



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA  
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

PRESENTA:  
JUAN CARLOS LARA GARCIA

CARRERA:  
INGENIERIA INDUSTRIAL

**“ABASTECIMIENTO Y TRAZABILIDAD DE MATERIAL AL ÁREA DE ENSAMBLE”**

TRANSFORMACION Y TRANSPORTE DE S.A. de S.V.



Nombre del asesor externo  
JONATHAN SAMUEL MARTIN  
DEL CAMPO TORRES

Nombre del asesor Interno  
JOSE GUILLERMO BATISTA ORTIZ

Pabellón de Arteaga, Ags., 07 de diciembre 2023

## INDICE:

### Contenido

<i>LISTA DE FIGURAS:</i> .....	3
<i>LISTA DE TABALAS:</i> .....	5
<i>AGRADESIMIENTOS:</i> .....	6
<i>RESUMEN:</i> .....	7
<b>I. GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	<b>8</b>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	9
<i>DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.</i> .....	10
<i>MISIÓN:</i> .....	12
<i>VISIÓN:</i> .....	12
<i>ORGANIGRAMA:</i> .....	13
<i>PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.</i> .....	14
<i>JUSTIFICACIÓN</i> .....	15
<i>OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)</i> .....	16
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
<i>MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS)</i> .....	18
<b>IV. DESARROLLO</b> .....	<b>34</b>
<b>V. RESULTADOS</b> .....	<b>52</b>
<i>RESULTADOS</i> .....	55
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>58</b>
<i>CONCLUSIONES DEL PROYECTO</i> .....	59
<b>VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS</b> .....	<b>60</b>
<i>COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.</i> .....	61
<b>VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>62</b>

## LISTA DE FIGURAS:

Figura 1: Ubicación de la empresa.....	10
Figura 2: LOWBOY LB55 PAVER HR.....	11
Figura 3: LOW BOY LBD60. ....	11
Figura 4: Organigrama.....	13
Figura 5: Diagrama de Pareto.....	15
Figura 6: Fabricación de tarimas.....	41
Figura 7: Punteo de patas a la base de la tarima.....	42
Figura 8: Corte de patas de tarimas.....	42
Figura 9: Cordones seccionados de soldadora a toda la tarima.....	43
Figura 10: Alineación y punteo de placas.....	43
Figura 11: Fabricación de 22 tarimas.....	44
Figura 12: Pintura a la tarima.....	44
Figura 13: Base de datos.....	48
Figura 14: Campos de base de datos.....	49
Figura 15: Tarimas en el antiguo almacén.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 16: Separación de tarimas por modelo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 17: Gotas del cajón del modelo LBD 60.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 18: Formato de entradas Cal. 3/16 del modelo Cama Baja (CB) 53.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 19: Formato de entradas Cal. 10 del modelo Cama Baja (CB) 53.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 20: Formato de entradas Cal. 3/8 del modelo Cama Baja (CB) 53.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 21: Formato de salidas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 22: Explosivo de un cuello del modelo LBD60.....	50

Figura 23: Placa perno rey. ....	51
Figura 24: Placas de refuerzo lateral de almas. ....	51
Figura 25: Arreglos de perno rey y cierre frontal. ....	52
Figura 26: Refuerzos de cilindro y refuerzo de placa para cilindro. ....	52
Figura 27: Placas de aumento para descanso de cilindros, orejas, refuerzos para estructura de PTR y orejas para PTR. ....	53
Figura 28: Refuerzos de cilindro y refuerzo de placa para cilindro. ....	52
Figura 29: Placas de aumento para descanso de cilindro, orejas, refuerzos para estructura de PTR y orejas de PTR. ....	53
Figura: 30 Carta de terminación. ....	63



LISTA DE TABALAS:

Tabla 1: Problemas para el abastecimiento de materia del almacén..... 6

## Agradecimientos.

Quiero extender mi más sincero agradecimiento a mi mamá y a mi novia por todo su amor y apoyo durante este proyecto de residencias

Mamá, tu cariño incondicional y tus palabras de aliento me han ayudado a mantenerme motivado y enfocado en cada etapa del proceso. Tus sabios consejos y tu valiosa experiencia han sido fundamentales para superar cualquier obstáculo que se ha presentado en el camino. Gracias por estar siempre a mi lado, creyendo en mí y animándome a alcanzar mis metas.

A ti, mi querida novia, gracias por tu paciencia y comprensión durante este tiempo de dedicación intensa. Tu amor inquebrantable y tu constante apoyo han sido un verdadero motor para lograr mis objetivos. Tus palabras de aliento y tus abrazos reconfortantes me han dado la fuerza y la confianza necesarias para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Ambas han sido un pilar fundamental en mi vida y en este proyecto. Sin su amor, apoyo y motivación, no habría sido posible llegar.

## RESUMEN:

La empresa se dio cuenta de que el problema del descontrol de piezas y pérdidas de tiempo afectaba directamente la eficiencia en la producción y la rentabilidad del negocio. Por lo tanto, decidieron implementar un proyecto para solucionar esta situación.

En primer lugar, se verificó si la empresa contaba con procedimientos de seguimiento de piezas las cuales no tenían. Se estableció un sistema de inventario preciso y se implementaron técnicas para mantener un registro de todas las piezas disponibles.

Una vez que se solucionó el problema del descontrol de piezas, la empresa decidió aprovechar la oportunidad para abordar otro desafío: la fabricación de tarimas de metal con material reciclado. Este proyecto consistía en la fabricación de 22 tarimas, utilizando materiales reciclados provenientes de otros proyectos.

Se asignó un equipo de trabajo para colaborar en este proyecto y se estableció un tiempo estimado para la entrega a tiempo de las tarimas. Finalmente, ambos proyectos fueron completados exitosamente. El descontrol de piezas fue solucionado, lo que permitió una mayor eficiencia en la producción.

En resumen, el proyecto abordó las problemáticas de descontrol de piezas y pérdidas de tiempo en la empresa, implementando un sistema de control de inventario y mejorando la comunicación entre el área de almacén y habilitado quien es el abastece a almacén. Además, se aprovechó la oportunidad para fabricar tarimas de metal con material reciclado, lo que permitió eliminar accidentes por las fracturas de tarimas y mejorar la imagen ambiental de la empresa.



## I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

## Introducción

Transformación transporte de SA de CV (TTSA), una empresa dedicada a la fabricación de remolques de plataforma (lowboys), ha emprendido un nuevo proyecto para mejorar su sistema de logística y suministro de piezas. Como parte de esta iniciativa, han decidido establecer un nuevo almacén de piezas con el objetivo de optimizar la gestión del inventario y asegurar una entrega más rápida y eficiente de las piezas necesarias para la producción de lowboys.

Esta nueva instalación de almacenamiento no solo se enfocará en la capacidad de almacenamiento, sino que también se implementarán tecnologías innovadoras para controlar y rastrear el inventario de manera más efectiva. El objetivo principal es minimizar los tiempos de espera y asegurar que todas las piezas estén disponibles cuando se necesiten.

El nuevo almacén de piezas se ubicará estratégicamente cerca de la planta de producción, lo que permitirá una fácil accesibilidad y agilizará el proceso de abastecimiento. Además, se utilizarán sistemas de gestión de inventario para realizar un seguimiento preciso de cada pieza y garantizar un abastecimiento oportuno y sin interrupciones.

Con la implementación de este nuevo almacén de piezas, TTSA espera mejorar significativamente su eficiencia operativa y reducir los tiempos de espera en la producción de lowboys. Además, el uso de tecnología permitirá una mejor planificación de la demanda y una gestión más precisa de los niveles de inventario.

Este proyecto demuestra el compromiso de TTSA con la mejora continua y la satisfacción del cliente. La empresa se esfuerza constantemente por optimizar sus procesos y ofrecer productos de alta calidad de manera oportuna. Con el establecimiento de este nuevo almacén de piezas, TTSA se posiciona para cumplir y superar las expectativas de sus clientes y fortalecer aún más su liderazgo en la industria de la fabricación de lowboys.

## Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

Fabrica y marca joven 100% mexicana y orgullosamente hidrocálida fundada en el año 2010, ubicada en el municipio de Pabellón de Arteaga, comprometida en dar soluciones rentables al transporte de carga de maquinaria pesada, agrícola, industrial, piezas sobre dimensionadas y cargas en general.

Transformación y transporte de S.A. de C.V. (TTSA) es una empresa dedicada a la fabricación de lowboys, semirremolques de plataforma baja. Nuestra empresa cuenta con una amplia experiencia en el diseño y fabricación de lowboys, lo que nos ha permitido construir una sólida reputación en la industria.

En TTSA nos especializamos en la fabricación de lowboys de alta calidad y durabilidad. Utilizamos materiales y componentes de primera calidad para garantizar la resistencia y seguridad de nuestros productos.

Nuestra gama de lowboys incluye diferentes tipos y tamaños, adaptados a las necesidades específicas de nuestros clientes. Ofrecemos lowboys con diferentes capacidades de carga, desde 20 hasta 100 toneladas, y con diferentes configuraciones, como lowboys desmontables, lowboys de plataforma extendible y entre otros más.

Además de la fabricación de lowboys estándar, en TTSA también ofrecemos servicios de personalización. Trabajamos en estrecha colaboración con nuestros clientes para diseñar y fabricar lowboys a medida, que se adapten perfectamente a sus requisitos y especificaciones.



Figura 1: **Ubicación de la empresa.**  
Fuente: (Google Maps, 2023)



## LOWBOY DESMONTABLE LBD60

Figura 2: *LOW BOY LBD60*.  
Fuente: (TTSA, ttsa corp, 2022)



## LOWBOY LB55 PAVER P HR

Figura 22: *LOWBOY LB55 PAVER HR*  
Fuente: (TTSA, ttsa corp, 2022)

La misión y la visión son dos conceptos fundamentales en la gestión y planificación estratégica de una empresa. Ambas representan la identidad y propósito de una organización, pero tienen diferencias clave en su enfoque y alcance.

