-PLY D 6"x50 (CAJAx18 ROLLOS)	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
MEDIDOR 2M 175 DRESSER ICPWS	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
BARRA EXCAVADORA.	herramientas	1	0,0%	100,0%	C
CFR FILTER AMCO SCREWED DE 1" 5 MICRON M	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
CORRECTOR ELECTRONICO CONTROL WAVE GFC-T	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
MANOMETRO RANGO:0-300 PSIG CARATULA 4 CO	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
TERMOPOZO ACERO INOXIDABLE 3/4 X 1/2 L	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
TRANSITOMA PE 100 RDE11-90 MM (3")	redes	1	0,0%	100,0%	C
BRIDA LOCA METALICA DE 90 MM RDE 11	redes	1	0,0%	100,0%	C
CODO 90*110 MM TERMO PE 100 RDE 17 PN 10	redes	1	0,0%	100,0%	C
FILTRO DETECTOR DE METANO (SNOOPER MINI)	rep laboratorio	1	0,0%	100,0%	C
TRANSDUCTOR DE PRESION 0-500 PSI PARA CO	operaciones	1	0,0%	100,0%	C
TAPA SENALIZADORA POLICONCRETO AMARILLA	redes	-	0,0%	100,0%	C
TAPON COBRE RG D 1/2"	comercial	-	0,0%	100,0%	C
TUBERIA AC D 3" 5L X 42 E=0.216 RE	operaciones	-	0,0%	100,0%	C
UNION PE80 D 4" IPS ELECTROFUSION	redes	-	0,0%	100,0%	C
VALVULA BOLA FLANCHADA D 6" ANSI 300	operaciones	-	0,0%	100,0%	C
WAX-TAPE #1 6"x9" (CAJA X 16 ROLLOS)	operaciones	-	0,0%	100,0%	C
MEDID 85 M3H ROT 12 BAR ANSI 150 G65 ID	estación virtual	-	0,0%	100,0%	C
CALENTADOR PARA GAS ALTA PRESION ESTACIO	estación virtual	-	0,0%	100,0%	C
TERMOPOZO 1/2 X 6	operaciones	-	0,0%	100,0%	C
VALVULA DE SEGURIDAD ALIVIO ROSCADA CE:2	industrial	-	0,0%	100,0%	C

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 2** Materiales ordenados mediante metodología ABC

REF.	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN
10001476	CINTA DE SEÑALIZACION 4" ROJA	R01AD
10001994	REGULADOR 2 M3H 20-60PSI CD 1/4"NPTH-1	R01AI
10004070	MEDIDOR 2.5 M3/H, (G-1.6) M26X1.5 IZQ-SE	R02AD
10000258	CONECTOR M26X1.5 SA 1/2" FLARE	R02AI
10000236	CODO HIERRO GALV D 1/2"x90 GR	R03AD
10001881	UNION LAT D 1/2" PE-AL-PE x 1/2" NPTM	R03AI
10004081	SELLO SEGURIDAD GUAYA AZUL	R04AD
10000709	RACOR LAT D 1/2"x3/8" NPTM	R04AI
10006275	CLAVO ACERO CARBON NEGRO LISO 3.5 X 1 1/	R05AD
10000925	TUBERIA COBRE D 1/2" OD E=0.032	C01A
10000265	CONJUNTO ELEVADOR VALVULA UNIVERSAL	R05AI
10001876	VALVULA CR D 1/2" PE-AL-PE	R06AD
10000561	CONECTOR FLEXIBLE D 1/2"x1.0 MT-L	R06AI
10005058	ABRAZADERA NYLON 5/8" COLOR C	R07AD
10000880	TEE RED PE80 D 3/4" IPSx1/2"CTS SOCKET	R07AI
10005569	TUBERIA FLEXIBLE PE-AL-PE D 1/2" AMARI	P01
10000278	COPA D 1/2" FLARE	R08AD
10000246	CODO CALLE HIERRO GALV D 1/2"x90 GR	R08AI
10002082	UNION LAT D 1/2" PE-AL-PEx1/2" FLARE M	R09AD
10000238	CODO HIERRO GALV D 3/8"x90 GR	R09AI
10000373	ESTUFA SOBREMESA 2 QUEMADOR GAS NATURAL	R10AD
10003135	REJILLA METALICA EN VARILLA GALVANIZADA	R10AI
10000924	TUBERIA PE80 D 1/2" CTS RDE7 AMARILLA MD	P02
10000947	UNION PE80 D 1/2" CTS SOCKET	R11AD
10004980	UNION LATON DIAM 1/2" FLARE SIN TUERCA	R11AI
10000013	ABRAZADERA PLASTICA D 3/8"	R12AD
10000717	RACOR COBRE D 1/2" FLARE x 1/2" NPT	R12AI

10000967	UNION PE80 D 1/2" IPS SOCKET	R13AD
10000985	VALVULA D 1/2" FLARExFLARE	R13AI
10000828	TAPON PE80 D 1/2" CTS SOCKET	R14AD
10005073	ADAPTADOR 1/2 X 1/4 NPT	R14AI
10006347	TUBERIA PE-AL-PE 2025 MM	C01BD
10005808	TUBERIA COBRE 1"	R15AI
10006266	RÉGULADOR 7 M3H 60 PSI	R15AD
10005567	TUBERIA DE COBRE RIGIDA TIPO L DE 2"	R16AI
10000761	RÉGULADOR HUMCAR R-4 GN 2.5M3	R16AD
10006492	TUBERIA PE-AL-PE 1418 AMARILLA (MULTICAP	P03
10006585	UNION PEALPE 2025MMX 3/4 NPT MACHO	R17AI
10006276	TUBERIA DE COBRE 5/8"	R17AD
10000868	TEE HIERRO GALV D 1/2" NPTH	R18AI
10000922	TUBERIA COBRE RG D 1/2"	R18AD
10005568	TUBERIA DE COBRE RIGIDO 1 1/2" TIPO L	R19AI
10000841	TAPON HIERRO GALV D 1/2" NPTM	R19AD
10000420	SELLANTE LIQUIDO FUERZA MEDIA	R20AI
10000932	TUBERIA PE80 D 3" IPS RDE11 AMARILLA MD	P04
10001882	UNION LAT D 1/2" x 1/2" PE-AL-PE	R20AD
10003543	NIPLE ACERO D 1/2"x2 SCH80	R21AI
10005337	AUTORIZACION DE REFINANCIACION 1 TINTA	R21AD
10005331	ACTA DE ACUERDO CODIGO F-441-5 PLAN COHE	R22AI
10000934	TUBERIA PE80 D 4" IPS RDE11 AMARILLA MD	P05
10001506	TUBERIA PE100 110 MM RDE11 NARANJA AD	C01C
10001903	ELEVADOR LAT D 1/2" IPSx1/2" NPTM	R22AD
10000847	TAPON PE80 D 3/4" IPS SOCKET	R23AI
10000879	TEE RED PE80 D 1/2" IPSx1/2"CTS SOCKET	R23AD
10000931	TUBERIA PE80 D 2" IPS RDE11 AMARILLA MD	P06
10000930	TUBERIA PE80 D1/2" IPS RDE 9 AMARILLA MD	P07

