

Wilson Gudiel Jerónimo López

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ing. Amb. Pablo Ismael Carbajal Estevez.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Informe final de graduación

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA “TEXTIL TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Wilson Gudiel Jerónimo López.

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciado  
en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Informe final de graduación

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Esta tesis fue presentada por el autor,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciado en Ingeniería Industrial con  
énfasis en Recursos Naturales  
Renovables.

## Prólogo

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con los colaboradores del área de mantenimiento y con la Gerencia de Almacenes de la planta textil Tennat, S.A.

Existen razones prácticas de importancia para la investigación:

Servir como fuente de consulta para colaboradores que requieran información sobre el tema de estudio.

Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad en condiciones similares.

Proponer una solución practica basada en los conocimientos industriales obtenidos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la investigación es reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias para poder cumplir con el indicador propuesto, esto para que los clientes internos no tengan problemas de desabastecimiento y por ende no tener pérdidas económicas en la planta, para ello es necesario un documento que contenga la solución al problema encontrado para poder implementarlo.

## Presentación

Este trabajo de graduación a nivel de licenciatura de la facultad de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables se presenta con el título Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Este hace un abordaje sobre la situación al investigar la problemática del aumento del número de repuestos estratégicos sin existencia.

Por lo que el presente informe es expuesto a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar el aumento del número de repuestos estratégicos sin existencia y como consecuencia principal la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer estrategias que orienten y guíen correctamente a las diferentes gerencias que son afectadas para poder evitar las perdidas representadas económicamente a través de estos últimos años y así cumplir con el indicador propuesto y contribuir en la eficiencia y eficacia que se necesita como parte de la mejora continua que las empresas u organizaciones necesitan para poder seguir con éxito y lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.

La actividad que se realizó es útil para poder reducir la problemática o efecto identificado, por lo que se presenta la información a la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización, evolución y conclusión de la propuesta en general; así como un programa de capacitación a los colaboradores involucrados para fortalecer los conocimientos y proporcionarles herramientas para lograr el éxito de la propuesta y poder contribuir a la planta textil “Tennat, S.A.”, la optimización que se necesita para poder seguir cumpliendo los requerimientos de sus clientes.

## INDICE

No.	Contenido	Página
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
I.1	Planteamiento del problema.....	3
I.2	Hipótesis.....	4
I.3	Objetivos.....	4
I.3.1	General.....	4
I.3.2	Específico.....	4
I.4	Justificación.....	5
I.5	Metodología.....	6
I.5.1	Métodos.....	6
I.5.2	Técnicas.....	8
II.	MARCO TEÓRICO.....	10
III	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	87
IV	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
IV.1	Conclusiones.....	100
IV.2	Recomendaciones.....	101
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
1.	Falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	88
2.	Abastecimiento de manera eficaz de repuestos industriales en Planta Textil, Tennat, S.A.....	89
3.	Existencia de pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A.....	90
4.	Existencia de aumento en los costos de funcionamiento de la empresa, en Planta Textil, Tennat, S.A.....	91
5.	Existencia de quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	92
6.	Cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.....	93
7.	Falta de implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.....	94
8.	Los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios de la Planta Textil, Tennat, S.A.....	95



9.	Capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.....	96
10.	Existencia de ERP actualizado en Planta Textil, Tennat, S.A.....	97
11.	Existencia de registros estadísticos de repuestos estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	98
12.	Existencia de proceso de control de calidad de servicio...	99

## INDICE DE GRAFICAS

No.	Contenido	Página
1.	Falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	88
2.	Abastecimiento de manera eficaz de repuestos industriales en Planta Textil, Tennat, S.A.....	89
3.	Existencia de pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A.....	90
4.	Existencia de aumento en los costos de funcionamiento de la empresa, en Planta Textil, Tennat, S.A.....	91
5.	Existencia de quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	92
6.	Cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.....	93
7.	Falta de implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.....	94
8.	Los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios de la Planta Textil, Tennat, S.A.....	95

9.	Capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.....	96
10.	Existencia de ERP actualizado en Planta Textil, Tennat, S.A.....	97
11.	Existencia de registros estadísticos de repuestos estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.....	98
12.	Existencia de proceso de control de calidad de servicio.....	99

## I. INTRODUCCIÓN

El presente informe investigativo desarrollado por el alumno en el grado académico de licenciatura de la facultad de Ingeniería de la Universidad Rural de Guatemala, previo a optar al título Universitario de Ingeniero Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables está enfocado para dar solución a la problemática identificada en planta textil “Tennat, S.A.”, sobre el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias, por lo que fue preciso realizar el estudio del problema, su causa y efectos, con la finalidad de exponer una propuesta de plan para un sistema de reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos y poder apoyar en la mejora continua que se necesita.

El contenido consta de dos tomos, el primero se divide en cuatro capítulos que se identifican con números romanos, el segundo tomo de esta investigación presenta la propuesta para la solución de la problemática, y se detallan de la siguiente manera:

Tomo I:

El capítulo uno (I) contiene la introducción, planteamiento del problema, hipótesis, objetivos (general y específico), metodología (métodos y técnicas), así como los métodos y técnicas utilizadas para la formulación, comprobación de la hipótesis y estudio del proyecto.

El capítulo dos (II) está conformado por el marco teórico (aspectos conceptuales), en el que se describen los aspectos conceptuales básicos y complementarios de esta investigación, con el fin de comprender la importancia de un sistema de reabastecimiento de repuestos estratégicos industriales.

El capítulo tres (III) incluye la comprobación de la hipótesis, donde se muestra la

tabulación y descripción gráfica de los datos obtenidos en las encuestas.

El capítulo cuatro (IV) está conformado por las conclusiones y recomendaciones. Estos capítulos son seguidos del apéndice bibliográfico de acuerdo a los lineamientos establecidos por dicha Universidad.

Los anexos son: 1) formato dominó, 2) árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos 3) diagrama del medio de solución, 4) boleta de investigación efecto, 5) boleta de investigación causa, 6) cálculo de la muestra, 7) cálculo del coeficiente de correlación, 8) cálculo de la proyección lineal sin proyecto.

Tomo II:

El segundo tomo consiste en presentar a manera de síntesis la información y datos más relevantes de la investigación, la cual los capítulos se conforman de la siguiente manera:

El capítulo uno (I) es un resumen general del contenido de la propuesta donde se describen los tres resultados principales que ayudan a la solución de la problemática, el capítulo dos (II) comprende las conclusiones y recomendaciones, por último, los anexos que son: el planteamiento de la propuesta de solución, la matriz de estructura lógica del trabajo investigativo y el presupuesto general de propuesta.

## I.1 Planteamiento del problema

En los últimos 5 años se ha hecho evidente el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala; esto ha generado pérdidas de carácter económico, este efecto tomó fuerza cuando en diferentes ocasiones le realizaron reclamos a la gerencia de inventarios por no poseer los repuestos en el momento oportuno y evitar paros de máquinas o incumplimientos de mantenimientos correctivos y preventivos por lo que conllevó a realizar un análisis para poder determinar el origen del incumplimiento de metas en las áreas a quienes almacenes les brinda el servicio de logística e Inventario.

Claramente el problema se llama desabastecimiento, tema que es muy común porque no se cuenta con un ERP de reabastecimiento y en ocasiones se cuenta, pero no está actualizado, debido a que en la mayoría de las entidades se manejan cantidades grandes de materiales, y una cantidad de datos que hacen necesario tener sistemas que realicen los análisis de manera automática de tal forma que sea práctico realizar la labor de reabastecimiento y para poder obtener este resultado óptimo se deben de realizar una serie de actividades para que los datos sean lo más reales y certeros.

A raíz del presente problema se considera que existe la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, será necesario integrar algunas áreas de la planta entre ellas: mantenimiento, Almacenes e Inventarios y Abastecimiento estratégico. Donde se deberá identificar los repuestos de carácter estratégico acorde a la estadística con que se cuenta, se deberán definir inventarios mínimos y máximos, punto de reorden, y una serie de políticas internas para poder cumplir con la solución a esta problemática y como consecuencia erradicar los efectos provocados a los clientes internos en el cumplimiento de sus actividades, lo cual repercute en la atención que se les brinda a nuestros clientes externos.

## I.2. Hipótesis

“El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”.

¿Es falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, la causante del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias, por desabastecimiento en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años?

## I.3. Objetivos

Los objetivos de la investigación, graficados consisten en un objetivo general que es el principal objetivo que se busca lograr, y el objetivo específico que es lo que la empresa espera alcanzar en un plazo determinado de tiempo y bajo las directrices de los objetivos generales de investigación.

### I.3.1. General

Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

### I.3.2. Específico

Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

#### I.4. Justificación

El área de estudio fue determinada en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, este lugar fue elegido debido a que se visualizan varios puntos de mejora como en todas las entidades y es necesario darle una solución al aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencia debido a que provoca pérdidas de carácter económico que es lo que las plantas buscan evitar para mantener o mejorar la rentabilidad, se ha identificado que hace falta un plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos.

El factor o problema central se llama desabastecimiento y para predecir el impacto que puede generar la problemática investigada, se recurrió a analizar el historial de repuestos industriales estratégicos sin existencias exportada del sistema de inventarios de la planta a partir del año 2017 al 2021 donde se puede visualizar un aumento en desabastecimiento en los repuestos industriales estratégicos lo que ocasiona reclamos por parte de los clientes internos de la planta debido a que genera incumplimientos en el área de mantenimiento.

Por lo tanto, como una forma de resolver los problemas encontrados en esta investigación se recomienda ejecutar la propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, el objetivo es reducir el número de repuestos sin existencia según el indicador en un 95% en el primer año de la implementación de la propuesta.

En el análisis realizado se puede visualizar la proyección hasta un periodo de 5 años donde indica que si no se implementa la propuesta podemos seguir teniendo aumento en el número de repuestos industriales estratégicos sin existencia y por no haberlo tratado, el problema será grande y difícil de solucionarlo por lo que se propone implementar esta propuesta como plan de acción lo más antes posible.



## I.5 Metodología

Modelo de Investigación Dominó: La aplicación de esta metodología es el trabajo de investigación, propuesta de solución y su evaluación se resume en el Método de Investigación Domino, creado por el Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala, esto se detalla en el anexo 1 del tomo I de la presente investigación.

### I.5.1. Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma.

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

#### I.5.1.1. Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis

##### Método Científico

Este método permitió al investigador basarse en su empirismo y su propio análisis de la situación ocurrida en el área de estudio, también permitió, someter la investigación a una prueba de la verdad que consiste en que los descubrimientos o información recabada pueda ser comprobada, mediante la experimentación, por cualquier persona y que la hipótesis planteada pueda ser revisada y cambiada si no se cumple.

##### Método Deductivo

Es un proceso de conocimiento que se inicia con la observación de fenómenos generales con el propósito de señalar las verdades particulares, contenidas explícitamente en el problema.

Con este método se pudo conocer aspectos generales sobre la desorganización en los puestos de trabajo y sus funciones basada en la información proporcionada por gerencia y propietario. A través del método deductivo se procedió a la formulación de la hipótesis, se utilizó el método de marco lógico, para encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, para desarrollar la investigación.

#### Método Inductivo

Permitió la formulación de. La hipótesis para la investigación de la organización de los puestos de trabajo y su función para cada colaborador.

El método inductivo permitió obtener resultados específicos a través de observaciones y análisis, particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones, a partir de tales resultados.

#### Método Estadístico

Permitió la comprobación, en una parte de las varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación.

Después de haber recabado información de las boletas, se procedió a tabularlas, para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación en las áreas de mantenimiento y almacenes e inventarios de la Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

#### Método de Análisis

Permitió, mediante fórmulas estadísticas apropiadas y el uso de tablas diseñadas, la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que son como objeto de comprobación de la hipótesis previamente formulada.

#### Método de Síntesis

Se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, con los resultados obtenidos, producto de la investigación de campo efectuada.

Método de marco lógico: permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir cómo utilizar y manejar el tema planteado.

El método del marco lógico permitió entre otros aspectos como: encontrar el objetivo general y específico de la investigación, así también la denominación del trabajo en cuestión.

#### I.5.2. Técnicas

Es el procedimiento de normas, protocolos o reglas que tienen como objetivo la obtención de un resultado determinado. Se utilizaron técnicas en la formulación y la comprobación de la hipótesis.

##### I.5.2.1. Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis se utilizaron las siguientes técnicas que permitieron la formulación de la hipótesis de trabajo:

#### Observación Directa

Se efectuó la visualización directa del problema en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en el cual se pudo verificar el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias.

Lo que conlleva a que los repuestos estratégicos industriales sean desabastecidos con el paso del tiempo es porque no existe un sistema de procedimientos para el reabastecimiento para cumplir con los requerimientos en tiempo y forma.

#### Investigación Documental

Se efectuó recopilación de antecedentes a través de documentos, para que el Investigador fundamente y complemente su investigación con lo aportado por diferentes autores. Todo ello para la redacción y descripción de la investigación, la cual sirva de aporte para otros investigadores, así como también como medio de solución para la unidad ejecutora de la empresa.

#### I.5.2.2. Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes técnicas:

Graficación: se graficaron los datos obtenidos en el estudio de campo, a través de un cuestionario para investigar el efecto y otro cuestionario para investigar la causa.

Análisis: se realizó un análisis de interpretación de los datos obtenidos.

Censo. Los sujetos involucrados en este caso fueron 10 colaboradores de mantenimiento y el Gerente de Almacenes e Inventarios de Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, los cuales representaron a la entidad en general y a la comprobación de la variable independiente, debido al número pequeño de sujetos, la técnica estadística empleada fue el censo, con el nivel de confianza del 100% y 0% de error en el muestreo respectivo.

## II. MARCO TEÓRICO

El Marco Teórico consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el proyecto de investigación. En su elaboración fue necesario acudir a la recopilación de datos e información documental.

Está integrado por aspectos doctrinarios, que incluyen toda la teoría que se ha escrito anteriormente sobre el tema y que servirá como base para fundamentar este trabajo de estudio, para su fuente de consulta y posteriormente poder implementarlo en la empresa.

### Industria Textil

Si bien ya desde aquellos tiempos antiguos, el Hombre ha utilizado y evolucionado la textilera en diferentes formas, la vestimenta ha sido una de las aplicaciones más importantes. Al utilizarla como una segunda piel, creadora de un microclima portátil, la vestimenta le ha protegido de las altas temperaturas como también de las bajas, permitiéndole extender sus comunidades, primero pocas y escasas, a casi todos los rincones de la Tierra, por inhóspitos que estos fueran.

El reemplazo de las pieles del cazador paleolítico, por los textiles del agricultor neolítico, ayudo a una mejor adaptación de las comunidades humanas a la diversidad climática del planeta. La vestimenta ha cumplido también un rol cultural y social muy complicado y fundamental, al marcar diferencias y jerarquías dentro de los grupos humanos (Pesok, 2012).

De la India el algodón fue llevado a Egipto y también a China. Sin embargo, en China es probable que no se haya conocido hasta el 700 a.C. Es interesante señalar que el algodón fue también utilizado en América por las culturas precolombinas que, en forma independiente, desarrollaron su cultivo y lo utilizaron mucho antes de que llegaran los españoles. En 1492, cuando desembarcó Colon en una de las islas

Bahamas, encontró allí plantas de algodón. En México, se han encontrado restos de algodón de características muy similares a las actuales, con una antigüedad estimada en unos 7000 años. (Pesok, 2012, p.11)

La industria textil es la encargada de unir todas aquellas actividades que tienen como fin u objetivo la fabricación y obtención de hilados, tejidos, tintado y finalmente el acabado que son de carácter especial y que requiere de mano de obra alta mente calificada.

Para aumentar el fortalecimiento de la competitividad de la industria textil lo que se ha realizado a lo largo de estos años es realizar inversiones en automatización de operaciones y en la utilización de software y sistemas para la mejora continua de las distintas operaciones.

#### Hilaturas

Las hilaturas de todas las fibras siguen aproximadamente los mismos principios. Las fibras naturales deben limpiarse, sean por un procedimiento seco o por uno húmedo. Las fibras que ya han sido hiladas y tejidas, para regenerarlas, deben cortarse, deshilacharse, desfibrarse y en su caso desinfectarse.

A continuación, la carda tiene por objeto fundamental paralizar las fibras y entregar el material en forma de mecha o cinta, con una densidad lineal bastante uniforme. También continua la limpieza de las fibras naturales y separa las fibras más cortas o borra. En la carda de la hilatura de lana cardada o de fibras regeneradas, el paralelizado de las fibras es limitado, lo que se aprovecha en los artículos fabricados con ellas. También esta carda difiere de las demás, en que la salida del material es en forma de pabulo, lo que constituye un adelgazamiento rápido del material.

Las fibras naturales destinadas a los hilados más finos se peinan. El peinado tiene por objeto principal, separar las fibras de menor longitud, lo que mejora sensiblemente las

propiedades reológicas y de uniformidad de los hilados. Adicionalmente el peinado mejora la limpieza del material, al eliminar botones y materias extrañas. (Larrañaga, 2010, p.1)

La preparación de hilado, o mejor dicho la preparación alta, es un proceso que adelgaza progresivamente la mecha o cinta, mediante estiraje, para convertirla en pabito y en el paso siguiente hacer posible el hilado. Conjuntamente con el estiraje, las mechas se doblan, con lo que se mejora la uniformidad de la densidad lineal del material. También el estiraje logra una mayor paralelización de las fibras, efectuada con anterioridad por la carda y la peinadora. Las maquinas que realizan este adelgazamiento progresivo son el estirador o manual, el intersecting o estirador de agujas, la mechera, el veloz y el frotador. (Larrañaga, 2010, p.2)

Por ahora, se demuestra que es el sistema de hilatura predominante, pues una parte muy elevada de los husos de hilado instalados en el mundo pertenecen a este sistema. Se le emplea en la hilatura del algodón solo, en sus mezclas con fibras químicas, poliestericas principalmente, y aun en la hilatura de fibras químicas solas, que es poco común, pues se prefiere filamentos texturizados en el tejido.

El algodón se abre, se limpia y se mezcla en un tren que comprende varias máquinas. Para las fibras químicas, al momento de que se transforman solas, se suprime la limpieza. Anteriormente, aunque todavía está en uso, se empleaba el batiente propiamente dicho, que entrega el material en forma de napa o tela, de densidad lineal bastante uniforme, para alimentar la carda, en la actualidad el tren de apertura y limpieza está conectado directamente a la carda, mediante ductos, lo que evita el transporte manual del material entre una maquina y la otra.

Después de la carda se tiene el proceso complementario, cuando las fibras van a peinarse. Las mezclas o cintas para hilados cardados siguen directamente al estirador o manual. La preparación de peinado, como antecedente de la peinadora, suele ser

variable en la composición de su maquinaria. Una forma, emplea una reunidora de cintas, seguida de una reunidora de napas. Otro método, que también se emplea mucho, consiste en pasar a las mechas de cardas en un paso de estirador, y después uno de reunidora de cintas, para formar la napa alimentadora de la peinadora. (Larrañaga, 2010, p.3)

El proceso de hilaturas tiene como tarea la formación de hilos y se deben practicar una cantidad de operaciones y todo esto acorde a la fibra que se trate o el producto a obtener, pero básicamente se pueden dividir en los siguientes principios:

**Limpieza:**

En este paso lo que se busca es realizar la eliminación de sustancias ajenas a la fibra.

**Disgregación:**

Esta actividad consiste en lograr la separación de mechones entre si hasta que se independicen cada una de las fibras.

**Paralelización:**

Consiste en realizar la preparación de fibras de tal manera que queden individualizadas para facilitar la operación siguiente.

**Estirado:**

Lo que se busca es deslizar las fibras entre si hasta conseguir el adelgazamiento que se pretenda.

**Cohesión:**

Lo interesante de este paso es que se busca ligar entre si las fibras sobre un eje teórico central.



Este proceso textil es considerado como la manufactura básica de todo el proceso textil, conforme a avanzado el tiempo se ha convertido en más compleja y precisa al lograr un perfeccionamiento en la hilatura clásica, esto ha permitido la consecución de productos singulares.

### Tejeduría

Al estudiar la construcción de los tejidos, es importante tener en cuenta las propiedades que ciertas técnicas otorgarán al tejido y, en consecuencia, a la prenda acabada. El género de punto suele utilizarse por su comodidad, elasticidad y facilidad para amoldarse al cuerpo. Los géneros tejidos se utilizan para prendas que requieren estructura y estabilidad, mientras que el encaje se aplica al aprovechar sus cualidades decorativas. Sin embargo, el género de punto también puede tener estructura si se fieltra. (Udale, 2016, p.78)

Los tejidos están compuestos por una urdimbre, los hilos que van en sentido longitudinal y una trama, los hilos que se entrecruzan con los de la urdimbre en el sentido de la anchura. La urdimbre y la trama tienen que formar un ángulo de 90°, de lo contrario el tejido resultante carecería de la caída adecuada o no podría modelarse bien, y causaría problemas en la confección de la prenda. La urdimbre se tensa en el telar antes de empezar a tejer; esto significa que hay más “holgura” a lo ancho, es decir, en el sentido de la trama.

Tradicionalmente, el telar posee una lanzadera que lleva el hilo sin cesar de un lado a otro, por encima y por debajo de los hilos de la urdimbre. Este proceso todavía está presente en los métodos de producción actuales. Los telares más recientes carecen de lanzadera y utilizan chorros de aire o agua para empujar el hilo de la trama a través de la urdimbre a velocidades increíblemente altas.

Los hilos de la trama no son continuos, sino que se cortan a medida antes de pasar a través de los hilos de la urdimbre. Los telares circulares sirven para fabricar tejido

tubular, así como de doble ancho, y producen dos anchos de tela al mismo tiempo a menudo el denim se teje así. El modo en que la urdimbre y la trama se entrelazan da lugar a una gran variedad de tejidos. Los tres tipos de construcción de tejidos principales o ligamentos son el tafetán, la sarga y el raso (o satén). (Udale, 2016, p.80)

Es interesante tener presentes las manipulaciones que pueden introducirse en la tejeduría para influir en el dibujo, el color o la función del tejido. Si se teje con un hilo elástico en el sentido de la trama, es posible cambiarla construcción. Una vez fuera del telar, el tejido se fruncirá sobre sí mismo. Si cortamos un trozo y lo incorporamos a una prenda, esta se ajustará al cuerpo en las zonas donde este el tejido añadido. Con ayuda de programas informáticos se obtienen tejidos de varias capas y superficies. A veces, en la construcción de prendas vaqueras, el denim se teje tupido para incorporar el orillo a la pierna del pantalón, al formar el borde acabado de la costura interior.

La memoria de forma que poseen ciertas aleaciones como el níquel y el titanio hace que, al mezclar hilos fabricados con dichos materiales, se obtenga un tejido capaz de recuperar su forma original con la aplicación de calor. Este principio se utiliza para fabricar sujetadores; el metal de la copa no se deforma y mantiene la estructura del sujetador cuando este se lava en la lavadora. (Udale, 2016, p.85)

El tejido de punto se remonta a la época de los egipcios, pero no se desarrolló como industria hasta principios del siglo XVI, en Europa. Las máquinas de tricotarse desarrollaron en la segunda mitad del siglo XVII debido a la demanda de medias con dibujos. La invención de la máquina de punto tubular se aplicó a la calcetería.

En el siglo XIX, los marineros y pescadores británicos desarrollaron unos estilos de punto peculiares que incorporaban dibujos y texturas que han llegado hasta nosotros. Los guernseys o “ganseys” proceden de Guernsey en las islas del Canal y, en un momento dado, era posible distinguir la procedencia de un pescador por el dibujo de su jersey. La textura era importante y solía incorporar puntos que recuerdan a la

textura de las cuerdas de los pescadores. El tejido de punto Aran era, originariamente, de color crema, y estaba recorrido por dibujos en forma de sogas, nido de abeja, rombos y entramados. Los motivos se transmitían de una generación a otra, reproduciéndolos de memoria, sin contar con instrucciones escritas o un modelo dibujado.

Fair Isle (Isla de Fair) es el término que se utiliza para describir dibujos tricotados de múltiples colores. Sin embargo, debería utilizarse únicamente para describir los dibujos y colores de los jerséis realizados en Shetland; la isla de Fair se encuentra al sur de Shetland. Shetland está a medio camino entre Escocia y Noruega, y la influencia de un dibujo de origen y estilo folclórico es evidente en los motivos Fair Isle; en general, se disponen en franjas y no son aleatorios. Las ovejas shetland producen una lana de gran suavidad que no se esquila, sino que se arranca manualmente.

Los dibujos de otros países europeos tienden a ser más marcados y gráficos que los motivos británicos. El dibujo Bjarbo de Suecia se trabajaba tradicionalmente en rojo y azul sobre fondo crema. Los dibujos escandinavos también utilizaban pequeñas figuras sobre un fondo claro, y en Noruega eran comunes los dibujos con la estrella de ocho puntas.

A finales del siglo XIX y principios del XX, las modas cambiaron y las mujeres y los hombres empezaron a llevar jerséis y chaquetas cárdigan, así como otras prendas de punto durante el día y la noche, pero, sobre todo, para hacer deporte. Al aumentar el tiempo dedicado al ocio durante el siglo XX, el tejido de punto cobró importancia en la moda deportiva, debido a su elasticidad, comodidad y absorbencia. (Udale, 2016, p.86)

Los tejidos de punto se construyen al entrelazar bucles de hilo que se tricotan en el sentido de la urdimbre y de la trama, aportan al tejido su cualidad elástica. Las filas horizontales del punto se conocen como pasadas y las filas verticales, columnas. El

tejido de punto por trama se crea a partir de un hilo que forma bucles enlazados a lo largo de la pasada; si una malla se suelta, se puede correr el punto a lo largo de toda la columna, lo que forma una “carrera”. Tricotar a mano es la base del género de punto.

La construcción del tejido de punto por urdimbre es similar a la tejeduría; la construcción es más compleja y es más difícil que se formen “carreras”. Las prendas de punto suelen ser cómodas debido a su elasticidad, aunque esto también supone que se pueden deformar y encoger con calor, sobre todo si están hechas con lana.

Los géneros de punto son más propensos a la formación de bolitas que los tejidos. Esto se debe al uso de hilados fabricados sin demasiada torsión que tienden a formar más bolitas que los hilados con mayor torsión. Todo depende del tipo de punto que se utilice, así como del grosor de las agujas y del hilado, se consiguen géneros más o menos gruesos. El acabado influye en el tipo de tejido. Por ejemplo, el uso de suavizantes aumenta la maleabilidad del tejido final. Si lavamos el tejido de punto a alta temperatura y después aplicamos algún tipo de fricción, conseguimos que la lana se fieltre, es decir, que las fibras se apelmacen, aporten más densidad al tejido y restándole elasticidad. (Udale, 2016, p.88)

En sus orígenes el tejido de punto se hacía manualmente, pero evolucionó para atender a una producción masiva y pasó a fabricarse en máquinas. El hilo se trabaja en plano (tricotosas planas) o en circular (tricotosas tubulares) y da lugar a un tejido tubular en el que cada columna de puntos lo crea una aguja.

Las máquinas que trabajan con hilo fino o de grosor medio se conocen como de galga fina y tienen un lecho con 250 agujas. Una galga estándar contiene 200 agujas; una galga gruesa contiene 100 y resulta ideal para hilos de mayor grosor.

Es importante no utilizar un hilo demasiado grueso para la capacidad de la máquina, ya que el hilo se puede enredar y romper. En cambio, se puede incrustar un dibujo.

Algunos hilos más oscuros se tejen de forma distinta a los hilos más claros y ello se debe a que los tintes alteran sus propiedades, restándoles elasticidad. (Udale, 2016, p.92)

La máquina que se utiliza para la creación de tejidos a partir de hilos se llama telar, existen diferentes números de telares que a su vez producen diferentes tejidos entre ellos tejidos de calada y de punto, el tejido denominado de calada es procesado en telares planos en cambio los tejidos de punto son procesados en los telares circulares, en los telares planos es sumamente obligatorio realizar un paso antes de empezar a tejer y este proceso es conocido como urdido y está basado en poner hilos en un cilindro que también es conocido como plegador de manera paralela.

Luego está el proceso de engomado que básicamente es aplicar una goma a los hilos para lograr una mejor resistencia y prevenir cualquier tipo de roturas en el telar, el siguiente paso es hacer una unión de bastantes plegadores en uno solo para luego ser montado al telar, previo a realizar el denominado montaje se tiene que pasar por la remetedora los hilos de urdimbre en los elementos del telar y para luego realizar la unificación de los extremos de los hilos en la maquina anudadora.

La tejeduría es un proceso que es considerada como un arte debido a que necesita un conjunto de conocimientos muy específicos que requieren de la intervención de personas con mucha capacitación y conocimiento pero parte del éxito para los empresarios que se dedican a esto es tener un buen programa o plan de mantenimiento para las maquinas debido a que los repuestos en su mayoría se tienen que importar y si no se cuenta con el programa se pueden tener demasiadas perdidas por el tiempo de espera.