La misión de una empresa es una declaración concisa que describe el propósito fundamental de su existencia. Es decir, responde a la pregunta: ¿por qué estamos aquí? La misión define el negocio principal de la compañía, sus productos o servicios, su mercado objetivo y los valores fundamentales que guían sus acciones. Es una guía interna para los empleados y una forma de transmitir a todas las partes interesadas la razón por la cual la empresa se estableció y lo que busca lograr.

Por otro lado, la visión de una empresa es una declaración a largo plazo que describe la imagen o estado futuro deseado que la organización aspira a alcanzar. Responde a la pregunta: ¿qué queremos lograr en el futuro? La visión proporciona un horizonte a largo plazo y tiene como objetivo inspirar a todos los involucrados en la empresa, desde empleados hasta clientes y socios comerciales

#### Misión:

Somos una empresa dedicada a diseñar, crear y comercializar equipos especializados para el transporte de carga, basándonos en nuestra capacidad de innovación, capital humano e infraestructura moderna, priorizando el desarrollo integral de nuestros clientes, colaboradores y proveedores.

#### Visión:

Ser la empresa y marca más reconocida en innovación, diseño y fabricación de semirremolques especializados para piezas sobredimensionadas, teniendo a los mejores clientes del sector de transporte de maquinaria pesada, agrícola, industrial y cargas en general.

Organigrama:

En la figura 4 muestra el organigrama de la empresa, donde el almacén de piezas depende y se encuentra entre el supervisor de producción y del supervisor de habilitado que es el encargado de las áreas de maquinado, dobladora, guillotina, pantógrafos, laser y segueta.

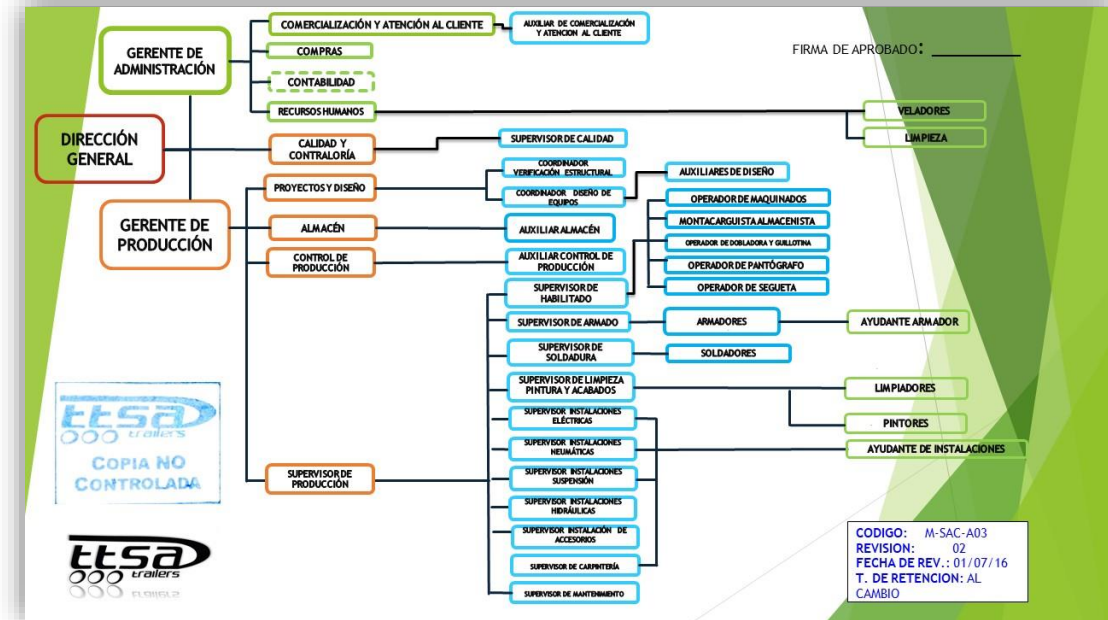


Figura 23: **Organigrama TTSA**  
 Fuente: (transporte, 2016)

## Problemas a resolver, priorizándolos.

- El nuevo almacén de piezas requiere de un diseño de layout eficiente y organizado. Las áreas se distribuirán de manera estratégica para facilitar el flujo de trabajo y minimizar los tiempos de búsqueda de las piezas. Además, se ha implementara un sistema de clasificación y etiquetado para asegurar una fácil identificación de los productos. El espacio se optimizará al máximo, aprovechando al máximo las alturas y utilizando estanterías y racks que permiten un almacenamiento vertical.
- El problema a resolver es la necesidad de fabricar tarimas de metal debido a que las tarimas de madera se rompen cuando se les aplica cargas muy pesadas. Esto puede causar pérdidas de tiempo, daños en los productos que se almacenan y transportan en estas tarimas, así como la posibilidad de lesiones para los trabajadores que manipulan dichas cargas. Para evitar estos problemas, se requiere una alternativa más resistente y duradera, como las tarimas de metal.
- El problema a resolver consiste en la necesidad de manejar de manera eficiente el almacenamiento de piezas de la empresa. Actualmente, la empresa carece de una base de datos que permita controlar y organizar de forma adecuada las piezas, lo que dificulta la identificación, búsqueda y gestión de los elementos almacenados.
- En la fabricación de lowboys, así como en la gestión de inventario de piezas, es crucial contar con un sistema eficiente de separación y ubicación de piezas por modelo. Esto permitirá a la empresa tener un acceso fácil y rápido a las piezas necesarias, reduciendo el tiempo de búsqueda y evitar confusiones o errores en la selección de las mismas.
- La necesidad consiste en crear formatos estandarizados de entradas y salidas de piezas de los diferentes modelos de lowboys, con el objetivo de tener un registro preciso y ordenado de todas las entradas y salidas de material. Esto permitirá a la empresa tener un mayor control sobre el inventario de piezas, así como facilitará el seguimiento de los movimientos de estas piezas dentro y fuera del almacén.

- La necesidad de realizar kits de piezas para la fabricación de lowboys surge como una solución para agilizar y simplificar el proceso de fabricación de estos remolques. Estos kits estarían compuestos por todas las piezas necesarias para la construcción de un lowboy, garantizando la compatibilidad entre los componentes y facilitando la adquisición y el montaje de los mismos.

### Justificación

La justificación de este proyecto radica en la necesidad de optimizar el proceso de abastecimiento y trazabilidad de materiales al área de ensamble, con el fin de mejorar la eficiencia, calidad y productividad de la producción, asegurando un suministro adecuado de materiales en el momento preciso. Con esto, se busca minimizar los costos y maximizar la rentabilidad de la empresa, al mismo tiempo que se garantiza la calidad y satisfacción del cliente final.

En la figura 5 del diagrama de Pareto se identificó que las maquinas dañadas, retardos en dobles y retardos en torno representan el 80% de los problemas de la fábrica, mientras que los retardos en pantógrafo, clima, falta de material y retardos en láser representan el 20%.

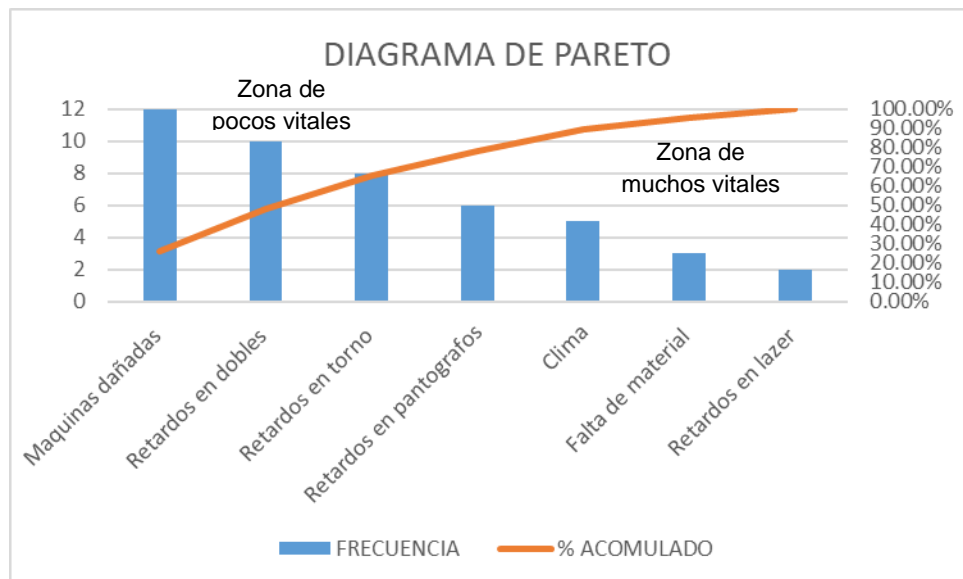


Figura 43: **Diagrama de Pareto.**  
Fuente: Elaboración propia 2023.



## Objetivos

### **Objetivo general:**

Incrementar la eficiencia en el proceso de producción en un 15%.

### **Objetivos específicos:**

1. Mantener siempre en stock 5 kits de los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30 que son los de mayor frecuencia de fabricación.
2. Disminuir los retrasos en el área de producción por falta de material en un 10%.
3. Eliminar 100% los accidentes por fracturas de tarimas al momento de mover materiales al área de producción.

## II. MARCO TEÓRICO

## ***Marco Teórico (fundamentos teóricos).***

### **Bases teóricas**

A continuación, se presentan todos aquellos autores que se utilizaron para la obtención de conceptos, procesos y conocimientos que están relacionados con el plan de mejora para almacén, variable y objetivo de estudio de esta investigación y proporcionar los postulados teóricos para el desarrollo y realización de esta investigación cuyos autores reflejan conocimientos de manera didáctica y completa.