10005450	INFORME VISITA TECNICA ORIG 1X1T 2COP 1X	R24AI
10000874	TEE PE80 D 3/4" IPS SOCKET	R24AD
10000936	TUBERIA PE80 D 1" IPS RDE11 AMARILLA MD	P08
10002011	MEDIDOR 6 M3H DIAF (G-4) M26x1.5 IZQ	R25AI
10000767	REGULADOR 10 M3H20-60 PSICD 3/4"NPTH-180	R25AD
10000763	REGULADOR 6 M3H II ETAPA CD 3/4" NPTH	R26AI
10005511	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 3/4 X 1/2	R26AD
10000766	REGULADOR 38 M3H 80 PSI CD 3/4" NPTH IET	R27AI
10000340	ELEVADOR PE80 D 3/4" IPS RDE11	R27AD
10000844	TAPON PE80 D 1/2" IPS SOCKET	R28AI
10006494	UNION MACHO 1418 X 1/2 NPT	R28AD
10000979	UNION UNIVERSAL HI GALV D 1/2" NPTM	R29AI
10001909	ELEVADOR GAVANIZADO 1 "	R29AD
10006586	UNION PEALPE 2025 MM X PEALPE	R30AI
10005566	TUBERIA DE COBRE 1 1/4" RIGIDA TIPO L	C02A
10002017	MEDIDOR 16 M3H DIAF 10 LT IZQ 10 PSI	R30AD
10000757	REGULADOR 40 M3H 25 PSI CD 3/4" NPTH-180	R31AI
10000743	REGULADOR 100 M3H 135 PSI CD 1"	R31AD
10000990	VALVULA CR D 1/2" NPTHx150 LB	R32AI
10001685	CONECTOR CIEGO LAT M26 X1.5 UNA PIEZA	R32AD
10000909	TUBERIA AC D 4" API 5L X 42 TRICAPA	C02BI
10004222	ACOPLE MECANICO D 3/4" IPS X 12" LONG	R33AD
10008799	TRABAJOS CERTIFICADOS	R33AI
10000933	TUBERIA PE80 D 3/4" IPS RDE11AMARILLA MD	P09
10000622	NIPLE GALV D 1/2" X 3" LONG SCH40	R34AD
10000971	UNION PE80 D 3/4" IPS SOCKET	R34AI
10005401	CONTRATO SERVICIO PUB.DOMESTICO BOL. NO.	R35AD
10004931	TAPON MACHO GALV DIAM 3/8" NPT	R35AI
10004319	CONECTOR LAT D M26 X 1.5 -2PZA	R36AD

10008798	INFORME VISITA ATENCION DE EMERGENCIAS	R36AI
10001669	CINTA DE SEÑALIZACION 4" AMARILLA	R37AD
10005508	RECIBO GAS NATURAL	R37AI
10000935	TUBERIA PE80 D 6" IPS RDE11 AMARILLA MD	P10
10005336	AUTORIZACION DATOS CREDITICIOS	R38AD
10004332	ELEVADOR LAT D 1/2" CTS X 3/8" NPT	R38AI
10005487	NOTIFICACION SE SUSPENSION DE SERVICIO F	R39AD
10005391	COLOMBINAS SEÑALIZACIÓN TUBULAR	R39AI
10001065	REGULADOR 6 M3H II ETAPA CD 3/4" NPTH	R40AD
10005394	COMPROBANTE VENTA GAS NATURAL ORIGINAL/2	R40AI
10005490	PAGARE F923-2 1X0 T/CARTA INSTRUCC. VEN	R41AD
10006265	MALLA SEÑALIZACIÓN	R41AI
10000875	TEE RED PE80 D 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	R42AD
10000735	REDUCCION PE80 D 3/4" X 1/2" IPS SOCKET	R42AI
10001884	UNION LAT D 1/2" PE-AL-PEX 1/2" NPTH	R43AD
10005354	CAJA ARCHIVO 35-14	R43AI
10000968	UNION PE80 D 2" IPS SOCKET	R44AD
10001292	TUBERIA AC 6" API 5L X 42 E=0.28 REV	C02C
10005547	TAPON HEMBRA ACERO GALVANIZADO 3/8"	R44AI
10002092	CONECTOR CIEGO LAT M26x1.5-D 1/2" FLARE	R45AD
10005488	ODORIZANTE PARA GAS NATURAL	R45AI
10005475	MANUAL DEL BUEN USO DE LA LLAMITA 14X22	R46AD
10005413	COTIZACION DE INSTALACIONES F-442-21	R46AI
10000832	TAPON HIERRO GALV D 1/2"NPTH	R47AD
10005015	VALVULA DE CR DE 3/8" NPTF X 1/4"	R47AI
10004218	ACOPLE MECANICO D 1/2" CTS X 12" LONG	R48AD
10002020	CONECTOR CIEGO LAT M26x1.5-D 1/2" NPTM	R48AI
10000964	UNION SIMPLE HIERRO GALV D 1/2" NPTH	R49AD
10007311	CEPO DE CORTE PARA VALVULA DE GAS	R49AI