Las piezas de los telares son muy específicas, en ocasiones algunas empresas optan cuando se requiere de manera inmediata un repuesto en realizar imitaciones en talleres

de torno, pero esto solo les es útil para cubrir emergencias, debido a que los materiales que se emplean no cumplen con los parámetros óptimos.

### Tintorería y acabados

La lana y la seda se pudieron teñir con relativa facilidad con los colorantes sintéticos desarrollados a partir de 1865. En cambio, el algodón debía seguir el proceso de teñido en forma indirecta, mordentándolo previamente con ácido tánico y luego tiñéndolo con colorantes básicos que precipitaban dentro de la fibra fijándose en ella en forma insoluble. Recién en 1884 se desarrolla un colorante sintético soluble en agua, un disazo derivado de la bencidina, el Rojo Congo (CI Rojo Directo 28), que presentaba afinidad por el algodón y con el que se podía teñirlo en forma “directa”.

Rápidamente se desarrollaron otros colorantes “directos”, derivados de la bencidina, y muchos de ellos están aún en uso, si bien en forma muy restringida debido a sus muy bajas solideces a la luz y a los riesgos para la salud asociados con su fabricación. También algunos colorantes derivados del estilbeno demostraron afinidad directa por la celulosa y suministran un rango de colores de amarillos y naranjas con buenas solideces. Los colorantes directos son en general de peso molecular elevado, lo que los asemeja a los colorantes ácidos del grupo 3 o “colorantes batán”.

Prácticamente todos los colorantes directos son compuestos azo (en general mono, di y triazo) con uno o más grupos sulfónicos los que imparten solubilidad en agua. Algunos poseen también grupos carboxilo en posición orto con grupos hidroxilo, configuración esta que permite postratamientos para mejorar las solideces húmedas de la tintura. Con los colorantes trisazo se obtienen colores intensos y la presencia de grupos amido y de anillos de tiazol en la molécula del colorante mejora su afinidad. (Pesok, 2012, p.93)

En la planta de tintorería y acabados unos de los procesos iniciales es el ennoblecimiento de telas y estas pueden clasificarse en proceso de área húmeda y área

seca, el método para elegir el proceso a utilizar va a depender del tipo de fibra, en el proceso de área húmeda se inicia con la preparación de telas el objetivo principal de este proceso es realizar una limpieza y eliminar impurezas, pero también tiene como función darle propiedades estéticas, luego se procede con el blanqueo óptico que necesita la utilización de colorantes y químicos, para aplicarlo al tejido se va a teñir con colores claros o su terminación sea blanca.

El proceso siguiente es el teñido o tintura, pero debemos de tener claro que no todos los tejidos tienen esta ruta, por ejemplo, siempre que su terminación es blanca, si va a ser estampada con dibujos muy espaciados y al momento de ser un tejido preteñido. Las formas de teñir pueden ser por métodos continuos o discontinuos, y como último proceso en esta ruta esta la terminación esto implica darle suavidad superficial, volumen y caída debido a que sabemos que el tema aspecto estético es muy influyente en los clientes y consumidores.

Cuando se establece utilizar la ruta de ennoblecimiento por área seca nos encontramos con otra serie de procesos, entre ellos encontramos al proceso mecánico que son los que emplean la tensión, fricción y presión para obtener su objetivo como los son el tundido, calandrado, esmerilado, cepillado y frisado. El grupo de procesos que sigue es el denominado térmico que tiene como finalidad con ayuda de la temperatura obtener termofijado y el vaporizado, existe otra rama de este proceso que es el térmico-mecánico, como su nombre lo indica es una unión entre los medios térmicos y mecánicos.

En una planta de tintorería y acabados se puede encontrar con una serie de retos muy complejos, uno de ellos es el proceso de tintorería debido que se deben de tomar en cuenta muchos factores, aquí es donde se necesita tener mano de obra alta mente calificada de tal manera que se tomen en cuenta todos los detalles para no tener perdidas en reprocesos o en el peor de los casos en reposición de tela, en las plantas textiles se trata de llevar un control muy detallado por lo que en muchas empresas se

apoyan en la implementación de indicadores de producción para identificar donde se debe mejorar.

### Gestión de procesos

Las organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos. La mayoría de las empresas han tomado conciencia de esto y se plantean cómo mejorarlos y evitar algunos males habituales como: bajo rendimiento, poco enfoque al cliente, barreras departamentales, subprocesos inútiles debido a la falta de visión global del proceso, etc.

Un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de materiales o información, dan lugar a una o varias salidas también de materiales o información con valor añadido. En otras palabras, un proceso es la manera en la que se hacen las cosas en la empresa.

Ejemplos de procesos son el de producción y entrega de bienes y/o servicios, el de gestión comercial, el de desarrollo de la visión estratégica, el de desarrollo de producto, Estos procesos deben estar correctamente gestionados y se deben emplear distintas herramientas de la gestión de procesos. La incorporación de las nuevas tecnologías de la información permite redefinir los procesos y alcanzar grados de eficacia y eficiencia inimaginables hace unos años.

Las organizaciones que sean capaces de descubrir estas posibilidades e implantarlas correctamente, conseguirán ventajas competitivas debido a la disminución de costes y el aumento de flexibilidad frente a los requerimientos de los clientes. La Gestión de Procesos coexiste con la administración funcional, lo que hace necesario tener "propietarios" a los procesos clave y así provocar la posibilidad de una gestión interfuncional generadora de valor para el cliente y que, por tanto, procura su satisfacción.



Determina que procesos necesitan ser mejorados o rediseñados, establece prioridades y provee de un contexto para iniciar y mantener planes de mejora que permitan alcanzar objetivos establecidos. Hace posible la comprensión del modo en que están configurados los procesos de negocio, de sus fortalezas y debilidades. (Maldonado, 2012, p.1)

Según Pardo (2017):

En nuestra realidad profesional y, por qué no decirlo, también personal, estamos rodeados de procesos, nos manejamos a través de una serie de dinámicas repetitivas que dejan poco margen a la improvisación. Basta con pensar en el despliegue de actividades que ponemos en marcha para acudir cada día a nuestro trabajo, constituyen una rutina que asimilamos con toda naturalidad.

Ponerse en “modo proceso” implica realizar una abstracción para englobar bajo un denominador común toda una serie de acciones realizadas para conseguir un resultado determinado. Levantarse, asearse, vestirse, desayunar, desplazarse hasta el trabajo puede percibirse como acciones independientes, sin mayor vinculación entre ellas, o agruparse en un todo de rango superior que puede dotarlas de un mayor sentido, al focalizarlas hacia un resultado común, en este caso acudir al trabajo.

En una ocasión, al utilizar esta situación de acudir al trabajo como ejemplo de proceso, alguien me espetó: “Las actividades del ejemplo que pones son las del proceso de acudir al trabajo de un hombre, el de la mujer es mucho más complicado” ... (risas). Era un chascarrillo con connotaciones machistas que, por desgracia, aún hoy hacen referencia a la real de la vida.

Al margen de la broma, la persona que realizó el comentario había ampliado la abstracción, consideró otras actividades posibles en este proceso, como podrían ser las de levantar a los niños, maquillarse, etc. Este es un ejemplo de que los procesos pueden ser singulares para cada persona, familia, institución u organización.

De una manera sencilla, podemos definir proceso como un conjunto de actividades interrelacionadas mediante las cuales unas entradas se transforman en unas salidas o resultados. Representa lo que tenemos que hacer, el trabajo a desarrollar para conseguir un determinado resultado. Un ejemplo de proceso podría ser el de selección y contratación de personal. (p.17)

Cuando se habla de un tema tan amplio como la gestión de procesos es importante estudiar una serie de conceptos y definiciones que nos ayudara para tener claridad al momento de utilizarlos, por ejemplo: al hablar de proceso, debemos de saber de qué nos hace referencia al que hacer, procedimiento es como debemos de hacerlo y procedimiento documentado es como debemos de hacerlo descrito en un documento en pocas palabras un manual.

Entre los tipos de procesos se encuentran los que son relevantes estos nos ayudan a tener un resultado para poder cumplir con un objetivo, mientras que los procesos claves son de carácter crítico que en ocasiones es necesario parar un proceso relevante para poder ejecutar un proceso clave con el fin de lograr el éxito del negocio.

Los subprocesos son de importancia poder identificarlos para poder aislar los problemas y tener posibles planes de acción para poder contrarrestarlos; al hablar de sistema se deben de involucrar varios factores como estructura organizativa, procedimientos, procesos y recurso humano, en conclusión si nos hace falta alguno de estos factores no podremos cumplir con los objetivos propuestos, por ello es que es importante tener bien definidas las actividades de cada área, porque para lograr cumplir con las proyectos es sumamente importante tener establecidos indicadores de cumplimiento.

### Procesos y proyectos

La duda de si se trabaja por procesos o por proyectos es otra de las incógnitas que con frecuencia encuentran los gestores de organizaciones que no siempre realizan el

mismo tipo de producto / servicio o cuyo producto / servicio tiene marcadas diferencias según el tipo de cliente.

Si pensamos en un proyecto, lo podemos definir como un esfuerzo puntual realizado por una organización para conseguir algo que no tiene, o para transformar de manera radical algo que ya posee. Podemos ver proyectos en la construcción de un almacén, en la creación e instalación de una nueva aplicación informática, en la implantación de un sistema integrado de gestión, en la instalación de una nueva línea de producción, en la reforma de una vivienda, en una boda... La tipología de proyectos es infinita.

La Norma ISO 9000 define proyecto, de una forma más académica, como un proceso único, formado por un conjunto de actividades coordinadas y controladas, con una fecha de inicio y finalización, desarrolladas para alcanzar un objetivo de acuerdo con requisitos específicos, debido a que incorpora las limitaciones de tiempo, costes y recursos.

Como podemos observar, el proyecto es un proceso único, ya que el resultado obtenido solo tiene lugar una vez, a diferencia de los procesos, que se repiten con una cadencia determinada que generan múltiples resultados similares. Para desarrollar procesos y proyectos son necesarias actividades y recursos, y en ambos se utilizan entradas y se obtienen salidas o resultados.

Todo coincide excepto en lo que se refiere a la reiteración, ya que las actividades de un proceso son repetitivas, mientras que las del proyecto solo se realizan una vez para conseguir el resultado esperado. De hecho, algunos se refieren a los procesos como circuitos, como círculos de mayor o menor diámetro al que le damos vueltas, ya que a un proceso le damos vueltas, volvemos a él cada vez que queremos conseguir un determinado resultado. (Pardo, 2017, p.25)

En la mayoría de las organizaciones conviven procesos (todo lo realizado para generar los productos y servicios que se entregan a los clientes) y proyectos (iniciativas

puntuales para conseguir algo nuevo o cambiar de manera radical algo existente). Procesos y proyectos son las metodologías o mecánicas que utilizan las organizaciones para desarrollar su negocio (todo aquello que una organización tiene que realizar para poder cumplir con su cometido, tanto si la organización es pública o privada, con o sin ánimo de lucro).

En algunos negocios, al producto o servicio a conseguir se le tilda de “proyecto de...” porque seguramente requiere una planificación particular y es realizado para un cliente muy concreto, utilizar la expresión “proyecto de...” es una forma de expresarse ampliamente aceptada, pero esto no significa que el trabajo necesario para poder conseguirlo no siga unas mismas pautas que se repiten independientemente del proyecto en cuestión.

Por ejemplo, una empresa constructora puede construir un almacén o edificar un bloque de viviendas, y seguramente en la empresa dirán que trabajan en el proyecto de construcción de tal almacén o en el proyecto de edificación de tales viviendas. Pero para desarrollar estos productos es necesario desplegar un conjunto de actividades coordinadas y controladas que son comunes al almacén y al bloque de viviendas.

Este conjunto de actividades coordinadas y controladas conforman una serie de procesos que son propios de ese negocio de construcción, como, por ejemplo, planificación de la obra, obtención de permisos y licencias, replanteo de la obra, seguimiento de costes, entrega de la obra al cliente, etc. En algunos casos puede haber diferencias y todo depende de si hay que construir un almacén o unas viviendas, pero los propios procesos seguramente tendrán definidas actividades específicas para atender dichas diferencias.

Otro ejemplo puede ser el de una empresa consultora que asesora a organizaciones para cumplir, por ejemplo, con la Norma ISO 9001. Se suele hablar del proyecto de implantación de ISO 9001 en la organización X o del proyecto de implantación de

ISO 9001 en la organización Y, pero para ambos proyectos se desarrollan una serie de actividades comunes agrupadas en torno a una serie de procesos comunes: planificación del proyecto, elaboración de la documentación, auditoría del sistema de gestión implantado, certificación.

En ambos ejemplos, la constructora y la consultora trabajan por procesos, aunque ellos puedan hablar del proyecto de construcción del almacén Z o del proyecto de implantación de ISO 9001 en la empresa E, al denominar proyecto al resultado final a conseguir o al conjunto de procesos para lograrlo. Quien dice trabajar por proyectos no suele cambiar su sistemática de trabajo, lo que cambia es el sustrato sobre el que aplica esa sistemática de trabajo. (Pardo, 2017, p.26)

Tener claridad en la diferencia que existe entre proceso y proyecto es de gran importancia debido a que en muchas ocasiones utilizamos conceptos sin conocer la definición, por ejemplo, el implementar un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos se vuelve un proyecto porque la entidad está por realizar un esfuerzo puntual para lograr un objetivo que es disminuir el desabastecimiento.

#### Orientación a procesos

En las organizaciones todo gira en torno al trabajo a desarrollar para conseguir los productos y servicios que se entregan a los clientes, y ese trabajo está delimitado por toda una serie de actividades que se han de llevar a cabo. Para su mejor comprensión y organización, estas actividades se pueden agrupar en unidades que denominamos procesos.

En todo caso, los procesos no son el único elemento necesario para poder emprender un negocio. Todas las organizaciones de cualquier índole emplean una serie de elementos para conseguir desarrollar su negocio, la misión para la cual existen. Los elementos principales son los siguientes:

Los clientes y los requisitos a satisfacer que, de manera directa o indirecta, nos solicitan. Sin clientes nada es posible.

Los clientes pueden ser externos, los que adquieren los productos y servicios generados por la organización, y los clientes internos, todo el personal de la entidad, pues todos reciben de alguien de la organización algo que emplean para realizar su trabajo. Se establecen, en este último caso, las denominadas relaciones cliente-proveedor interno.

Recursos: pueden ser de distinta naturaleza:

Personas: son uno de los recursos principales, pues imprimen carácter a una organización y en ellas reside una porción significativa del conocimiento disponible. Para cualquier entidad, la selección de un grupo humano competente y motivado es uno de los factores clave del éxito.

Materia prima: representa a los materiales, la información, la energía..., en general entradas que se van a incorporar y transformar en los procesos para generar un producto o servicio. La buena calidad de las entradas influye notablemente en el resultado final, por ello las organizaciones deberían contar con los mejores proveedores. (Pardo, 2017, p.29)

Documentos (manuales, procedimientos, instrucciones...):

En gran medida está relacionado con el recurso anterior, el que hemos denominado “conocimiento”, pero no exclusivamente, y por ello aparece diferenciado. Por un lado, estarían todos los documentos que contienen directrices para el funcionamiento de la organización y sus procesos (manuales, procedimientos, instrucciones, planes. . .) y por otro los documentos que presentan resultados obtenidos o proporcionan evidencias de las actividades realizadas en los procesos, denominados comúnmente

registros. La primera tipología de documentos formaría parte del conocimiento de la organización, mientras que la segunda (registros) en gran parte sería consecuencia de la aplicación de ese conocimiento, de ahí la diferenciación. (Pardo, 2017, p.30)

El tema de orientación a procesos es de suma importancia, en las organizaciones se necesita contar con capacitaciones de esta índole, debido a que las entidades por no poseer esta orientación pueden tener pérdidas de carácter económico, puesto que posiblemente haga falta una logística estructurada y optimizada para poder cumplir con los diferentes compromisos.

Para poder contar con un sistema de gestión debemos de contar con políticas internas que nos ayuden con la consecución de metas hay diferentes políticas, pero en el caso de implementar un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos debemos de utilizar las políticas de control y operaciones esto para que las diferentes gerencias conozcan que límites existen en determinada empresa o entidad y que se pueda tener una línea de horizonte para poder cumplir con todos los detalles que esto implica.

El siguiente tema que debemos tomar en cuenta para tener un sistema de gestión estructurado es el manual de sistema este consiste en detallar cada una de las operaciones y procedimientos que se deben ejecutar para lograr el control y estandarización por parte del personal tanto operativo como administrativo y cuando se realiza un manual la misión es lograr la capacitación del personal para obtener un óptimo desempeño laboral, la visión es contribuir en el personal lo que la empresa desea cumplir con el fin de aumentar su productividad y evitar la desorientación.

Los mapas de procesos son productivos y más para una persona que se está en proceso de integración a una nueva labor, estos son de carácter gráfico de tal manera que facilitan el estudio de los procesos de una organización o entidad, estos tienen como

finalidad cumplir como guía que al visualizarlos se pueda tener la idea de que áreas interactúan, que debe realizar cada área y lo más importante la secuencia de todo esto. Al no poseer este control dificulta la curva de aprendizaje de cualquier persona que se integre a cualquier labor.

Los procedimientos son documentos que contienen los pasos a seguir en una entidad u organización, estas se deben de tener disponibles en las diferentes áreas de la organización con el objetivo de que los colaboradores puedan tomar decisiones y saber cómo actuar en los distintos problemas, pero para poder tener este resultado es importante que estos sean estudiados, para lograr una estandarización, ahorro de tiempo, control interno, optimización de los procesos, mejora en la comunicación, delimitación de responsabilidades, mejoramiento en imagen del área y establecer las expectativas de la empresa.

Es importante contar con una serie de instrucciones para poder detallar los requisitos de una actividad, por más mínimos que sean deben de estar plasmados, con esta documentación se podrá lograr un rendimiento alto de los colaboradores y en caso de que sean de nuevo ingreso podrán tener una curva de aprendizaje más ligera en cuanto a tiempo.

Existen otros documentos con los que se debe de contar para poder tener una gestión de procesos adecuada, entre ellas se encuentran los layout, planos y formatos, con relación a los layout de área tenerlos actualizados sería lo correcto, en caso se necesite realizar un cambio físico, se podría realizar un análisis óptimo a manera de que la toma de decisiones sea sencilla, cuando nos referimos a formatos o reportes deben de ser estándar que es lo que se busca en la actualidad.

Los registros en un sistema son vitales, estos tendrían que operarse en tiempo y forma, las organizaciones actuales invierten en ERP para poder tomar decisiones de una



manera sencilla, en la actualidad una de las mejoras continuas a nivel global es la automatización de tareas y esto consiste en cargar una serie de datos con determinados parámetros y su finalidad es obtener rapidez, eficiencia y eficacia.

## Ejecución de Procesos

Según Pardo (2017):

La segunda etapa de la gestión de procesos es “hacer”, es decir, llevar a la práctica lo planificado, realizar la ejecución de los procesos tal como se ha previsto. Por lo general, en el desarrollo de los procesos se siguen las directrices escritas incluidas en procedimientos, instrucciones, etc., que fueron establecidas en la fase de planificación. En el caso de no existir referentes documentales, se ejecutan en función de las pautas dispuestas por la jerarquía.

Casi siempre las cosas salen bien, consiguiéndose los resultados pretendidos, de otra manera es difícil que una organización permanezca en el mercado mucho tiempo. El mercado es el juez más severo que existe y si una organización insiste en ejecutar sus operaciones es porque algo hace bien, otro asunto son las energías que ello le suponga. Habitualmente se asegura la eficacia, la consecución de los requisitos de los clientes, pero a costa de unos esfuerzos ímprobos, con unos niveles de eficiencia ciertamente mejorables.

Gran parte de los trastornos padecidos en la ejecución de los procesos son consecuencia de una planificación deficiente, aunque también existen situaciones anómalas propias de esta fase. A continuación, se exponen algunas de las más frecuentes:

Deficiente atención de todos los requisitos acordados con el cliente: el producto o servicio se entrega con algún tipo de deficiencia relacionada con requisitos secundarios. Es necesario recordar de nuevo que muchos productos llevan asociado

un servicio y muchos servicios se apoyan en algún producto para su prestación, y esto se olvida, con consecuencias directas sobre la satisfacción de los clientes. (p.129)

Se anteponen los costes y los plazos de entrega a la calidad de los productos y servicios: en estos casos prevalecen los objetivos a corto plazo frente a la visión del negocio a medio y largo plazo. Por razones financieras o productivas, se da prioridad a la cuenta de resultados o a las entregas en plazo, en menoscabo de la calidad del resultado final entregado al cliente. Consecuentemente, los procesos se ven alterados omitiéndose actividades, saltándose controles, al emplear entradas de menor calidad y eliminar prestaciones al producto o servicio final, etc.

Se intenta ocultar los defectos: suele ocurrir, aunque la tendencia que prevalece en la organización es la de perseguir a los culpables y no a las causas. Las causas de una no conformidad reside en el 80% de los casos en cuestiones relacionadas con el proceso (mala organización, deficiente asignación de responsabilidades, falta de recursos, entradas deficientes...) y solo un 20% de los casos son imputables a los agentes responsables del desarrollo del proceso (incompetencia, dejación, falta de motivación...).

No se generan los registros asociados a cada proceso: por registros entendemos los documentos que presentan resultados obtenidos o proporcionan evidencias de actividades realizadas. Son las pruebas fehacientes del desarrollo de los procesos y por extensión, de nuestro negocio. (Pardo, 2017, p.130)

#### Verificación de procesos

La tercera etapa de la gestión de procesos es la verificación, donde se trata de recabar datos objetivos sobre el funcionamiento de los procesos para averiguar si están desarrollándose tal y como se planificaron y si los productos y servicios obtenidos cumplen con los requisitos de los clientes.

No es extraño encontrar procesos donde no se realiza ningún tipo de seguimiento y la buena o mala marcha del proceso se contrasta mediante sensaciones (datos subjetivos). Esta práctica es arriesgada porque no siempre las sensaciones coinciden con la situación real, y esto nos puede llevar a tomar decisiones nada satisfactorias.

Esta fase de la gestión de procesos quizá sea la más crítica, pues constituye la base para poder mantener los procesos bajo control y desencadenar mejoras que optimicen los resultados. Si no hay verificación de procesos, la puesta en marcha de la cuarta fase de la gestión (actuar para mejorar) no se suele activar con iniciativas que aporten verdadero progreso para la organización.

Los indicadores constituyen uno de los mecanismos principales para verificar el funcionamiento de los procesos. Se pueden definir como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos (por ejemplo, porcentaje de servicios con incidencias) La misión principal de los indicadores es conocer si los procesos son eficaces o no. Un proceso es eficaz al obtener los resultados que cumplen con los requisitos demandados por los clientes, ya sean internos o externos. (Pardo, 2017, p.135)

Según Pardo (2017):

Existen múltiples clasificaciones de indicadores relacionadas con los procesos, todas ellas validas. A continuación, se exponen algunas de las más interesantes. He renunciado a la clasificación de los indicadores por departamentos (indicadores comerciales, indicadores de producción, indicadores de calidad...), porque lo ejecutado en esos departamentos son procesos o partes de procesos, y centrar las medidas sobre ellos es mucho más interesante que hacerlo sobre la estructura jerárquica (departamental). (p.136)

Indicadores de resultado: los indicadores de resultado se miden al final del proceso. Si comparamos un proceso con un río que fluye, estos indicadores se medirían en la

desembocadura. Nos ofrecen información sobre el resultado final obtenido con el proceso y realizan una alerta de si el producto o servicio generado ha satisfecho los requisitos acordados con los clientes. Los indicadores de resultado suelen estar vinculados a la eficacia del proceso, aunque también podemos diseñar indicadores de resultado ligados a la eficiencia del mismo.

Indicadores de operativa: están centrados en el funcionamiento interno del proceso, aguas arriba de su final, su objetivo es brindar información del desarrollo de determinadas partes del mismo. Se relacionan con aspectos o variables críticas de alguna actividad o grupo de actividades del proceso y funcionan como alarmas, pues alertan de posibles disfunciones en el desempeño de ciertas actividades cuya importancia es vital para el resultado final del proceso. También se pueden diseñar indicadores de operativa relacionados con la eficiencia. (Pardo, 2017, p.137)

Indicadores indirectos o de segundo nivel: se utilizan cuando la medida de la variable o requisito a contrastar resulta muy dificultoso o muy caro. En esos casos la medición no se realiza de manera directa, sino que se buscan características correlacionadas con la variable o requisito a medir con las que existe una alta correlación, y son estas características las que se utilizan como indicador. (Pardo, 2017, p.138)

Para poder medir e interpretar adecuadamente cada uno de los indicadores diseñados deberíamos determinar una información mínima, que tendría que incluir: responsable de la medición, periodicidad de la medida, fórmula de cálculo y valor umbral. La fórmula de cálculo es muy importante, pues define cómo relacionar los datos para el cómputo del indicador y para su interpretación. También podemos explicitar información relacionada con unidades de medida, fuentes de datos, responsable de análisis, etc. (Pardo, 2017, p.146)

Medir, procesar la información e interpretar los resultados para detectar posibles disfunciones. Se ha de realizar un seguimiento periódico de los indicadores según lo

establecido en el plan de control. En este seguimiento intervendrán los distintos niveles jerárquicos de la organización, desde los operarios de base, que seguirán principalmente indicadores de operativa, luego por los técnicos y jefes de departamento, cuya preocupación prioritaria estará relacionada con indicadores de resultado, hasta la dirección, que realizará el seguimiento de los KPI. (Pardo, 2017, p.148)

### Cadena de Suministro

La eficacia de la gestión tradicional de las organizaciones yace en la búsqueda permanente del beneficio individual de cada una de las empresas que intervienen en el propósito del negocio, quiere decir esto que, de manera independiente, se explotan los recursos de cada una de las compañías y, de igual forma, se persiguen los objetivos de cada una de ellas sin considerar las funciones conjuntas del negocio, y quizá exista la posibilidad de explotar los recursos de manera conjunta al lograr beneficios a través de economías de escala.

La estructuración de las cadenas de suministro global sugiere la integración de absolutamente todos los actores (proveedores, fabricantes, distribuidores mayoristas, minoristas o cualquier otra figura dentro del canal, prestadores de servicios logísticos, entre otros.) en términos del intercambio coordinado y eficiente de flujos de información, materiales o recursos en general en el contexto mundial.

En las últimas décadas, el creciente número de relaciones comerciales entre países favorecidos por la globalización de los mercados ha determinado las características actuales de las cadenas de suministro con extensos tiempos de respuesta, uso permanente de transporte internacional, combinación de modos de transporte y uso intensivo de tercerización de procesos entre otros, lo cual supone, para su eficaz operación, no solamente una integración eficiente desde el punto de vista operativo

con un sincronizado flujo de información entre integrantes sino, además, a través de relaciones contractuales perfectamente definidas.

El Council Logistics Management (CLM) define la gestión de las cadenas de suministro como “la coordinación sistemática y estratégica de las funciones de negocio tradicional y las tácticas utilizadas a través de esas funciones de negocio al interior de una empresa y entre las diferentes empresas de una cadena de suministro”, de esta manera, se hace evidente el carácter estratégico de la relación sincrónica de las organizaciones vinculadas en una cadena de suministro global. (Barragán, 2019, p.21)

#### Procesos de la cadena de suministro

La gestión orientada hacia el cliente y el compromiso de los actores de la cadena de suministro con él, dejan en evidencia la necesidad de asegurar la plena sincronización de las operaciones que permiten cumplir con el nivel de servicio establecido. La identificación oportuna de las necesidades del cliente sea este interno o externo, sugiere la gestión por procesos donde las relaciones de interfaz entre las compañías que componen la cadena tendrán gran relevancia.

Administración de las relaciones con el proveedor (Supply Relationship Management –SRM). Comprende la administración de las relaciones con proveedores de todo tipo e incluye procesos de aprovisionamiento y desarrollo de estrategias colaborativas para el propósito. Las relaciones con los proveedores y, específicamente los procesos de negociación deben estar en función de las condiciones financieras y legales que inciden en la operación comercial; en contextos internacionales será pertinente establecer el modo y medio de pago y las condiciones arancelarias derivadas de acuerdos comerciales vigentes entre países asociados a las partes negociantes.

Los aspectos logísticos asociados con el término de negociación seleccionado por las partes también serán de interés, así como las cantidades y presentación de las unidades

de producto negociadas; de acuerdo con el producto o servicio comprado o contratado, según sea el caso, es imprescindible el establecimiento de todas las condiciones que caracterizan la transacción, sin embargo, la relación con el proveedor tiene un alcance mucho mayor pues se enmarca dentro de la gestión de cadenas de suministro. (Barragán, 2019, p.22)

Las relaciones se trasladan al contexto colaborativo donde inicialmente se establece un flujo continuo de comunicación bidireccional cuyo propósito es permitir la oportuna emisión de pedidos, programación eficaz de los procesos de producción, gestión compartida de inventarios y diseño de productos o desarrollo de proyectos conjuntos.