### **Clasificación de inventarios ABC**

#### **Historia de la clasificación ABC**

Pareto fue un sociólogo y economista italiano quien, en 1897, afirmó que el 20% de las personas ostentaban el 80% del poder político y la abundancia económica, mientras que el 80% restante de la población (denominada "masas") se repartía el 20% restante de la riqueza y de la influencia política. Este principio es susceptible de aplicarse a muchos entornos, dentro de los cuales cabe destacar el control de calidad, la logística (de distribución), y la administración de inventarios. En el control interno de stock, este principio significa que unas pocas unidades de inventario representan la mayor parte del valor de uso de los mismos. (Lopez, 2016).

#### **¿Qué es la clasificación ABC?**

La Clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios. (Lopez, 2016)

- **Control para zonas "A"**

Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. (Lopez, 2016)

- **Control para zonas "B"**

Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la administración.

Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor. (Lopez, 2016)

- **Control para zonas "C"**

Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende, un sistema de control diseñado, pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de re orden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

(Lopez, 2016)

## **Layout**

Un Layout es un diseño en el cual se plasman los elementos físicos en un espacio determinado, para analizar varios ámbitos como marketing, producción, logística entre otras, todo esto como estrategia empresarial. (Tiposde.org, 2016)

### **Las reglas del Layout**

Para que un Layout sea bueno debe confeccionarse por diseñadores y los croquis se deben preparar para anticipar la forma en cómo se debería distribuir los elementos en la compañía.

Esto tiende a guiarse con cuatro reglas:

1. La distancia que deben recorrer los materiales desde que entran en el proceso hasta que salen del mismo, debe ser la menor posible.
2. Se debe considerar la eventual flexibilidad en el tipo, volumen y forma de Producción.
3. Los pasillos deben ser lo más amplios posibles.

4. La circulación del personal debe ser accesible, evitando su contacto con los insumos por fuera de la actividad productiva. (Tiposde.org, 2016)

### **¿Cómo debe ser un Layout para un almacén?**

El Layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que se dispongan en el dicho almacén. Cuando se diseña un Layout para un almacén debe considerarse las entradas y salidas de este lugar y el tipo de almacenaje que es más conveniente para este, el nivel de inventarios a mantener y las pautas para la preparación de pedidos.

### **Almacén**

El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos. (García, 2005)

### **Tipos de almacén**

Existen diferentes tipos de almacén. En cuanto al almacén múltiple pueden ser las clasificaciones que se pueden hacer de los almacenes en función de los objetivos comerciales, sector industrial al que pertenece, artículos que alberga. Sin embargo, a efectos prácticos y desde un punto de vista funcional, se clasifican en dos grandes grupos:

1. Almacenes industriales o fabriles, que tienen como misión albergar las materias primas, componentes o semi-terminados de los productos necesarios para atender a un determinado proceso de producción.
2. Almacenes comerciales de productos terminados con destino al mercado.

Conviene señalar que, desde el punto de vista operativo y de organización, pocas son las diferencias existentes entre ambos almacenes, aunque obviamente presentan sus características diferenciales, mayormente impuestas por la naturaleza de sus productos y la operativa del picking como veremos oportunamente. (Anaya, 2008)

### **Factores que influyen en el almacén**

Los problemas actuales del almacén y se debe encontrar prácticas que puedan aplicarse de inmediato y hasta donde las circunstancias que predominen en la empresa lo

permitan. Aeste análisis debe seguir un plan con otras funciones de la organización. Como ejemplo, se puede reconocer los problemas que son más posibles de encontrar en una gran mayoría de los almacenes: (Serrano, Tecnicas de almacen , 2015)

- Existe una mala distribución de las facilidades y equipos de almacenamiento.
- Deficiente colocación de la mercancía (materiales o productos) que dificulta la localización rápida para acomodar o surtir una demanda
- Equipo de almacenamiento inadecuado, obsoleto o en mal estado.
- Las necesidades actuales y futuras del almacenamiento.
- Los recursos físicos y humanos actualmente disponibles y los que habrán de necesitarse en el futuro.
- Los sistemas de abastecimiento y de control interno actuales.
- Lo métodos actuales que se siguen en los trabajos dentro del almacén
- Qué área y qué espacio se tiene disponible para el almacén y como está distribuido actualmente. Debe incluirse las áreas de pasillos para maniobras de estibas, así como los espacios ocupados por oficinas, escaleras, elevadores. Deben conocerse los planes de la gerencia de cualquier ampliación, cambios de local o de lugar. (Garcia, 2005)

### **Distribución de almacén**

En virtud de ser clásicos de obligatoria consulta se acude a (Garcia, 2005) se necesita conocer:

- Las dimensiones y pesos de cada unidad de material o producto, las dimensiones y peso de cada unidad envasada y así la tara del envase.
- La cantidad usualmente solicitada al almacén y la frecuencia de las requisiciones por turno, semana o mes.
- El sitio de recepción y punto de entrega.
- El número máximo de unidades que se almacenaran (tamaño del lote o máximo de pedido de compra o de orden de producción).
- La cantidad mínima que hay que almacenar.

El espacio necesario para la manipulación y transporte, así como las precauciones que se deben observar.

Para clasificar y agrupar los tipos similares de materiales y productos se necesita indagar en el departamento técnico las condiciones ideales para su almacenamiento (humedad, temperatura); saber si se puede acostarse, si pueden manejarse con rapidez y sin riesgo de romperse.

Puede convenir separar las distintas mercancías en áreas especiales según sus características; y en algunos casos, en salas o cuartos herméticos. (Serrano, Técnicas de almacén , 2015)

Algunos ejemplos de clasificación son:

**1. Por sus características:**

- a) Frágil
- b) Acabado delicado
- c) Líquido
- d) Gaseoso
- e) Polvo
- f) Contaminante
- g) Cortante
- h) Alto Costo
- i) Inflamable
- j) Explosivo
- k) De combustión espontánea
- l) Con olor desagradable o nocivo (m) Perecedero
- m) En cuarentena
- n) En espera de inspección aduanera

## **2. Por condiciones de lugar:**

- a) Seco
- a) Húmedo
- b) Cálido
- c) Frio
- d) Iluminado
- e) Oscuro
- f) Por línea de productos
- g) Por maquina
- h) Por frecuencia de uso
- i) Por peso
- j) Por tipo de envase

Otra manera es la preparación por la clasificación A, B y C, por cualquiera de los sistemas de selectividad: precio unitario, utilización y valor, criterio o alta rotación.

### **Principios básicos de almacén**

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción, o la venta de artículos o mercancías.

Es importante hacer hincapié en que lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entrada y salida, o sea una rápida rotación. Todo manejo de almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de riesgo de faltante y al menor costo posible de operación.

Los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén:

1. La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre y bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.



2. El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas, hasta donde sea posible, de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y de ayuda en el control de inventario.
3. Debe existir una sola puerta, o bien una de entrada y otra de salida, y ambas bajo control.
4. Hay que llevar un registro al día y control interno de entradas y salidas.
5. Toda operación de entrada y salida del almacén requiera a documentación autorizada según un sistema establecido.
6. La entrada al almacén debe estar prohibida a toda persona uno este asignada a él, y estará restringida al personal autorizada por la gerencia o el departamento de control de almacenes.
7. Los materiales almacenados deberán obtenerse fácilmente cuando se necesiten.
8. La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible, es decir, deberá disponerse de manera que pueda hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.
9. La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales.

### **Planificación de almacén**

La empresa, en función de su actividad principal, puede necesitar uno o varios almacenes, y la decisión que debe tomar al respecto es si estos serán de propiedad, alquiler o ambos. Una vez que se han tomado las decisiones de su titularidad el paso siguiente es planificar la ubicación; el diseño y la distribución de espacios; el equipamiento de instalaciones y medios mecánicos, y los recursos humanos necesarios para el almacenaje y manipulación de mercancía y productos. (Flamarique, 2019)

La planificación a largo plazo afectara las acciones y decisiones que debemos tomar a corto plazo, es decir, influyen las actividades que se realizan día a día, las que están estrechamente relacionadas con el aprovisionamiento, la producción y la distribución, Pero la organización, gestión y control de las actividades es, en muchas ocasiones, responsabilidad de varias áreas; ya que son centros de decisiones o servicios independientes cuya integración en el plano funciona lo constituye sin duda la logística.

La planificación óptima del almacén debe gestionar los recursos disponibles y prevenir los necesarios, para que los materiales y los productos (Flamarique, 2019)

siempre se encuentre cuando, cuanto y donde se necesiten. Cuando, en el momento que se necesite o se reciba el pedido del centro de producción, del centro de distribución o del punto de venta. Cuanto, la cantidad solicitada por los clientes internos y externos. Donde, el lugar de entrega solicitado por los clientes (fabrica, almacén, puntos de venta, lugar a convenir). (Flamarique, 2019)

### **Funciones del almacén**

Como ya se dijo anteriormente, la manera de organizar y administrar el departamento de almacenes depende de varios factores tales como el tamaño y plan de organización de la compañía, el grado de centralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y la programación de la producción. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes. (Tejero, 2008)

1. Recepción de materiales en el almacén.
2. Registro de entradas y salidas del almacén.
3. Almacenamiento de materiales
4. Mantenimiento de materiales y del almacén.
5. Despacho de materiales
6. Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad. (Tejero, 2008)

### **Áreas del almacén**

De acuerdo con Mora (2011), normalmente una planta manufacturera o un negocio de compra y venta, debe tener tres áreas de almacén, como base de su planeación:

1. Entradas
2. Almacenamiento
3. Salidas

El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en lo particular. Estas pueden estar completamente separadas e independientes unas de otras, o bien dentro de un mismo local cerrado. Cuando se presenta este último caso basta con señalar las áreas en el piso o levantar divisiones. (Mora, 2011)

### **Área de recepción**

El flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiera de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización. (Tejero, 2008)

Condiciones que impiden el flujo rápido:

1. Espacio de maniobras restringido o inadecuado.
2. Medios de manejos de materiales deficientes.
3. Demoras en la inspección y documentación de entrada.

El objetivo que persigue toda empresa es obtener rapidez en la descarga y lograr que la permanencia de la mercancía en el área de recepción sea la mínima posible.

