

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD JUÁREZ  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**



**TRANSICIÓN DE COMPRAS TÁCTICAS A ESTRATÉGICAS  
PARA REDUCIR GASTOS DE OPERACIÓN AL IMPORTAR  
MATERIAL MRO EN LA PLANTA DE METALES DE EMPRESA  
MANUFACTURERA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

**EDUARDO ANTOLÍN GUTIÉRREZ SEGOVIA**

**PARA OBTENCIÓN DEL GRADO:**

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS**

**INTERNACIONALES**

**CD. JUÁREZ, CHIH**

**JUNIO 2023**



**JEOVANY RAFAEL RODRÍGUEZ MEJÍA**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO**  
**PRESENTE.**

Por medio de la presente se hace constar que la tesis denominada "**TRANSICIÓN DE COMPRAS TÁCTICAS A ESTRATÉGICAS PARA REDUCIR GASTOS DE OPERACIÓN AL IMPORTAR MATERIAL MRO EN PLANTA DE METALES EN EMPRESA MANUFACTURERA**", presentado por el(la) alumno(a) **C. EDUARDO ANTOLÍN GUTIÉRREZ SEGOVIA** con número de control **M21110216**, para obtener el grado de Maestro(a) en el programa de Maestría en Administración de Negocios Internacionales, ha sido revisada y aprobada en su forma y contenido por los suscritos, por lo que no existe ningún inconveniente para la impresión de la misma.

Se extiende la presente constancia a petición de él(la) interesado(a) y para los fines legales que a él(ella) convengan, en Ciudad Juárez, Chihuahua, a los nueve días del mes de junio del año dos mil veintitrés.

**ATENTAMENTE**

*"Excelencia en Educación Tecnológica"*

**JOSÉ LUIS ANAYA CARRASCO**  
**DIRECTOR**

**JORGE ADOLFO PINTO SANTOS**  
**REVISOR**

**MANUEL ARNOLDO RODRÍGUEZ MEDINA**  
**CO-DIRECTOR**

**PERLA IVETTE GÓMEZ ZEPEDA**  
**REVISORA**

C.c.p. División de Estudios de Posgrado e Investigación  
Alumno(a)



Ciudad Juárez, Chihuahua, **09/junio/2023**

**C. MARÍA YOLANDA FRAUSTO VILLEGAS  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
P R E S E N T E.**

Me permito hacer de su conocimiento que se le autoriza a él(la) **C. EDUARDO ANTOLÍN GUTIÉRREZ SEGOVIA** con número de control **M21110216**, la defensa de su tesis para obtener el grado de Maestro(a) en el programa de Maestría en Administración de Negocios Internacionales, quien desea titularse por medio de tesis.

El tema a desarrollar será denominado "**TRANSICIÓN DE COMPRAS TÁCTICAS A ESTRATÉGICAS PARA REDUCIR GASTOS DE OPERACIÓN AL IMPORTAR MATERIAL MRO EN PLANTA DE METALES EN EMPRESA MANUFACTURERA**", quedando conformado su jurado de la siguiente manera:

Presidente: José Luis Anaya Carrasco  
Secretario: Manuel Arnoldo Rodríguez Medina  
Vocal: Jorge Adolfo Pinto Santos  
Vocal Suplente: Perla Ivette Gómez Zepeda

Sin otro particular de momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
*"Excelencia en Educación Tecnológica"*

  
**JEOVANY RAFAEL RODRÍGUEZ MEJÍA**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO**

C.c.p. Departamento de Servicios Escolares  
JRRM/JAPS/dmsp





Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez

Ciudad Juárez, Chihuahua, **09/junio/2023**

Oficio N°: DEPI/040/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

**C. EDUARDO ANTOLÍN GUTIÉRREZ SEGOVIA  
CANDIDATO(A) AL GRADO DE MAESTRO(A) EN  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
P R E S E N T E.**

Por este conducto, tengo el agrado de comunicarle que el Comité Tutorial asignado a su trabajo de tesis titulado "**TRANSICIÓN DE COMPRAS TÁCTICAS A ESTRATÉGICAS PARA REDUCIR GASTOS DE OPERACIÓN AL IMPORTAR MATERIAL MRO EN PLANTA DE METALES EN EMPRESA MANUFACTURERA**" ha informado a esta División de Estudios de Posgrado e Investigación, que está de acuerdo con el trabajo presentado. Por lo anterior se le autoriza se proceda con la **IMPRESIÓN DEFINITIVA DE SU TRABAJO DE TESIS.**

Esperando que el logro del mismo sea acorde con sus aspiraciones profesionales, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

*Excelencia en Educación Tecnológica*

**JORGE ADOLFO PINTO SANTOS  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS  
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

C.c.p. Departamento de Servicios Escolares  
División de Estudios Profesionales



JAPS/dmsp



## CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En Ciudad, Juárez, Chihuahua, México, siendo el día 4 de junio del año 2023, el que suscribe, Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia, alumno del Programa de la Maestría en Administración de Negocios Internacionales, con número de control M21110216, adscrita a la División de Estudios de Posgrado e Investigación, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. José Luis Anaya Carrasco y cede los derechos del trabajo titulado "Transición de compras tácticas a estratégicas para reducir los gastos de operación al importar MRO en planta de metales de empresa manufacturera", al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el consentimiento expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: [eduardoantolingutierrezsegovia@gmail.com](mailto:eduardoantolingutierrezsegovia@gmail.com) Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Atentamente

*Eduardo Gutiérrez*

*Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia*

Nombre y Firma

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, así como de vivir esta experiencia para continuar con mi formación académica. Más allá de la crisis que se presentó debido a la pandemia de COVID19, siendo un reto que se volvió complejo por las circunstancias personales que atravesaba. A mi madre, quién ha sido la persona más importante en mi vida, en su momento la única persona que creyó en mí me dio la oportunidad de seguir estudiando cuando era un niño, así mismo por siempre estar en las buenas y malas a mi lado.