10005542	SOLICITUD DE CREDITO FINANCIACION NO BAN	R50AD
10007566	AUTORIZ.TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES	R50AI
10005541	SOBRES MEMBRETEADOS BLANCO 23,5 X 10,5	R01BD
10005380	CINTA PEGANTE GRUESA CON LOGO 48 X100 M	R01BI
10005572	TUBERIA PE100 160 MM RDE11 NARANJA AD	C03A
10005514	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1/2 X 3	R02BD
10006453	RECIBO CAJA GENERAL ORIGINAL/COPIA AZUL	R02BI
10001659	TUBERIA PE100 160 MM RDE11 NARANJA AD	C03B
10000966	UNION SIMPLE HIERRO GALV D 3/8" NPTH	R03BD
10004508	POSTE SENALIZACION FIBRA DE VIDRIO	R03BI
10005495	PAPEL FOTOCOPIA CARTA	R04BD
10001380	GUANTE VAQUETA	R04BI
10001175	REDUCCION PE80 D 1/2" IPSx1/2"CTS SOCKET	R05BD
10000683	VALVULA PE80 D 3/4" IPS SOCKET RDE11	R05BI
10004220	ACOPLE MECANICO D 1/2" CTS X 12" LONG	R06BD
10001465	TAPON HIERRO GALV D 1/4" NPTM	R06BI
10000865	TEE LAT D 1/2" FLARE M	R07BD
10001879	TEE LAT D 1/2" PE-AL-PE	R07BI
10005402	CONTROL VENTA GAS NATURAL ORIG,PERF PART	R08BD
10001673	TAPON PE80 D 2" IPS SOCKET	R08BI
10000871	TEE PE80 D 1/2" IPS SOCKET	R09BD
10005564	TUB ALCANTARILLADO DOBLE PARED 10"	C03C
10005399	CONSTANCIA PRESENTAC./PETIC./QUEJAS ORIG	R09BI
10000807	SILLETA PE80 D 3" IPSX3/4" IPS SOCKET	R10BD
10000974	UNION PE80 D 1" IPS SOCKET	R10BI
10001493	AVISO EN LAMINA GALV EMERGENCIAS	R11BD
10004990	UNION PE DIAM 3" IPS SOCKET AMARILLO	R11BI
10000806	SILLETA PE80 D 2" IPSX3/4" IPS SOCKET	R12BD
10005392	COMPROBANTE CAJA MENOR ORIGINAL 1X0 TINT	R12BI

<b>10005478</b>	MASCARILLA CONTRAPOLVOS DESECHABLE MARCA	R13BD
<b>10005424</b>	ELEMNTO PROT VISUAL LENTE INDOOR-OUTDOOR	R13BI
<b>10005435</b>	GAFAS DE SEGURIDAD TRANSPARENTE	R14BD
<b>10005334</b>	ALMA FILTRO P/ GAS NATURAL L=87 CM 5 MIC	R14BI
<b>10000680</b>	VALVULA PE80 D 2" IPS RDE11 TOPE	R15BD
<b>10004900</b>	PROTECTOR AUDITIVO DESECHABLE ESPUMA	R15BI
<b>10005441</b>	GUANTE NITRILO KLEENGUARD G40 TALLA 10	R16BD
<b>10000872</b>	TEE PE80 D 2" IPS TOPE	R16BI
<b>10000240</b>	CODO PE80 D 2" IPSx90GRADOS RDE11 SOCKET	R17BD
<b>10005571</b>	TUBERIA POLIETILENO 1 1/4 " IPS	P11
<b>10005516</b>	REDUCCION PE80 1" IPS X 1/2" IPS SOCKET	R17BI
<b>10004991</b>	UNION PE DIAM 4" IPS SOCKET AMARILLO	R18BD
<b>10005367</b>	CASCO PROTECTOR MOTOCICLISTA NTC4533 MAR	R18BI
<b>10000247</b>	CODO CALLE HIERRO GALV D 3/8"x90 GR	R19BD
<b>10005444</b>	GUANTES PARA MANEJAR MOTO	R19BI
<b>10004071</b>	MEDIDOR 2.5 M3/H, (G-1.6) M26X1.5 DER-SE	R20BD
<b>10005543</b>	SOLICITUD LEGALIZACION VIATICO NO. ORIGI	R20BI
<b>10000554</b>	MANGA VALVULA AXIAL D 2" H7 SERIE 300	R21BD
<b>10005524</b>	REPORTE MEDIDA REDES ORIGINAL COPIA AZUL	R21BI
<b>10001228</b>	REDUCCION PE80 D 2" X 1" IPS SOCKET	R22BD
<b>10005341</b>	BATERIA VISION 12 VL 17 AMP AGM	R22BI
<b>10001226</b>	REDUCCION PE80 D 1"x3/4" IPS SOCKET	R23BD
<b>10003377</b>	10-VALVULA EXCESO FLUJO P/MAT	R23BI
<b>10004951</b>	TEE PE80 DIAM 1" X 1/2" X 1" IPS SOCKET	R24BD
<b>10001420</b>	VALVULA BOLA FLANCHADA D 2" ANSI 300	R24BI
<b>10001225</b>	TEE PE80 D 1" IPS SOCKET	R25BD
<b>10001409</b>	TEE PE80 D 3" IPS TOPE	R25BI
<b>10001883</b>	TEE LAT D 1/2" PE-AL-PEx1/2" NPTH	R26BD