El espacio necesario para el área de recepción depende del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella. (Tejero, 2008)

Una planeación es correcta cuando los cambios del flujo de los materiales y productos se han reducido al mínimo. El tiempo de permanencia de las mercancías en el área de recepción debe ser lo más corto posible, pues el espacio requerido y el costo de operación depende de la fluidez con que estas se pasan del vehículo del proveedor al almacén. Todo estancamiento innecesario eleva el costo del producto. (Tejero, 2008)

### **Consideraciones para la disposición del área de almacenamiento**

Para la correcta disposición de los artículos se deben tomar en cuenta las siguientes variables:

#### **1. Análisis del artículo**

- a) Tamaño del artículo; largo, ancho y alto.
- b) Peso del artículo.

- c) Número de unidades que abra que almacenar en un mismo tiempo, por lote económico de compra o de producción.
- d) Recipiente o envase que contiene al artículo, si se emplea.
- e) Clase de estantería, casilleros, o bastidores necesarios.
- f) Métodos de almacenamiento o apilamiento.
- g) Métodos para manipular el material.
- h) Riesgos especiales de accidentes.
- i) Frecuencia con que se pide el artículo.

## **2. Objetivos de la planeación**

- a) Facilidad de localización de los materiales almacenados, cuando se necesitan.
- b) Flexibilidad de la disposición del área de almacenamiento; es decir, esta deberá estructurarse de manera que puedan introducirse modificación o ampliaciones como una inversión mínima adicional.
- c) Disposición del área de almacenamiento de forma que facilite el control de los materiales.
- d) El área ocupada por los pasillos respecto de la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.

## **3. Dimensiones de los espacios de almacenamiento**

- a) Afectan la relación entre el área de los pasillos y la del almacenamiento.
- b) Afectan la flexibilidad de la disposición del almacén.
- c) Pasillo
- d) El pasillo principal debe correr a lo largo del área de almacenamiento.
- e) Los pasillos transversales, perpendiculares al principal debe permitir el fácil acceso a los casilleros, bastidores o pilas independientes de grandes artículos.

- f) Punto de recepción en su extremo del pasillo principal y punto de distribución en el otro. (Posada, 2011)

### **Pasos para la planeación de área de almacenamiento**

Los pasos para la planeación de área de almacenamiento son:

1. Diseñar la estantería de acuerdo con el número y dimensiones de las tarimas en bases o artículos
2. Diseñar las tarimas en función de los artículos o sus envases. Las más comunes, las estándar, son de 1.20 x 1.20m.
3. Diseñar las divisiones, cajas metálicas y cajones para partes pequeñas, y defínase su colocación en la estantería
4. Seleccionar el tipo de estantería entre los fabricantes locales; no hay que conformarse con una estantería convencional, sino con la que se apegue al diseño, solidez y tamaño que se requiere de acuerdo con los estudios sobre los productos.
5. Estudian y seleccionan los medios de transporte.

### **Principios básicos que se deben seguir en el área de almacenamiento**

Los principios básicos que se deben seguir en el área de almacenamiento son:

1. Primera entrada, primera salida.
2. Colocar los artículos de mayor demanda más a la mano –cerca de las puertas de recepción y entrega–. La ley de Pareto o regla 80-20 dice que el 80% de la demanda debe ser satisfecha con el 20% de los artículos. Es a éstos a los que se refieren este principio.
3. Reducir las distancias que recorren los artículos, así como el personal. Esta es una manera de reducir los costos de la mano de obra.
4. Reducir movimientos y maniobras. Cada vez que se mueve una mercancía hay una ocasión más para estropearla.
5. Prohibir la entrada al área de almacenamiento a personal extraño a él. Solamente personal autorizado para inventario u otra razón podría entrar.

6. Controlar las salidas de mercancía del área de almacenamiento a través de documentación autorizada.
7. Llevar registros de existencias al día.
8. Eliminar el papeleo superfluo.
9. Reducir el desperdicio de espacio, diseñando la estantería con divisiones a la medida de lo que se almacena.
10. El área ocupada por los pasillos respecto de la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.
11. El pasillo principal debe correr a lo largo del almacén. Los transversales, perpendiculares al principal, deben permitir el fácil acceso a los casilleros, bastidores o pilas independientes de artículos.
12. El punto de recepción en el extremo del pasillo principal y el punto de distribución en el otro. (García M. , 2011)

## **Logística de almacenes**

### **¿Qué es la Logística?**

Es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento eficiente y económico de la materia prima, productos semi terminados y acabados, así como la información asociada. (Errasti, 2011)

### **¿Cómo se realiza?**

La logística se realiza desde la recepción de materiales hasta la entrega al cliente, se divide en tres elementos básicos:

- Gestión de almacenes: Se suministra y recibe los materiales o productos semi elaborados para usarse posteriormente.
- Flujo de materiales: Se planifica la fabricación de productos terminados para que estos estén siempre disponibles. (Errasti, 2011)

## **¿Cuándo se realiza?**

La logística se realiza cuando existe alguno de los siguientes puntos:

- Pedido de cliente
- Pedido de Proveedores
- Planificación de la producción
- Gestión de inventarios
- Entregas a cliente. (Errasti, 2011)

## **¿Dónde se ejecuta o realiza la logística?**

La logística es un proceso relacionado con la administración eficiente del flujo de bienes y servicios por ello está ejecutada en diversas áreas de la empresa lo que normalmente se conoce como cadena de suministro y se maneja realiza internacionalmente entre compañías para garantizar su función. (Errasti, 2011)

## **¿Por quienes se ejecuta la logística?**

Ya que es un conjunto o cadena de abastecimiento, esta cadena es ejecutada por varias partes:

- Proveedores
- Abastecimiento en planta
- Producción
- Distribución
- Cliente

(Errasti, 2011)

## **Antecedentes de las tarimas o pallets.**

El pallet o tarima es una plataforma, comúnmente elaborada de madera, la cual permite la agrupación de productos sobre ella, formando así una unidad de carga.

Su origen surge de los años 20, cuando el sector militar los utilizó para trasladar toneladas de materiales en las guerras. Por otro lado, su auge en Europa se manifestó

hasta los años 60. (Alabardiaz, 2007)

La globalización económica realizó la apertura de mercados, con lo cual el comercio ha crecido cada día, por ello, las tarimas se han convertido en un elemento primordial en la distribución de productos. En la actualidad, no se puede trasladar ningún producto sin la utilización de las tarimas. Existen diversos tipos de tarimas, a continuación, se describe cada uno de ellos.

El proceso de estiba de tarimas consiste en agrupar los embalajes, el de mayor tamaño al de menor, con la finalidad de ser maniobrados en una sola unidad, en cierto y determinado volumen de caja.

El proceso anterior se lleva a cabo sobre una tarima, los cuales sirven para agrupar de forma modular en una sola unidad de carga. Las tarimas son utilizadas para este tipo de maniobras ya que son resistentes a los accidentes, soportan cierta cantidad de peso sin flexionarse, son fáciles de manipular y se pueden almacenar sin dañarse.

Las tarimas presentan diversos beneficios, así como han representado ser de gran relevancia para la mayoría de los sectores empresariales. Las tarimas tienen funciones diversas, por ello son multifuncionales. Se pueden organizar estibarlos para tener un mejor control y manejo de productos y/o mercancías. Otra ventaja que ofrecen las tarimas es que se agilizan los procesos de manipulación de materiales, con ello se optimiza tiempo y espacio (Alabardiaz, 2007).

### **Clasificación de las tarimas**

Las tarimas se clasifican de acuerdo a su uso específico, asimismo, pueden clasificarse de acuerdo al tipo de sector al que van dirigidos. Para cada sector y uso se utiliza un tipo de tarima, es por ello que es de gran relevancia conocer los tipos de tarimas existentes.

A su vez, la clasificación de las tarimas se realiza referente a diferentes criterios que a continuación se muestran. De acuerdo al tipo de materiales la clasificación de las tarimas se realiza como se describe en breve.

- **Tarimas de maderas:** Son los más utilizados a nivel mundial, puesto que sus propiedades están equilibradas respecto a la resistencia a la carga, humedad, reutilización, medio ambiente y precio. La madera más empleada



para la elaboración de estos, es la madera de pino.

- **Tarimas de cartón:** Se fabrican de cartón ondulado, no presentan grapas ni clavos, su peso es bajo, así como la resistencia a la humedad. Solo soportan cargas menores.
- **Tarimas de fibra de madera:** Se elabora con viruta de madera y resina. La viruta se obtiene de los residuos industriales y de las propias tarimas. No contienen clavos ni tornillos. Su precio es ligeramente más caro que los pallets de madera, ya que su peso es menor. Su diseño se realizó para que pudieran apilarse sin problemas, puesto que pueden encajarse unos sobre otros.
- **Tarimas de metal:** Este tipo de tarimas no son tan utilizadas, aunque ofrecen mayor resistencia de carga, su tiempo de duración es mayor al de todos los demás pallets.
- **Tarimas de plásticos:** Este tipo de tarimas son los segundos más utilizados, cumplen con algunos requisitos que las demás tarimas no cumplen, como por ejemplo la durabilidad y la resistencia a la carga y humedad. Son capaces de soportar enormes cargas (depende el modelo). Pueden ser lavados, con lo cual son limpios, no les afecta la humedad.

Por su modo de empleo se clasifican como:

- **Tarima abierta:** Este tipo de tarima puede ser utilizada por cualquier tipo de máquinas, debido a que no tiene uniones entre sus tacos de esquina.
- **Tarima cerrada:** Tarima utilizada únicamente por máquinas que cuenten con hornillas libres, esto debido a su tamaño.

Por su magnitud:

- **Tarima universal:** Las medidas de este pallet son 1000 x 1200 mm, son elementos de gran relevancia, puesto que ofrecen una mayor calidad.
- **Tarima europea:** Tiene una resistencia de hasta 1000 Kg. Sus dimensiones son 800 x 1200mm; gracias a tener un lado cerrado, es accesible para las máquinas que cuentan con horquilla libre. Por el otro lado de la tarima es abierta, lo cual facilita el uso de cualquier tipo de máquinas, esta tarima en

específico es una de las herramientas de manejo de materiales que ha tomado un alto posicionamiento dentro del mercado.