La gestión de las relaciones con los proveedores exige, de esta manera, el apoyo de plataformas de información que los evalúen objetivamente a través herramientas analíticas, disponibilidad de métricas que evidencien su desempeño y, adicionalmente, es posible ante tal visibilidad la toma de decisiones proactivas que ayuden a reducir el riesgo en abastecimiento. (Barragán, 2019, p.23)

Al momento de que una entidad u organización se enfoque en lograr obtener una correcta gestión de la cadena de suministro, el primer paso es establecer buenas relaciones con los proveedores de la materia prima, repuestos y accesorios e insumos debido que hay ocasiones donde surgen emergencias por un error en la planificación donde el proveedor juega un papel importante con su tiempo de reacción porque se pueden rescatar ordenes de producción al lograr entregarlos a tiempo y no provocar descontento con los clientes, que lo único que le importa es recibir su producto en tiempo y forma.

Los materiales que son importados son los más críticos, con estos debe de existir una planificación estricta, con la importación se puede presentar una serie de inconvenientes donde hasta el clima juega un papel importante, por ello es por lo que

se debe de establecer acuerdos con los proveedores indicándoles que deben de tener un plan b, en caso el plan a, se vuelva problemático.

Administración de la cadena de suministro interna (Internal Supply Chain Management –ISCM). La planeación estratégica resulta el eje central en este macroproceso pues se definen los objetivos del negocio y las estrategias a desarrollar para alcanzarlos; se caracteriza además por la integración de las capacidades logísticas de las compañías que la integran para, de esta manera, decidir la cantidad de instalaciones, su ubicación y funciones que se requieren para la satisfacción del cliente.

Se establece la estrategia de operaciones, es decir, el conjunto de acciones a largo plazo que permitirán el uso óptimo de recursos para la generación de valor a través del proceso de manufactura o servucción según sea el caso, decisiones sobre la gestión de los inventarios en la cadena, los transportes y los aspectos técnicos y legales que constituyen la integración y que requiere el desarrollo de estrategias colaborativas.

La planeación de la demanda, como desafío a la incertidumbre del mercado, hace parte igualmente de este macroproceso y tiene como objetivo la estimación de las ventas con el fin de establecer los niveles de inventario y la ubicación de los mismos en la cadena de suministro, así como la cantidad de cada uno de los recursos requeridos para la satisfacción del cliente y la programación del suministro.

Se definen además los mecanismos de seguimiento y control en la cadena de suministro, puesto que solo en la medida en que se controlan las operaciones es posible desarrollar acciones de mejoramiento sobre el sistema, se establecen para el propósito protocolos de auditoría y métricas que permitan medir el desempeño de la cadena de suministro o cualquier otro mecanismo que lo permita. (Barragán, 2019, p.23)



La planeación estratégica tiene como función principal proyectar la demanda en el futuro de tal manera que la producción sea eficiente y eficaz en la consecución de su producto terminado, con la planificación se busca obtener un equilibrio, al no tener planificación se puede tener dos problemas grandes el primero es el desabastecimiento y el segundo es el sobreabastecimiento, para el primer problema genera efectos como faltas en entrega, maquinas paradas lo cual se traduce en pérdidas económicas.

La importancia de la planificación recae en proteger las ventas y garantizar los ingresos esperados, ayuda también a administrar los espacios de inventario de manera estratégica, los excesos de existencia aumentan los costos en el mantenimiento de inventario en ocasiones se genera obsolescencia por lo que es necesario contar con una planificación.

Existen algunos elementos de la planeación el primero es la gestión de portafolios de productos y al hablar de este tema lo que se busca es mostrar como la demanda cambiante puede afectar a los productos “vecinos”, y detallar el ciclo de vida de un producto.

Los pronósticos estadísticos son importantes, pero debemos de tener cuidado y realizar análisis profundos para poder tomar decisiones sobre las estadísticas debido a que se presentan valores atípicos, los datos deben de ser precisos y validados, debemos de tener claro que existe diversidad de empresas y por ende sus productos terminados, por lo que no podemos analizar los datos de una manera estándar, nos debemos de acoplar acorde a la situación se nos presente.

La detección de la demanda se enfoca en combinar datos relacionados con el clima, datos gubernamentales y especialmente aplica la inteligencia artificial para la detección de interrupciones y cosas que puedan influir para que la demanda se cumpla en el tiempo acordado.

Administración de las relaciones con el cliente (Customer Relationship Management –CRM). La gestión integrada de los clientes sugiere, inicialmente, reconocer su valor individual de manera que sea fácilmente identificable por la cadena el beneficio obtenido por cada segmento y desarrollar así estrategias que permitan su captura, retención y fidelización. (Barragán, 2019, p.23)

Para la cadena de suministro es fundamental estructurar sus procesos en función del cliente de manera que sea posible proporcionar el mismo servicio a aquellos clientes que aportan el mismo beneficio para la cadena; independientemente del canal al cual pertenezcan. Los sistemas de información juegan, en este sentido, un papel primordial pues la única manera de reconocer e individualizar a los clientes es al momento de procesar una gran cantidad de información de ellos y sus hábitos de consumo.

Los flujos de información entre los miembros de la cadena y, especialmente, aquellos que capturan los hábitos del cliente deben ser eficaces ya que de ello depende la velocidad de reacción de la misma. De esta manera, sobresale la necesidad de asegurar una gran cantidad de canales de contacto que permitan percibir los intereses del cliente en cualquier momento.

Finalmente, es importante asociar una actividad más que consiste en la administración de pedidos y los sistemas de monitoreo y control de todo aquello que ocurre con cada uno de los clientes para así proporcionar al sistema la información necesaria para intervenir los procesos habituales y generar soluciones acordes con el cliente y su valor. (Barragán, 2019, p.24)

#### Decisiones estratégicas en la cadena de suministro

La gestión de las cadenas de suministro exige la toma de decisiones en diversos contextos. No obstante, la diferencia entre las decisiones está en función de su frecuencia, su costo y el horizonte de planeación afectado (Barragán, 2019, p.24).

En consecuencia es necesario, inicialmente, hacer referencia a las decisiones que se toman con mayor frecuencia, decisiones que no representan usualmente un alto costo para la organización y que son fácilmente automatizables, éstas se agrupan en las denominadas decisiones operativas y generalmente se toman por personal de bajo nivel dentro de la estructura jerárquica de las organizaciones; aunque se podrían referenciar muchas situaciones que dan origen a este tipo de decisiones, se puede citar como un ejemplo la decisión de emitir una orden de pedido.

Las decisiones tácticas, por su parte, se caracterizan por una afectación a mediano plazo al sistema, su costo es mayor si se compara con las decisiones operativas y, usualmente, son tomadas por niveles medios dentro de las organizaciones, en este nivel podemos citar como ejemplo la contratación de un espacio de almacenamiento temporal con un operador logístico.

Con alguna frecuencia, este tipo de decisiones pueden ser programables, sin embargo, es común encontrar atributos o criterios no cuantificables que dificultan el proceso de automatización de la decisión y, por lo tanto, exige la intervención de expertos que apoyen su toma. (Barragán, 2019, p.24)

Finalmente, las decisiones estratégicas son decisiones cuyos responsables se encuentran en los niveles directivos de las organizaciones, son decisiones que se suelen tomar en procesos de planificación de la cadena de suministro y por ello su impacto se proyecta a largo plazo, se caracterizan por ser decisiones costosas, no resultan fácilmente programables pues su criterio trasciende a atributos estratégicos; como ejemplo, es posible citar el desarrollo de relaciones con socios aguas arriba (Upstream) o aguas abajo (Downstream) en la cadena de suministro.

El primer plano responde a la necesidad de orientar las operaciones hacia la satisfacción del cliente y consiste en establecer los objetivos y la promesa de servicio. Las decisiones estratégicas, en este aspecto, están asociadas a la naturaleza del

producto y al costo de desabastecimiento en el sistema o incumplimiento en la entrega al cliente.

Así, por ejemplo, si se trata de un medicamento o material quirúrgico especial el costo de desabastecimiento es muy alto (vidas humanas) y, por lo mismo, la cadena de suministro debe diseñarse para lograr un alto nivel de servicio, por su parte, si se trata de un producto de consumo masivo y distribución intensiva el valor de desabastecimiento no requiere de una configuración o servicios especiales en la cadena de suministro.

La promesa de servicio definida por la cadena de suministro debe responder a las necesidades de cada tipo de cliente o canal de distribución, es posible, por ejemplo, que el requerimiento en términos de tiempos de entrega para algunos clientes sea exigente por razones de mercado y, por lo tanto, requiera un sistema logístico que justifique económicamente la inclusión de altos niveles de inventarios y transporte aéreo.

A nivel estratégico, para las cadenas de suministro actuales resulta determinante tomar decisiones sobre la localización de instalaciones que permitan satisfacer las demandas del cliente pues la globalización de los mercados y la explotación de economías de escala, a través de la manufactura en regiones del mundo que favorecen los procesos, inducen a configuraciones con largas distancias entre plantas de manufactura y lugares de consumo.

La ubicación geográfica de instalaciones con funciones logísticas (centros de distribución, centros de servicio al transportista o Truck Centers, etc.) resultan de gran valor para responder a la promesa de servicio establecida y tendrán que ser tratadas por el administrador de la cadena de suministro en consideración de criterios económicos, políticos, legales, culturales y todo aquel que afecte la instalación y su operación logística o fabril. (Barragán, 2019, p.25)

Las cadenas de suministro global, caracterizadas por la interacción de compañías de todo el planeta con distintos roles en la producción y comercialización de un bien o servicio, consideran de tipo estratégico toda decisión orientada a la localización de instalaciones ya que a partir de ellas es posible, por ejemplo, el desarrollo de nuevos mercados, el acceso a suministros claves o tecnología que apoye procesos de investigación y desarrollo.

No obstante, la integración de las instalaciones localizadas con el resto de la cadena de suministro representa un desafío para el decisor pues se trata no solo de vincularla a través del flujo de información sino también de lograr el preciso desplazamiento de mercancías a través del sistema y, es allí, donde el transporte se concibe como factor clave para la eficiencia del sistema.

La selección del modo y medio de transporte, la contratación o compra de flota para su administración dentro de la compañía, los tipos de vehículos y sus capacidades para hacer más eficiente el sistema, definición de rutas y el intercambio modal, son solo algunas de las decisiones que debe tomar el decisor en relación con los transportes. A partir de ellas, el decisor logra la transferencia de mercancía bajo criterios de eficiencia y eficacia entre las diferentes instalaciones que componen la cadena de suministro.

Finalmente se hace referencia a las decisiones estratégicas de inventarios cuyo propósito no es otro que absorber la variabilidad del sistema y evitar el desabastecimiento de recursos dentro de la cadena de suministro. Será labor del decisor establecer los volúmenes y la posición de los inventarios, así como la definición de técnicas para su control dentro de la cadena.

Los criterios económicos en este tipo de decisiones, al igual que en las anteriores, son determinantes. Sin embargo, el valor estratégico de los inventarios ha tomado en la

última década gran relevancia, dada la incertidumbre creciente que se percibe en el entorno comercial. (Barragán, 2019, p.26)

Las decisiones que se toman en la cadena de suministro son importantes, tienen el poder de influir en toda una entidad o empresa, sea para bien o para mal, hay decisiones tácticas que son tomadas por las gerencias intermedias con la finalidad de cumplir con los objetivos estratégicos, las decisiones operativas son decisión de las jefaturas que están más relacionadas con el día a día de la producción y por último se encuentran las decisiones estratégicas que son decididas por los altos mandos de una entidad o empresa es decir por los que se encuentran en la cumbre de la pirámide jerárquica.

La importancia de las decisiones implica en asegurar que exista dinámica laboral, que se pueda tener eficiencia en las demandas de producción, se busca esto para poder asegurar la continuidad de la producción de las diferentes plantas, luego la distribución y el consumo del producto terminado, para lograr el cumplimiento con los clientes y así poder obtener fidelidad y preferencia por poseer fortalezas competitivas en la entidad o empresa.

#### Planificación de almacenes y centros de distribución

La planificación de almacenes y centros de distribución está en función de los volúmenes demandados por la organización y los niveles de servicio establecidos por la misma. Por esta razón, durante el proceso de planificación, la primera fase requiere la estimación de capacidad de la instalación lo cual se realiza a través de la aplicación de técnicas de proyección además de la estimación de la cobertura del stock para de evitar desabastecimiento.

La segunda fase exige la selección del sistema de almacenamiento y los equipos de manutención, que debe estar relacionado con la naturaleza de la carga; en esta fase ya estaremos preparados para el dimensionamiento del área de almacenaje. Finalmente,

se establecen principios para el dimensionamiento de pasillos y áreas de circulación. La decisión de invertir en áreas de almacenamiento y centros de distribución corresponde al nivel estratégico; esto quiere decir que tendrá una repercusión a largo plazo por lo cual debe planificarse cuidadosamente.

La inversión en equipos de manutención, infraestructura de almacenamiento y obras civiles son solo algunos de los rubros en los que se incurre al decidir emplazar un almacén o centro de distribución. De acuerdo con lo anterior, es fácil inferir que una errónea estimación de los recursos necesarios dará como resultado un exceso de capacidad o por el contrario la capacidad insuficiente de la instalación. (Barragán, 2019, p.55)

El almacenamiento como proceso logístico

Las condiciones comerciales locales han preocupado siempre a los administradores, no obstante, está claro que las condiciones actuales proponen nuevos retos en términos de estrategias de gestión. La integración de compañías en pro de un beneficio común da origen a estructuras mucho más amplias denominadas hoy en día redes de valor; integración que exige sincronización perfecta a fin de lograr su perfecto funcionamiento.

La logística bajo este contexto se convierte entonces en un factor crítico para el desempeño eficiente de toda organización dado que la naturaleza de sus procesos cambia rápidamente debido a entornos económicos, sociales, culturales y tecnológicos dinámicos.

Los procesos de aprovisionamiento superan fronteras geográficas en busca de mejores condiciones asociadas a precio, calidad y valor agregado entre otros beneficios, los tiempos de transporte son mayores, los procesos de manufactura son cada vez más eficientes por un importante desarrollo tecnológico en el área, las redes de distribución global se ven beneficiadas por figuras contractuales lo que las hace tomar diversas

configuraciones; así las cosas, el reto es sincronizar cadenas bajo este contexto para poder responder al cliente de manera oportuna y eficiente. (Barragán, 2019, p.55)

Los enfoques administrativos que surgen a la luz de la gestión de las cadenas de suministro sugieren su sincronización y configuración a partir de los requerimientos del cliente, no obstante la tarea es compleja si se considera que las condiciones de operación de las compañías en la actualidad se caracterizan por una elevada incertidumbre donde se desconoce con certeza el tiempo de respuesta de los proveedores, los tiempos de transporte de materias primas y sus tiempos en terminales portuarias, entre otras, esto provoca comprometer la eficacia de las decisiones tomadas en torno a la interacción entre las instalaciones que estructuran la cadena y orientadas a la satisfacción del cliente. (Barragán, 2019, p.56)

#### Proyección de almacenes y centros de distribución

Los almacenes, como áreas dedicadas a la agrupación y custodia de materiales que esperan ser procesados, transferidos o vendidos, se diseñan en función de los volúmenes que ingresan a la compañía y su velocidad de consumo al interior de esta. La función diferente que tienen los almacenes dentro de la organización hace que las variables a considerar sean diferentes, por ejemplo, si se trata de un almacén de materias primas es necesario considerar las políticas de abastecimiento.

Por su parte, si se tratara de un almacén de producto terminado sería determinante considerar los niveles de servicio establecidos con los clientes y la frecuencia y política de despacho, aunque los principios para el dimensionamiento y su organización son los mismos.

El centro de distribución, como una facilidad de tipo logístico y con propósitos precisos en términos de asegurar el nivel de servicio propuesto en un sistema de distribución, se caracteriza con frecuencia por almacenar durante cortos periodos de tiempo y la dedicación de espacios para el acondicionamiento de productos, no



obstante, los procesos operativos son similares a los de cualquier almacén. (Barragán, 2019, p.56)

### Mantenimiento Industrial

Cada empresa necesita un Servicio de Mantenimiento adecuado a su proceso productivo y, en ningún caso, se puede adaptar el sistema aplicado en otra empresa sin los ajustes requeridos por las modalidades propias de cada compañía. Se deberán tener en cuenta, no sólo los aspectos técnicos, sino también los relacionados a la gestión y organización, es importante mencionar los factores económicos, de seguridad y medio ambiente.

Un servicio de mantenimiento moderno debe incorporar métodos de mejora continua que acompañe a la empresa en sus distintas etapas de crecimiento y se adecue automáticamente a cada fase de la vida de la empresa, para optimizar su prestación. La necesidad del mantenimiento se basa en que cualquier máquina o equipo sufre una serie de degradaciones a lo largo de su vida útil. Si no se evitan o eliminan, el objetivo para el que se crearon no se alcanza plenamente, el rendimiento disminuye y su vida útil se reduce.

Esto implica la necesidad de personal no sólo para manejarla, también se necesitará personal para repararla y conservarla. Entre más automatizada esté la instalación se requerirá de menos cantidad de personal para producir más cantidad de unidades, sin embargo, el número de elementos susceptibles de averías aumentará. Para poder tener una tasa de utilización alta, se deberá contar con un buen sistema de mantenimiento. (Boero, 2020, p.7)

En los últimos años la concepción del mantenimiento industrial ha sufrido grandes cambios que tendrán que ser detenidamente considerados por toda empresa que intente mantener su competitividad. Estos cambios no se fundamentan en los avances

tecnológicos, que quedan en un segundo plano, se basan en la revalorización del trabajador que pasa a ocupar una situación de privilegio en la nueva concepción.

Las compañías deben invertir esfuerzos para optimizar todos los recursos productivos. Se requiere de una mejora continua donde el trabajador pasa a ser el personaje de este perfeccionamiento sostenido. Lo trascendente del cambio es el reconocimiento de la persona. Sólo el individuo es capaz de dominar la tecnología existente y producir la mejora continua. (Boero, 2020, p.9)

Los individuos pueden planificar, organizar, cooperar e influir sobre su entorno y el futuro de la empresa. El operario ha dejado de ser sujeto pasivo para transformarse en sujeto activo que discute, promueve innovaciones, busca el ahorro de tiempos, costos y la mejora de la calidad; como único camino de supervivencia y desarrollo.

Cada empresa necesita de un Servicio de Mantenimiento adecuado a su proceso productivo. Por lo tanto, el mantenimiento no puede ser responsabilidad exclusiva de un área o sección. Esta responsabilidad debe ser asumida en forma integral por cada uno de los participantes de la industria, desde la alta dirección al operador de una máquina.

Se debe partir de la premisa que el operador no puede ser el responsable de la mala calidad de los productos, cuando los fabrica con un equipo en mal estado de funcionamiento. Para que las personas en la organización se integren en esta nueva cultura es necesaria una formación, a todos los niveles, para que tanto el operario como el gerente conozcan e interpreten su papel.

Nuevas funciones y actitudes, nueva concepción empresarial y, en última instancia una nueva concepción cultural permitirá comprender y poner en práctica el éxito de la gestión. El éxito dependerá del compromiso de todos los participantes en este proyecto común, en el cual, todos deben ser beneficiados, directivos y trabajadores. (Boero, 2020, p.10)

El mantenimiento es una serie de acciones técnicas y también incluye la administración y su finalidad es conservar o restaurar una serie de máquinas que producen algún material, en las plantas textiles existen una variedad de máquinas y equipos a las que se les debe planificar mantenimiento. Al realizar un análisis del tema mantenimiento podemos mencionar algunas ramas con las que cuenta que son preventivo, correctivo, sistemático y condicional o predictivo.

El mantenimiento es importante debido a que nos ayuda a prevenir y corregir aspectos que mejoran la producción, dentro del mantenimiento también se incluye evaluar el estado de las instalaciones por ejemplo en temporada de invierno es fundamental tener los techos en óptimas condiciones para el resguardo de producto terminado, semielaborados y lo que está en proceso.

Un buen mantenimiento nos garantiza que las maquinas, instalaciones y equipos tengan suspensiones mínimas, logramos eficacia en las diferentes areas y del recurso humano, y como resultado se obtienen indicadores positivos, es necesario contar con un área de mantenimiento para tener controles, planeación y programación.

Día a día pueden surgir cambios en la planificación de una planta, ya que los clientes suelen presionar o solicitar sus productos en el menor tiempo posible; por ello, en las reuniones de trabajo de gerentes y directivos se busca la mejora continua con relación a la optimización los recursos materiales y humanos, y se toman en cuenta las actividades de mantenimiento (planeación de las herramientas y repuestos que utilizará el personal correspondiente), y con ello disminuir de manera notable los tiempos administrativos, e incluso simplificar la participación de técnicos especializados en algunas tareas repetitivas que demandan que los tiempos de paro sean estandarizados (Medrano, Gonzáles y Díaz, 2017).

#### Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es un conjunto de actividades que se requiere efectuar en las propiedades o activos de una planta de producción u empresa debido a que dejan de proporcionar el servicio para el cual fueron diseñados. El mantenimiento correctivo se ejecuta en el momento que se ha descubierto una falla en los equipos como maquinaria, dispositivos, componentes o piezas; en inmuebles como la estructura o en los edificios, y vehículos.

Una falla es una operación no común en el equipo que origina una interrupción en el proceso o, incluso, ocasiona el paro de algún equipo. El mantenimiento correctivo tiene como característica principal intervenir el equipo, elemento o máquina después de que se presenta la falla. Los desperfectos son atendidos conforme se presentan.

Es justificable, aunque poco probable, que se recurra de manera intencionada al mantenimiento correctivo, debido a que los daños a los equipos o componentes podrían aumentar, al igual que el tiempo de la reparación. Si la producción está comprometida, y a pesar de ello se toma la decisión de continuar con la operación del equipo, se esperaría que la empresa estuviera lista para afrontar con los costos que implicaría no realizar el mantenimiento en el momento cuando quizá el daño sea menor (Medrano et al., 2017).

Existen mantenimientos correctivos contingentes que tienen una característica principal y es que deben de aplicarse de manera inmediata, al referirnos a la palabra contingente es sinónimo de urgencia y estas se producen en los diferentes procesos de producción o que influyen en la producción, estas fallas regularmente están asociadas con el volumen de producción, en muchas empresas se tienen establecidas metas de producción mejor conocidas como indicadores de producción.

Para llevar a cabo un mantenimiento correctivo contingente hay que utilizar los diferentes recursos que son: humanos, técnicos y económicos, debemos de tener identificados estos mantenimientos porque al parar una producción se puede caer en

incumplimiento con fechas de entrega y enfrentar una serie de penalizaciones que representarían pérdidas económicas.

El mantenimiento correctivo programado tiene una característica y es que no es de carácter urgente, en otras palabras, puede esperarse cierto tiempo, y como lo indica puede programarse entre la semana o durante el día, porque la producción no se compromete, pero con esto no se quiere dar a entender que no sean importantes.

Con el mantenimiento correctivo podemos realizar mención de algunas ventajas, sus reparaciones se efectúan en poco tiempo, y empleado de manera inteligente permite reducir costos, que en la actualidad es lo que las empresas esperan al tener un departamento de mantenimiento organizado y planificado.

Debemos de aceptar que los inconvenientes del mantenimiento correctivo son mayores que sus ventajas, pero es imposible que dejemos de utilizarlo, siempre tendremos averías imprevistas que distorsionaran cualquier predicción o planificación, y estas no son deseables, pero en caso de urgencia serán requeridas, al no darle importancia se podrá tener en el futuro cercano o lejano una pérdida económica.

#### Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es considerado como un procedimiento programado para evitar la ocurrencia de fallas. Sus principales actividades se centran en la lubricación, la limpieza, el cambio de repuestos de manera ordenada y los ajustes en el equipo; estas actividades se ejecutan de manera periódica, se examinan con base en el tiempo y se establecen mediante inspecciones, medidas y el control de las condiciones de los equipos.

Para llevar a cabo la ejecución de un mantenimiento preventivo se debe establecer con anticipación un plan en el que se indiquen las actividades que deben realizarse, así

como su periodicidad. Esta planificación debe de ser ejecutada por el responsable de mantenimiento y el personal técnico a su cargo, y refleja las tareas periódicas que habrán de realizarse para disminuir o suprimir las averías imprevistas que el equipo o maquinaria pueda presentar. Este plan de mantenimiento preventivo se realiza de manera individual para cada una de las máquinas o equipos.

El mantenimiento preventivo es la inspección proyectada, constante, regular y planificada, así como la distribución de actividades previstas como inevitables, que se realizan en todas las instalaciones, máquinas o equipos, con la finalidad de reducir los casos de emergencias y permitir un mayor tiempo de operación en forma continua (Medrano et al., 2017).

El mantenimiento preventivo resulta necesario debido a que la operación normal del equipo e instalaciones pone en riesgo la seguridad de los colaboradores de la empresa y del área geográfica donde ésta se ubique. Si no existe este riesgo, la aplicabilidad del mantenimiento preventivo se establece mediante estimaciones o estudios racionales del aspecto económico que consideren el objetivo básico del mantenimiento: disminuir los costos.

En la actualidad, algunas organizaciones llevan a cabo el mantenimiento preventivo conforme un programa que su objetivo principal es afectar lo menos posible la producción. Por ello, subcontratan a terceros y de acuerdo con la planeación previa, se consigue optimizar los recursos materiales, humanos y económicos. El mantenimiento es realizado en menos tiempo y se asegura que los repuestos sean los adecuados, así como las herramientas y la cantidad de técnicos y supervisores que intervienen en el proceso (Medrano et al., 2017).

Para la implementación de un sistema de Mantenimiento Preventivo son necesarias ciertas bases, quizá la más importante sea la participación ideológica de todos los sectores involucrados; el éxito de un programa se basa fundamentalmente, en que se

venda la idea del PM a cada uno de los integrantes de la planta, a la Gerencia, a los ejecutivos de producción, a los supervisores de mantenimiento, a los técnicos y demás operarios.

Es necesario también, un conocimiento a fondo de los componentes del sistema, su conceptualización, su metodología, sus etapas de aplicación, y su forma de administración, con miras a obtener el verdadero objetivo del mantenimiento: lograr los más bajos costos de manufactura de unos productos de calidad.

Para una buena implementación se requiere una aplicación selectiva del programa de Mantenimiento Preventivo; se considera que es demasiado riesgo aplicarlo a toda la planta de una vez, lo mejor es que se ejecute el programa paso a paso, sin importar que tan rápidamente sea posible su integración; hasta el momento que se termine una etapa se debe comenzar la siguiente.

Una vez que se armen los programas de inspección y la lista de tareas a realizar, estas se deben ejecutar periódicamente puesto que el desarrollo mismo del plan va a realizar las pautas para las correcciones a que haya lugar. Es conveniente, también, que una vez implementado el programa sea manejado con suma honestidad, es decir que los trabajos programados sean realizados a conciencia y que los informes se ajusten exactamente a las labores realizadas. (García, 2012, p.56)

El implementar un mantenimiento preventivo es muy útil debido a que la planificación trae beneficios, pero el esperar resultados de manera inmediata no es adecuado y puede ser desalentador, al realizar un cambio se producen traumas, que se deben de resolver en la fase de implementación, un tiempo lógico para la implantación de un sistema de PM es de dos o tres años, el no tener paciencia puede causar problemas en el desarrollo de un programa, por lo tanto, todas las personas involucradas, tienen que considerar las dificultades que se presentaran, para trabajar en la mejora continua del programa.

Podemos realizar mención de algunas ventajas del mantenimiento preventivo entre ellas se encuentran: La reducción de paros imprevistos y tiempos ocios, menor acumulación de carga de trabajo, disminución de tiempo extra, mejor control en la utilización de repuestos. Los programas de mantenimiento preventivo varían acorde al tipo de empresa, fabrica, planta, procesos, equipos o sistema de operación.

Entre los mantenimientos preventivos se encuentran los de carácter periódico o permanente las cuales tienen actividades que se rigen a un orden lógico de acciones de mantenimiento y todo esto basado en diferentes recomendaciones de los fabricantes, luego se encuentran los periódicos productivos estos se ajustan completamente a la producción y por último los periódicos por over haul que se programan al existir paros generales en la planta.

Para poder tener buenos resultados en este tipo de mantenimientos preventivos debemos de cubrir dos etapas fundamentales que son: La programación y la implementación en la programación debe de existir un orden de prioridades del programa, luego se clasifica los tipos de programas y se preparan manuales de inspección, esta última etapa es una de las más difíciles por el tiempo de su elaboración, dedicación y la experiencia para la ejecución. Para la implementación es importante vender la idea del plan, crear conciencia de los beneficios, establecer programas de inspección y diseñar controles efectivos para el programa.