10004330	ELEVADOR HIERRO D 2" IPS X 2" NPT	R26BI
10005574	VISOR CASCO MOTO LAR-221	R27BD
10000736	REDUCCION PE80 D 4"X 2" IPS RDE 11 TOPE	R27BI
10005546	TAPON DE POLIETILENO DE 3" IPS SOCKET	R28BD
10005373	CHALECO IMPERMEABLE TIPO CONJ. MOTO NEVA	R28BI
10005393	COMPROBANTE CAJA MENOR PROVISION ORIG.1X	R29BD
10000849	SILLETA AUTOPER PE80D2"X3/4" IPS ELECTRO	R29BI
10001383	PROTECTOR AUDITIVO TIPO COPA	R30BD
10000848	TAPON PE80 D 4" IPS TOPE	R30BI
10005338	AVISOS DE SURTIGAS	R31BD
10005375	CHALECO REFLECTIVO PARA MOTO	R31BI
10006411	COMPROBANTE VENTA DE INTERNA	R32BD
10002106	MEDIDOR 25 M3H DIAF (G-16) 30 LT 25 PSIG	R32BI
10001289	VALVULA PE80 D 4" IPS RDE11	R33BD
10005183	MANOMETRO CARAT 4" 0-100 PSI	R33BI
10006299	RACOR COPA 519 5/8	R34BD
10000808	SILLETA PE80 D 4" IPSX3/4" IPS SOCKET	R34BI
10001382	CASCO DE SEGURIDAD	R35BD
10000718	RACOR LATON D 5/8"FLARE x1/2" NPT	R35BI
10001429	VALVULA PE80 D 3" IPS RDE11	R36BD
10005182	MANOMETRO CARAT 4" 0-400	R36BI
10006444	PAPEL COPIA PLOTTER DE XEROX 91 X 50MTS	R37BD
10000259	CONECTOR PARA MEDIDOR	R37BI
10001007	VALVULA CR D 3/4" NPTH X 150 LB	R38BD
10000938	TUBING AC INOX D 3/8" OD	R38BI
10001006	VALVULA BOLA D 1/2" NPTHx1000 PSI	R39BD
10005350	BOTA PANTANERA PUNTA ACERO COLOR AMARIL	R39BI
10006690	SENSOR DE GAS DETECTOR DE FUGAS HXG-2D	R40BD
10000578	MANOMETRO RECA 15 PSI PCA CARA D 2-1/2"	R40BI

10000737	REDUCCION PE80 D 4"X 3" IPS RDE 11 TOPE	R41BD
10001348	REGULADOR 70 M3H 20 PSI CD 1" NPTH-180	R41BI
10007285	GUALLA SISTEMA ANTILATIGUEO 1/4" AC	R42BD
10005513	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1/2 X 1	R42BI
10000988	REGULADOR AFV 14,640 M3H D 2" ANSI 300	R43BD
10005484	MODULO PANEL SOLAR KYOCERA KC20 2.34AMP	R43BI
10001497	VALVULA BOLA FLANCHADA D 2" ANSI 150	R44BD
10001227	TAPON PE80 D 1" IPS SOCKET	R44BI
10005522	REGULADOR STECA FOTOVOLTAICO 10 AMP	R45BD
10000242	CODO PE80 D 4" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	R45BI
10000734	REDUCCION PE80 D 3" X 2" IPS RDE11 TOPE	R46BD
10002996	SILLETA PE80 D 2"X1" IPS SOCKET	R46BI
10006425	FILTROS FFC 113 GRADO 10	R47BD
10005317	REGULADOR OARA 90	R47BI
10007282	TAPON CAPS P-SDC-8-HK MANGUERA LLENADO	R48BD
10005523	REGULADORES HPR3600	R48BI
10005551	TEE POLIETILENO 2" IPS SOCKET	R49BD
10008448	REVISION DE INST NUEVAS CONSTRU POR FIRMAS	R49BI
10003082	UNION UNIV GALV D 3/4" NPT-H ASIENTO P	R50BD
10001920	TRANSITOMA D 6" BRIDADO	R50BI
10005512	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA DE 1 X 1/2	R01CD
10005506	PRUEBA DE CONSUMO Y HERMETICI ORIG/COP	R01CD
10006264	CONECTORES FLEXIBLES 0.60 CM	R01CI
10002441	NIPLE ACERO D 1/2"x2"	R01CI
10001043	TRANSITOMA D 4" FLANCHADO	R02CD
10000149	CAJA DE CARTON PEQUEÑA	R02CD
10002006	CONEC TUBING AC INOX D 1/2" NPTMx1/2" OD	R02CI
10006412	CONECTOR RECTO 1/4 NPT X 3/8 OD 6000 PSI	R02CI
10006916	CONECTOR HANSEN MODELO 8HP36	R03CD

10000040	ALICATE UNIVERSAL 8" LONG.	R03CD
10007288	FILTRO ELEMENTO AP 5 MICRONES	R03CI
10000241	CODO PE80 D 3" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	R03CI
10005429	EXPANSOR PARA TUBERIA PE AL PE	R04CD
10000064	BATERIA RECARGABLE ODOR HANDY	R04CD
10000937	TUBING AC INOX D 1/4" OD	R04CI
10001197	TORNILLO ANTIFRAUDE	R04CI
10001954	DOBLATUBO INTERNO PARA PE-AL-PE D 1/2"	R05CD
10005509	REDUCCION BUSHING GALVANIZADA 1 X 3/4	R05CD
10005533	SILLETA POLIETILENO MECANICA CON TAPA 4	R05CI
10001889	DOBLATUBO EXTERNO PARA PE-AL-PE D 1/2"	R05CI
10005552	TEE POLIETILENO 4" IPS SOCKET	R06CD
10006465	SENSOR TBM PARA ODOR HANDY	R06CD
10000573	MANOMETRO 30 PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	R06CI
10001187	SILLETA PE80 D 4" IPSX2" IPS TOPE	R06CI
10001229	SILLETA PE80 D 6" IPSX3/4" IPS SOCKET	R07CD
10005416	DESCANSA PIES	R07CD
10006423	FILTRO DE SENSOR PARA DETECTOR DE FUGAS	R07CI
10000593	MEDIDOR 37 M3H DIAF 30 LT IZQ MAOP 25PSI-AC630	R07CI
10000738	REDUCCION PE80 D 6"X 4" IPS RDE 11 TOPE	R08CD
10001238	"SILLETA P.E. 4" X 1" IPS SOCKET"	R08CD
10003528	TUBING AC INOX D 1/2" OD	R08CI
10006478	TERMOPOZO 3/4 X 1/2 X 3 BULBO A/INOX	R08CI
10000541	LLAVE DE TUBO 10" LONG.	R09CD
10000965	UNION SIMPLE HIERRO GALV D 3/4" NPTH	R09CD
10001079	CODO PE80 D 6" IPSx90 GRADOS RDE11 TOPE	R09CI
10000919	TRANSITOMA D 2" FLANCHADO	R09CI
10001098	CODO ACERO INOX D 3/8"x1/4"x90 GR	R10CD
10001138	MANGA H5 VALVULA AXIAL 2" SERIE 300	R10CD