Por su base:

- **Tarima de dos entradas:** También conocido como reversible, soporta carga por ambos lados. Este tipo de tarimas permiten un mayor equilibrio en un auto pilado, pues no daña a los productos.
- **Tarimas de cuatro entradas:** Puede ser reversible o no. Es accesible por los cuatro lados; puede utilizarse por cualquier medio mecánico de bajo costo (Broker, 2014).

En función de la carga transportada:

- **Tarimas ligeras:** Cuentan con un espesor de las planchas de 15 – 17 mm, la carga que pueden transportar es de 0 a 400 Kg, y solo las utilizan una vez. Las tarimas de este tipo, pueden ser elaborados por cualquier material, como lo es la madera o cartón reciclado.
- **Tarima semi-ligera:** Su espesor es de 17 a 20 mm, puede transportar una carga de 400 a 800 Kg y su periodo de uso es ilimitado. Estos pueden ser elaborados de madera o plástico.
- **Tarimas pesadas:** El espesor que tiene este tipo de tarimas es mayor a 20 mm, puede soportar una carga de 800 a 1500 Kg y su uso se realiza con varias rotaciones.

(Alabardiaz, 2007)

#### IV. DESARROLLO

El desarrollo de un proyecto se refiere al proceso de planificar, implementar y completar un conjunto de actividades con el objetivo de alcanzar un resultado específico. Involucra la identificación de objetivos, la asignación de recursos, la creación de un plan de trabajo, la ejecución de tareas y la evaluación de los resultados.

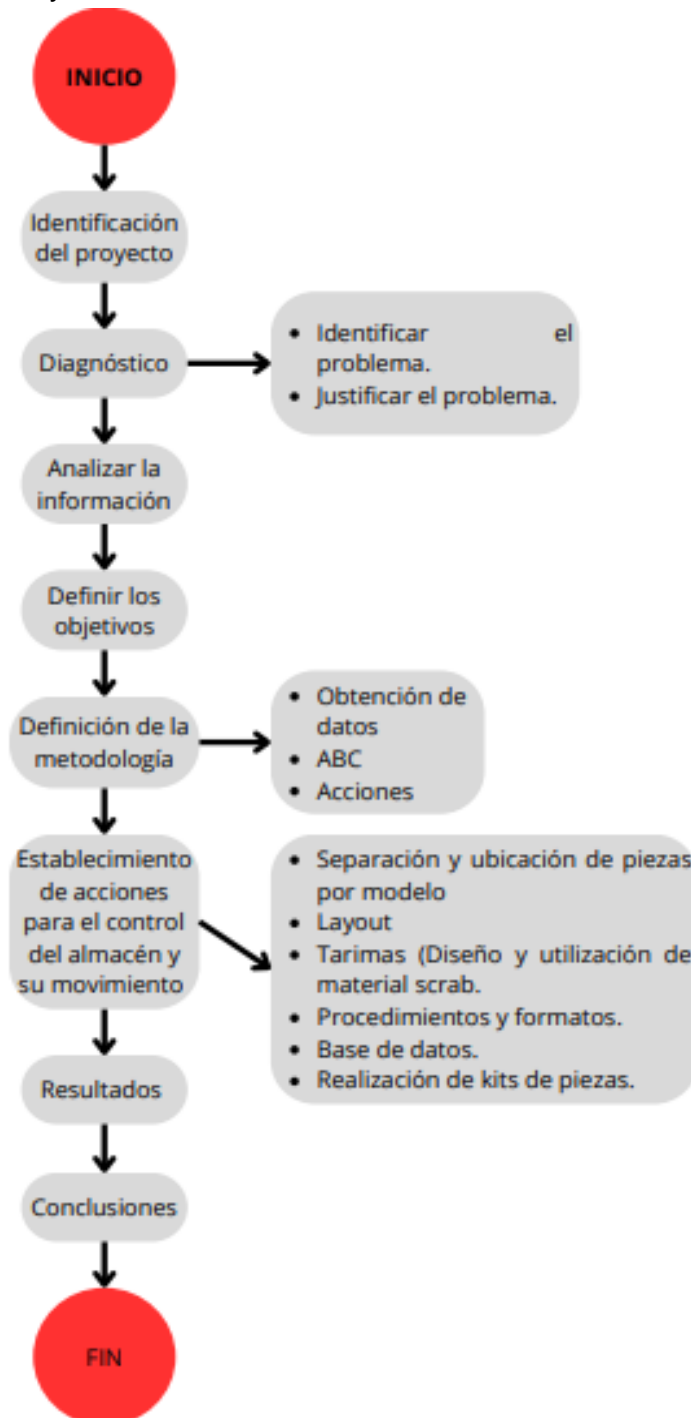


Figura 44: *Diagrama de flujo del método de trabajo*  
Fuente: Creación propia

## **Identificación del proyecto**

La empresa de fabricación de lowboys, líder en su industria, ha presentado un proyecto para la creación de un nuevo almacén de piezas. Este proyecto surge como respuesta al creciente descontrol de piezas que hay actualmente, provocando que allá la necesidad de contar con un espacio específico para almacenar todas las piezas necesarias para la fabricación de lowboys.

## **Diagnostico**

Como lo ya antes hablado en el capítulo 1 el problema principal radica principalmente en el descontrol de piezas esto produciendo que allá pérdida de tiempo en producción y re trabajos en habilitado.

Con el paso del tiempo surgió otro pequeño proyecto que trataba de la fabricación de tarimas de metal puesto que las tarimas de madera que se tenían a la ora de transportar las piezas no aguantaban el peso causando que se quebraran, por lo tanto, también causaba que hubiera pérdidas de tiempo en el área de producción.

## **Analizar la información**

En este texto, se menciona como en el capítulo 1 se habló sobre un problema principal que consiste en el descontrol de piezas en la producción, lo que provoca pérdida de tiempo y re trabajos en el proceso de habilitado.

Además, se menciona que con el paso del tiempo surgió otro proyecto relacionado con la fabricación de tarimas de metal. Esto se debió a que las tarimas de madera que se utilizaban para transportar las piezas no soportaban el peso y se quebraban, lo cual también generaba pérdidas de tiempo en el área de producción.

Este texto indica que el descontrol de piezas y la falta de tarimas adecuadas afectan directamente la eficiencia y productividad de la empresa. Estos problemas pueden dar lugar a retrasos, re trabajos y pérdidas económicas. Por lo tanto, es necesario encontrar soluciones efectivas para resolver estos problemas y mejorar la eficiencia en el proceso de producción.

En la figura 7 del diagrama de Pareto se identificó que el mal uso del montacargas y clima representan el 80% de los problemas de fracturas de las tarimas, mientras que la mala manipulación de la tarima, material de la tarima y el mal uso del patín representan el 20%.

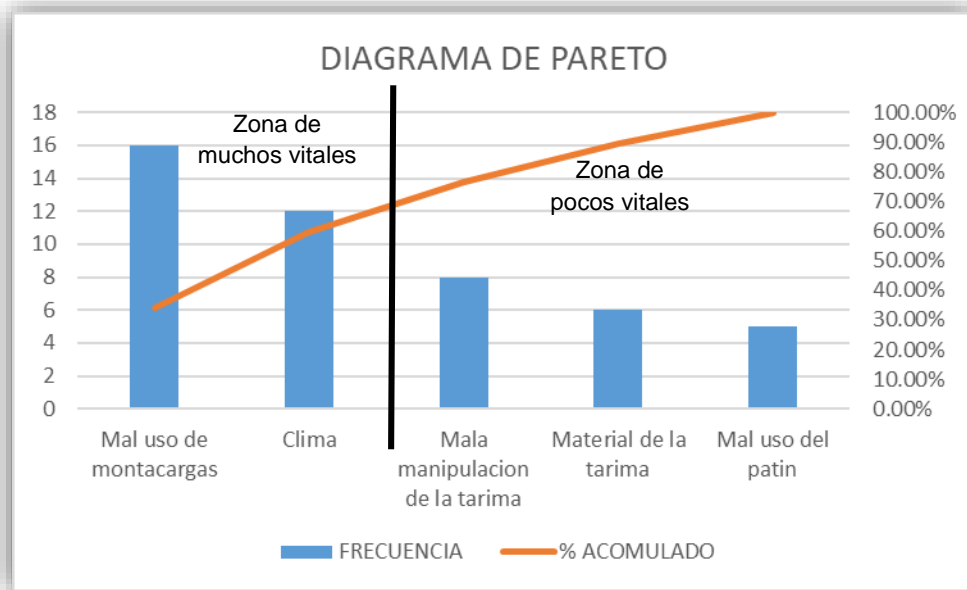


Figura 45: *Diagrama de Pareto fracturas de tarimas.*  
Fuente: Creación propia.

## Definir los objetivos

Estos objetivos como lo ya antes mencionado en el capítulo 1 tienen como finalidad mejorar la eficiencia en el proceso de producción de la empresa. El objetivo general es aumentar la eficiencia en un 15%, lo cual se logrará mediante el cumplimiento de los objetivos específicos.

El primer objetivo específico es mantener siempre en stock 5 kits de los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30, que son los más frecuentemente fabricados. Esto permitirá evitar retrasos en la producción por falta de materiales, ya que siempre se contarán con los kits necesarios para la fabricación de estos modelos.

El segundo objetivo específico es disminuir los retrasos en el área de producción por falta de material en un 10%. Esto se logrará gracias al cumplimiento del objetivo anterior, manteniendo siempre en stock los kits necesarios. De esta forma, se reducirán los

tiempos muertos en la producción y se podrá cumplir con los tiempos de entrega de los productos.

El último objetivo específico es eliminar 100% los accidentes por fracturas de tarimas al momento de mover materiales al área de producción. Esto se logrará con la fabricación de nuevas tarimas de metal.