### Mantenimiento Predictivo

En las cuatro últimas décadas se ha visualizado un aumento notorio, en la industria internacional, la aplicación del Mantenimiento Basado en Condición (CBM, sigla inglesa de Condition Based Maintenance), como complemento fundamental del mantenimiento preventivo y correctivo. (García, 2012, p.65).

Este incremento responde a una diversidad de factores entre los que se pueden enumerar: los desarrollos tecnológicos en equipos de medición y diagnóstico; la



tecnificación de la producción en procesos continuos; los equipos modernos altamente costosos e interdependientes; los altos costos de refacciones y reposición de equipos; y especialmente el alto grado de concientización sobre los costos de los paros improductivos. El Mantenimiento Predictivo, basado en el uso de sistemas de diagnóstico para el análisis de fallas, es la respuesta conveniente en la conservación económica de los equipos y la minimización de las paradas.

El sistema de Mantenimiento Predictivo se define como “El conjunto de actividades, programadas para detectar las fallas de los activos físicos, por revelación antes de que sucedan, con los equipos en operación y sin perjuicio de la producción, al utilizar aparatos de diagnóstico y pruebas no destructivas. (García, 2012, p.65)

Aunque existe multiplicidad de técnicas de aplicación del Mantenimiento Predictivo como el Ultrasonido, la Radiografía, la Termografía Infrarroja, o la Termovisión, los Análisis de Lubricantes, el Mecanálisis de Ruidos, la Inspección Visual Remota, la Coronografía Ultravioleta, el Método de Impulsos de Choque, el Análisis de Furanos, y otra serie de pruebas no destructivas, se ha popularizado que el Mantenimiento Predictivo se basa en la medición y Análisis de Vibraciones, y tiene como principio el hecho de que si un equipo realiza sus operaciones en buenas condiciones, no debe ser intervenido.

Las vibraciones son una medida excelente para evaluar las condiciones mecánicas de un equipo; antes que una causa, la vibración es un síntoma de una falla potencial, cuyo origen se puede determinar por medio del análisis espectral de la frecuencia de vibración. El nivel de vibración es un indicador tan importante del estado de la maquinaria, como lo es la temperatura del cuerpo para el ser humano; cualquier anomalía en el nivel de vibración indica sin lugar a duda cambio y posible deterioro en las condiciones del activo.

En forma generalizada un sistema de Mantenimiento Predictivo consiste en llevar un control periódico de los niveles de vibración de cada equipo y se debe tener como parámetros de medición, las características de vibración, la variación de temperaturas y el aumento del consumo de energía. Los elementos característicos de una señal de vibración son: Su frecuencia, su ángulo de fase y su amplitud, esta última puede ser medida como el desplazamiento, la velocidad o la aceleración de la vibración.

Por tanto, un análisis comparativo de los cambios, donde los niveles de vibración son confrontados con patrones preestablecidos, permite a través de una técnica confiable, lógica y segura, diagnosticar el defecto específico; con la frecuencia de la vibración se determina el tipo de falla, mientras que la amplitud de la vibración determina la severidad del daño, con un alto grado de exactitud.

Como cada sistema productivo tiene preestablecidos sus parámetros de operación en condiciones óptimas y sus límites permitidos de vibración, aunque estos patrones varían indican los cambios en el funcionamiento del equipo, que al ser analizados determinan las actividades correctivas que se deben tomar, para programar la reparación u operación del equipo con el conocimiento real de sus necesidades. (García, 2012, p.66)

### Gestión de Inventarios

El control de inventarios es uno de los temas más complejos y apasionantes de la Logística y de la planeación y administración de la cadena de abastecimiento (Supply Chain Management, SCM). Es muy común escuchar a los administradores, gerentes y analistas de Logística afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios.

Uno de los problemas típicos, por ejemplo, es la existencia de excesos y de faltantes de inventarios: “Siempre tenemos demasiado de lo que no se vende o consume, y muchos agotados de los productos que más rotan”. Lo interesante de este problema es

que ocurre prácticamente en cualquier empresa del sector industrial, comercial o de servicios, las cuales administran, de una u otra forma, materias primas, componentes, repuestos, insumos y/o productos terminados, productos y materias primas en proceso o en tránsito, y se conservan unidades en inventario en mayor o menor grado.

Las causas fundamentales que originan la necesidad del mantenimiento de inventarios, en cualquier empresa, son las fluctuaciones aleatorias de la demanda y de los tiempos de reposición (conocido también con el término en inglés Lead Times). Los inventarios también surgen del desfase que existe entre la demanda de los consumidores y la producción o suministro de dichos productos. Se puede, sin embargo, atenuar estas causas mediante una o más de las siguientes estrategias. (Vidal, 2010, p.15)

Al momento de contar con la información en tiempo y de manera precisa sobre la demanda en el punto de consumo, tendremos como resultado una planeación más fácil y eficaz, en resumen, podríamos indicar que lo más difícil de la planeación de la demanda es la falta de información en la cadena de abastecimiento.

La consolidación de almacenes y bodegas en un centro de distribución es una de las mejoras o modelos a seguir, debido a que se obtienen beneficios como el aumento de demandas por instalación, porque a mayor demanda menores niveles de variabilidad, otra estrategia es el estandarizar productos, para no tener una cantidad de materiales y evitar el mantenimiento del inventario.

Cuando se cuenta con un sistema adecuado de pronóstico de demanda que nos permita calcular la variabilidad, el promedio y el patrón, podremos realizar una mejor planeación, pues no solo se tomara en cuenta el promedio de consumo, sino que también está la variabilidad, es necesario identificar los ítems de clase A, que podríamos considerarlos como alta rotación, si es que nos queremos enfocar en la cantidad de consumos, porque también podríamos clasificar a los de clase A como los

más valorados, esto es cuestión de criterios lo importante es tener una clasificación de ABC productos o ítems.

Se menciona algunas de las principales ventajas de mantener inventarios:

Mejoramiento del tiempo de respuesta y servicio al cliente: El tener inventario para poder satisfacer ordenes de producción de manera inmediata genera eficacia y eficiencia a las diferentes plantas por la sencilla razón de no dejar despachos o entrega de materiales pendientes que puedan influir en la producción, empaque entre otros factores que intervienen en la consecución del producto terminado.

Reducción indirecta de costos de producción, compra y Transporte: A través de compras de lotes más grandes y de características homogéneas se puede lograr una reducción en el costo de compras en anticipación a un incremento que se puede producir en el futuro, otro factor es obtener mejoras con relación a las condiciones de pago y financiamiento de los diferentes inventarios.

Reducción en costos de operación: Al momento de reducir el impacto en la variabilidad de compra en los diferentes materiales para la consecución de cualquier producto, se optimiza la operación y se evitan paros de máquinas por falta de materia prima o insumos, incluso hasta de repuestos por temas de cualquier tipo de mantenimiento que se requiera.

Clasificación funcional de los inventarios

Es muy importante clasificar los inventarios desde el punto de vista funcional, ya que esto contribuye a evitar algunos de los errores frecuentes en la administración de los inventarios. Existen cuatro tipos básicos de inventarios, a saber: inventario cíclico, inventario de seguridad, inventario de anticipación o estacional, e inventario en tránsito. Esta clasificación puede ser útil para abordar la toma de decisiones en inventarios. Éstos se describen a continuación.

Los inventarios cíclicos resultan del hecho de producir u ordenar en lotes, en lugar de unidad por unidad, y están directamente relacionados con la demanda promedio del ítem. La cantidad de inventario disponible en cualquier momento, como resultado de dichos lotes, se denomina inventario cíclico.

Las principales razones para utilizar producción u órdenes por lotes son: obtener economías de escala al evitar altos costos de alistamiento u ordenamiento, lograr descuentos por cantidad en costos de compra y/o transporte, y satisfacer restricciones tecnológicas de producción por lotes. Posteriormente se verá que el inventario cíclico en cualquier instante depende de la frecuencia y cantidad con que se realicen los pedidos, y que esto puede determinarse al establecer la prioridad entre el costo de ordenamiento y el costo de mantenimiento del inventario.

El inventario de seguridad es el que se conserva disponible para responder a todas las fluctuaciones aleatorias que puedan existir en el sistema. Las más importantes son la variabilidad de la demanda y la variabilidad de los tiempos de reposición. El inventario de seguridad afecta directamente el nivel del servicio al cliente, el cual puede definirse como la frecuencia con que la demanda del cliente es satisfecha del inventario disponible. (Vidal, 2010, p.47)

Este es el inventario acumulado con anterioridad para responder a picos de demanda. Se maneja en empresas para las cuales es más costoso satisfacer dichos picos a partir de la contratación adicional de personal, a la programación de horas extras y/o a la compra a proveedores externos durante los períodos de alta demanda.

También ocurre en empresas donde la naturaleza del producto así lo determina, como en la producción de salsa de tomate en países donde la cosecha ocurre en un tiempo relativamente corto del año, y las empresas que fabrican adornos de Navidad. Este tipo de inventario puede estar presente, finalmente, en situaciones donde se requiere construirlo con anticipación a la demanda, como es el caso de zonas climáticas

extremas donde se dificulte la distribución en ciertas épocas del año, períodos de guerra, etc.

Esta clase incluye productos que se encuentran en tránsito entre diversas estaciones de producción (inventario en proceso), o en los sistemas de transporte entre una instalación y otra, de la cadena de abastecimiento (inventario en tránsito o pipeline inventory). El inventario en tránsito es proporcional al nivel de utilización del producto y al tiempo de transporte entre las instalaciones del sistema y se constituye en un elemento importante para la selección de los modos de transporte en una cadena de abastecimiento, especialmente internacional.

Algunos autores mencionan otros tipos de inventarios, como los de congestión y los de separación. El primero se refiere a los inventarios que se forman antes de un cuello de botella en un proceso productivo y se estudian principalmente en textos de producción y manufactura. El inventario de separación es un nombre que se le da a los inventarios existentes en distintos puntos de la cadena, como en un centro de distribución y en una bodega local. Estos inventarios permiten separar las decisiones de control entre los dos lugares y de allí proviene su nombre. (Vidal, 2010, p.48)

Existen factores relacionados con los tiempos de reposición y con la demanda, el tiempo de reposición (Lead Time) hace referencia del tiempo desde el momento en que se coloca una orden de compra, hasta que se obtiene para cubrir la demanda del cliente, este factor es uno de los principales para brindar un buen servicio a clientes internos como externos. Este factor tiene variabilidad y todo depende si la orden de compra es de importación o local, en ocasiones los materiales se tienen que obtener desde países lejanos lo que origina variabilidades muy altas porque hasta se llega a depender del clima.

Los diferentes modelos de inventarios tienen como objetivo la mantención de cantidades suficientes de bienes, insumos, materia prima, repuestos entre otros, para

poder brindar una operación fluida en un sistema de actividades donde lo que se busca es cumplir con los tiempos de entrega ofrecidos a los clientes para que puedan obtener su producto terminado.

Existen dos categorías principales en donde basar la planificación de aprovisionamientos que se clasifican en dependientes e independientes, los modelos de reaprovisionamiento no programados son de carácter independientes porque son consecuencia de decisiones de actores ajenos a la cadena logística de la empresa, en pocas palabras depende de clientes o consumidores, los reaprovisionamientos programados son de tipo dependientes estas responden a peticiones realizadas por un MRP o DRP con el fin de lograr optimización.

#### Pronósticos de la demanda

El primer aspecto que debe tenerse en cuenta es que los pronósticos de demanda siempre estarán errados. Esto no es sorprendente ya que cuando se pronostica, lo que se intenta es anticiparse a lo que ocurrirá en el futuro. La clave del éxito de un sistema de gestión de inventarios es, por lo tanto, conocer a fondo los errores del pronóstico y responder a ellos en forma adecuada mediante la utilización de inventarios de seguridad. (Vidal, 2010, p.64)

El período del pronóstico es la unidad básica de tiempo para la cual se realiza el pronóstico y depende de la naturaleza del proceso bajo estudio y de la forma como se registran las transacciones en la organización. Por ejemplo, en muchos sistemas es usual tomar como período de tiempo una semana, aunque es posible llevar este pronóstico a diario.

Es muy sencillo implementar pronósticos semanales o mensuales a partir de datos diarios de demanda, pero lo contrario no es posible. Por ello, si se piensa que eventualmente se necesitan períodos del pronóstico más cortos, se debería registrar

las ventas y la demanda no servida con una base diaria, por ejemplo, así en un comienzo sólo se utilice los datos agrupados en forma semanal o mensual.

En algunas ocasiones, la escogencia del período del pronóstico es crucial para el buen comportamiento del sistema. Usualmente las demandas diarias de productos en un supermercado dependen del día de la semana. Así, es común que en los días sábados y domingos, o en los días cercanos a la fecha de pago, las ventas de un supermercado se incrementen con relación a los demás días de la semana.

Por eso, al escoger un período del pronóstico igual a un día, se podría inducir alta variabilidad en los datos diarios, mientras que, si se agrupan las demandas en forma semanal, es posible que dichas variaciones diarias se amortigüen y así la variabilidad del pronóstico disminuya. El estudio detallado de este factor en cada caso es, por supuesto, lo recomendable.

El horizonte de planeación del pronóstico es el número de períodos en el futuro cubiertos por el pronóstico. Se puede pronosticar hoy la demanda semanal para las próximas cuatro semanas, sin embargo, usualmente el horizonte de planeación es de un solo período, o sea, la próxima semana, en este caso. El horizonte de planeación no debe ser menor que el tiempo necesario para implementar la decisión correspondiente. Si se efectúa un pronóstico de demanda con horizonte diario, esto no sería de mucha utilidad si la recepción de las órdenes tardara más de un día.

El intervalo del pronóstico es la frecuencia con la que se efectúan los nuevos pronósticos, a medida que se logre obtener la información adicional. A menudo este intervalo coincide con el período principal del pronóstico, o sea que, para el ejemplo anterior, el pronóstico se actualizaría cada semana. Para la determinación del intervalo del pronóstico es importante tener en cuenta el modo en el que opera el sistema de procesamiento de datos de la organización, el cual provee la información sobre la variable que se pronostica. (Vidal, 2010, p.70)



Cuando se inicia con la ejecución de los pronósticos de la demanda es muy común que se presenten errores en las proyecciones estas pueden ser medibles con herramientas de carácter estadísticos como lo son la desviación estándar, la varianza y la desviación media absoluta, con esto podemos realizar un análisis de que tan disperso es el pronóstico en comparación a la demanda real, al referimos de errores en los pronósticos los podemos clasificar en dos tipos de sesgo y aleatorios.

Los errores de sesgo son el resultado de equivocaciones matemáticas debido a que se ignoran algunos patrones de comportamiento como son la tendencia, ciclos y estaciones, por su parte los errores aleatorios son resultantes de factores no controlables que provocan que el pronóstico tenga una desviación más amplia en comparación a la demanda real.

Las gerencias deben de tener conocimiento que los errores de pronóstico pueden ocasionar efectos significativos en la asignación de recursos financieros, tecnológicos, humano entre otros. La producción de una empresa es dependiente de un pronóstico por lo que esta debe de convertirse en confiable de tal manera que se pueda cumplir con el abastecimiento de las diferentes plantas de producción.

Los errores de pronóstico son consecuencia de datos poco confiables, esto puede ocurrir porque los registros de inventarios no se cumplen en tiempo y forma y por lo tanto pueden dañar el histórico y mostrar datos no reales, otro factor es no poseer visibilidad sobre las ventas, por lo que se hace necesario desarrollar herramientas que permitan este control, los picos de demanda o mejor conocida como la variabilidad suelen ocasionar problemas y esto puede darse al momento en que surge una orden de producción no planificada pero es de carácter urgente.

Cuando se estudia el tema de planeación de la demanda se puede comprender muchos aspectos, pero debemos de tener claridad que es muy complejo llevarlo a la práctica

debido a que existe una gran variedad de obstáculos para poder tener un control de este proceso, pero a través del tiempo se pueden obtener resultados óptimos.

### Programación de inventarios

El inventario es el elemento más visible y anhelado en cada una de las etapas de la cadena de suministro. Pese a que es de carácter circulante, está presente en la toma de decisiones estructuradas por parte de las áreas principales y de apoyo de la operación, lo que provoca una gran necesidad definir herramientas de planificación que permitan anticipar y simplificar los efectos colaterales producidos por las roturas y los excedentes de inventarios.

En general, diversas cadenas de suministro tienden a operar de espaldas al impacto financiero del inventario mediante el empleo de criterios tan simples como igualar la cobertura para todos los artículos en todos los puntos de almacenamiento. Asimismo, se valen de otras fórmulas, sin comprender las relaciones entre sus variables, parámetros y medidas de desempeño, al concentrarlas en las sucursales de venta un alto nivel de cobertura de inventario enfocado en la clientela y así dejar al centro de distribución desabastecido. (Espejo, 2022, p.133)

La reposición automática como paliativo ante las roturas de stock puede aplicarse tanto al abastecimiento de materias primas en empresas manufactureras como a productos terminados en los puntos de almacenamiento de redes de distribución, desarrollándose en base a:

Rotación y criticidad de los artículos.

Estimaciones de demanda.

Tiempo de reposición.

La rotura de inventario reafirma los conceptos formulados por quienes tienen a su cargo evaluar el comportamiento de la persona consumidora. Aquellos confirman que existe una alta predisposición a la infidelidad sobre la marca y la empresa proveedora. Imaginemos esta situación: nos comunicamos con la empresa proveedora y ahí no se encuentra la solución al punto de reabastecimiento: ¿esperarías el tiempo adicional que la proveedora ofrece para atendernos o estarías dispuesto a incrementar la estadística?

La falta de disponibilidad de inventario para atender los requerimientos de nuestros clientes internos o externos obedece a la inexistencia de parámetros y herramientas para el control preventivo en el reabastecimiento individual o agregado de los materiales. De la misma manera, la inexactitud en el registro de inventario sesga la toma de decisiones para el abastecimiento y el compromiso con la clientela. (Espejo, 2022, p.134)

Para comprender los impactos que generan las roturas de stock, es decir la inexistencia de producto, es importante tener como premisa que estos pueden desencadenar efectos asimétricos e incuantificables dentro de la cadena. Es así que, en un punto de venta, quien compra puede sustituir el producto por uno alternativo, ir a otro local o quizá no volver nunca más, al tener la opción de ampliar también el horizonte de su decisión al considerar que la falta de los artículos podría deberse a la escasez.

Para reducir el impacto, podría adaptar su comportamiento de compra, incrementándose la dispersión de la venta y, por consiguiente, desvirtuándose el ciclo de abastecimiento. Distinto es el impacto cuando la empresa proveedora deja desabastecido el punto de venta, lo cual genera un cliente exacerbado por retrasos en las entregas y, en la medida en que estas desatenciones sean reiteradas, esa persona insatisfecha podría optar por una fuente distinta de abastecimiento. (Espejo, 2022, p.151)

## Seis Sigma

El Método de Seis Sigma es una filosofía que inicia en los años ochenta como estrategia de mercado y de mejoramiento de la calidad en la empresa Motorola, al momento en que el ingeniero Mikel Harry, promovió como meta estimable en la organización; la evaluación y el análisis de la variación de los procesos de Motorola, como una manera de ajustarse más a la realidad.

Es en esta época, con el auge de la globalización las empresas del sector industrial y comercial, que se empezaron a desarrollar técnicas más eficientes que le permitieran optimizar los procesos para mejorar su competitividad y productividad, lo que involucró como objetivo principal reducir la variabilidad de los factores o variables críticas que de una u otra forma alteraban el normal desempeño de los procesos. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.2)

SEIS SIGMA es un método de gestión de calidad combinado con herramientas estadísticas cuyo propósito es mejorar el nivel de desempeño de un proceso mediante decisiones acertadas, para lograr de esta manera que la organización comprenda las necesidades de sus clientes. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.4)

### Etapas de definición

En esta etapa los responsables de la aplicación del método SEIS SIGMA definen el problema de calidad mediante una planeación que involucre las expectativas y necesidades de los clientes, la identificación del proceso y de sus interrelaciones, así como también las variables críticas.

A través de un diagnóstico preliminar, la organización debe conocer e identificar las áreas susceptibles de mejora, definir las metas, objetivos y alcance del proyecto. Se debe identificar y evaluar la percepción tanto de los clientes activos como de los potenciales, para mantener una respuesta acorde con sus necesidades y expectativas

en todo cuanto se refiere a la fiabilidad del producto, impacto ambiental, disponibilidad, tiempo de entrega, costo y seguridad. comprender las necesidades y expectativas de los clientes es un elemento fundamental para el éxito de una organización.

De acuerdo con el análisis realizado en el diagnóstico se seleccionan los proyectos potenciales y se estiman los ahorros, el alcance razonable de tiempo que cada uno genera. La caracterización de los procesos es de suma importancia para comprender de caracterizar el proceso radica en comprender cada una de las fases o de las diversas actividades que lo conforman, pues de ella depende el grado de confiabilidad del análisis para la toma de decisiones.

Selección del Líder y el equipo del Proyecto: el líder debe ser un empleado de la organización con conocimientos y experiencia en el área involucrada en el proyecto, con una comprensión suficiente de la filosofía Seis Sigma y la aplicación de las diversas herramientas que exige el DMAMC, y lo más importante es la capacidad para transmitir al equipo sus ideas, motivaciones y encausarlo hacia los resultados que la organización espera del proyecto. Los miembros restantes del equipo son seleccionados con base en la experiencia y el conocimiento del área implicada. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.9)

En esta etapa se debe de definir el objetivo, para tener claro cuál es la meta final con respecto a los indicadores de rendimiento y del flujo de trabajo. Hay posibilidades que se realicen inversiones en cosas innecesarias o que simplemente son un gasto, pero en esta parte es donde se debe de identificar los problemas para luego generar planes de acción.

El análisis de Kano tiene como finalidad optimizar los procesos y se divide en cinco grupos que son: requisitos básicos, requisitos de rendimiento, requisitos indiferentes, requisitos inversos y requisitos de deleite, con esto se deberá de desarrollar un

proyecto y establecer una visión, para poder obtener éxito se deben de analizar todos los detalles y determinar si la empresa cuenta con los recursos suficientes para resolver el problema.

#### Etapa de medición en la organización

La organización debe planificar e implementar procedimientos de seguimiento con el propósito de validar la información que toma del proceso, como la medición y evaluación del producto, la capacidad del proceso, los indicadores de gestión del proyecto y la satisfacción de los clientes externos e internos.

La filosofía de SEIS SIGMA posee un enfoque basado en procesos. Es imperativo entonces tomar la información de las fases que componen esta estructura. Las áreas en las cuales se debe tomar información son el área de entrada al proceso, el área que integra las distintas actividades del proceso, el área de salida del proceso y el área de satisfacción del cliente. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.16)

Una manera simple de recolectar la información necesaria se obtiene al definir inicialmente en el planteamiento del proyecto un Plan de Recolección de Información, en el cual se deben plantear, en primera instancia, cuál es el objeto susceptible de medición. Para ello se debe establecer qué tipo de variable se está por medir u observar, es decir, si se trata de una variable discreta, continua o mixta, y cuáles son las especificaciones de cada una de las variables críticas del proceso.

En segundo lugar, se debe definir la medida del nivel SEIS SIGMA en la organización, que expresa la variabilidad del proceso con respecto a las especificaciones establecidas por la organización o los requerimientos de los clientes. Esta medida se realiza mediante una tabla de información que muchos autores toman como base para establecer la medida de desempeño de la organización. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.17)

En esta etapa es que se cuantifica el problema lo primero que se debe realizar es identificar el rendimiento actual que se utiliza como punto inicial, lo segundo es determinar la causa que genera el problema con los datos obtenidos desde el inicio, estos deben de ser confiables para tomar decisiones acertadas.

Esta etapa es una de las fundamentales, porque nos permite realizar un análisis de los diferentes procesos y tener un punto de partida para poder evaluar los diferentes comportamientos que se presentan, de tal forma que podamos tener control para realizar mediciones. Lo que no se define, no se puede medir; lo que no se mide, no se puede controlar; lo que no se puede controlar, no se puede mejorar.

Para que una organización trabaje de manera eficaz, debe tener identificada un número de actividades demasiado altas y complejas de tal manera que no quede ninguno perdido para no romper la secuencia, el objetivo de conocer bien un proceso es para poder mejorarlo y tener un nivel elevado de conocimientos para poder eliminar pasos, buscar la manera de realizarlo más rápido, identificar si se pueden realizar actividades en paralelo, reacomodar pasos y sobre todo simplificarlos.

#### Etapa de mejoramiento

En esta etapa la organización debe mejorar continuamente en términos de la eficacia de sus procesos, de tal manera que permita llevar a cabo nuevas técnicas o formas más efectivas de optimización. Para lograr este mejoramiento la organización debe comprometerse a determinar las tendencias del producto y a establecer el nivel de satisfacción del cliente, a la vez que debe realizar estudios comparativos de su desempeño y nivel de competitividad con respecto a otras organizaciones.

Técnicas de mejoramiento como el AMEF, el DISEÑO EXPERIMENTAL ayudan a la toma de decisiones adecuadas en la organización. Una herramienta útil para llevar a cabo la etapa de mejoramiento continuo es el análisis del modo y efecto de fallas, AMEF, mediante el cual se identifica el problema y sus posibles causas, así como

también se proponen posibles soluciones, se estipulan los responsables y las fechas establecidas para la ejecución de estas. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.24)

La técnica AMEF se basa fundamentalmente en procedimientos de observación y descripción constantes, por lo que es poco objetiva y su utilización se restringe a casos poco complejos de análisis. El diseño experimental es otra de las herramientas más aplicadas en el mejoramiento y optimización de un proceso.

Aquí, mediante una técnica denominada análisis de varianza se cuantifica el efecto de diferentes niveles o tratamientos sobre una variable respuesta que se constituye en objeto de interés. Uno de los principales objetivos del análisis de los datos en un diseño experimental es cuantificar y evaluar la importancia de las fuentes de variación atribuida a distintos niveles de uno o varios factores de clasificación o tratamientos.

En términos formales, el análisis de varianza, ideado por R. A. Fisher, es un procedimiento sistemático que transforma la variabilidad total (o suma de cuadrados totales), en variabilidad explicada por los distintos niveles de los factores de clasificación o, simplemente, tratamientos y una variabilidad inexplicable debida a presencia inevitable de discrepancias entre lo que se observa y lo que debiera ser.

La tabla de análisis de varianza resume el conocimiento acerca de la variabilidad de las observaciones del experimento. Se ha hecho una partición en dos de la suma total de cuadrados; una representa la variación entre las medias de los tratamientos, la otra del error experimental. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.25)

En la etapa de mejora lo que se busca es crear herramientas de análisis financieros para estimar ahorros de costo asociados con las soluciones o planes de acción propuestas, en la mejora se encuentra el paso de implementación y verificación, un problema grave en las organizaciones es la falta de comunicación, tenemos que entender que con una comunicación adecuada todos podremos estar en sintonía y podremos saber cuáles son las prioridades de la organización.



## Etapa de análisis

Es la etapa más importante de la filosofía Seis Sigma, ya que se deben aplicar todas las herramientas estadísticas que se ajusten a la información suministrada por el proceso. Una selección adecuada del método estadístico permitirá sin lugar a dudas obtener mejores beneficios y con ello acceder a un análisis muy cercano a la realidad.

Entre estos métodos de análisis, encontramos los más sencillos como el Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa y efecto como paso previo al análisis inicial. También encontramos herramientas igualmente válidas como son: el Diagrama de Dispersión, El Modelo Lineal con su coeficiente de correlación y determinación.

Existen herramientas especializadas que necesariamente el responsable en la organización, de implementar el Método Seis Sigma debe conocer o en su defecto contratar personal experto, como es el caso de herramientas estadísticas como el Control Estadístico de Procesos y el Diseño Experimental.

También conocido como el Análisis de Pareto. Su objetivo principal es separar los problemas de calidad en pocos defectos vitales, para generar el ochenta por ciento (80%) de los problemas de calidad (variabilidad no natural), y los muchos defectos triviales. Porcentajes que son utilizados tradicionalmente, pero que carecen de una rigurosidad estadística. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.35)

En la metodología DMAIC el análisis es una etapa decisiva, debido que aquí es donde se identifican las fuentes de variación más importantes de un proceso. Existen herramientas recomendadas para logra el objetivo de analizar y estas son: Diagrama de pescado, árbol de realidad actual, diagrama de Pareto, diagrama box plots, diagrama multivari, pruebas de hipótesis e intervalos de confianza, análisis de varianza y diagramas de correlación.