10002001	TAPON PE80 D 6" IPS TOPE	R10CI
10004398	DESTORNILLADOR ESTRIA 1/4" D X 8" LONG	R10CI
10004405	DESTORNILLADOR PALA 1/4" D X 12" LONG	R11CD
10001340	MANOMETRO 60 PSI CAR 2-1/2" RECA-INO	R11CD
10005549	TEE POLIETILENO 1 1/2" IPS SOCKET	R11CI
10005550	TEE POLIETILENO 1 1/4" IPS SOCKET	R11CI
10006405	CAPERUZA DETECTOR DE METANO (SNOOPER MIN	R12CD
10000549	MANERAL PARA POLIVALVULA POLIETILENO	R12CD
10000681	VALVULA PE80 D 1" IPS SOCKET RDE 11	R12CI
10001949	TEE PE80 D 6" IPS TOPE	R12CI
10006440	MANOMETRO 0-35 WC CARATULA 2-1/2	R13CD
10000923	TUBERIA COBRE RG D 3/4"	R13CD
10000993	VALVULA BOLA FLANCHADA D 3" ANSI 150	R13CI
10005531	SILLETA AUTOPER PE80 D 2"X3/4" IPS TERM	R13CI
10000697	PRENSA CIERRE TUBERIA PE D 1/2"-3/4" IPS	R14CD
10001222	KIT AISLAMIENTO D 4" ANSI 300	R14CD
10001664	CODO PE100 D 160 MMX90 GRADOS RDE11 TOPE	R14CI
10005358	CALIBRADORES DE 1 IPS-1/2IPS.	R14CI
10006452	RACOR 520 5/8"	R15CD
10004039	JUEGO LLAVES ALLEN	R15CD
10005366	CASCO DESEGURIDAD ELITE ARSEG REF, 10-09	R15CI
10000209	CINTA METRICA	R15CI
10001308	CONEC TUBING AC INOX D 1/2" ODx1/2" NPTM	R16CD
10004902	SILLETA AUTOPER PE80 D 3"X3/4" IPS TERM	R16CD
10000386	EXTINTOR TIPO ABC DE 20 LBS	R16CI
10000540	LLAVE DE TUBO 8" LONG	R16CI
10001233	MEDIDOR 48 M3H DIAF 45 LT IZQ 20PSI	R17CD
10001244	SILLETA PE80 D 2" IPSX1/2" SOCKET	R17CD
10004988	UNION PE DIAM 1-1/2" IPS SOCKET AMARILLO	R17CI

10005003	VALVULA DE AGUJA D 1/2" NPT X 4000 LB	R17CI
10005403	CORRECTOR DE FLUJO EAGLE S-INDEX 0-100/0	R18CD
10005437	GAS SENSOR (DETECTOR DE METANO) TGS2611-	R18CD
10006457	REDUCCION POLIETILENO 2X1 1/4	R18CI
10007476	REGULADOR INTERNO 25 M3/H	R18CI
10000476	KIT AISLAMIENTO D 2" ANSI 300	R19CD
10000636	NIPLE HI GALV D 3/4"x2" LONG SCH40	R19CD
10000873	TEE PE100 D 3" IPS SOCKET	R19CI
10000994	VALVULA BOLA FLANCHADA D 4" ANSI 300	R19CI
10002700	VALVULA BOLA INOX D 1/2" 316 PZAS	R20CD
10003762	REGULADOR 249 M3/H 25 PSI CD 2" NPTF-180	R20CD
10005369	CEPILLOS DE ACERO #4765 3X11 H	R20CD
10005502	PINZA MECANICA MACHO SOLO DE 1/2" A 3/4"	R20CI
10005505	PRENSA MANUAL TUBERIA POLIETILENO DE 1,	R20CI
10001267	PAQUETE P/BATERIAS ALCALINAS (CORRECTOR)	R20CI
10001315	PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 1/2" CTS	R21CD
10005409	CORTA TUBO PARA TUBERIA PE AL PE	R21CD
10005873	VALVULA DE SEGURIDAD 3" ANSI 150	R21CD
10001107	CONEC TUBING AC INOX D 3/8"x1/2" NPTM	R21CI
10001176	REGULADOR 80 M3H 30PSI CONEX 1-1/2" NPTH	R21CI
10001964	TRANSITOMA D 160mm FLANCHADO	R21CI
10003525	CODO TUBING AC INOX D 1/2" ODx1/2" NPTM	R22CD
10003842	CORRECTOR EAGLE 0-100 2P C/INDEX	R22CD
10005696	SILLETA 6X2" POLIETILENO	R22CD
10006391	MEDIDOR 4 M3/H, (G-2.5) M26X1.5 IZQ-SE	R22CI
10000048	PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 3/4" IPS	R22CI
10001665	TEE PE100 D 160 MM TOPE	R22CI
10004852	MANGA VALVULA AXIAL D 4" H7 SERIE 300	R23CD
10005452	JUEGO EXPANDER Y PRENSA TUB.COBRE D 1/2"	R23CD

10005486	MONOGAFA MODELO CONTRACTOR CREWS	R23CD
10005489	OVEROL TYCHEM QC REF. 35127/QC 127S ITEM	R23CI
10005504	PRENSA MANUAL PARA TUBERIA POLIETILENO D	R23CI
10005507	QUICK RATCHET PRESS RW-LYALL QRP-125 1/2	R23CI
10006268	UNION POLIETILENO 1 1/4" IPS SOCKET	R24CD
10006272	VALDES CONCRETEROS	R24CD
10000012	ABRAZADERA PE D 3" IPS	R24CD
10000014	ABRAZADERA PE D 4" IPS	R24CI
10000045	PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 3" IPS	R24CI
10000047	PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 2" IPS	R24CI
10000049	ANILLO FRIO DE D 4"	R25CD
10000516	LLAVE EXPANSION 10" LONG.	R25CD
10000591	MAZO DE CAUCHO	R25CD
10000876	TEE PE80 D 4" IPS TOPE	R25CI
10001101	CODO PE100 D110MM X 90 GRADOS RDE11 TOPE	R25CI
10001140	MANGA V7 VALV.AXIAL 2" SERIE 600	R25CI
10001239	TRANSITOMA D 3" FLANCHADO	R26CD
10001880	CODO LAT D 1/2" PE-AL-PEx1/2" NPTH	R26CD
10002428	CINTA METRICA 30 MT	R26CD
10003130	MANOMETRO 5000PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	R26CI
10004145	MEDID 140 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G100 EP	R26CI
10005364	CARA SOCKET DE 3" IPS	R26CI
10005458	LLAVE AJUSTABLE 3/4" REF. 3824	R27CD
10005530	SERRUCHO MANGO DE MADERA 20"	R27CD
10007477	REGULADOR INTERNO 50 M3/H	R27CD
10000011	ABRAZADERA PE D 2" IPS	R27CI
10000488	LINTERNA.	R27CI
10001621	VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 3" ANSI 300	R27CI
10001695	TAPON PE100 D 160 MM	R28CD