### **Definición de la metodología**

El método de clasificación de inventarios ABC es un sistema para segmentar y organizar los productos de un almacén en base a su importancia, relevancia para la empresa, valor económico, beneficios aportados, rotación generada, etc.

- **Zona “A”**

Donde los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30 representan la zona “A” ya que representan una parte importante del valor total del inventario. Ya que son los modelos que más se producen de forma continua y en volúmenes elevados.

- **Zona “B”**

Los modelos LB55 305, LB35, Cama Baja (CB) 53, LB65 AM, Jeep Doly y Sambox representan la zona “B” ya que son los modelos con menor frecuencia de fabricación que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A".

- **Zona “C”**

Los modelos LB80, LB100, LB100 BLOQUES, LB60 EXTENDIBLE, PLATAFORMA y G60 representan la zona “C” ya que son los modelos que tienen menor frecuencia de fabricación a comparación de la zona “B”

## **Establecimiento de acciones para el control del almacén y sus movimientos**

### **Separación, clasificación y ubicación de piezas por modelo.**

La separación y ubicación de piezas por modelo en el almacén es esencial para mantener un control eficiente del inventario y facilitar el acceso a las piezas cuando sea necesario.

En primer lugar, se separó las piezas por modelo para permitir categorizarlas de manera ordenada y lógica.

En la figura 15 podemos observar como la empresa no tenía un orden o separadas las piezas por modelo ya que llevaban años manejando el material así, causando que siempre hubiera pérdidas o exceso de material por no tener un control de ellas y sobre todo por no tener un almacén.



Figura 58: *Tarimas en el antiguo almacén.*  
Fuente: (TTSA, 2023)



- En la figura 17 se observa la separación de piezas por modelo, midiéndolas, marcando su código correspondiente y verificando con los planos que sean las piezas correctas que lleva el modelo.



*Figura 66: Separación de tarimas por modelo.  
Fuente: (TTSA, 2023)*

- En la siguiente figura podemos observar cómo se juntaron todas las gotas de cajón del modelo LBD60.



*Figura 74: Gotas del cajón del modelo LBD 60.  
Fuente: (TTSA, 2023)*

## FABRICACION DE TARIMAS

En la empresa TTSA, se encuentra constantemente con una gran cantidad de metal sobrante de diferentes proyectos. En lugar de deshacerse de estos materiales, se decidió hacer algo útil con ellos y fabricar 20 tarimas de metal para el movimiento de materiales del almacén.

El proceso fue algo sencillo, pero se requirió de cierta habilidad en soldadura y manejo de herramientas.

- Primero, se seleccionó las piezas de metal que más se adecuaban para la fabricación de las tarimas. Estos materiales eran barras de acero y placas de metal de diferentes tamaños.



Figura 75: *Fabricación de tarimas.*  
Fuente: (TTSA, 2023)

- A continuación, se procedo a cortar y dar forma a las barras y patas de metal para la creación de la base de las tarimas. Se midió cuidadosamente cada placa y pata, para después pasar a unirlas utilizando soldadura, garantizando su resistencia y durabilidad.



*Figura 103: Corte de patas de tarimas.  
Fuente: (TTSA, 2023)*



*Figura 76: Punteo de patas a la base de la tarima.  
Fuente: (TTSA, 2023)*



- Luego, se procedió a puntear con soldadura una por una las diferentes placas para dar forma a la cama de las tarimas.



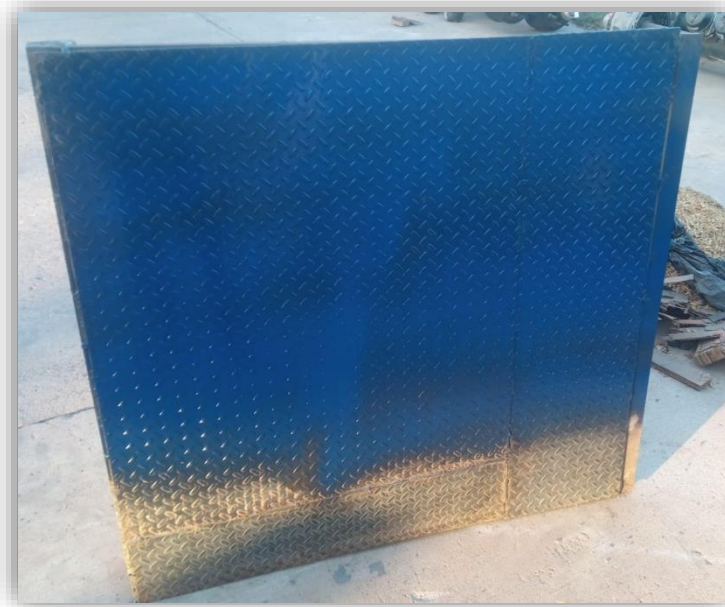
Figura 104: *Alineación y punteo de placas.*  
Fuente: (TTSA, 2023)

- Después del punteo y alineación de placas se procedió hacer cordones seccionados para que las camas fuesen más resistente y duraderas.



Figura 131: *Cordones seccionados de soldadura a toda la tarima.*  
Fuente: (TTSA, 2023)

- Una vez completadas las tarimas, se procedió a pintar con una capa de pintura anticorrosiva para protegerlas de la corrosión, alargar su vida útil y darles un aspecto más acabado.



*Figura 157: Pintura a la tarima.*

*Fuente: (TTSA, 2023)*

- En la figura 11 se puede observar las 22 tarimas terminadas y estibadas.



*Figura 177: Fabricación de 22 tarimas*

*Fuente: (TTSA, 2023)*

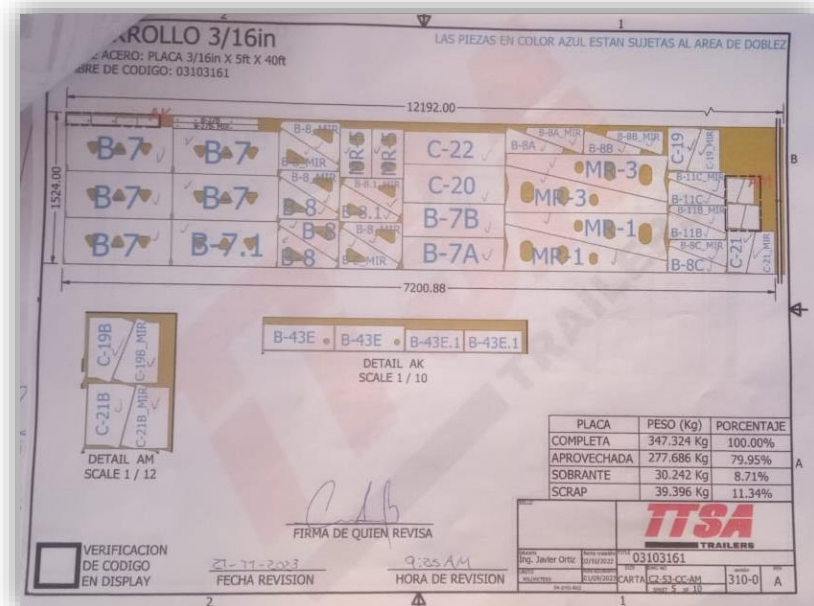
## Creación de los formatos de entradas y salidas:

Los formatos de entrada y salida en un almacén son fundamentales para asegurar un correcto control y registro de los productos que entran y salen de dicho almacén. Estos formatos son herramientas que permiten tener un seguimiento y control eficiente de las operaciones realizadas en el almacén, así como facilitar la comunicación y el intercambio de información entre los distintos departamentos y áreas relacionadas con el almacén.

### Control de entradas

Uno de los formatos de entrada más comunes en un almacén es el formato de Recepción de Mercancías. Este formato se utiliza para registrar la entrada de productos al almacén, contiene la información como: calibre, fecha de recepción, hora, firma de quien recibe, el número de unidad, códigos de piezas y para cuantas unidades se recibe. Este formato es importante ya que permite llevar un control exhaustivo de los productos que entran al almacén y puede ser utilizado como referencia en caso de problemas con la mercancía recibida.

- En la figura 18 se puede observar el formato de entradas Cal. 3/16" del modelo Cama Baja (CB) 53.



Formato de entradas Cal. 3/16" del modelo Cama Baja (CB) 53. El formato muestra un diagrama de piezas con dimensiones (12192.00 x 1524.00) y un detalle de piezas (B-43E). Incluye una tabla de pesos y porcentajes, una firma de quien revisa, y una hora de revisión.

PLACA	PESO (Kg)	PORCENTAJE
COMPLETA	347.324 Kg	100.00%
APROVECHADA	277.686 Kg	79.95%
SOBRANTE	30.242 Kg	8.71%
SCRAP	39.396 Kg	11.34%

VERIFICACION DE CODIGO EN DISPLAY	FECHA REVISION	HORA DE REVISION
<input type="checkbox"/>	21-11-2023	9:25 AM

PLACA	PESO (Kg)	PORCENTAJE
COMPLETA	347.324 Kg	100.00%
APROVECHADA	277.686 Kg	79.95%
SOBRANTE	30.242 Kg	8.71%
SCRAP	39.396 Kg	11.34%

FIRMA DE QUIEN REVISAS: [Firma]

HORA DE REVISION: 9:25 AM

FECHA REVISION: 21-11-2023

VERIFICACION DE CODIGO EN DISPLAY:

PLACA: 03103161

CARTA: C2-53-CC-AM

TRAILERS

Figura 178: Formato de entradas Cal. 3/16.  
Fuente: (TTSA, 2023)





Por otro lado, los formatos de salida en el almacén también son esenciales para registrar la salida de los productos del almacén. Este formato se utiliza para registrar los productos que se van a enviar a producción. En este formato se incluye información como la fecha de inicio de entrega de piezas, el número de unidad, el armador, nombre de pieza, código, cantidad, fecha, nombre de quien recibe y firma. Este formato es importante para asegurar que los productos queden correctamente registrados, evitando errores en la entrega y garantizando la satisfacción del armador.