El diagrama de pescado es una gráfica que se obtiene a través de una lluvia de ideas, en donde se realiza un listado de las causas de un posible efecto; el diagrama de Pareto está basado en una gráfica de barras para datos de conteo o de categorización, se utiliza comúnmente para visualizar de una manera rápida los factores de un problema; mientras que el diagrama de box plots se utiliza para el análisis de dos o más distribuciones de variación de las mismas características.

El diagrama de multivari tiene como objetivo mostrar las fuentes de variación más importantes de un proceso; las pruebas de hipótesis e intervalos de confianza se utilizan para analizar un proceso y determinar las variables significativas. Todos estos análisis tienen un objetivo en común, y debemos de evaluar cual de estos diagramas se nos adecua para la consecución de nuestras conclusiones a nuestros posibles problemas en los procesos.

#### Etapa de control

Esta etapa permite verificar la efectividad y la eficacia de los diversos cambios que sufre el proceso no a través de las diversas etapas de mejora. Es indispensable entonces definir unos indicadores que nos muestre el nivel de desempeño de la organización. Las ciencias estadísticas permiten utilizar un sinnúmero de aplicaciones para conocer el estado de un proceso bajo los eventos que ofrece la información recolectada en la organización.

Entre los métodos o procedimientos aplicados para realizar el control a un proceso se encuentran herramientas tales como los Gráficos de Control Univariada por variables y Capacidad del proceso; las anteriores herramientas son aplicadas debido a que las variables son cuantitativas, Gráficas Univariadas por atributos que las variables son cualitativas, las Gráficas de Control Multivariadas y el Diseño de Experimentos. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.48)

Dentro de los objetivos principales de la etapa de control podremos mencionar: Estandarizar los nuevos métodos para la práctica, documentar las lecciones aprendidas en especial las soluciones a los problemas resueltos durante la ejecución del proyecto, el desarrollo de métodos que nos aseguren el mantenimiento de las mejoras, determinar y monitorizar los ahorros finales y entregar el proyecto al dueño del proceso.

Esta fase es considerada la clave del éxito, ya que todo en lo que antes se halla trabajado se puede venir abajo, si es que no se implementan las acciones necesarias para que los resultados obtenidos se mantengan en tiempo y forma. En esta fase nos podremos dar cuenta que el personal en muchas ocasiones no quiere dejar los viejos hábitos y no quieren practicar las mejoras implementadas.

#### Filosofía y Estrategia del Seis Sigma

Todo método de gestión está sujeto a unos principios filosóficos que permitan direccionar los esfuerzos de la organización hacia un objetivo de calidad concreto. En el siguiente apartado se tratará los principios filosóficos del Método Seis Sigma y así como también se menciona cada una de las etapas que se deben continuar para que la Organización estructure un Equipo de Mejoramiento idóneo y congruente con el personal de la organización.

Primer principio. Enfoque al cliente externo e interno. El mejoramiento continuo, al igual que cualquier filosofía de mejoramiento continuo que aplicados en la última década, que se adecúa a cada organización tiene como prioridad fundamental satisfacer en forma integral al cliente tanto interno como externo.

Segundo principio. Análisis sujeto a la información veraz y oportuna. En el Método Seis sigmas se deben detectar las variables críticas que afectan el proceso, para tomar información que posteriormente es analizada y procesada de una manera eficaz, donde son útiles las herramientas estadísticas robustas.

Tercer principio. Enfoque basado en procesos. Al igual que las normas de aseguramiento de calidad ISO el Método Seis Sigma se orienta a las condiciones presentes en el proceso. Cuarto principio. Actitud preventiva. El Método Seis Sigma implica asumir una actitud preventiva y críticas de cada una de las actividades que posee un proceso. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.86)

Quinto principio. Trabajo en equipo. El trabajo en equipo en una organización es esencial entre sus miembros, ya que favorece una excelente comunicación entre los miembros para provocar un análisis acertado de las situaciones que se presenten en las diversas actividades que se presenten en el proceso. Sexto principio. Mejoramiento Continuo. Esta es la primordial de una organización es satisfacer al cliente y no se logra mediante una política de mejoramiento continuo de cada uno de los procesos. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.87)

En primer lugar, es imperioso que los directivos de la organización se comprometan con el cambio. Este compromiso se logra si se exhibe el desarrollo de los mercados internacionales y de los procesos productivos en especial. En segundo lugar, debe exponerse en forma clara lo que sucede con las organizaciones, y se debe detallar su evolución con respecto a sus competidores. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.89)

El paso siguiente es demostrar las características y condiciones del Método Seis Sigma, se debe mostrar además las discrepancias de este, en relación a otros Sistemas de Gestión de la Calidad y de mejoramiento continuo. Como cuarto paso se planifica estratégicamente cuáles son los valores, misión y visión de la organización, para puntualizar a continuación objetivos a alcanzar para hacer posible los objetivos de más largo plazo.

Se debe lograr posteriormente una visión compartida con la cual se alcance un compromiso en equipo que permita obtener óptimos resultados en la implantación del Método Seis Sigma. En quinto lugar, se seleccionan los Líderes y Cinturones, en

función de sus conocimientos y se procede a capacitar los diversos niveles de cinturones, así como también todos los miembros que constituyen un equipo de mejoramiento.

Esta capacitación incluirá aspectos vinculados con el funcionamiento del Método Seis Sigma, Control Estadístico de Procesos, Diseño de Experimentos, herramientas de Gestión de la Calidad, herramientas como la AMEF que es utilizada para especificar los problemas del proceso y detectar las variables críticas del proceso y la aplicación de software estadísticos. (Herrera y Fontalvo, 2012, p.90)

#### Servicio al cliente interno

Tal vez resulta extraño, o mejor exótico, que para algunas personas sea difícil aceptar que se hable de cliente interno en las organizaciones, ya que tradicionalmente han escuchado que la palabra “cliente” se refiere únicamente a las personas naturales o jurídicas que adquieren de otra persona (igualmente natural o jurídica) ciertos bienes o servicios, y que dentro de las denominaciones más conocidas se destacan: consumidor, comprador, paciente, usuario, estudiante, pasajero.

Esto seguramente explica por qué la mayoría de las empresas enfilan sus baterías e invierten ingentes recursos hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas de ese tipo de clientes, conocidos como los “clientes externos” de las empresas, en ocasiones con detrimento de la satisfacción del capital humano –cliente interno–, considerado a través de la historia como el activo número uno de la organización. (Martínez, 2016, p.15)

Toda persona dentro de la compañía interviene en procesos generadores de resultados (productos o servicios), que son entregados a unos clientes. Si estos se encuentran en la misma organización –clientes internos–, utilizan los productos resultantes del proceso anterior como entrada (recursos) para sus propios procesos, los cuales

generan las salidas que son utilizadas por otros clientes internos, o que llegan hasta el mercado, conformado por los clientes externos.

Puede observarse en las rutinas diarias de trabajo que un colaborador es proveedor de un servicio que otro colega necesita, y este a su vez sirve a otra persona, dentro de la prodigiosa cadena: proveedor interno – cliente interno – proveedor interno... y así sucesivamente, en la que el cliente interno puede recibir el resultado de un proceso anterior o iniciar un nuevo producto o servicio, llevado a cabo en la misma organización, a la que se concibe como una red interna de proveedores y clientes.

Existe una correlación directa entre el compromiso de los empleados y la productividad organizacional. Una empresa que cuenta con una excelente atención al cliente interno dispone de mecanismos para reconocer las necesidades de sus empleados, pero, sobre todo, para incentivar la automotivación y el autocontrol en ellos. Así, sus tareas y responsabilidades se convierten en claros motivos de realización profesional, personal y familiar, a la par con los resultados de la compañía. (Martínez, 2016, p.16)

Atributos de calidad del servicio que inciden en la satisfacción del cliente interno

El trabajador, como todo cliente, tiene su propio parecer y sentimientos respecto de la satisfacción de sus necesidades y expectativas, aunque sea atendido por la propia organización. Aquí entra en juego su individualidad, ya que, en materia de condiciones o requisitos mínimos del servicio, cada persona suele asignarle valores relativos nacidos de la consideración de diferentes factores, al calificar como muy importantes a unas condiciones del servicio y a otras no, o por lo menos no tanto. (Martínez, 2016, p.18)

Los colaboradores, en su condición de clientes, crean mapas mentales respecto de lo que para cada uno constituye un servicio con los requisitos que generan satisfacción; aquí surge la necesidad de ese gran trabajo por explorar aquellas cosas esenciales (de

obligatorio cumplimiento) y complementarias (tienden a brindar un poco más de satisfacción, pero que si no se cumplen en un momento dado pueden no ser críticas) de todo servicio que se le brinde al personal.

Ese conocimiento no solo compete a la empresa respecto de su personal, sino lo que cada trabajador en particular debe hacer para satisfacer a sus colegas, debe de tomar en cuenta que no todos los empleados piensan igual al referirse al tema de atributos del servicio. Los expertos afirman que se tiende a exigir más cuando se trata del servicio que presta la empresa a los funcionarios que cuando se trata de servirse entre ellos mismos. (Martínez, 2016, p.19)

En general, existen algunos atributos o cualidades que nuestros clientes internos valoran:

**Calidad de los productos y servicio:** Al referirnos al tema de suministro de productos, los clientes aspiran a tener ciertas especificaciones o requisitos como lo son el tipo de material, cantidad, peso, dimensiones, medidas, colores entre otros. Por parte del servicio se espera un buen trato, cumplimiento, establecidos por las buenas prácticas.

**Cantidad:** Una de las cosas que más satisfacen a los clientes internos es el cumplimiento con el número de servicios prometidos, por ejemplo: transportes, capacitaciones entrega de bienes. Si se necesita referir a la cadena de abastecimientos esto se traduce en realizar la compra de la cantidad exacta colocada en la solicitud de pedido.

**Comunicación efectiva:** Al momento de que esta se transmite de manera correcta y oportuna se pueden obtener resultados óptimos, pero en algunas entidades o empresas la comunicación es una de las debilidades debido a que entre gerencias no existe una buena comunicación lo que permite que se distorsioné la información entre operadores y causa incertidumbre de cómo actuar y que hacer en determinados procesos.

Seguridad: También se puede traducir en confiabilidad, es la garantía de que los productos o servicios se provean o intercambien con riesgos mínimos de errores entre las distintas áreas de una planta.

Oportunidad: Esto consiste en el suministro de servicio o producto en el momento justo es requerido por el colega o el dependiente. También se traduce en la agilidad en cuanto a tiempos mínimos de atención, sin embargo, siempre que nos referimos a tiempo es tener el suministro de servicio o producto lo más cercano posible en el momento que se necesita, ni antes ni después.

Idoneidad del servicio: Esto consiste en cumplir con la aptitud del servicio para satisfacer la necesidad o necesidades para las cuales se ha trabajado en el diseño, esto para cumplir con las satisfacciones de los requerimientos y tratar de cumplir con las expectativas que tiene el cliente interno.

Accesibilidad: Esto consiste en la posibilidad de contar con el servicio, sin exclusiones, cuellos de botellas o entorpecimientos, siempre y cuando se cumplan con una de serie de políticas que puedan existir dentro de la entidad o empresa de tal manera que no se caiga en incumplimientos.

Continuidad: Es la garantía de tener el suministro permanente del servicio o producto sin ninguna interrupción y para lograr esto se establecen sistemas de MRP, para que se tomen en cuenta los detalles que sean necesarios para cumplir con esto y no poseer rupturas.

Capacitación del personal: Esto aplica tanto para el proveedor de servicio como el cliente, ambas partes deben de tener conocimiento y se les debe actualizar con forme se vayan a realizar las distintas mejoras continuas en los procesos que interactúan, esto para no generar confusiones y falta de sintonía.



Atención Humanizada: El conocer a nuestros clientes internos nos facilita proveerles soluciones a sus requerimientos. Es necesario que los colaboradores obtengan la predisposición para servir y demostrar igualdad, paciencia, apoyo, amabilidad, tratar de dar respuestas positivas, pero es importante que los colaboradores se les inculque el respeto esto para generar una mejor comunicación entre toda la corporación, entidad o empresa.

Ética: Esto nos hace referencia de los principios y valores con lo que se debe de prestar un servicio, el cliente interno valora demasiado que se le atienda de una manera positiva libre de engaños, artificios, mentiras entre otros. Es necesario que en una planta de procesos todos sepan que se debe de tener respeto al momento de solicitar o ejecutar cualquier actividad, por eso existen jerarquías y se debe de hacer valer eso para no perder el orden.

Disponibilidad: Al referirnos sobre este tema hacemos énfasis en prestar el servicio en el momento oportuno que se requiere, podemos decir que es la programación del servicio en el momento que sea necesario, la ausencia de los colaboradores en sus respectivas áreas de trabajo, los equipos con falla, la carencia de transporte conlleva a proveer un mal servicio.

#### Significado y alcance de la satisfacción del cliente interno

En el servicio al cliente interno como en el externo, la satisfacción invoca la contrastación entre lo que se espera (expectativa) y lo que se recibe en la realidad, en una situación donde preferiblemente se supere la expectativa al mayor grado posible, dentro de un abanico de posibilidades que cada cliente interno crea en su propio mapa interno.

El reto para la empresa es estar en condiciones de brindar a los clientes internos aquello que cumpla con unas expectativas (mejor si las supera), tanto en la provisión

de lo que necesita para ejecutar de manera adecuada su trabajo, como el bienestar que por razones naturales debe suministrar y lo que disponen las normas legales.

De manera general, la satisfacción del cliente interno es el estado en el que sus expectativas (sobre necesidades y deseos) han sido satisfechas o excedidas, al obtener por resultado la sensación de respeto e importancia que se tiene de dicho cliente por parte de la empresa, los compañeros de trabajo y las dependencias entre sí.

Hay que tener en cuenta que las necesidades del cliente interno vienen a ser las características del servicio que representan dimensiones importantes para él, y en las que basa su opinión respecto de la calidad del servicio. Los términos satisfacción del cliente interno y percepción de la calidad son etiquetas o calificaciones que se usan para resumir un conjunto de actos observables que guardan relación con el servicio.

Como las necesidades, expectativas y deseos son cambiantes según el modo de ver y percibir de cada cliente interno, al exceder las expectativas hoy, puede resultar más difícil la satisfacción de las expectativas futuras, convirtiéndose en una ironía. Por eso, no se puede considerar que las necesidades sean las mismas por siempre.

El índice de satisfacción que es aceptable hoy puede ser mañana una cifra inservible. Lo mejor es no prometer aquello que no se está en condiciones de cumplir. Esta es la razón de por qué la medición de satisfacción del cliente interno tiene que ser realizada con alguna periodicidad y de manera oportuna.

Desde el marco institucional, la gestión del servicio está centrada en proveer bienes y servicios para la actividad laboral y el bienestar; bajo el ángulo del servicio interno como un compromiso colectivo de todos para todos, consistente en asegurarse mutuamente el mayor grado de satisfacción de persona a persona.

Naturalmente que, en este último caso, la empresa juega un papel definitivo para propiciar, ejecutar y mejorar este clima de cooperación donde todos son clientes y

todos tienen clientes. La conjunción de las dos estrategias produce un bienestar mayor, pero siempre existirán en la mente de todo trabajador apetencias o aspiraciones superiores en diversos temas, como salarios, reconocimientos, capacitación, incentivos, ascensos, traslados, etc. (Martínez, 2016, p.22)

El cliente interno por delante

“Lo primero, es lo primero”, reza el refrán, para indicar el sentido y el orden natural de las cosas. Esta manifestación de sabiduría popular encaja de manera perfecta cuando se trata de satisfacer primero al cliente interno que, al externo, en donde los empleados de la organización tengan la prioridad cuando de servicio se trata. Se necesita, entonces, antes de cualquier cosa, emprender o incentivar esfuerzos específicos de naturaleza conceptual, didáctica, informativa y cultural frente a su público interno.

La atención interna favorece los procesos de fortalecimiento del liderazgo, el sentido de pertenencia, el incremento de la productividad y la creatividad, la motivación y la focalización de los esfuerzos hacia el logro de los resultados. Por ende, ocuparse activamente de la atención al cliente interno es una de las acciones de supervivencia más importantes de cualquier organización, sea pública o privada.

Las empresas que valoran la necesidad de brindar un servicio fuera de serie a sus clientes internos tienen bien claro que “la ley entra por casa” y, para ello, invierten esfuerzos importantes en la definición y ejecución de políticas y estrategias de atención a su público interno para lograr la motivación y compromiso necesarios hacia su trabajo, su organización y sus colegas. (Martínez, 2016, p.41)

Para mejorar el servicio al cliente interno se necesita de normas o políticas internas de carácter fundamental que ayuden al accionar de la empresa, deben estar debidamente soportadas para poder implantar esto se necesita de reuniones,

publicaciones periódicas, conversatorios, manuales de inducción, eventos de capacitación para poder formar una cultura del servicio al cliente.

Dentro de los objetivos en propiciar un mejor servicio al cliente interno podemos mencionar: Mejorar el conocimiento sobre el cliente interno, promover la formación y el sostenimiento de un clima organizacional, incrementar la motivación de las personas con su trabajo, propiciar una relación entre la empresa y sus colaboradores, fortalecer canales de comunicación y orientar la empresa hacia el cliente interno.

Cadena de valor del servicio al cliente interno

En el mundo empresarial, suelen asumirse como equivalentes las expresiones servicio y atención al cliente; sin embargo, en la práctica merecen ser objeto de clarificación conceptual para facilitar el alcance en su aplicación cotidiana, pese a que se encuentran estrechamente vinculadas. El servicio como tal es un proceso de carácter general y recoge la atención, considerada como un proceso de comunicación para adelantar el servicio, y de la cual no se puede prescindir.

En ocasiones, no solo se confunde servicio con atención, sino que se involucra el trámite o procedimiento en todo o simplemente se ignora, a pesar de que es el eslabón necesario en la gestión del servicio como proceso. En ocasiones, también hay dudas entre los conceptos de atención y los protocolos aplicados en el desarrollo de la misma, y estos tienen un vínculo estrecho indisoluble. (Martínez, 2016, p.65)

Tenemos que comprender sobre los términos tramitomanía y la tramitología en el servicio al cliente interno, el primer término hace referencia a la ineficiencia de las cosas que sencillamente no salen como se espera y todas las complicaciones que se presentan en la organización para la obtención de resultados, esto se puede traducir con actitudes negativas al realizar una serie de acciones burocráticas innecesarias en ocasiones catalogadas como caprichos.

Al referirse a la tramitología, también nos encontramos con una serie de requisitos con la diferencia que la actitud de atención es positiva y se está en una postura de poder resolver problemas y brindar un mejor trato. Al momento en que nos referimos a este término debemos de enfocarnos en que los procesos fluyen de manera natural y las complicaciones que se presentan son involuntarias, pero siempre se llega a una resolución.

#### Estrategias para el mejoramiento de los tramites y su ciclo

Para llevar a cabo el mejoramiento de los procedimientos, es necesario determinar de manera muy precisa cuál es el resultado final que se desea alcanzar, por lo que resulta importante formular los objetivos específicos, determinar las actividades a desarrollar, prever el tiempo de ejecución de cada una de ellas, los responsables y las metas por cumplir a corto, mediano y largo plazo.

El mejoramiento de los procedimientos consiste en una actividad que incorpora distintos elementos, entre los cuales están los administrativos, humanos y tecnológicos para optimizarlos, a través de la aplicación de diferentes estrategias, orientadas a la satisfacción del cliente interno en la empresa, al apuntar a que los procedimientos sean simples, eficientes, eficaces, directos y oportunos. (Martínez, 2016, p.74)

#### Atención

Para poder llevar a cabo cualquier procedimiento, es necesario adelantar un proceso de comunicación entre el proveedor interno y quien recibe el producto o servicio (cliente interno), que se resume en la atención, es decir, la interacción a través de diferentes canales, como internet, intranet, el teléfono, la presencia física y los escritos.

El concepto de atención tiene que ver con las acciones relacionales que se dan en los diferentes procedimientos, bajo la forma de un proceso de comunicación, y ocurre a través de los canales, como se describió antes. Las personas suelen englobar todo lo que les ocurre en su contacto con la entidad, los colegas y las dependencias a través de la palabra “atención” o “servicio”, sin establecer diferencias en los conceptos. Para el empleado, “fui mal atendido” o “la atención fue muy buena” son expresiones que hablan del fracaso o del éxito de los funcionarios al proveer servicios, por ejemplo, el soporte de sistemas. (Martínez, 2016, p.77)

El servicio al cliente interno hay que entenderlo como una filosofía de vida en el interior de la organización que impulsa a ayudar a los demás, con una auténtica vocación comprometida en la solución de las necesidades de otras personas, sus inquietudes y dificultades, en donde todos los esfuerzos institucionales, de los equipos de trabajo y de cada empleado se centran en garantizar un mayor grado de satisfacción.

El servicio al cliente interno es uno de los temas que en varias empresas no es fomentado, se tiene una mala comunicación interna, todos trabajan por separado, lo que provoca una desintegración interna y genera pérdidas económicas.

La interacción que se da entre los distintos departamentos es fundamental en la planta de producción, organización u empresa, para garantizar una entrega final al cliente externo en óptimas condiciones es importante hacerle conciencia a los colaboradores que se debe de trabajar en el buen funcionamiento interno esto consiste en tener una buena relación entre los colaboradores de las distintas áreas, por lo que se hace importante tener una medición con relación a la satisfacción para poder realizar un análisis en donde poder mejorar.

Para tener una idea clara de cómo lograr la satisfacción en los clientes internos debemos de conocer una serie de pasos el cual el primero es tener bien establecidos los objetivos, esto nos ayudara a poder entender a los solicitantes con relación a sus

urgencias y atenderlos de la mejor manera; realizar reuniones donde el objetivo sea identificar lo que la empresa desea sobre el servicio como por ejemplo darle prioridad a la producción esto implica no tener maquinas paradas y mucho menos por no brindar el servicio de despacho de repuestos.

Anticiparse a las expectativas del cliente ayuda a tener mejores comentarios sobre el servicio esto consiste en aplicar la mejora continua para que el servicio se vuelva optimo y no desesperante; tener claramente las prioridades ayuda a que todas las areas estes en sintonía y sepan de la importancia que tiene brindar un servicio.

#### Indicadores de gestión

El término “indicador” en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores pueden ser: medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.

Los indicadores deberán reflejarse adecuadamente en la naturaleza, peculiaridades y nexos de los procesos que se originan en la actividad económica - productiva, sus resultados, gastos, entre otros, y caracterizarse por ser estables y comprensibles, por tanto, no es suficiente con uno sólo de ellos para medir la gestión de la empresa sino que se impone la necesidad de considerar los sistemas de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir. (Mora, 2012, p.3)

Los indicadores cuentan con cualidades fundamentales:

Tienen la facultad de ser analizados para medir si existen cambios durante cierto tiempo.

Otorgan visibilidad de resultados de iniciativas o acciones implementadas.

Se utilizan para evaluar y dar seguimientos a procesos que son problemas y se desean optimizar.

Son herramientas que permiten establecer objetivos para alcanzar mejores resultados.

Existe una frase muy conocida en este tema y es todo se puede medir y por tanto todo se puede controlar, en esto consiste el prestigio de cualquier operación. El implementar indicadores en los procesos logísticos proporciona ventajas a cualquier empresa que desea ser sostenible y poder competir a nivel nacional como internacional.

Los indicadores deben de ser informáticos que generen un valor para poder realizar tomas de decisiones acertadas y oportunas por lo que se enlistara una serie de características:

**Cuantificables:** Esto significa que deben de ser representados o expresados en números o porcentajes con la finalidad de que sean fáciles de entender.

**Consistentes:** Los indicadores se deben de estandarizar para tener siempre las mismas formulas e información.

**Agregables:** Un indicador debe de genera un valor agregado a la empresa y se debe enfocar en la mejora continua.

**Comparables:** Al momento de diseñar un indicador se debe tratar de manejar los mismos datos durante los periodos de corte, para que puedan se objetivos y poder compararse con relación a semana, mes y año.

En los estados financieros de las organizaciones se visualizan bien los costos de indicadores logísticos y operativos, los cuales deben ser identificados en forma



separada y con base en las mejores prácticas, pero también se seleccionarán las más importantes, y de alto impacto en sus resultados de las empresas.

Es importante anotar que se debe identificar, calcular e implementar indicadores de gestión logísticos más detallados de los procesos con el fin de conocer la gestión y comportamiento de esas actividades dado que los estados de pérdidas y ganancias dan información macro y no reflejan realmente lo que está por suceder al interior de cada proceso logístico en lo relacionado con el eficiencia y productividad y la optimización de los recursos asignados.

En síntesis, las organizaciones deberían configurar un sistema de indicadores de gestión aplicados a su operación específica, y que mida los indicadores claves de desempeño y definir estrategias de reducción de los costos logísticos y optimización de sus recursos para no sólo conocer exhaustivamente la operación logística sino aumentar la competitividad de sus empresas a nivel interno y externo (Benchmarking). (Mora, 2012, p.11)

### III. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La investigación que se realizó en en Planta Textil “ Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada: “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”, la información se obtuvo de dos tipos de población.

Se presenta a continuación los cuadros y las gráficas obtenidas en el trabajo de campo realizado por los investigadores; las que se clasifican de la manera siguiente:

Del cuadro y gráfica del 1 al 6, se refiere a la comprobación de la variable dependiente; del cuadro y gráfica 7 a la 12, para comprobar la variable independiente o causa principal.

Se hace la observación que con el cuadro y gráfica 1 se comprueba la variable dependiente; y, con el cuadro y gráfica 7 se comprueba la variable independiente, contenidas en la hipótesis de trabajo formulada.