<b>10002007</b>	CONEC TUBING AC INOX D 1/4" ODx1/2" NPTM	R28CD
<b>10002595</b>	RASPADOR TUBERIA 2"	R28CD
<b>10003194</b>	REDUCCION PE100 D 160 X 110 MM RDE 11	R28CI
<b>10003538</b>	MEDIDOR 62 M3H DIAF 45 LT IZQ 25PSI	R28CI
<b>10005177</b>	MANOMETRO 30 PSI - CARAT. 4"	R28CI
<b>10005374</b>	CHALECO IMPERMEABLE TIPO PONCHO MODELO V	R29CD
<b>10005474</b>	MANOMETRO DE 0-1000 PSIG CARAT 4-1/2"	R29CD
<b>10005521</b>	REDUCCION POLIETILENO 1 1/4 X 3/4 SOCKET	R29CD
<b>10005555</b>	TERMOMETRO 3/16 556EB04000018	R29CI
<b>10000046</b>	PINZA SUJETADORA TERMOFUSION D 1" IPS	R29CI
<b>10000489</b>	LINTERNA ANTIEXPLOSION.	R29CI
<b>10000588</b>	MARCO SEGUETA DE 12"	R30CD
<b>10002095</b>	CORRECTOR ELECTRONICO FLUJO 100 PSI	R30CD
<b>10002596</b>	RASPADOR TUBERIA 3"	R30CD
<b>10002597</b>	RASPADOR TUBERIA 4"	R30CI
<b>10005469</b>	MANDRILL DE 1/4 JACOBS	R30CI
<b>10005503</b>	PRECISION VALVES 1/4 PERERLESS	R30CI
<b>10006503</b>	VALVULA AXIAL FLOW 2" ANSI 600 PILOTOZSC	R31CD
<b>10000023</b>	ACTUADOR NEUMATICO D 2" ANSI 300	R31CD
<b>10000177</b>	CARA TERMOFUSION D 4" IPS SOCKET	R31CD
<b>10000637</b>	NIPLE HI GALV D 3/4"x3" LONG SCH40	R31CI
<b>10000649</b>	PALA CON CABO	R31CI
<b>10000656</b>	PICO CON CABO	R31CI
<b>10000912</b>	TUBERIA ACERO SCH40 D 1" NPTM GALV	C04A
<b>10000995</b>	VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 4" ANSI 150	R32CD
<b>10002598</b>	RASPADOR TUBERIA 6"	R32CD
<b>10004146</b>	MEDID 200 M3H ROT 20 BAR ANSI150 G160 EP	R32CD
<b>10005347</b>	BOMBA NEUMATICA DE PIE	R32CI
<b>10005359</b>	CALIBRADORES DE 3/4 IPS-1/2 CTS.	R32CI

10005363	CARA SOCKET DE 2" IPS.	R32CI
10005405	CORRECTOR EAGLE XARTU 2P/1T CON INDEX RA	R33CD
10005431	FLOAT GAUGE DIAL FOR 20 GAL PEERLEES P/N	R33CD
10005459	LLAVE AJUSTABLE 7/8" REF. 3828	R33CD
10005471	MANGO DESLIZANTE TIPO "T" 1/2" 548	R33CI
10005518	REDUCCION DE POLIETILENO DE 1"IPS X 1/2" cts	R33CI
10005570	TUBERIA POLIETILENO 1 1/2" IPS	P12
10006480	TERMOSWITCH 556EB0400020 4SW	R33CI
10008447	Mangueras termoplásticas para manejo odorante de 20 mts	P13
10000477	KIT AISLAMIENTO D 3" ANSI 300	R34CD
10000517	LLAVE EXPANSION 12" LONG.	R34CD
10000969	UNION PE80 D 2" IPS ELECTROFUSION	R34CD
10002807	BRIDA LOCA PE 100 D 110 MM	R34CI
10003639	TRANSICION PE 100xPE80 110mm	R34CI
10003737	TEE ACERO INOX D 1/4"X150 NPT	R34CI
10005461	LLAVE ALLEN DE 5/16"	R35CD
10005602	REDUCC BUSHING BRON 1/2X1/4	R35CD
10005769	TEE PE AL PE DE 3/4"	R35CD
10006413	CONECTOR RECTO 1/4 NPTX 1/2 OD	R35CI
10006435	KIT AISLAMIENTO D 2" ANSI 600	R35CI
10006451	PRECISION VALVE SIZE 1/2" FOR PEERLEES P	R35CI
10006502	VALVULA AXIAL C.2" ANSI 600 PILOTOZSC-32	R36CD
10006583	TEE PE-AL-PE 2025 MM X PE-AL-PE	R36CD
10006923	FILTRO PARKER GRADO 10 DLS113-10	R36CD
10007283	REDUC BUSH 1"NPT M X 1/2 NPT H X 6000	R36CI
10000015	ABRAZADERA PE D 6" IPS	R36CI
10000474	KIT AISLAMIENTO D 3" ANSI 150	R36CI
10000478	KIT AISLAMIENTO D 6" ANSI 300	R37CD