		CONTROL DE SALIDAS			FECHA INICIO DE ENTREGA DE PIEZAS: _____	
AREA: ALMACEN DE PIEZAS		RESPONSABLE: JUAN CARLOS LARA GARCIA		ARMADOR: _____		UNIDAD: _____
NO.	NOMBRE DE PIEZA	CODIGO	CANTIDAD	FECHA	NOMBRE DE QUIEN RECIBE	FIRMA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

Figura 188: **Formato de salidas.**  
Fuente: (TTSA, 2023)



## CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

El proceso de creación de esta base de datos para el almacén de piezas de lowboy fue un desafío emocionante y complicado. Antes de comenzar, fue importante definir claramente los objetivos y necesidades del almacén, y determinar qué información se necesitaría capturar y cómo se utilizaría.


El primer paso es identificar las diferentes categorías de piezas que estarán presentes en el almacén. Como en la mayoría de los modelos lowboy como vienen siendo los modelos LBD60, LB65AM, LB70, LB80 y LB100 se dividen y se clasifican de la siguiente manera comenzando por el abatible, cuello, unión, cajón cama, suspensión y eje flip (el abatible y el eje flip solo se fabrican en los modelos LB65AM, LB80 y LB100).

En la siguiente figura se muestra la base de datos de un LBD60 que se realizó para asegurarse de que siempre haya suficientes kits de piezas disponibles. Este sistema alerta automáticamente cuando el nivel de existencias de una determinada pieza está bajo, para que se pueda reponer a tiempo y así garantizar una producción sin interrupciones.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Nombre del inventario	TIPO DE UNIDAD	STOCK MINIMO	VALIDADOR KIT	META			
2			LBD60	5					
3		NUMERO DE PARTE	DESCRIPCION	PIEZAS REQUERIDAS PARA 1 KIT	EXISTENCIAS				
4	A-9.ipt	CIERRE FRONTAL DE CUELLO	1	8	8	STOCK MINIMO			
5	A-10.ipt	ARREGLO DE PERNO REY	1	9	9	STOCK MINIMO			
6	A-10_MIR.ipt	ARREGLO DE PERNO REY	1	7	7	STOCK MINIMO			
7	A-11.ipt	ARREGLO DE PERNO REY	1	8	8	STOCK MINIMO			
8	A-12.ipt	PUENTE DE CUELLO	1	0	0	STOCK ALERTA			
9	A-14.ipt	PLACA BASE DE PERNO REY	1	8	8	STOCK MINIMO			
10	A-17.ipt	OREJA PARA PTR DE APOYO	4	20	5	STOCK MINIMO			
11	A-18.1.ipt	PLACA PARA SUJECION DE MANGUERAS	1	1	1	STOCK ALERTA			
12	A-18.ipt	PLACA BASE DE CILNDRO DE BARAS	1	7	7	STOCK MINIMO			
13	A-19.ipt	REFUERZO LATERAL DE CUELLO	2	14	7	STOCK MINIMO			
14	A-19_MIR.ipt	REFUERZO LATERAL DE CUELLO	2	12	6	STOCK MINIMO			
15	A-21.ipt	HUARACHE SUPERIOR DE CUELLO	2	0	0	STOCK ALERTA			
16	A-22.ipt	HURACHE INFERIOR DE DE CUELLO	2	0	0	STOCK ALERTA			
17	A-23.ipt	PLACA DE AUMENTO PARA DESCANSO DE CILINDROS	2	22	11	STOCK MINIMO			
18	A-24.ipt	AUMENTO PARA APOYO DE DESCANSO DE CILNDRO	2	22	11	STOCK MINIMO			
19	A-25.ipt	PTR DE APOYO DE BARAS	2	0	0	STOCK ALERTA			
20	A-26.ipt	PTR DE APOYO DE BARAS	1	0	0	STOCK ALERTA			
21	A-27.ipt	REFUERZO DE ESTRUCTURA DE PTR	4	14	3.5	STOCK ALERTA			
22	A-28.ipt	OREJA PARA CILDRO DE APOYO DE BARAS	2	8	4	STOCK ALERTA			

Figura 189: Base de datos.  
Fuente: Elaboración propia

La base de datos es algo sencillo, pero bien estructurado conformado por los diferentes campos:



	Nombre del inventario	TIPO DE UNIDAD	STOCK MINIMO	VALIDADOR KIT	STATUS
	Cuello	LBD60	5		
CODIGO	DESCRIPCION	PIEZAS REQUERIDAS PARA 1 KIT	EXISTENCIAS		
A-9.ipt	CIERRE FRONTAL DE CUELLO	1	8	8	STOCK MINIMO

Figura 190: **Campos de base de datos.**

Fuente: Elaboración propia

- **Nombre del inventario:** es un término utilizado en la gestión de inventario para referirse a la identificación del modelo que se está almacenando.
- **Tipo de unidad:** es el nombre que tiene los diferentes tipos modelos.
- **Stock mínimo:** es la cantidad mínima de kits de piezas que se debe mantener en inventario para asegurar que siempre haya suficiente producto disponible para satisfacer la demanda de la producción.
- **Código:** es un número o una combinación de letras y números que se asigna a un artículo o producto específico para identificarlo de manera única.
- **Descripción:** es una breve explicación o detalle de un artículo o producto en particular.
- **Piezas para realizar un kit:** es un conjunto de piezas para realizar una tarea específica o para llevar a cabo una actividad determinada.
- **Existencias:** se refieren a los productos o piezas que se tiene en stock para su uso.
- **Validador de kit:** herramienta que se utiliza para asegurar que todas las piezas necesarias para armar un kit estén presentes y en las cantidades correctas.
- **Status:** se refiere al estado o condición de los elementos o productos incluidos en el validador de kit. Donde hay dos diferentes categorías de status, como, por ejemplo:
  - **Stock mínimo:** significa que hay para al menos uno o más kits disponibles.

- **Stock alerta:** significa que no hay kits de piezas disponibles

## REALIZACION DE KITS DE PIEZAS

En el almacén de piezas especializado en piezas de lowboys, se lleva a cabo un proceso de ensamblaje de kits de piezas para la construcción de estos remolques especializados. Estos kits de piezas incluyen todos los componentes necesarios para la fabricación de un lowboy de cualquier modelo.

La realización de estos kits de piezas es un proceso crítico para la eficiencia de la línea de producción. El objetivo principal es garantizar que todas las piezas necesarias estén disponibles y organizadas.

Ejemplo de cómo se arma un kit de piezas para un cuello del modelo LBD60:

1. En la figura 23 se puede observar el explosivo de un cuello del modelo LBD60.

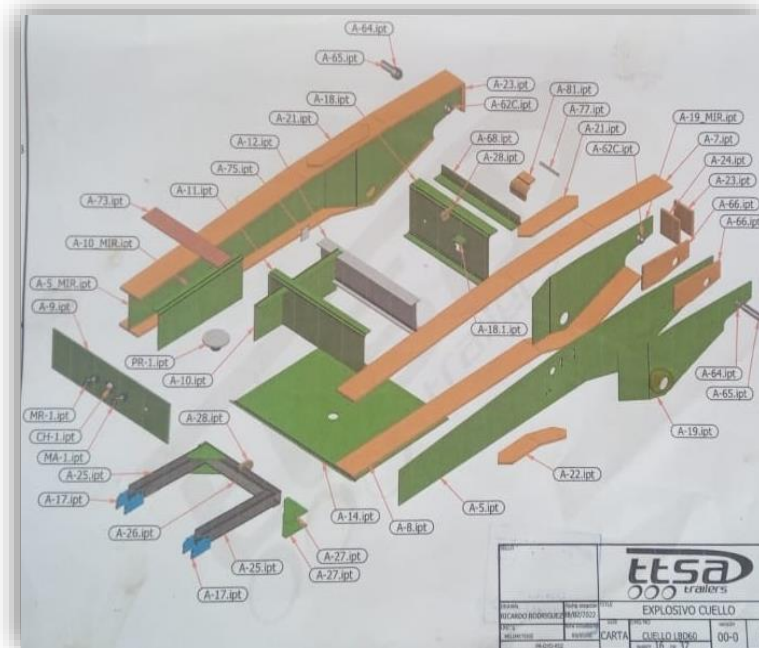


Figura 217: **Explosivo de un cuello del modelo LBD60.**  
Fuente: (TTSA, 2023)

1. Se inicia por las piezas más grandes para poder ir dando un orden, en este caso se empieza por la placa perno rey donde se tarda un tiempo de 3.40 minutos en bajarla del rack y colocarla en la tarima.



Figura 244: **Placa perno rey.**  
Fuente: (TTSA, 2023)

2. Enseguida se colocan las placas de refuerzo lateral de almas donde se tarda un tiempo de 45 segundos en bajarlas del rack y colocarlos en la tarima.



Figura 271: **Placas de refuerzo lateral de almas.**  
Fuente: (TTSA, 2023)

3. Enseguida se colocan los arreglos de perno rey y el cierre frontal donde se tarda 45 segundos en bajarlos del rack y colocarlos en la tarima.



Figura 298: **Arreglos de perno rey y cierre frontal.**  
Fuente: (TTSA, 2023)

4. Enseguida se colocan los refuerzos de cilindro y el refuerzo de placa para cilindro donde se tarda 40 segundos en bajarlos del rack y colocarlos en la tarima.



Figura 324: **Refuerzos de cilindro y refuerzo de placa para cilindro.**  
Fuente: (TTSA, 2023)

5. Por último, se colocan las piezas más pequeñas que son las placas de aumento para descanso de cilindros, orejas para cilindro, refuerzos para estructura de PTR y oreja para PTR donde se tarda 40 segundos en bajarlos del rack y colocarlos en la tarima.



Figura 344: *Placas de aumento para descanso de cilindros, orejas, refuerzos para estructura de PTR y orejas para PTR.*  
Fuente: (TTSA, 2023)

Concluyendo que para el armado de un kit de piezas de cuello del modelo LBD60 se tarda un tiempo aproximado de 5.45 segundos.