Cuadros y gráficas para la comprobación del efecto o variable dependiente (Y)

Cuadro 1

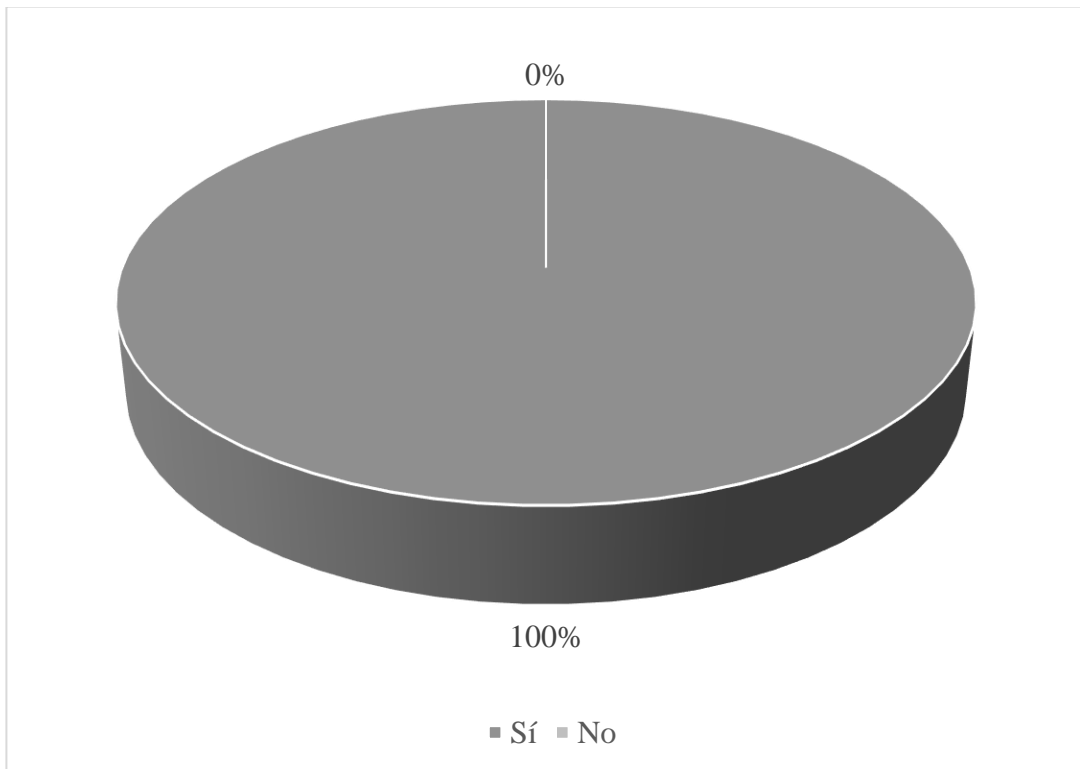
Falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	10	100
No	0	0
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Gráfica 1

Falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Se puede apreciar en el cuadro y gráfica anteriores, que el total de los censados, consideran que existe falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se comprueba la variable dependiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 2

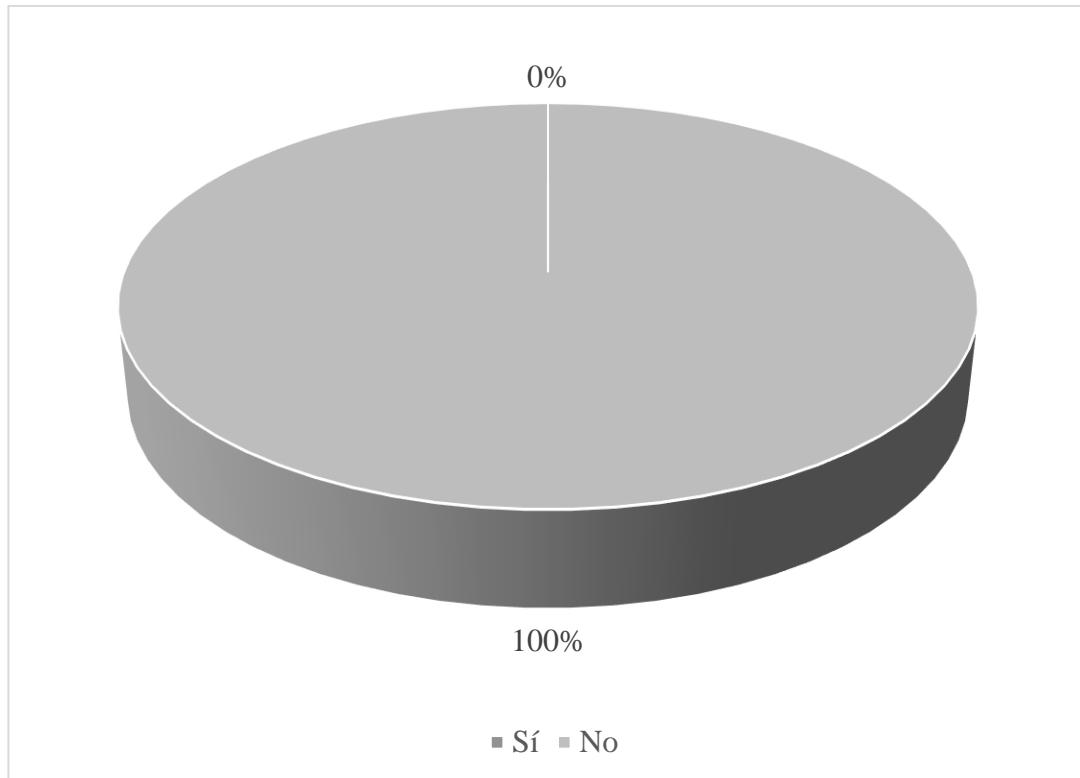
Abastecimiento de manera eficaz de repuestos industriales en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	10	100
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Gráfica 2

Abastecimiento de manera eficaz de repuestos industriales en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Se deduce según los datos obtenidos, que el total de los censados consideran que existe falta de abastecimiento de manera eficaz de repuestos estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 3

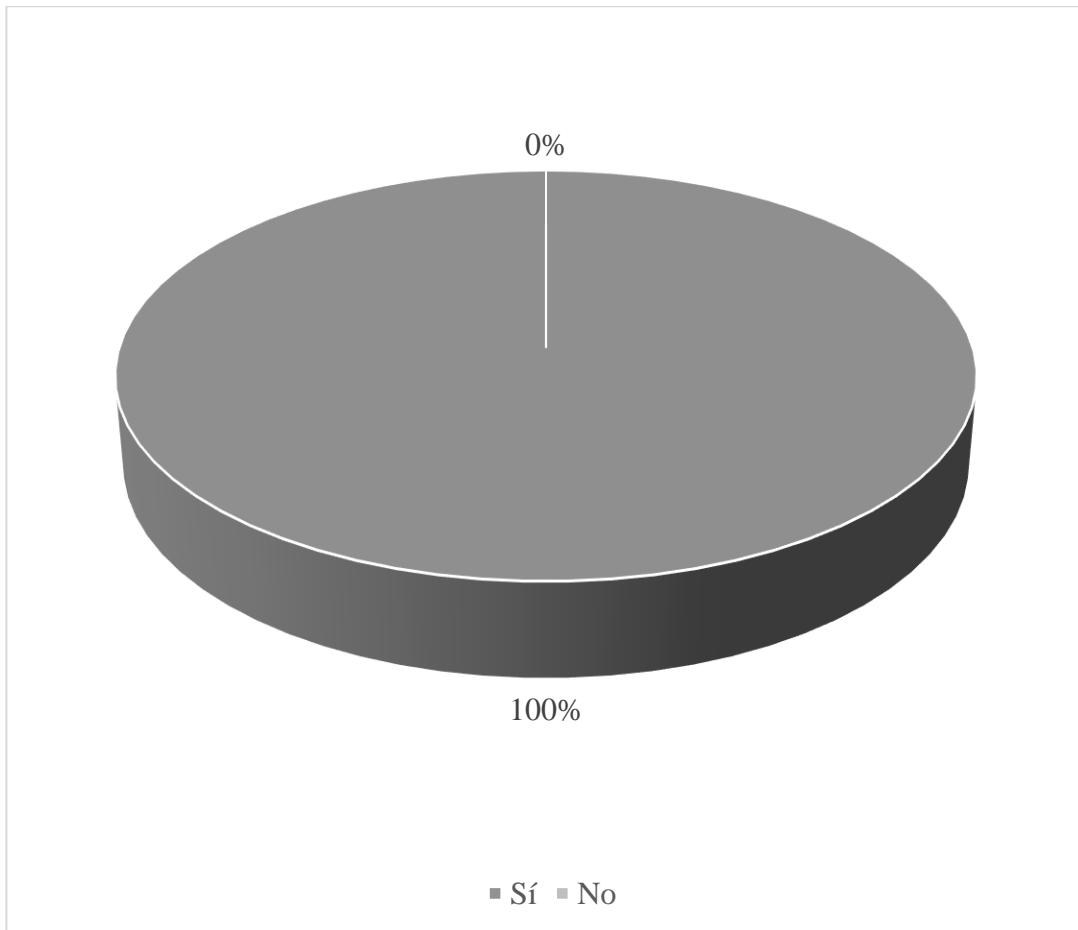
Existencia de pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	10	100
No	0	0
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Grafica 3

Existencia de pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Se puede determinar, que el total de los censados consideran que existen pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se confirma la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 4

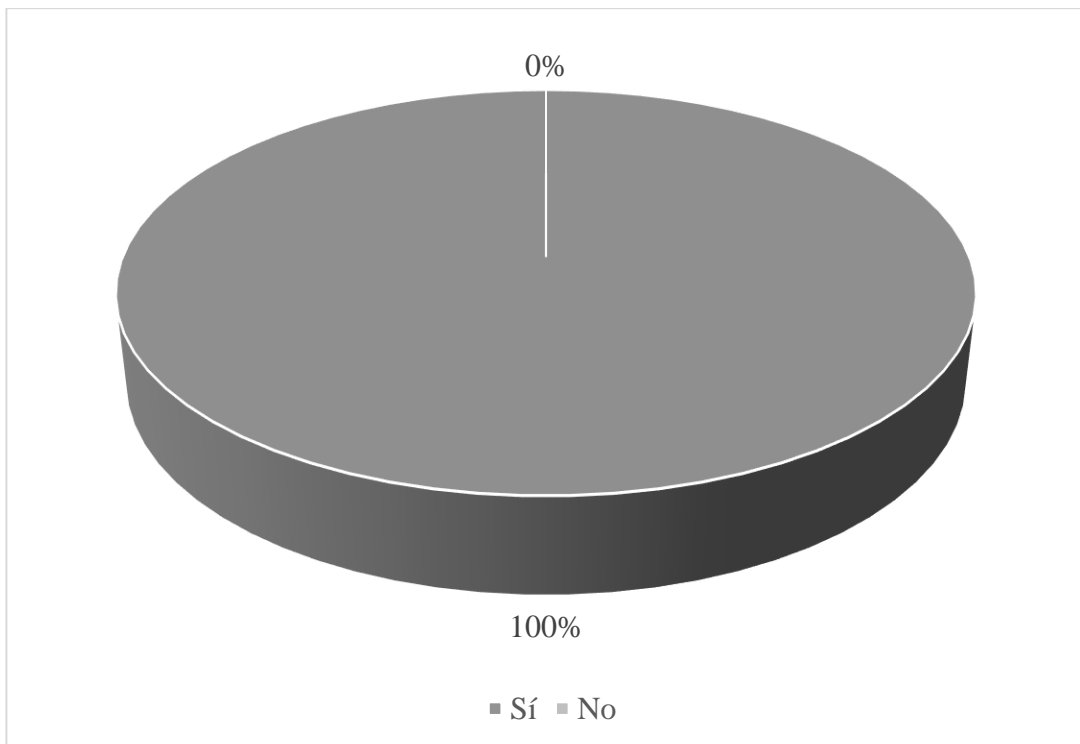
Existencia de aumento en los costos de funcionamiento de la empresa, en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	10	100
No	0	0
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Gráfica 4

Existencia de aumento en los costos de funcionamiento de la empresa, en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Se puede comprobar en el cuadro y gráfica anteriores, que el total de los censados consideran que existe aumento en los costos de funcionamiento de la empresa Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 5

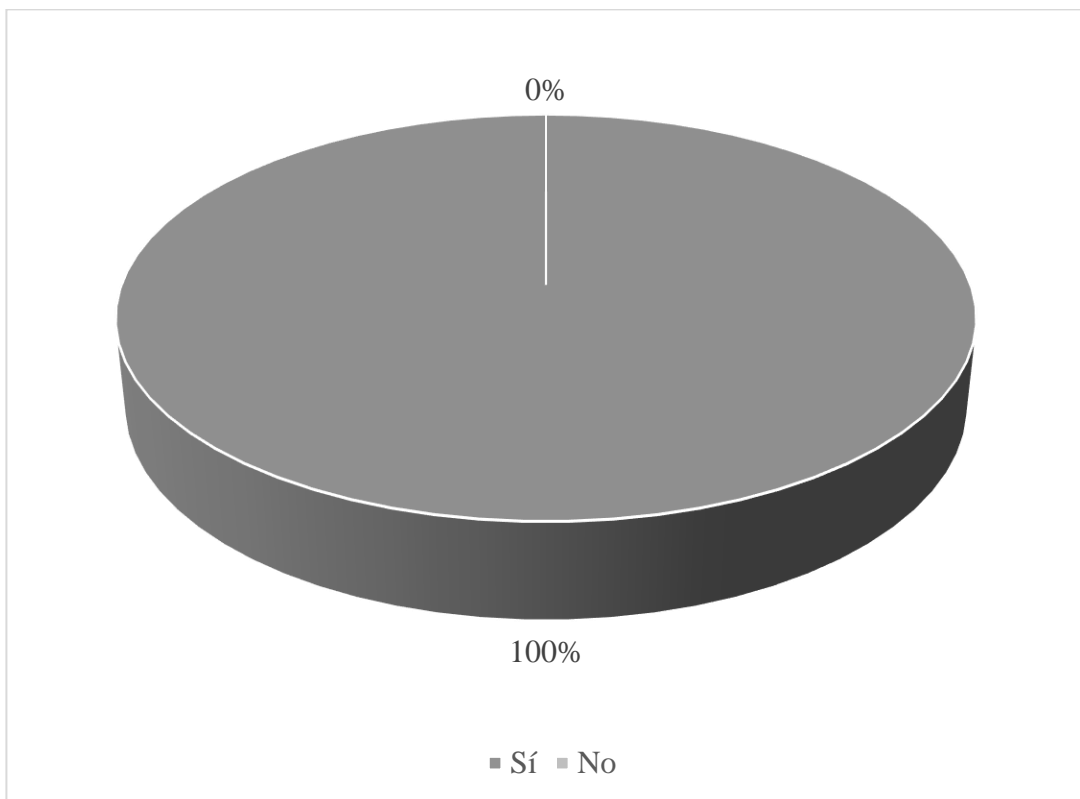
Existencia de quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	10	100
No	0	0
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Gráfica 5

Existencia de quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Con los datos obtenidos según censo se considera que el total indica que existen quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se confirma la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 6

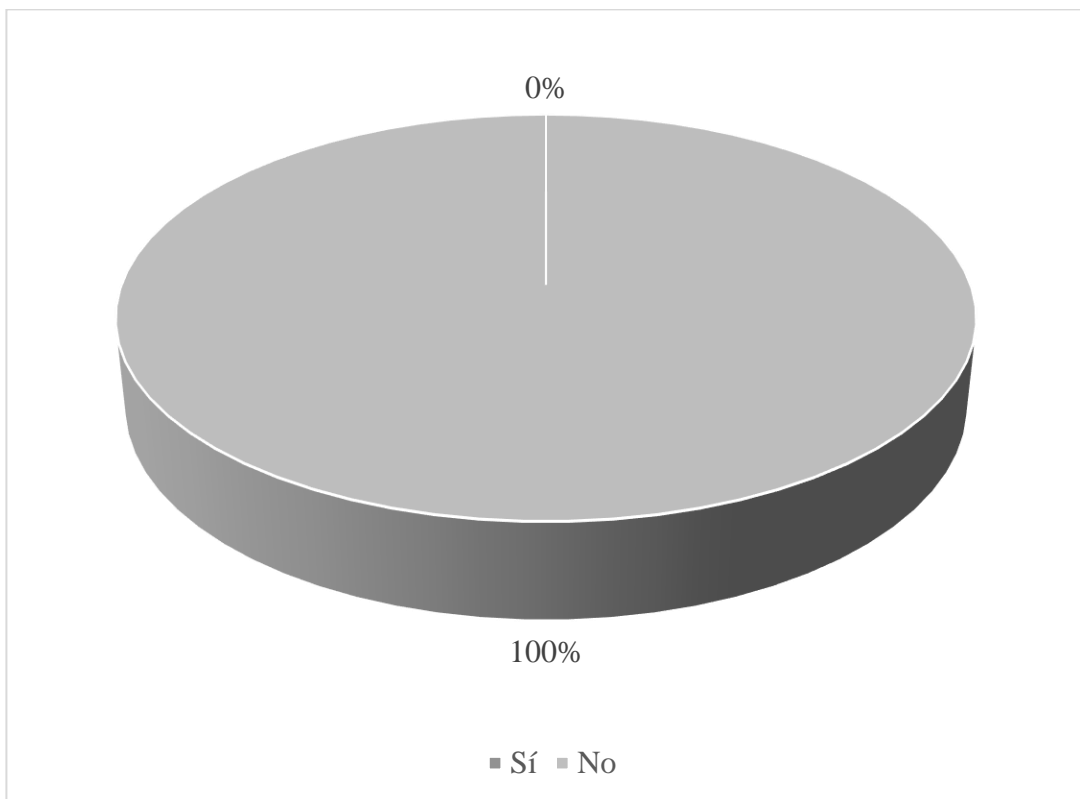
Cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	10	100
TOTALES	10	100

Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Gráfica 6

Cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida de colaboradores del departamento de mantenimiento; marzo 2022.

Análisis: Se define acorde el cuadro y gráfica anteriores, que el total de los censados consideran que existen incumplimiento en las metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A. Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable dependiente de la hipótesis planteada.



Cuadro y gráfica para la comprobación de la causa principal o variable independiente (X).

Cuadro 7

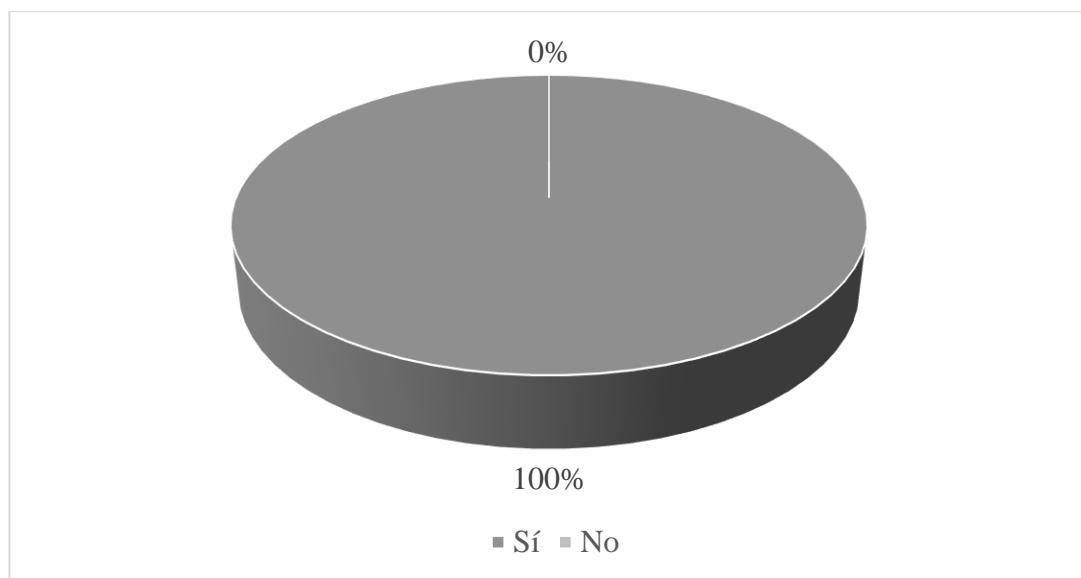
Falta de implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	1	100
No	0	0
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 7

Falta de implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Se puede comprobar en el cuadro y gráfica anterior, que el total del censo considera que falta una implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos. Con esto se comprueba la variable independiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 8

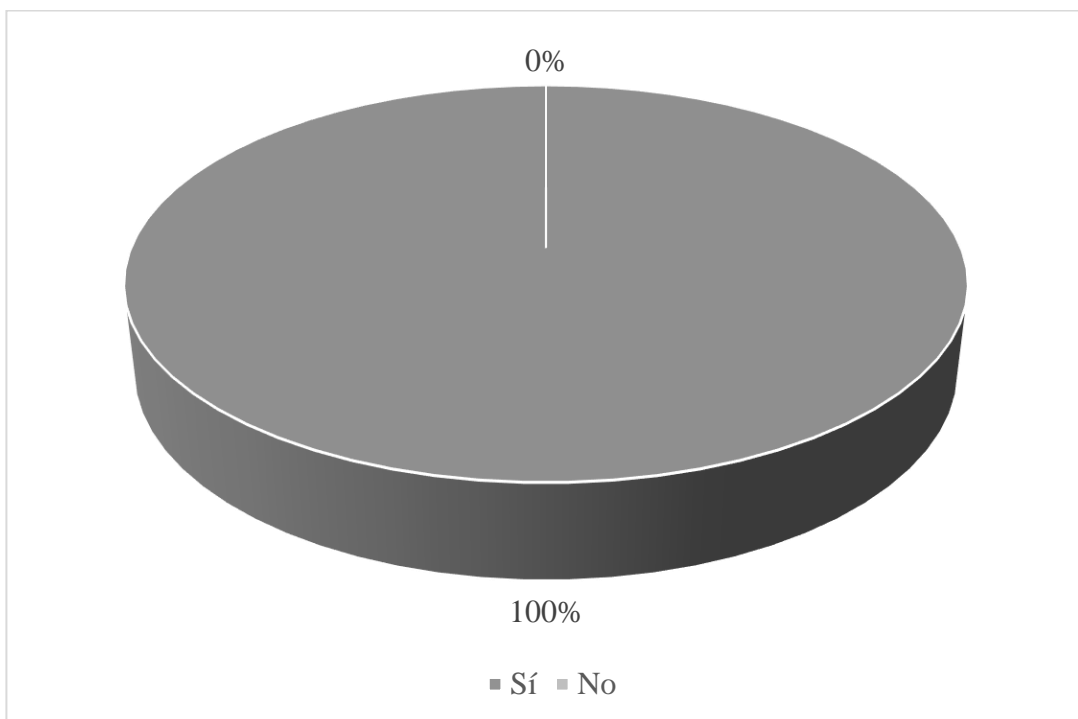
Los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios de la Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	1	100
No	0	0
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 8

Los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios de la Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Con los datos obtenidos se deduce, que el total del censo considera que los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable independiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 9

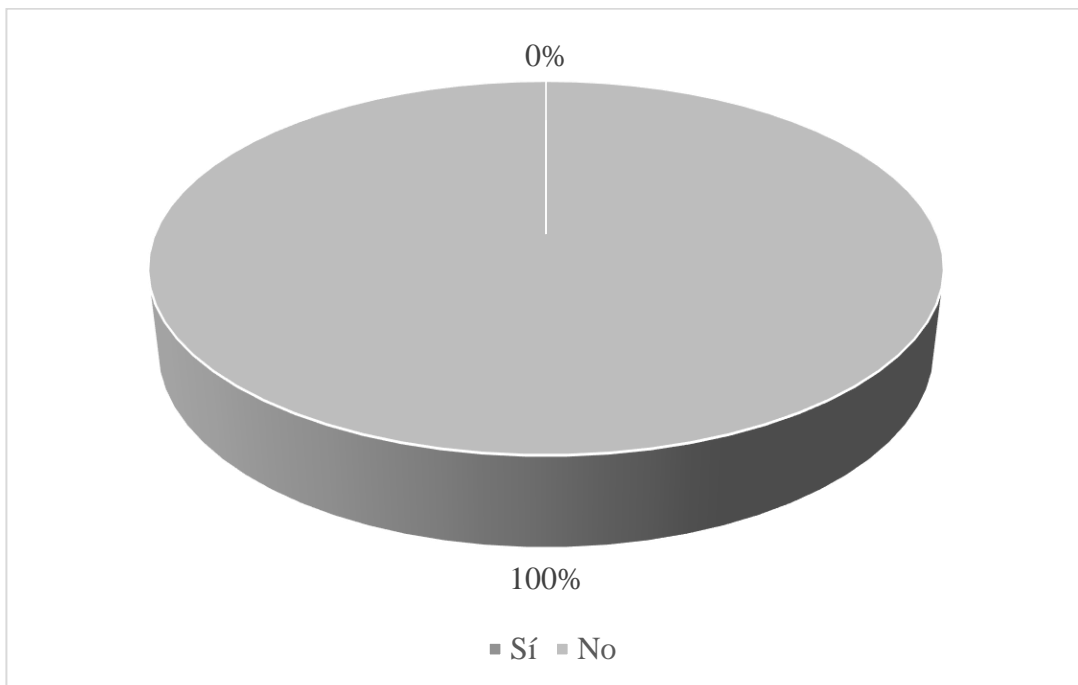
Capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	1	100
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 9

Capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Se define según la información obtenida, que el total del censo considera que no existen capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Con esto se ayuda a confirmar la comprobación de la variable independiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 10

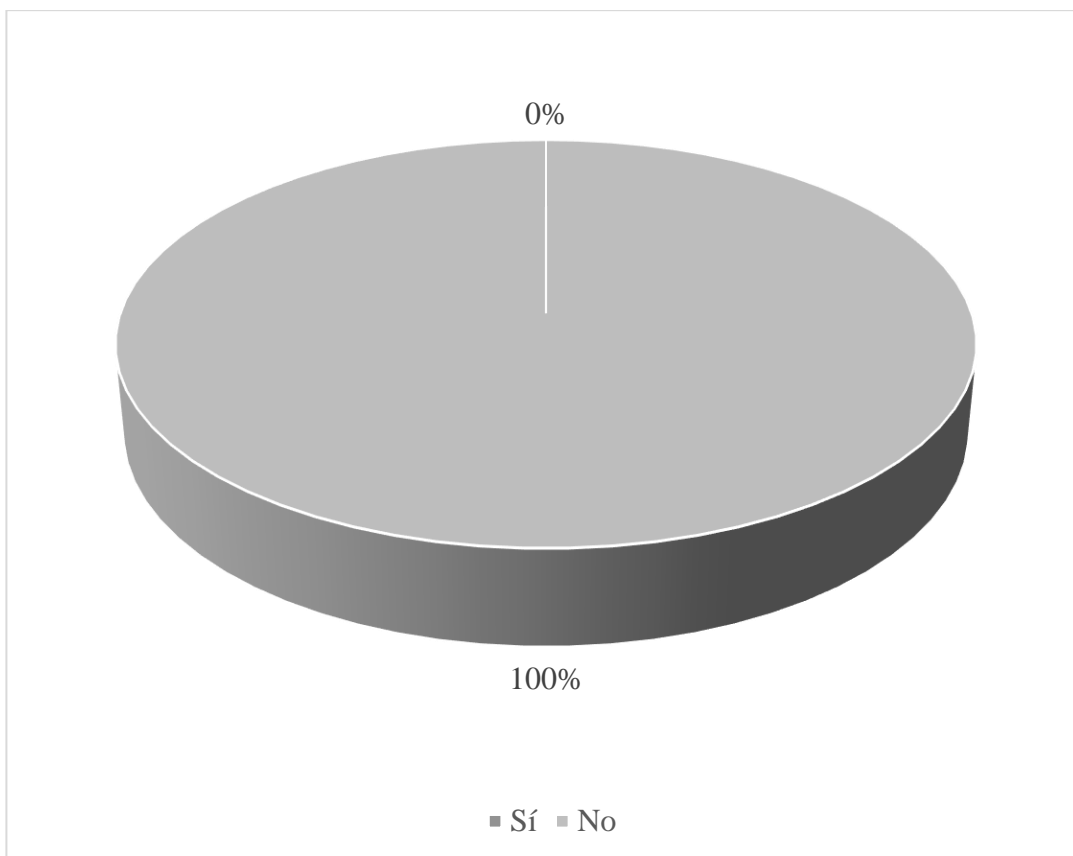
Existencia de ERP actualizado en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	0	0
No	1	100
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 10

Existencia de ERP actualizado en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Se puede comprobar en el cuadro y gráfica anterior, que el total del censo considera que falta actualizar el ERP de reabastecimiento en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable independiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 11

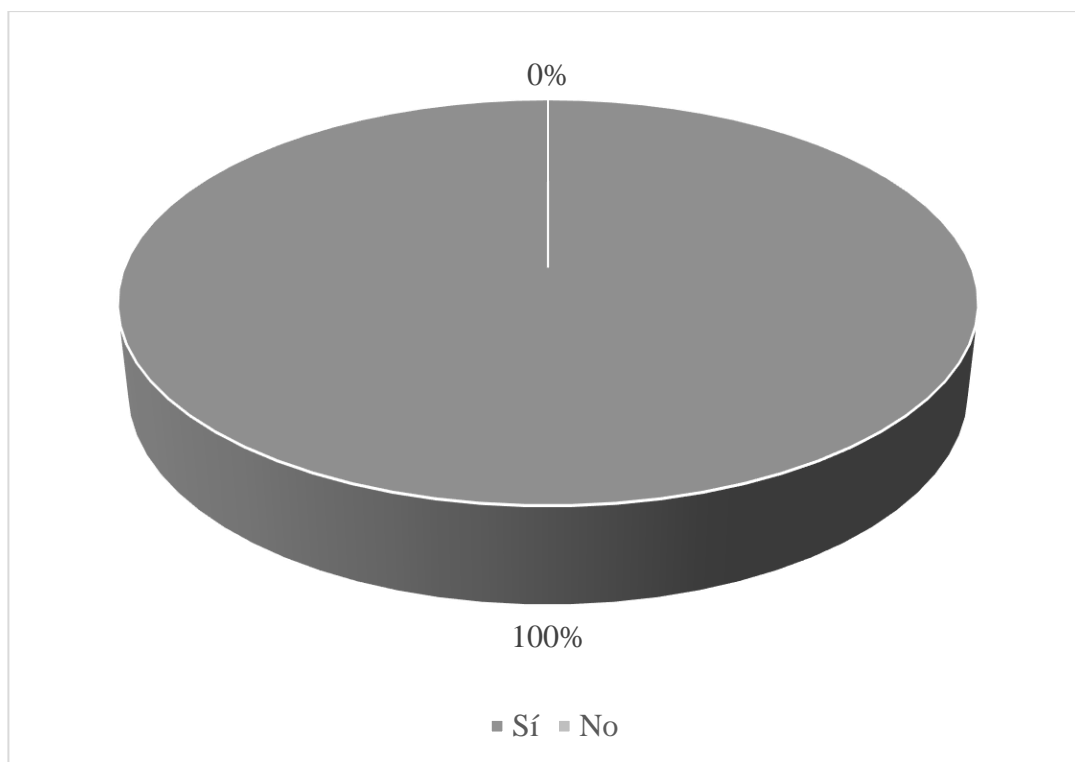
Existencia de registros estadísticos de repuestos estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	1	100
No	0	0
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 11

Existencia de registros estadísticos de repuestos estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Según la información obtenida se confirma que existen registros estadísticos de repuestos estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Con esto se ayuda a confirmar la comprobación de la variable independiente de la hipótesis planteada.