1000521	LLAVE EXPANSION 8" LONG.	R37CD
10001919	VALVULA PE80 D 6" IPS RDE11 TOPE	R37CD
10002005	CODO ACERO INOX D 1/4" NPTMx1/2" OD	R37CI
10004535	REDUCCION BUSH GALV 3/4" X 3/8" NPT	R37CI
10004794	DIAL FLOTADOR MEDICION ODORIZADOR 20GAL	R37CI
10005172	MANOMETRO 200 PSI CAR 2-1/2" RECA- INOX	R38CD
10005365	CARA SOCKET DE 3/4" IPS.	R38CD
10005395	CONECTOR CODO 1/2 NPT X 3/8 OD 6000 PSI	R38CD
10005398	CONECTOR TEE UNION 3/8" OD X 3/8" OD 600	R38CI
10005410	CORTA TUBO RIDGID MODELO 104	R38CI
10005411	CORTA TUBO RIDGID REF 138 PARA PLASTICO	R38CI
10005517	REDUCCION DE POLIETILENO DE 1 1/4 X 1 SO	R39CD
10005553	TERMOMETRO 0-50°C -32/120°F INCLUYE TERM	R39CD
10006456	REDUCCION DE 2 X 1 1/2 IPS	R39CD
10000589	MARTILLO DE 2 LB.	R39CI
10000769	REGULADOR	R39CI
10001524	MANOMETRO 100 PSI CAR 2-1/2" RECA INOX	R39CI
10001603	CAJA PORTA PLANCHA	R40CD
10002350	MEDID 85 M3H ROT 20 BAR ANSI 150 G65 EP	R40CD
10004155	MEDIDOR 990 M3H TURBINA D 6 175 PSI	R40CD
10005361	CARA SOCKET DE 1/2 CTS	R40CI
10005362	CARA SOCKET DE 1/2" IPS.	R40CI
10005472	MANOMETRO RANGO 0-5000 CARATULA 4" CONE	R40CI
10006439	MANGUERAS PARKER DE 3/4 X 6000 PSI HANSE	P14
10006501	VALVULA ACERO INOXIDABLE 2X1000 ROSCADA	R41CD
10000333	DOBLATUBO PARA COBRE FLEXIBLE D 1/2"	R41CD
10001266	CINCEL PALA D 1/2" X 8" LONG	R41CD
10001694	VALVULA PE100 D 160 MM RDE 11	R41CI
10001699	CARA PARA FUSION A SOCKET 1" IPS.	R41CI

10001979	VALVULA BOLA FLANCHADA AC D 6" ANSI 150	R41CI
10004142	REGULADOR AFV 51,820 M3H D 4" ANSI 300	R42CD
10004143	MEDID 450 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G250 ID	R42CD
10004147	MEDID 310 M3H ROT 16 BAR ANSI150 G200 ID	R42CD
10005004	VALVULA DE AGUJA DE 1/4" NPtM X 5000 PSI	R42CI
10005335	ARNES PARA POSICIONAMIENTO Y DETENCIO DE	R42CI
10005501	PINZA DE ANILLO FRIO DE 1/2" IPS	R42CI
10005520	REDUCCION PE80 D 1-1/2"X1-1/4"IPS SOCKET	R43CD
10005534	SILLETA TAPPING TEE CON TAPA 4X3/4	R43CD
10005645	REGULADOR R-10 RSE 15 M3/H	R43CD
10005705	SILLETA AUTOPER PE80 D 6"X3/4" IPS TERM	R43CI
10005839	UNION PE AL PE X PE AL PE 3/4	R43CI
10006267	REGULADOR HUMCAR 1ETAPA R-10 RPE25 CXION	R43CI
10006409	CFR FILTER FLANGED DE 2"	R44CD
10006431	HEATER CARTRIDGE 5560033 ( 2SW)	R44CD
10006447	POLIVALVULA DE 160 MM PE100 PN10 RDE17	R44CD
10006454	REDUCCION 160 MM X 110 MM PE 100 RDE17	R44CI
10006455	REDUCCION DE 1 1/4 X 1/2 IPS	R44CI
10006470	TAPON 110MM PE100 RDE17 TERMOFUSION	R44CI
10006479	TERMOSWICH CALENTADOR 2SW P/N 55EB00047	R45CD
10006491	TRANSICION PE100 160 MM X 4 PULG IPS TOP	R45CD
10006499	UNION PLIDCO ACERO DE 6"	R45CD
10006506	VALVULA CR 1/2 HEMBRA X 1/2 HEMBRA X 600	R45CI
10000383	EXTENSION ELECTRICA ENCUACHETADA DE 30 MTS.CON SUS CONECTORES	R45CI
10001082	BATERIA 12 V - 7 A/H SELLADA LIBRE MNTO.	R45CI
10001087	BRIDA LOCA PE100 D 160 MM	R46CD
10001144	MANOMETRO 25" WC CAR 2-1/2" RECA - INOX	R46CD
10001402	FILTRO CFR 2" ANSI 300 RF. CANASTA	R46CD

10002998	MANOMETRO 25" WC CAR 2-1/2" RECA - INOX	R46CI
10003618	POLY-PLY D 6"x50 (CAJAx18 ROLLOS)	R46CI
10003806	MEDIDOR 2M 175 DRESSER ICPWS	R46CI
10005340	BARRA EXCAVADORA.	R47CD
10005370	CFR FILTER AMCO SCREWED DE 1" 5 MICRON M	R47CD
10005406	CORRECTOR ELECTRONICO CONTROL WAVE GFC-T	R47CD
10005473	MANOMETRO RANGO:0-300 PSIG CARATULA 4 CO	R47CI
10005558	TERMOPOZO ACERO INOXIDABLE 3/4 X 1/2 L	R47CI
10005799	TRANSITOMA PE 100 RDE11-90 MM (3")	R47CI
10006404	BRIDA LOCA METALICA DE 90 MM RDE 11	R48CD
10006410	CODO 90*110 MM TERMO PE 100 RDE 17 PN 10	R48CD
10006424	FILTRO DETECTOR DE METANO (SNOOPER MINI)	R48CD
10006490	TRANSDUCTOR DE PRESION 0-500 PSI PARA CO	R48CI
10000824	TAPA SENALIZADORA POLICONCRETO AMARILLA	R48CI
10000829	TAPON COBRE RG D 1/2"	R48CI
10000905	TUBERIA AC D 3" 5L X 42 E=0.216 RE	C04B
10000972	UNION PE80 D 4" IPS ELECTROFUSION	R49CD
10001906	VALVULA BOLA FLANCHADA D 6" ANSI 300	R49CD
10003617	WAX-TAPE #1 6"X9" (CAJA X 16 ROLLOS)	R49CD
10004144	MEDID 85 M3H ROT 12 BAR ANSI 150 G65 ID	R49CI
10005357	CALENTADOR PARA GAS ALTA PRESION ESTACIO	R49CI
10005557	TERMOPOZO 1/2 X 6	R49CI
10005573	VALVULA DE SEGURIDAD ALIVIO ROSCADA CE:2	R50CD