## V. RESULTADOS



## **Resultados**

En el capítulo se relatarán las actividades realizadas para dar solución a los objetivos que se estuvieron mencionando en el capítulo 1 todos esos objetivos se implementaron con el fin de disminuir las pérdidas de tiempos en la empresa y se mostrara la evidencia de cada una de las actividades que se obtuvieron a lo largo de la implementación del proyecto.

**Mantener siempre en stock 5 kits de los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30 que son los de mayor frecuencia de fabricación.**

**Disminuir los retrasos en el área de producción por falta de material en un 10%.**

Durante la implementación de las mejoras del proyecto se logrado obtener resultados significativos en términos de eficiencia y reducción de retrasos en el área de producción debido a la falta de material.

Inicialmente, identificamos que los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30 eran los de mayor frecuencia de fabricación en la planta. Sin embargo, con frecuencia experimentamos demoras en la producción debido a la falta de material necesario para fabricar estos modelos.

Para abordar este problema, implementamos un sistema de gestión de inventario más efectivo. Nuestro objetivo era mantener siempre en stock al menos 5 kits de cada uno de estos modelos, lo que nos permitiría tener el material disponible de manera inmediata cuando se requiriera para la producción.

Como resultado de esta iniciativa, se logró mantener siempre en stock los 5 kits de cada modelo objetivo. Esto nos ha permitido reducir significativamente los retrasos en la producción debido a la falta de material. Los operarios de la planta ya no tienen que esperar a que llegue el material necesario, ya que siempre está disponible en el almacén.

Además, se logró disminuir los retrasos en el área de producción por falta de material en un 10%. Esto se debe a que ahora contamos con un suministro constante y suficiente de material para fabricar los modelos que están en pedido.



Esta mejora en la disponibilidad del material ha tenido un impacto positivo en la eficiencia de la planta. Ya no se desperdicia tiempo y recursos en esperar y gestionar el suministro de material faltante. En cambio, podemos concentrarnos en la producción continua y fluida de los modelos prioritarios.

**Eliminar 100% los accidentes por fracturas de tarimas al momento de mover materiales al área de producción.**

ha tenido resultado exitoso. A través de la fabricación de tarimas con scrap de metal, se ha logrado evitar las fracturas y prevenir cualquier accidente relacionado con este tipo de incidentes.

Antes de que se implementara la mejora, se registraban regularmente accidentes causados por la fragilidad de las tarimas utilizadas para el transporte de materiales. Estos accidentes resultaban en fracturas de las tarimas, lo que a su vez generaba retrasos en la producción y ponía en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Para solucionar este problema, se decidió utilizar scrap de metal, que consiste en material recuperado y reciclado de otras fuentes, para fabricar nuevas tarimas. El scrap de metal tiene una mayor resistencia y durabilidad en comparación con otros materiales utilizados comúnmente para este fin, como la madera o el plástico.

Una vez implementado el proyecto, se pudo observar inmediatamente una reducción significativa en los accidentes por fracturas de tarimas. La resistencia del scrap de metal permitió que las tarimas soportaran mejor el peso y la manipulación durante el transporte de materiales al área de producción.

Además de prevenir los accidentes, el uso de tarimas fabricadas con scrap de metal también ha tenido otros beneficios. En primer lugar, se ha logrado una mayor eficiencia en el proceso de transporte de materiales. Las tarimas más resistentes permiten llevar una mayor cantidad de materiales en cada traslado, lo que ha reducido el tiempo y el número de viajes necesarios.

Por otro lado, el scrap de metal utilizado para fabricar las tarimas es un material reciclado, lo que ha contribuido a la sostenibilidad y a la reducción del impacto ambiental. Al

reutilizar este material, se evita la producción de nuevas tarimas y se reduce la cantidad de desechos generados

## VI. CONCLUSIONES

## ***Conclusiones del Proyecto***

Este proyecto de residencia se puede concluir en que fue un trabajo satisfactorio, esta afirmación es posible ya que los objetivos establecidos en el anteproyecto, previos a la realización de la residencia profesional en la empresa TTSA se lograron satisfactoriamente, obteniendo siempre en stock 5 kits de los modelos LBD60, LB55 PAVER HR y G30 que es clave para satisfacer la demanda de los productos de mayor frecuencia de fabricación. Esto permite evitar retrasos en el área de producción por falta de material, lo que a su vez contribuye a cumplir con los plazos de entrega y mejorar la eficiencia en la producción.

Además, al disminuir los retrasos en un 10%, se logró una mayor efectividad en la organización del trabajo y se optimizan los tiempos de producción. Esto se traduce en una mayor productividad y la satisfacción de los clientes.

Por otro lado, al eliminar al 100% los accidentes por fracturas de tarimas al mover materiales al área de producción son fundamental para garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger la integridad física de los trabajadores. Esto puede reducir los costos relacionados con accidentes laborales y mejorar la imagen de la empresa como empleador responsable.

Por otro lado, el proyecto que surgió de improviso de la fabricación de 22 tarimas con scrap de metal para eliminar al 100% los accidentes por fracturas de tarimas al mover materiales al área de producción han sido exitoso. Estas tarimas de metal han demostrado ser duraderas, resistentes y eficientes en el movimiento de materiales. Además, su fabricación con scrap de metal ha permitido aprovechar los recursos disponibles y reducir los costos de producción. En general, este proyecto ha sido beneficioso tanto para la empresa como para los empleados, evitando pérdidas de tiempo y accidentes.

En la realización de los objetivos específicos, generaron que fuera posible el cumplimiento del objetivo general planteado para este proyecto de residencia, el cual consistió en “Incrementar la eficiencia en el proceso de producción en un 15%”.

## VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

### Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

Durante el proceso de desarrollo del proyecto de abastecimiento y trazabilidad de materiales al área de ensamblaje, pude desarrollar y aplicar diversas competencias que me permitieron llevar a cabo de manera exitosa este proyecto.

Una de las competencias que pude desarrollar fue la capacidad de organización y planificación. En este proyecto, era necesario asegurarse de que los materiales necesarios estuvieran disponibles en el momento y lugar adecuados. Para lograr esto, tuve que hacer un seguimiento detallado de los materiales existentes, sus ubicaciones y asegurarme de que estuvieran disponibles a tiempo.

Otra competencia que fue clave para el éxito de este proyecto fue la capacidad de trabajar en equipo y colaborar con otros departamentos. Para poder abastecer de manera eficiente el área de ensamblaje, tuve que comunicarme y coordinarme estrechamente con el departamento de habilitado para asegurarme de que los materiales necesarios se me entregaran a tiempo. Esta experiencia me permitió fortalecer mis habilidades de comunicación y colaboración, y aprender a trabajar de manera efectiva en equipo.

Además, durante el desarrollo de este proyecto, surgió un pequeño proyecto de manera improvisada que involucraba la creación de 22 tarimas de scrap de metal. Esta situación me permitió desarrollar y aplicar competencias adicionales. También pude desarrollar mi capacidad de adaptación y flexibilidad, ya que tuve que ajustar mi plan original para incluir este nuevo objetivo y garantizar que se cumpliera dentro del plazo establecido.

En resumen, el proyecto de abastecimiento y trazabilidad de materiales al área de ensamblaje me permitió desarrollar y aplicar diversas competencias, como la organización y planificación, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. También me dio la oportunidad de fortalecer mis habilidades de comunicación, colaboración y adaptación. Estas competencias serán valiosas en futuros proyectos y contribuirán a mi crecimiento profesional.

## VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

## **REFERENCIAS:**

Anaya Tejero, J. J. (2008). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. España: ESIC Editorial.

Errasti, A. (2011). *Logística de almacenaje: diseño y gestión de almacenes y plataformas logísticas world class warehousing*. España: Pirámide.

ESCUADERO SERRANO, M. J. (2015). *Técnicas de almacén*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

ESCUADERO SERRANO, M. J. (2014). *Logística de almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

Flamarique, S. (2018). *Gestión de existencias en el almacén*. España: ICG Marge, SL.

Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. España: ICG Marge, SL.

Google maps. (2023). [Map].

<https://www.google.com/maps/place/Transformacion+Y+Transporte+S.a.+De+Cv./@22.1301257,102.2859825,354m/data=!3m1!1e3!4m7!3m6!1s0x8429e2934a6ef1b7:0x55a3cc436774db90!4b1!8m2!3d22.1304264!4d102.2840728!16s%2Fg%2F11c6s2mgmd?entry=ttu>

López, B. S. (2016). *Ingeniería industrial online*.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>

Posada, J. G. A. (s/f). *Scielo Perú*. Recuperado junio de 2011, de

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-18862011000100007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007)

*Transformación y transporte*. (2022). tsa corp. <https://tsacorp.com/>



Anexos:



Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, 08 de diciembre de 2023

**Asunto:** Carta de termino de residencias.

**DR. ERNESTO OLVERA GONZALEZ  
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLOGICO  
DE PABELLON DE ARTEAGA**

**At'n: Dra. Julissa Elayne Cosme Castorena  
Jefa del Departamento Gestión Tecnológica y Vinculación**

**PRESENTE:**

Por medio de este presente **Transformación y Transporte de S.A de C.V.** hago de su conocimiento que el alumno **Juan Carlos Lara García** estudiando del **Instituto Tecnológico de pabellón de Arteaga** de la carrera de **Ingeniería industrial** con numero de control **181050245**, termino satisfactoriamente el periodo de residencias con el proyecto denominado **“Abastecimiento y trazabilidad de material al área de ensamble”** durante el periodo Agosto-diciembre 2023.

El alumno demostró alto sentido de responsabilidad, desarrollo su proyecto eficaz y eficientemente, que sin duda apoyo, con la mejora dentro de la empresa.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**



**08 DIC. 2023**

**Transformación y  
Transporte S.A. de C.V.  
C.P. Luis Gerardo González Gutiérrez  
Representante legal**

Figura 30: **Carta de terminación**  
Fuente: (TTSa, 2023)