Cuadro 12

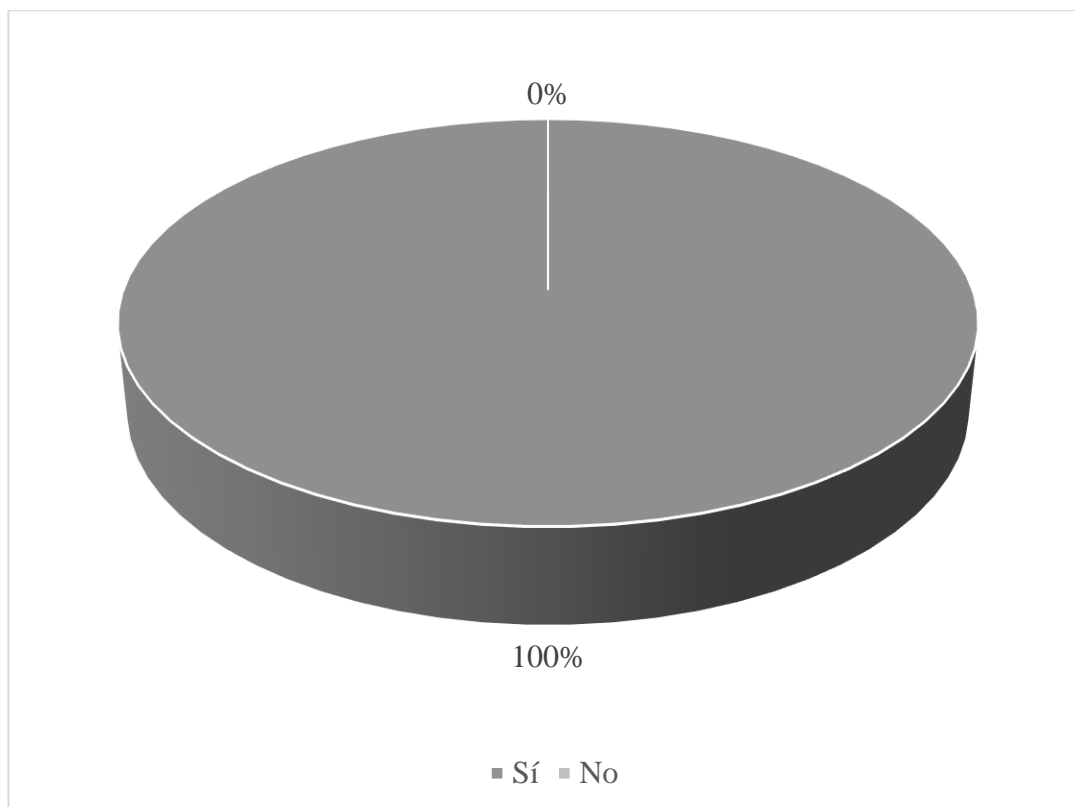
Existencia de proceso de control de calidad de servicio.

Respuestas	Valor absoluto	Valor relativo (%)
Sí	1	100
No	0	0
TOTALES	1	100

Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Gráfica 12

Existencia de proceso de control de calidad de servicio.



Fuente: Información obtenida del Gerente de Almacenes e Inventarios; marzo 2022.

Análisis: Se puede comprobar en el cuadro y gráfica anteriores, que el total del censo considera que existe un proceso de control de calidad de servicio en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Con esto se fortalece la comprobación de la variable independiente.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### IV.1. Conclusiones.

Los resultados obtenidos a través de la investigación en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, arroja un aumento en el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias, esto como consecuencia de no existir una propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, por lo que se enlistan las siguientes conclusiones.

1. Se comprueba la hipótesis planteada: “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”.
2. Se determinó que existe falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
3. Existe un desabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
4. En los últimos años se han generado pérdidas económicas en Planta Textil, Tennat, S.A.
5. La falta de stock de repuestos estratégicos provoca un aumento en los costos de funcionamiento de la empresa Textil, Tennat, S.A.
6. En consecuencia del desabastecimiento existen quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.

7. Existe falta en el cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.
8. Falta la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
9. Carecen de capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.
10. Existe un ERP de reabastecimiento en Planta Textil, Tennat, S.A. pero no está actualizado.

#### IV.2. Recomendaciones

1. Implementar la propuesta de plan de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.
2. Abastecer de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
3. Mejorar el abastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
4. Disminuir las pérdidas económicas por falta de abastecimiento en Planta Textil, Tennat, S.A.



5. Aumentar la rentabilidad en el funcionamiento de la empresa Textil, Tennat, S.A.
6. Reducir las quejas de clientes internos en Planta Textil, Tennat, S.A.
7. Progresar en el cumplimiento de metas establecidas en Planta Textil, Tennat, S.A.
8. Ejecutar la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.
9. Programar capacitaciones constantes para los colaboradores del área de almacenes e inventarios en Planta Textil, Tennat, S.A.
10. Actualizar ERP de reabastecimiento en Planta Textil, Tennat, S.A.
11. Controlar y dar visibilidad de la calidad de servicio proporcionado al cliente interno en Planta Textil, Tennat, S.A.

## BIBLIOGRAFÍAS

### Libros

1. Pesok, J. (2012). Introducción a la tecnología textil. Montevideo, Uruguay: D - Universidad de la República.
2. Larrañaga, J. (2010). Hilatura: primera parte. México, Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
3. Udale, J. (2016). Diseño textil: tejidos y técnicas (2a. ed.). Barcelona, Spain: Editorial GG.
4. Maldonado, J. (2012). Gestión de procesos (o gestión por procesos). Málaga, Argentina: B - EUMED.
5. Pardo, J. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional. Madrid, Spain: AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
6. Barragán, G. (2019). Cadenas de suministro global: perspectiva desde la gestión de existencias. Editorial Uniagustiniana.
7. Boero, C. (2020). Mantenimiento industrial. Córdoba, Jorge Sarmiento Editor - Universitas.

8. González, V. (2017). Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales. México, D.F, Mexico: Grupo Editorial Patria.
9. García, O. (2012). Gestión moderna del mantenimiento industrial. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
10. Vidal, C. (2010). Fundamentos de control y gestión de inventarios. Cali, Colombia, Programa Editorial Universidad del Valle.
11. Espejo, M. (2022). Gestión de inventarios: métodos cuantitativos. 1. Marge Books.
12. Herrera, R. (2012). Seis Sigma: métodos estadísticos y sus aplicaciones. Málaga, Argentina: B - EUMED.
13. Martínez, R. (2016). Servicio al cliente interno: todos somos clientes y todos tenemos clientes. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
14. Mora, L. (2012). Indicadores de la gestión logística. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

## ANEXOS

Anexo 1. Modelo de investigación dominó.

F-30-07-2019-01

Modelo de investigación y proyectos: Dominó

*(Derechos reservados por Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala)*

Elaborado por: Wilson Gudiel Jerónimo López

Para: Programa de Graduación

Fecha: 29-09-2022

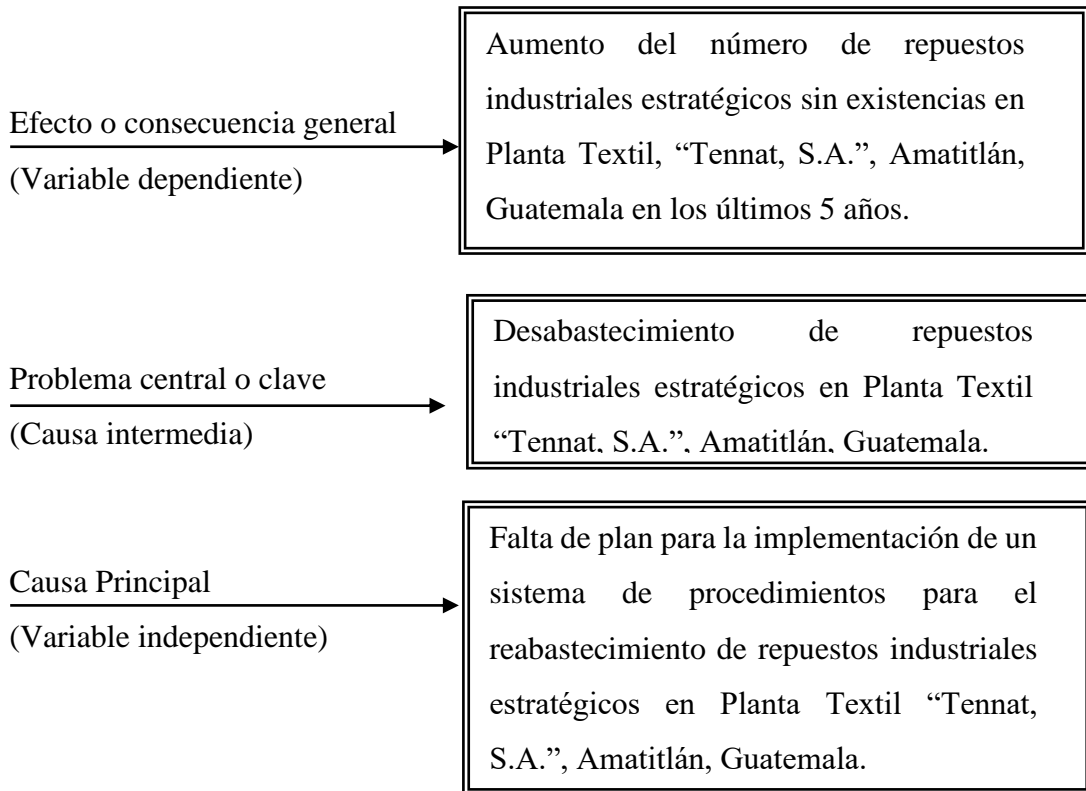
Problema	Propuesta	Evaluación
1) Efecto o variable dependiente Aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años.	4) Objetivo general Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	15) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo general Indicadores: Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 95% en el primer año. Verificadores: Registros estadísticos e inventarios. Cooperantes y supuestos: Aumenta la rentabilidad de la empresa.
2) Problema central Desabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	5) Objetivo específico Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	16) Indicadores, verificadores y cooperantes del objetivo específico Indicadores: Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 100% durante el primer año. Verificadores: Inventarios. Cooperantes y supuestos: Aumenta la productividad de los departamentos de mantenimiento y almacenes e inventarios.
3) Causa principal o variable independiente Falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	6) Nombre PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”, AMATITLÁN, GUATEMALA.	
7) Hipótesis “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”.	12) Resultados o productos R1. Se tiene fortalecida la Unidad Ejecutora. R2. Se cuenta con una propuesta de implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. R3. Se posee un programa de capacitación para el área de almacenes e inventarios.	

<p>¿Es falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, la causante del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias, por desabastecimiento en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años?</p>		
<p>8) Preguntas clave y comprobación del efecto 1. ¿Considera que ha existido falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.? Si ___ No ___</p>	<p>13) Ajustes de costos y tiempo Es optativo para licenciaturas</p>	
<p>9) Preguntas clave y comprobación de la causa principal ¿Considera que falta una implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala? Si ___ No ___</p>		
<p>10) Temas del Marco Teórico 1. Industria Textil 2. Gestión de procedimientos 3. Cadena de suministro 4. Mantenimiento Industrial 5. Gestión de inventarios 6. Six Sigma 7. Servicio al cliente interno 8. Indicadores de gestión</p>	<p>14) Anotaciones, aclaraciones y advertencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Utilizar la tabla de contenidos por orden para elaborar el trabajo de investigación (<a href="https://urural.edu.gt/wp-content/uploads/2020/01/tabla-de-contenidos-por-orden.pdf">https://urural.edu.gt/wp-content/uploads/2020/01/tabla-de-contenidos-por-orden.pdf</a>)</li> <li>— Utilizar forma y estilo de Universidad Rural de Guatemala.</li> <li>— No utilizar gerundios.</li> <li>— Redactar en tercera persona.</li> <li>— Puede utilizar la biblioteca virtual que está en la página de la Universidad.</li> <li>— Puede utilizar el modelo para elaborar la metodología que está en la página de la Universidad.</li> <li>— Investigar 75 páginas de MARCO TEÓRICO.</li> <li>— En el anexo 1 del tomo II, desarrollar ocho (8) actividades por cada resultado.</li> </ul>	
<p>11) Justificación El investigador debe de evidenciar con proyección estadística y matemática, el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, así mismo la importancia de implementar la propuesta.</p>		

Anexo 2. Árbol de problemas, hipótesis y árbol de objetivos.

2.1 Árbol de problemas.

Tópico: Desabastecimiento de repuestos industriales estratégicos.



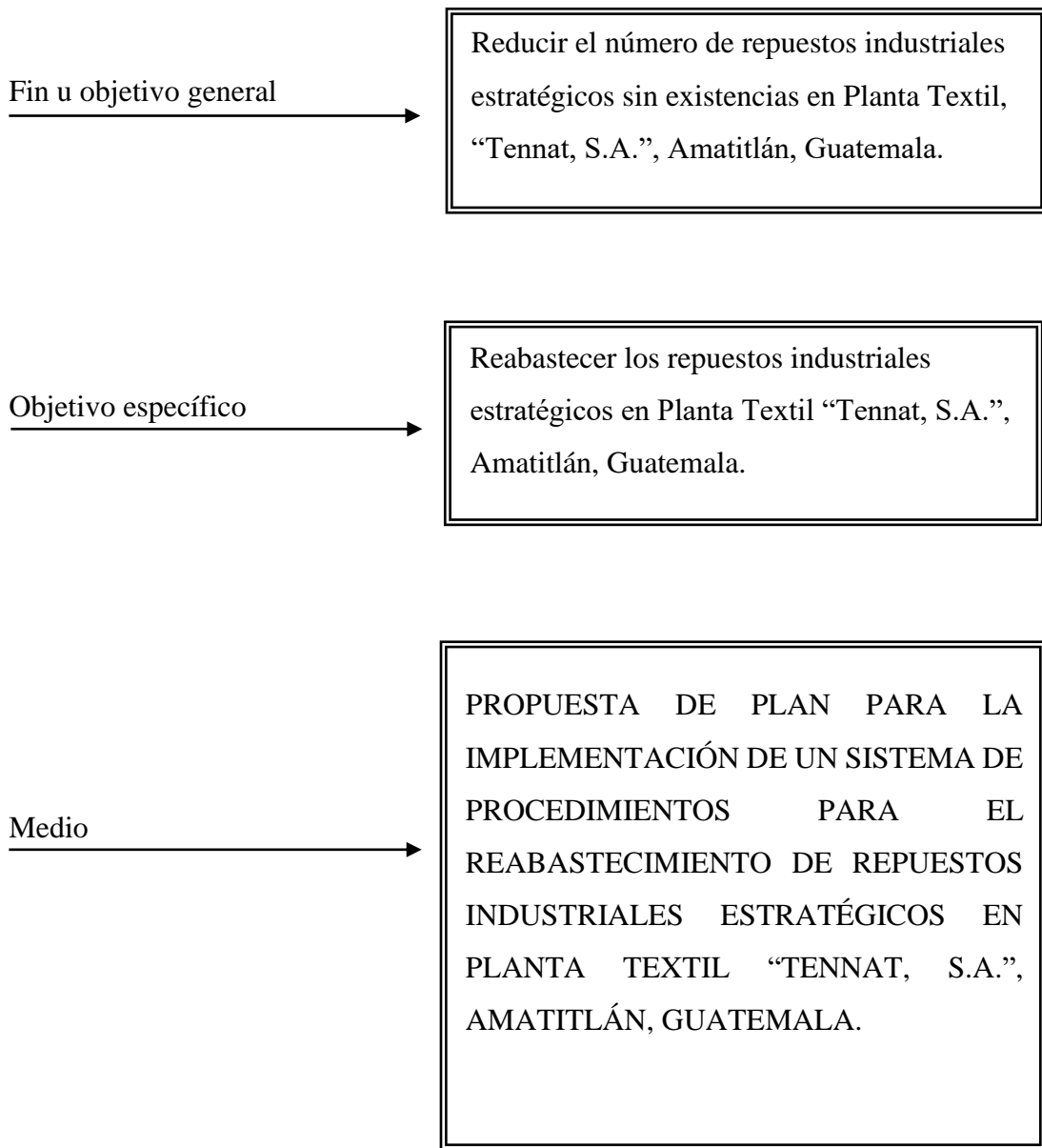
Hipótesis del trabajo

Hipótesis causal: “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”

Hipótesis interrogativa: ¿Es falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, la causante del número de repuestos estratégicos sin existencia, por desabastecimiento en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años?

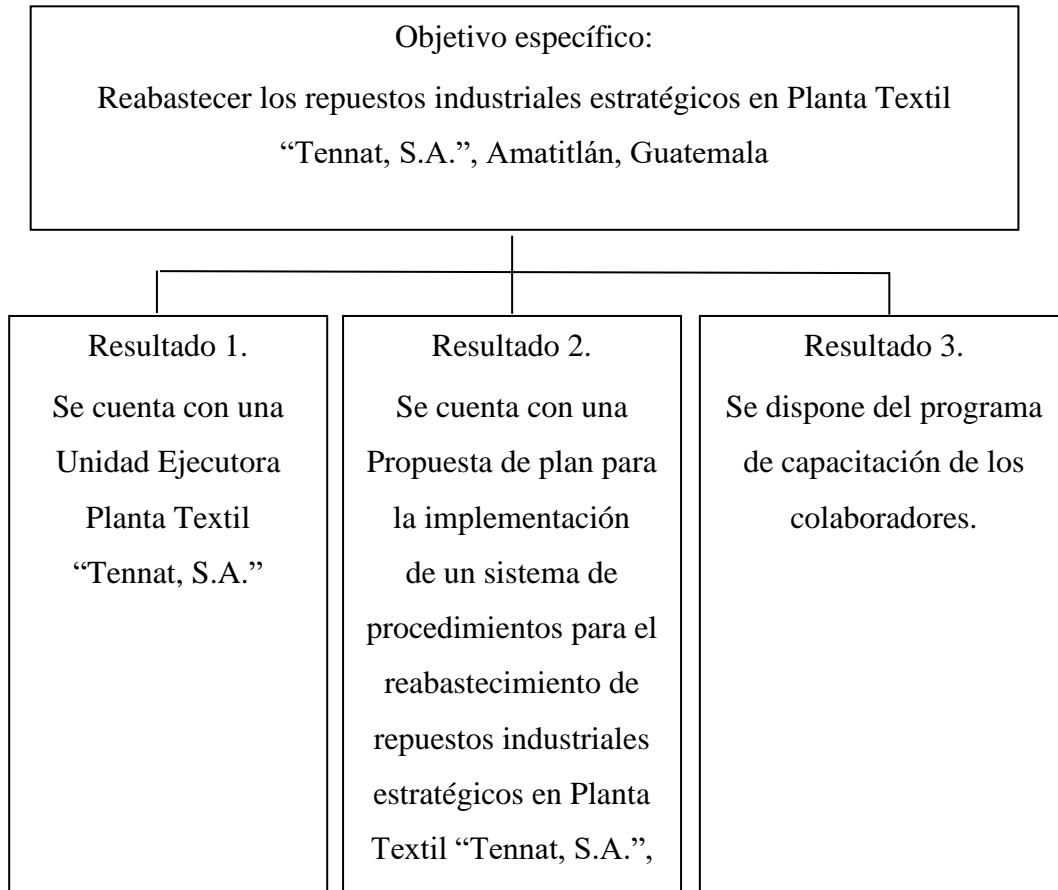
## 2.2 Árbol de objetivos

De acuerdo con la problemática, causa y efecto planteado en el árbol de problemas, fue posible la determinación y diagramación de los objetivos del trabajo de graduación.





Anexo 3: Diagrama del medio para solucionar la problemática.



Anexo 4. Boleta de investigación para la comprobación del efecto general (Y).

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Dependiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable dependiente siguiente: Aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años.

Esta boleta censal está dirigida a los colaboradores del departamento de mantenimiento (10 personas) de Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Considera que ha existido falta de stock de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil, Tennat, S.A.?

Si\_ No\_

2. ¿Abastecen de manera eficaz de repuestos industriales?

Si\_ No\_

3. ¿Existen pérdidas económicas?

Si\_ No\_

4. ¿Han aumentado los costos de funcionamiento de la empresa?

Si\_ No\_

5. ¿Han tenido quejas de clientes internos?

Si\_ No\_

6. ¿Cumplen con las metas establecidas?

Si\_ No\_

Anexo 5. Boleta de investigación para comprobación de la causa (X).

Universidad Rural de Guatemala

Programa de Graduación

Boleta de Investigación

Variable Independiente

Objetivo: Esta boleta de investigación tiene por objeto comprobar la variable independiente siguiente: Falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Esta boleta censal está dirigida al Gerente de almacenes (1 persona) de Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Instrucciones: A continuación, se le presentan varios cuestionamientos, a los que deberá responder marcando con una “X” la respuesta que considere correcta y razónela cuando se le indique.

1. ¿Considera que falta una implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala?

Si\_ No\_

2. ¿Todos los colaboradores cuentan con aptitudes y habilidades en el área de almacenes e inventarios?

Si\_ No\_

3. ¿Capacitan constantemente a los colaboradores del área de almacenes e inventarios?

Si\_ No\_

4. ¿Cuentan con ERP actualizado?

Si\_ No\_

5. ¿Cuentan con registros estadísticos de repuestos estratégicos?

Si\_ No\_

6. ¿Cuentan con un proceso de control de calidad de servicios?

Si\_ No\_

Anexo 6. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo de muestra.

Universidad Rural de Guatemala establece que para poblaciones iguales o menores de 35 individuos se debe realizar censo y para mayores a esta se debe calcular muestra, por lo que se procedió a identificar y determinar su cálculo.

Variable dependiente (Y) o efecto

La población que posee las características para comprobar la variable dependiente son 10 colaboradores (Departamento de mantenimiento de Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala).

Variable independiente (X) o causa.

Las características para comprobar la variable independiente son 1 persona (Gerente de almacenes de Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala).

Anexo 7. Anexo metodológico comentado sobre el cálculo del coeficiente de correlación.

Este coeficiente es un indicador estadístico que nos indica el grado de correlación de dos variables; es decir el comportamiento gráfico de las mismas, para trazar la ruta para proyectar dichas variables. En este caso el coeficiente de correlación es igual a 0.99 lo que indica que el comportamiento de estas variables obedece a la ecuación de la línea recta; cuya fórmula simplificada es la siguiente:  $y = a+bx$ .

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de  $+ - 0.80$  a  $+ - 1$ .

A continuación, se presentan los cálculos y fórmula utilizada para obtener dicho coeficiente.

#### Cálculo de coeficiente de correlación

Cálculo del coeficiente de correlación					
Año	X (Años)	Y Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2017	1	83	83.00	1	6889.00
2018	2	120	240.00	4	14400.00
2019	3	180	540.00	9	32400.00
2020	4	200	800.00	16	40000.00
2021	5	265	1325.00	25	70225.00
Totales	15	848.00	2988.00	55	163914.00

n=	5
ΣX=	15
ΣXY=	2988
ΣX <sup>2</sup> =	55
ΣY <sup>2</sup> =	163914.00
ΣY=	848
nΣXY=	14940
ΣX*ΣY=	12720
Numerador=	2220
nΣX <sup>2</sup> =	275
(ΣX) <sup>2</sup> =	225
nΣY <sup>2</sup> =	819570.00
(ΣY) <sup>2</sup> =	719104.00
nΣX <sup>2</sup> -(ΣX) <sup>2</sup> =	50
nΣY <sup>2</sup> -(ΣY) <sup>2</sup> =	100466
(nΣX <sup>2</sup> -(ΣX) <sup>2</sup> )*(nΣY <sup>2</sup> -(ΣY) <sup>2</sup> )	5023300.00
Denominador:	2241.27
r=	0.9905

Fórmula:

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X * \sum Y}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) * (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Análisis: Al realizar el cálculo matemático estadístico se determinó un coeficiente de correlación equivalente a 0.99, este dato es estadísticamente aceptable por lo que se puede realizar una proyección.

## Anexo 8. Anexo metodológico de la proyección lineal

Para proyectar el impacto que genera la problemática estudiada, se procedió a utilizar la proyección lineal del fenómeno estudiado.

Previo a ello se procedió a determinar el comportamiento de la variable tiempo, respecto a los casos sujetos de estudio en el tiempo, conforme a una serie histórica dada, la que se encuentra dentro de los parámetros aceptables para considerarse como un comportamiento lineal, que se resume con la ecuación siguiente:  $y=a+bx$ .

Es importante destacar que para que se considere el comportamiento lineal de dos variables, el coeficiente de correlación debe oscilar de  $+ - 0.80$  a  $+ - 1$ ; cuyo cálculo es parte integrante de este documento.

A continuación, se presentan los cálculos y la tabla de análisis de varianza para proyectar los datos correspondientes.

Proyección lineal  $y = a + bx$

Cálculo de proyección lineal

$y = a + bx$

Año	X (Años)	Y Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2017	1	83	83	1	6889.00
2018	2	120	240	4	14400.00
2019	3	180	540	9	32400.00
2020	4	200	800	16	40000.00
2021	5	265	1325	25	70225.00
Totales	15	848	2988	55	163914.00

n=	5
$\sum X =$	15
$\sum XY =$	2988
$\sum X^2 =$	55
$\sum Y^2 =$	163914
$\sum Y =$	848
$n \sum XY =$	14940
$\sum X * \sum Y =$	12720
Numerador de b:	2220
Denominador de b:	
$n \sum X^2 =$	275
$(\sum X)^2 =$	225
$n \sum X^2 - (\sum X)^2 =$	50
b=	44
Numerador de a:	
$\sum Y =$	848
$b * \sum X =$	666
Numerador de a:	182
a=	36

Formulas:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X * \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

Situación sin propuesta

X	Año	y = a + bx Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
No. De año		
6	2022	303
7	2023	347
8	2024	392
9	2025	436
10	2026	480



### Porcentajes propuestos para la situación con propuesta

Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
	2021			
	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias			
2022	303	0%	0	303
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
	2022			
	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias			
2023	303	95%	288	15
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
	2023			
	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias			
2024	15	100%	15	0.0
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
	2024			
	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias			
2025	0.00	100%	0	0.0
Año a proyectar	Año anterior	% propuesto	Porcentaje expresado en unidades	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias
	2025			
	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias			
2026	0.00	100%	0	0.0

Comparación de la situación sin y con propuesta  
Cuadro

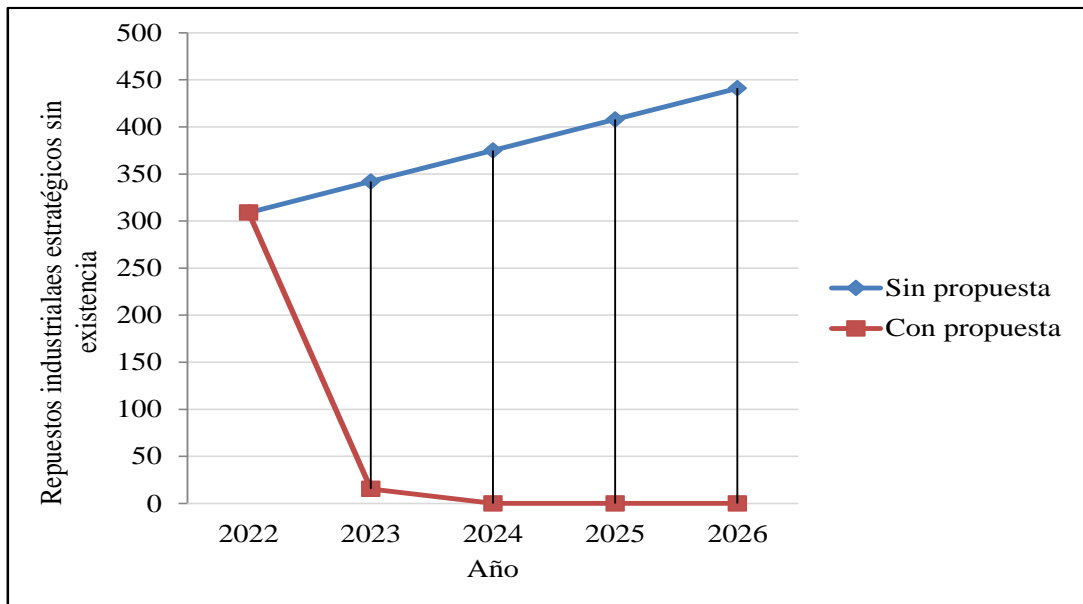
Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias,  
con y sin proyecto.

Análisis comparativo con y sin propuesta.			
Año	Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias		Diferencial
	Sin propuesta	Con propuesta	
2022	303	303	0
2023	347	15	332
2024	392	0	392
2025	436	0	436
2026	480	0	480
Sumatoria	1958	318	1640

Fuente: Planta Textil “Tennat S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Gráfica

Número de repuestos industriales estratégicos sin existencias,  
con y sin proyecto.



Fuente: Planta Textil “Tennat S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Análisis: De no aplicarse la propuesta, el número de repuestos industriales estratégicos sin existencia en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, será de 480 para el año 2026 y de aplicarse la propuesta se estima que se reduzca a 0.

Wilson Gudiel Jerónimo López

TOMO II

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Asesor General Metodológico:

Ing. Amb. Pablo Ismael Carbajal Estevez.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Informe final de graduación

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Presentado al honorable tribunal examinador por:

Wilson Gudiel Jerónimo López.

En el acto de investidura previo a su graduación como Licenciado  
en Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables.