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 3** Gestión Visual

Fuente: <https://goo.gl/images/DD66tD>

## Anexo 4 Gestión Visual



Fuente: <https://goo.gl/images/hb7US2>

**Anexo 5** Gestión Visual

Fuente: <https://goo.gl/images/PAmW4U>

**Anexo 6** Gestión Visual

**Fuente:** <https://goo.gl/images/jsQppE>

**Anexo 7** Gestión Visual

**Fuente:** <https://goo.gl/images/HzFPNN>

**Anexo 8** Soporte valor de letreros para la gestión visual.



8 Fotos

Letreros De Seguridad  
Industrial Y Seguridad Vial  
\$ 13.500

**Fuente:** [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-459554396-letreros-de-seguridad-industrial-y-seguridad-vial-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-459554396-letreros-de-seguridad-industrial-y-seguridad-vial-_JM)

**Anexo 9** Soporte valor de etiquetas adhesivas para la identificación de los materiales.



## Rollos De Etiquetas Adhesivas Para Impresoras Dymo 450

★★★★★ 1 opinión

\$ 17.500

**Fuente:** [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-453288979-rollos-de-etiquetas-adhesivas-para-impresoras-dymo-450-\\_JM?quantity=1](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-453288979-rollos-de-etiquetas-adhesivas-para-impresoras-dymo-450-_JM?quantity=1)

### Anexo 10 Relación materiales a dar de baja con precio y volumen ocupado.

MATERIALES A DAR DE BAJA					
Material	Texto breve del material	Stock	UMB	Valor in	volumen aproximado (m3)
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>					
10004898	GUANTE NITRILLO CALIBRE	24	UN	\$ 403.120	0,48
10005335	ARNES PARA POSICIONAR	4	UN	\$ 567.830	0,12
10005347	CHALECO IMPERMEABLE	27	UN	\$ 563.961	1,08
10005440	GUANTE TIPO SOLDADOR	6	UN	\$ 201.836	0,12
10005443	GUANTE 18" RECUBIERTO	34	UN	\$ 1.148.787	0,68
10005486	GAFAS DE SEG. SOBRE GAFAS	4	UN	\$ 67.968	0,024
10005489	OVEROL TYCHEM QC	25	UN	\$ 596.498	2
10008642	TRAJE DE PROTECCIÓN	18	UN	\$ 253.440	1,44
10008665	CHALECO SALVAVIDAS	10	UN	\$ 572.306	0,4
	Subtotal			\$ 4.375.747	6,344
<b>PAPELERIA TIMBRADA Y ÚTILES DE OFICINA</b>					
10005393	COMPROBANTE CAJA MENOR	36	UN	\$ 143.280	0,03312
10005413	COTIZACIÓN DE INSTALACIÓN	283	UN	\$ 2.150.512	0,26036
10005446	HOJA MEMBRETEADA BR	157625	UN	\$ 3.212.655	18,126875
10005447	HOJA MEMBRETEADA CA	170790	UN	\$ 5.462.395	19,64085
10005455	LAPIZ ROJO CON BORRADOR	19	UN	\$ 5.878	0,019
10005475	MANUAL DE BUEN USO	12000	UN	\$ 2.136.000	11,04
10005506	PRUEBA DE CONSUMO	33	UN	\$ 89.771	0,03036
10005543	SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN	89	UN	\$ 564.705	0,08188
10005578	VOLANTES VARIOS	4000	UN	\$ 68.000	3,68
10005930	CANECAS DE BASURA	3	UN	\$ 41.865	0,9
10006144	MINA PARA PORTAMINA	34	UN	\$ 15.066	0,034
10001707	TECLADO USB	2	UN	\$ 127.926	0,04
10003933	BASE PARA PORTATIL	20	UN	\$ 930.000	0,4
10006450	PORTAMINAS	6	UN	\$ 6.000	0,006
10006509	VOLANTE DE AVISO	7900	UN	\$ 432.176	7,268
10008448	REVISIÓN DE INST NUEVA	161	UN	\$ 721.280	0,14812
10010587	CERTIFICADO SEGURO	1634	UN	\$ 4.622.195	1,50328
	Subtotal			\$ 20.729.704	63,211845
<b>REPUESTOS PARA CALENTADORES</b>					
10006415	CORDON W/3 POLE MOLDE	8	UN	\$ 307.664	0,16
10006420	EMPAQUE BASE GASKET	12	UN	\$ 4.176.540	0,12
10006421	EMPAQUE PARA CALENTADOR	12	UN	\$ 51.600	0,24
10006422	EMPAQUE PARA CALENTADOR	24	UN	\$ 190.800	0,48
10006431	HEATER CARTRIDGE 55600	10	UN	\$ 717.600	1
10006432	HEATER CARTRIDGE 55600	16	UN	\$ 2.439.264	1,6
10006434	HEATER HANDLE SERIE 5500	5	UN	\$ 142.500	0,5
10006469	HELICOL 900HX040040	15	UN	\$ 144.000	0,6
10006479	SOCKET HEAD CAP SCR.	26	UN	\$ 57.200	0,13
10006480	TERMOSWICH 556EBO40	31	UN	\$ 20.830.016	0,93
10006481	THERMAL WASHER P/N 55	29	UN	\$ 80.359	0,58
10006482	THERMOMETER P/N55	2	UN	\$ 306.478	0,1
	Subtotal			\$ 29.444.021	6,44
<b>REPUESTOS DE LABORATORIO</b>					
10006424	FILTRO DETECTOR DE M.	151	UN	\$ 389.531	4,53
10006556	SELLO DE SEGURIDAD ROJA	1517	UN	\$ 1.659.531	6,9782
10004604	P014106 ACOPLA FLEXIBLE	20	UN	\$ 5.775.391	0,6
10012846	BATERIA 3 VOL DE LITIO	5	UN	\$ 160.475	0,15
	Subtotal			\$ 7.984.928	12,2582
	<b>TOTAL</b>			\$ 62.534.400	88,254045

Fuente: Elaboración propia.