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Informe final de graduación

PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS  
INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”,  
AMATITLÁN, GUATEMALA.



Rector de la Universidad:

Doctor Fidel Reyes Lee

Secretario de la Universidad:

Licenciado Mario Santiago Linares García

Decano de la Facultad de Ingeniería:

Ingeniero Luis Adolfo Martínez Díaz

Universidad Rural de Guatemala.

Facultad de Ingeniería.

Guatemala, marzo 2023.

Esta tesis fue presentada por el autor,  
previo a obtener el título universitario de  
Licenciado en Ingeniería Industrial con  
énfasis en Recursos Naturales  
Renovables.

## Prólogo

Como parte del programa de graduación y en cumplimiento con lo establecido por la Universidad Rural de Guatemala, se realizó una Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Previo a optar al título universitario de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciatura, por lo que fue necesario realizar la investigación con los colaboradores del área de mantenimiento y con la Gerencia de Almacenes de la planta textil Tennat, S.A.

Existen razones prácticas de importancia para la investigación:

Servir como fuente de consulta para colaboradores que requieran información sobre el tema de estudio.

Ser aplicable como alternativa de solución para otra entidad en condiciones similares.

Proponer una solución practica basada en los conocimientos industriales obtenidos en las clases universitarias.

El propósito fundamental de la investigación es reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias para poder cumplir con el indicador propuesto, esto para que los clientes internos no tengan problemas de desabastecimiento y por ende no tener pérdidas económicas en la planta, para ello es necesario un documento que contenga la solución al problema encontrado para poder implementarlo.

## Presentación

Este trabajo de graduación a nivel de licenciatura de la facultad de Ingeniería Industrial con énfasis en Recursos Naturales Renovables se presenta con el título Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala. Este hace un abordaje sobre la situación al investigar la problemática del aumento del número de repuestos estratégicos sin existencia.

Por lo que el presente informe es expuesto a través de la investigación de sus causas, sus efectos y posibles soluciones, esto permitió corroborar el aumento del número de repuestos estratégicos sin existencia y como consecuencia principal la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos.

Como medio para solucionar la problemática se propuso establecer estrategias que orienten y guíen correctamente a las diferentes gerencias que son afectadas para poder evitar las perdidas representadas económicamente a través de estos últimos años y así cumplir con el indicador propuesto y contribuir en la eficiencia y eficacia que se necesita como parte de la mejora continua que las empresas u organizaciones necesitan para poder seguir con éxito y lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.

La actividad que se realizó es útil para poder reducir la problemática o efecto identificado, por lo que se presenta la información a la unidad ejecutora, a la que corresponde la materialización, evolución y conclusión de la propuesta en general; así como un programa de capacitación a los colaboradores involucrados para fortalecer los conocimientos y proporcionarles herramientas para lograr el éxito de la propuesta y poder contribuir a la planta textil “Tennat, S.A.”, la optimización que se necesita para poder seguir cumpliendo los requerimientos de sus clientes.



## INDICE

No.	Contenido	Página
I	RESUMEN.....	1
II	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
	ANEXOS	

## I. RESUMEN

El presente trabajo de investigación es un resumen del Tomo I, denominado Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

### Planteamiento del problema

En los últimos 5 años se ha hecho evidente el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala; esto ha generado pérdidas de carácter económico, este efecto tomo fuerza cuando en diferentes ocasiones le realizaron reclamos a la gerencia de inventarios por no poseer los repuestos en el momento oportuno y evitar paros de máquinas o incumplimientos de mantenimientos correctivos y preventivos por lo que conllevo a realizar un análisis para poder determinar el origen del incumplimiento de metas en las áreas a quienes almacenes les brindaba el servicio de logística e Inventario.

Claramente el problema se llama desabastecimiento, tema que es muy común porque no se cuenta con un ERP de reabastecimiento y en ocasiones se cuenta, pero no está actualizado, debido a que en la mayoría de las entidades se manejan cantidades grandes de materiales, y una cantidad de datos que hacen necesario tener sistemas que realicen los análisis de manera automática de tal forma que sea practico realizar la labor de reabastecimiento.

A raíz del presente problema se considera que existe la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, será necesario integrar algunas areas de la planta entre ellas: mantenimiento, Almacenes e Inventarios y Abastecimiento estratégico. Donde se deberá identificar los repuestos de carácter estratégico acorde a la estadística

con que se cuenta, se deberán definir inventarios mínimos y máximos, punto de Reorden, y una serie de políticas internas para poder cumplir con la solución a esta problemática y como consecuencia erradicar los problemas causados a los clientes internos, lo cual repercute en la atención que se les brinda a nuestros clientes externos.

### Hipótesis

“El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”.

¿Es falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos, la causante del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias, por desabastecimiento en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años?

### Objetivos

Los objetivos de la investigación, graficados consisten en un objetivo general que es el principal objetivo que se busca lograr, y el objetivo específico que es lo que la empresa espera alcanzar en un plazo determinado de tiempo y bajo las directrices de los objetivos generales de investigación.

#### General

Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

#### Específico

Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

### Justificación

El área de estudio fue determinada en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, este lugar fue elegido debido a que se visualizan varios puntos de mejora como en todas las entidades y es necesario darle una solución al aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencia debido a que provoca pérdidas de carácter económico que es lo que las plantas buscan evitar para mantener o mejorar la rentabilidad, se ha identificado que hace falta un plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos.

El factor o problema central se llama desabastecimiento y para predecir el impacto que puede generar la problemática investigada, se recurrió a analizar el historial de repuestos industriales estratégicos sin existencias exportada del sistema de inventarios de la planta a partir del año 2017 al 2021 donde se puede visualizar un aumento en desabastecimiento en los repuestos industriales estratégicos lo que ocasiona reclamos por parte de los clientes internos de la planta debido a que genera incumplimientos en el área de mantenimiento.

Por lo tanto, como una forma de resolver los problemas encontrados en esta investigación se recomienda ejecutar la propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, el objetivo es reducir el número de repuestos sin existencia según el indicador en un 95% en el primer año de la implementación de la propuesta.

En el análisis realizado se puede visualizar la proyección hasta un periodo de 5 años donde indica que si no se implementa la propuesta podemos tener un aumento del 66% con relación al dato inicial dato preocupante que vulnera a la planta con temas de cumplimientos en tiempo y forma.

### Metodología

La aplicación de esta metodología es el trabajo de investigación, propuesta de solución y su evaluación se resume en el Método de Investigación Domino, creado por el Doctor Fidel Reyes Lee y Universidad Rural de Guatemala, esto se detalla en el anexo 1 del tomo I de la presente investigación.

### Métodos

Los métodos utilizados variaron en relación a la formulación de la hipótesis y la comprobación de la misma.

Para la formulación de la hipótesis, el método utilizado fue esencial el método deductivo, el que fue auxiliado por el método del marco lógico para formular la hipótesis y los objetivos de la investigación, diagramados en los árboles de problemas y objetivos, que forman parte del anexo de este documento.

Para la comprobación de la hipótesis, el método utilizado fue el inductivo, que contó con el auxilio de los métodos: estadístico, análisis y síntesis.

La forma del empleo de los métodos citados se expone a continuación:

Métodos utilizados en la formulación de la hipótesis

### Método Científico

Este método permitió al investigador basarse en su empirismo y su propio análisis de la situación ocurrida en el área de estudio, también permitió, someter la investigación a una prueba de la verdad que consiste en que los descubrimientos o información recabada pueda ser comprobada, mediante la experimentación, por cualquier persona y que la hipótesis planteada pueda ser revisada y cambiada si no se cumple.

### Método Deductivo

Es un proceso de conocimiento que se inicia con la observación de fenómenos generales con el propósito de señalar las verdades particulares, contenidas explícitamente en el problema.

Con este método se pudo conocer aspectos generales sobre la desorganización en los puestos de trabajo y sus funciones basada en la información proporcionada por gerencia y propietario. A través del método deductivo se procedió a la formulación de la hipótesis, se utilizó el método de marco lógico, para encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, para desarrollar la investigación.

### Método Inductivo

Permitió la formulación de. La hipótesis para la investigación de la organización de los puestos de trabajo y su función para cada colaborador.

El método inductivo permitió obtener resultados específicos a través de observaciones y análisis, particulares de la problemática identificada; lo cual sirvió para diseñar conclusiones, a partir de tales resultados.

### Método Estadístico

Permitió la comprobación, en una parte de las varias consecuencias verificables deducidas de la hipótesis general de la investigación.

Después de haber recabado información de las boletas, se procedió a tabularlas, para cuyo efecto se utilizó el método estadístico y análisis, que consistió en la interpretación de los datos tabulados, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación.

### Método de Análisis

Permitió, mediante fórmulas estadísticas apropiadas y el uso de tablas diseñadas, la interpretación de los datos tabulados, en valores absolutos y relativos, obtenidos después de la aplicación de las boletas de investigación, que son como objeto de comprobación de la hipótesis previamente formulada.

### Método de Síntesis

Se utilizó el método de síntesis, a efecto de obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, con los resultados obtenidos, producto de la investigación de campo efectuada.

Método de marco lógico: permitió encontrar la variable dependiente e independiente de la hipótesis, además de definir cómo utilizar y manejar el tema planteado.

El método del marco lógico permitió entre otros aspectos como: encontrar el objetivo general y específico de la investigación, así también la denominación del trabajo en cuestión.

## Técnicas

Es el procedimiento de normas, protocolos o reglas que tienen como objetivo la obtención de un resultado determinado. Se utilizaron técnicas en la formulación y la comprobación de la hipótesis.

### Técnicas empleadas para la formulación de la hipótesis

Para la formulación de la hipótesis se utilizaron las siguientes técnicas que permitieron la formulación de la hipótesis de trabajo:

#### Observación Directa

Se efectuó la visualización directa del problema en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en el cual se pudo verificar el aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias.

Lo que conlleva a que los repuestos estratégicos industriales sean desabastecidos con el paso del tiempo.

#### Investigación Documental

Se efectuó recopilación de antecedentes a través de documentos, para que el Investigador fundamente y complemente su investigación con lo aportado por diferentes autores. Todo ello para la redacción y descripción de la investigación, la cual sirva de aporte para otros investigadores, así como también como medio de solución para la unidad ejecutora de la empresa.

### Técnicas empleadas para la comprobación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se aplicaron las siguientes técnicas:



Graficación: se graficaron los datos obtenidos en el estudio de campo, a través de un cuestionario para investigar el efecto y otro cuestionario para investigar la causa.

Análisis: se realizó un análisis de interpretación de los datos obtenidos.

Censo. Los sujetos involucrados en este caso fueron 10 colaboradores de mantenimiento y el Gerente de Almacenes e Inventarios de Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, los cuales representaron a la entidad en general y a la comprobación de la variable independiente, debido al número pequeño de sujetos, la técnica estadística empleada fue el censo, con el nivel de confianza del 100% y 0% de error en el muestreo respectivo.

La principal conclusión es: “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”.

Para solucionar la problemática se recomienda: Implementar la propuesta de plan de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

La propuesta para solucionar la problemática presenta los siguientes resultados:

Resultado 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora Planta Textil “Tennat, S.A.”

La unidad ejecutora está formada por la Gerencia de Mantenimiento y la Gerencia de Administración de Inventarios de la Planta. Quienes dirigirán los recursos asignados para el efecto y el manejo del plan.

Actividad No. 1. Conformación de comité

Actividad No. 2. Presentación de presupuesto para ejecución plan de propuesta

Actividad No. 3. Creación de cronograma de actividades

Actividad No. 4. Contratación de personal especializado

Actividad No. 5. Solicitud de oficina Administrativa

Actividad No. 6. Solicitud de mobiliario y equipo

Resultado 2. Se cuenta con una propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Actividad No. 1. Reunión de Apertura

Actividad No. 2. Creación de mapas de procesos y flujogramas

Actividad No. 3. Creación de política interna

Actividad No. 4. Extracción de datos del sistema de inventario

Actividad No. 5. Clasificación de datos

Actividad No. 6. Completar plantilla de carga de datos

Actividad No. 7. Validación de plantilla de carga de datos

Actividad No. 8. Carga de datos al sistema

Resultado 3. Se dispone del programa de capacitación de los colaboradores.

El objetivo de este resultado es capacitar a los colaboradores de la Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Actividad No. 1. Identificación de temas

Actividad No. 2. Elegir temas prioritarios

Actividad No. 3. Se crea un programa de capacitación

Actividad No. 4. Solicitud de ejecución del programa de capacitación

Actividad No. 5. Ejecución del programa de capacitación

Actividad No. 6. Evaluaciones del programa de capacitación

Actividad No. 7. Certificar la participación

Actividad No.8. Realizar acta de compromiso

Para la evaluación de la PROPUESTA DE PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PROCEDIMIENTOS PARA EL REABASTECIMIENTO DE REPUESTOS INDUSTRIALES ESTRATÉGICOS EN PLANTA TEXTIL “TENNAT, S.A.”, AMATITLÁN, GUATEMALA; se tomará como base la matriz de la estructura lógica (anexo 2 del tomo II), la que se establece de la siguiente, manera:

Para el objetivo general se establece como indicador reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 95% en el primer año; se verificará con registros estadísticos e inventarios; con ello se pretende aumentar la rentabilidad.

El objetivo específico se establece como indicador reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 100% durante el primer año; se verificará a través de los inventarios; con ello se pretende aumentar la productividad de los departamentos de mantenimiento y almacenes e inventarios.

## II. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se comprueba la hipótesis planteada: “El aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala en los últimos 5 años, por desabastecimiento, es debido a la falta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos”. Con 100% de nivel de confianza y 0% de error.

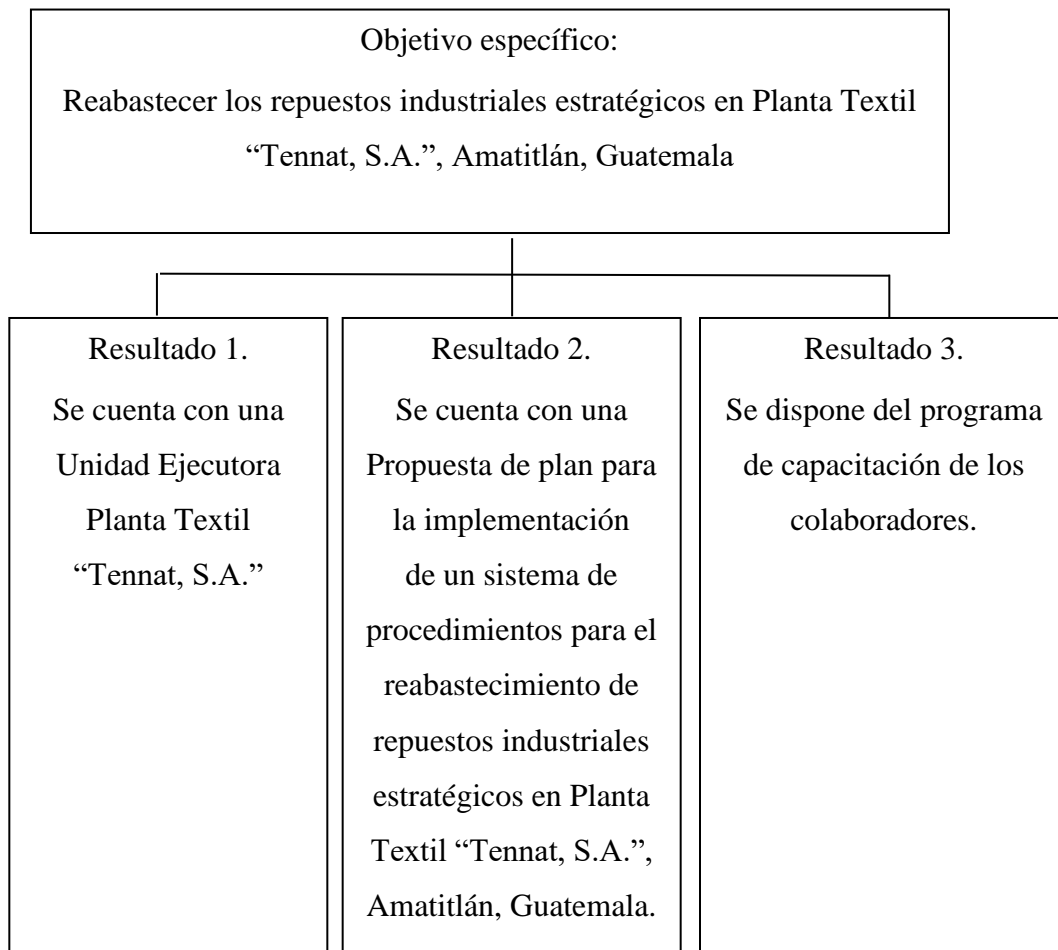
Para solucionar la problemática se recomienda: Implementar la propuesta de plan de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1: Propuesta para solucionar la problemática.

Introducción

La unidad ejecutora es la responsable del cumplimiento de la Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, con el objetivo de reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencia y previamente se desarrolla un programa de capacitación para el personal involucrado.



Resultado 1. Se cuenta con una Unidad Ejecutora Planta Textil “Tennat, S.A.”

La unidad ejecutora está formada por la Gerencia de Mantenimiento y la Gerencia de Administración de Inventarios de la Planta. Quienes dirigirán los recursos asignados para el efecto y el manejo del plan.

Actividad No. 1. Conformación de comité

Se debe de conformar este órgano interno para poder coordinar reuniones e interactuar con las diferentes areas de la empresa que serán fundamentales para la consecución del cumplimiento de la propuesta de plan donde las gerencias que conforman la unidad ejecutora cumplirán con el rol de la presidencia con el objetivo de moderar debates, velar por el cumplimiento de las actividades, creación de presupuestos y presentación de propuesta a Gerencia General para su aprobación.

Actividad No. 2. Presentación de presupuesto para ejecución plan de propuesta

Es importante tener un presupuesto para tomar en cuenta el recurso humano, asesoría, capacitaciones, mobiliario y equipo que serán necesarios para llevar a cabo la propuesta de plan, detallar los costos y el porcentaje de imprevistos, para ser presentado por la presidencia del comité hacia la gerencia general y obtener el visto bueno para la ejecución.

El presupuesto se controlará para mantener informada a las diferentes gerencias y que puedan visualizar el desarrollo de una utilización productiva de los diferentes insumos y recursos para brindar eficiencia y eficacia a las diferentes actividades.

Actividad No. 3. Creación de cronograma de actividades

Existe la necesidad de tener un calendario de actividades donde se de visibilidad de las tareas a realizar a detalle, los responsables, el número de recursos a utilizar, fecha de inicio y fecha de finalización; esto ayudara a la unidad ejecutora para poder dar el seguimiento optimo y poder cumplir con los objetivos propuestos.

Para ejecutar un cronograma de actividades con éxito se deben de seguir los siguientes pasos:

Focalizar tareas

Mejorar en la dirección y el seguimiento

Facilitar la introducción de cambios

Aumentar el nivel de compromiso de los participantes

Optimizar la utilización de recursos

Actividad No. 4. Contratación de personal especializado

La gerencia de almacenes e inventarios deberá solicitar al departamento de recursos humanos la contratación de una persona profesional en el tema de planificación de la demanda para poder realizar la toma de decisiones con respecto a los materiales que presentan falta de existencia y poder identificarlos para poder lograr la ejecución de la propuesta de plan.

También deberá solicitar un analista de inventarios para que pueda realizar el análisis de la data, por ejemplo: revisión de kardex, inventarios actuales de los materiales y luego realizar la identificación de los materiales que se agregaran al plan de propuesta para que pueda ser validado por el planificador y luego ser presentado a las gerencias de inventario y de mantenimiento.

Actividad No. 5. Asignación de oficina Administrativa

La presidencia del comité debe de solicitar un área que cumpla con las condiciones adecuadas para que los colaboradores puedan llevar a cabo reuniones y la ejecución del plan de propuesta.

Actividad No. 6. Compra mobiliario y equipo

Es necesario que se solicite la compra de lo siguiente:



2 escritorios tipo L de 1.80 x 1.80 cms., con 3 gavetas laterales con chapa, estructura de metal y top de aglomerado de madera forrado de formica.

2 notebook dell latitude 3520 - i5-1135g7 2.4ghz/ 8gb/1tb/15.6”hd/w10p/1yrs.

2 sillas secretarial M-1288 con brazos.

Resultado 2. Se cuenta con una propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

La presente propuesta de plan es el resultado de la investigación realizada en planta textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, derivado del aumento del número de repuestos industriales estratégicos sin existencia y el desabastecimiento de estos.

Actividad No. 1. Reunión de Apertura

Es importante realizar una reunión de apertura donde se pueda dar a conocer el objetivo de la ejecución de la propuesta de plan, el alcance que se va a tener, mostrar las responsabilidades por medio del cronograma de actividades, indicar sobre las expectativas que se tienen con relación a los resultados.

Actividad No. 2. Creación de mapas de procesos y flujogramas

Se deben de crear mapas de procesos donde se identifiquen todas las áreas y procedimientos útiles para el reabastecimiento de un material y los flujogramas que serán útiles para dar visibilidad de la secuencia en que se deben de ejecutar los diferentes procedimientos.

Pasos para crear un mapa de procesos:

Identificar el problema

Realizar una lluvia de ideas de todas las actividades que estarán involucradas

Establecer límites de actividades

Determinar y ordenar pasos

Dibujar símbolos básicos de un mapa de proceso

Finalizar mapa de procesos

Pasos para crear un diagrama de flujos:

Determinar principales componentes del proceso

Ordenar las actividades

Elección de símbolos correctos para las actividades o procesos

Realizar conexión entre las actividades

Indicar el comienzo y el final del proceso

Revisión y validación de diagrama de flujos

Actividad No. 3. Creación de política interna

Es importante crear una política general de reabastecimiento donde se detallen los objetivos, alcances, las diferentes definiciones, responsabilidades, procedimientos, mapas de proceso, diagramas de flujo, documentos relacionados y las sanciones que habrá al incumplir algún punto de la política.

Pasos para crear una política interna:

Proyectar y desarrollar las políticas, en las cuales se atiende a la necesidad, la utilidad y su redacción.

Aprobación de las políticas. Se revisan y se realizan las adaptaciones necesarias, para que una vez acordadas y redactadas en su versión definitiva puedan ser aprobadas por la dirección de la empresa.

Difundir las políticas de la empresa. Consiste en hacer saber las mismas a todo el personal o persona vinculada a la actividad laboral de la compañía, y formalizar su aplicación.

Mantener la aplicación, el cumplimiento y la vigencia de las políticas. Es aconsejable hacer actualizaciones, en caso de ser necesarias, al final de cada ejercicio.

#### Actividad No. 4. Extracción de datos del sistema de inventario

Es necesario obtener los datos del sistema de inventario que se analizarán para poder reabastecerlos, se recomienda que toda la información se estandarice para poder obtener mejores resultados.

#### Actividad No. 5. Clasificación de datos

En este punto se deben definir los repuestos estratégicos que se reabastecerán y deben tener el análisis de punto de reorden, mínimos y máximos de inventarios, mínimos de compra, múltiplos de compra, tiempo de espera y otros parámetros que serán útiles para actualizar el ERP de reabastecimiento de inventarios.

#### Actividad No. 6. Completar plantilla de carga de datos

Es necesario cumplir con el llenado de plantilla, para poder cargar los datos ya clasificados con la información requerida, esto para cumplir con los parámetros que necesita el sistema de reabastecimiento y que pueda realizar el análisis de manera automatizada.

#### Actividad No. 7. Validación de plantilla de carga de datos

Para poder estar seguros de la información que se subirá al ERP de reabastecimiento es necesario que se realice una revisión previa por las diferentes áreas encargadas de validar la información y poder sugerir cualquier cambio necesario en caso los haya.

#### Actividad No. 8. Carga de datos al sistema

Este paso es fundamental debido a que se suben los datos ya analizados y validados para poder ejecutarse en el modo productivo del sistema de reabastecimiento y poder obtener el análisis de manera automática de los materiales a reabastecer.

Resultado 3. Se dispone del programa de capacitación de los colaboradores.

El objetivo de este resultado es capacitar a los colaboradores de la Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Actividad No. 1. Identificación de temas

Es necesario realizar un análisis de los temas necesarios a reforzar en los colaboradores de la Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Actividad No. 2. Elegir temas prioritarios

Se debe de priorizar los temas importantes a reforzar para los colaboradores porque puede resultar que en la primera actividad se identifiquen varios temas y sea difícil decidir sobre qué temas son los más importantes.

Actividad 3. Se crea un programa de capacitación

Se realizará un programa de capacitación para dar visibilidad de los temas a reforzar, debido a que la eficacia de toda organización depende de los conocimientos y preparación de los colaboradores.

Cuadro de programa de capacitación

Tema	Instructor	Tiempo	Lugar	Frecuencia	Dirigido a
Pronósticos y planeación de la demanda	Profesional particular capacitado	4 horas	Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala	Semanales durante 2 meses	Gerencia y colaboradores de Almacenes

Tema	Instructor	Tiempo	Lugar	Frecuencia	Dirigido a
Cadena de suministro	Profesional particular capacitado	4 horas	Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala	Semanales durante 2 meses	Gerencia y colaboradores de Almacenes
Gestión de Inventarios	Profesional particular capacitado	4 horas	Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala	Semanales durante 2 meses	Gerencia y colaboradores de Almacenes
Mantenimiento	Profesional particular capacitado	4 horas	Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala	Semanales durante 3 meses	Gerencia y colaboradores de mantenimiento
Servicio al cliente interno	Profesional particular capacitado	2 horas	Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala	Semanales durante 2 meses	Gerencia y colaboradores de Almacenes y Mantenimiento

#### Actividad 4. Coordinación para la ejecución del programa de capacitación

Se solicita llevar a la practica el programa de capacitación para garantizar el reforzamiento de los conocimientos de los colaboradores con el objetivo de que sea de apoyo para la ejecución de la propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.

Pasos que se deben de tomar en cuenta para la óptima coordinación:

Realizar solped en sistema

Liberación de Gerente de almacenes en Sistema

Creación de orden de compra

Liberación de Orden de compra según estrategia de liberación

Coordinación con el proveedor (capacitadores, para definir fechas y horarios)

#### Actividad 5. Ejecución del programa de capacitación

En esta actividad podremos observar aspectos como la motivación e importancia que los colaboradores muestren para mejorar durante el proceso o en futuras oportunidades.

Para realizar una capacitación optima se deben de tomar en cuenta los siguientes pasos:

Establecer las necesidades específicas de capacitación de la organización

Aclarar los objetivos de la capacitación

Decidir quién organizara la capacitación

Desarrollar el esquema de la capacitación

Reclutar participantes para la capacitación

#### Actividad 6. Evaluaciones del programa de capacitación

Es importante tener resultados sobre el plan de capacitación, también es necesario contar con elementos de carácter cuantitativos y cualitativos de como ayudó el haber ejecutado el programa de capacitación para tomar decisiones y decidir qué tan valioso es potenciar el conocimiento de los colaboradores.

Con las evaluaciones podremos obtener información sobre que tanto aprendieron los colaboradores sobre el tema, pero es interesante saber que tan beneficioso les resulto a los colaboradores haber participado en el programa de capacitación.

#### Actividad 7. Certificar la participación

Se debe de certificar la participación de los colaboradores de los diferentes temas vistos en el programa, esto motivara a los colaboradores debido a que aportan crecimiento personal y profesional; además se contara con documentos que permitirán tener elementos para auditorias y sobre todo ayudara para que se cumplan los objetivos.

#### Actividad 8. Realizar acta de compromiso

Es importante redactar un acta donde se detalle el programa de capacitación y el compromiso adquirido por parte de cada uno de los colaboradores y al no aplicar el conocimiento adquirido deben tener claro que habrá sanciones y si no hay inconformidades deberán de firmar para confirmar que están de acuerdo.

## Anexo 2. Matriz de la estructura lógica

La Matriz de la Estructura Lógica es un instrumento que sirve para evaluar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta, después de desarrollarla.

Componentes del plan	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Objetivo general. Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	Reducir el número de repuestos industriales estratégicos sin existencias en Planta Textil, “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 95% en el primer año.	Registros estadísticos e inventarios.	Aumenta la rentabilidad de la empresa
Objetivo específico. Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.	Reabastecer los repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala, en 100% durante el primer año.	Inventarios	Aumenta la productividad de los departamentos de mantenimiento y almacenes e inventarios.



<p>Resultado 1.</p> <p>Se cuenta con una Unidad Ejecutora Planta Textil “Tennat, S.A.”</p>			
<p>Resultado 2.</p> <p>Se cuenta con una Propuesta de plan para la implementación de un sistema de procedimientos para el reabastecimiento de repuestos industriales estratégicos en Planta Textil “Tennat, S.A.”, Amatitlán, Guatemala.</p>			
<p>Resultado 3.</p> <p>Se dispone del programa de capacitación de los colaboradores.</p>			