A mi padre, quién me ha enseñado a ser un hombre de bien, a ser una persona humilde, madura desde muy chico, a cómo afrontar las situaciones que nos presenta la vida, me ha hecho dar mi mayor esfuerzo en lo que hago por medio de la disciplina, técnica, dedicación y perseverancia. A mis maestros, quienes me han guiado por el buen camino, es gracias a cada uno de ellos, que me he convertido en un gran profesionalista, y muy prontamente en futuro Maestro de Administración de Negocios Internacionales.

De misma manera, agradezco a Dios por mi actual jefe de trabajo, por darme la oportunidad de desarrollarme laboral y profesionalmente en mi área, la cual disfruto ejercer actualmente. Aunado a los previos agradecimientos, me agradezco a mí mismo, por la capacidad que me ha dado a través del tiempo, por siempre batallar, pero siempre encontrar la forma de resolverlo, mi liderazgo, motivación, concientización, responsabilidad, por la templanza en momentos de adversidad o presión, donde nunca he perdido la fe, nunca me he rendido, así como de acuñar la filosofía de dar lo mejor de mí hasta que ya no se pueda más. Con el único propósito de obtener dos satisfacciones: De lograr lo propuesto, decir: fue el resultado del esfuerzo puesto. Mientras del lado contrario, de no lograr lo propuesto, decir: di lo mejor que tenía y estoy muy feliz de haberlo intentado, no quedo en mí, no me quedé con la duda o las ganas, sino que mi voluntad siempre estuvo ahí hasta el final.

## DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios por dame la capacidad y la oportunidad de llegar tan lejos. A mi madre, quién me dio la oportunidad de seguir estudiando, cuando nadie más me apoyaba, gracias a ella he podido salir adelante. A mi padre por enseñarme que todo cuesta, que nada es regalado, que tengo que ser fuerte ante los retos que nos presenta la vida. Así como a mi hermano, que se vea reflejado en mí y el buen ejemplo que siempre le he dado como el hermano mayor que represento. A mis familiares, demostrándoles que todo es posible en la medida que ellos crean en sí mismos. Que no se necesita dinero, sino capacidad y voluntad para salir adelante. Que nada es fácil pero tampoco es imposible.

Dedico este proyecto a todos mis seres queridos, así como conocidos que he perdido en el camino, personas que siempre creyeron en mí, aquellos con quienes tuve la dicha de compartir momentos de felicidad, pero hoy se encuentran en el cielo, a cada uno de ellos se los dedico con mucho cariño y respeto. Finalmente, dedico este proyecto a mí mismo, por todo el esfuerzo dado en cada una de mis actividades, por nunca rendirme, dando lo mejor cada vez que tengo la oportunidad de hacerlo.

## RESUMEN

La Importancia de la transición de compras tácticas a estratégicas, beneficia la optimización del suministro, esto se debe a la situación actual que enfrenta la compañía manufacturera, respecto al tiempo de entrega, mala planeación y poca distinción entre el material más crítico que forma parte del material indirecto, es decir que no forma parte del costo del producto terminado. Por estas razones, se llevó a cabo esta investigación es para dar sugerencias y alternativas orientadas a un problema estructural, es decir, una problemática cotidiana que genera muchas deficiencias en los inventarios de materia indirecta que repercute en las operaciones, así como los procesos de la planta. Lo cual puede ser reducido más no erradicado el índice de urgencias que se generan a consecuencia de malas planeaciones por parte del departamento de ingeniería, requerimientos imprevistos solicitados por los clientes, así como el desabasto de material por parte de los proveedores.

En los capítulos 1 y 2 se plantean los antecedentes, se define el objetivo general, así como los específicos y en función de ellos se diseñan las preguntas de investigación y posterior a esto se definen las hipótesis. El principal objetivo del presente estudio es realizar la transición de compras tácticas a estratégicas, primeramente entendiendo que significa cada una, analizando la posible relación que podría existir con los gastos de operación, considerando la gran importancia que tiene optimizar la cadena de suministros, mejorando tiempos de entrega y consolidando una lista de material consumible con un solo vendedor, por lo cual será de gran utilidad llevar a cabo una licitación donde se invita a proveedores que manejan el tipo de material indirecto requerido para que la empresa posea información valiosa, con la finalidad de diseñar las estrategias más convenientes o apropiadas a trabajar.

En el capítulo 3, Enseguida se encuentra el marco conceptual donde se menciona las variables principales las cuales son cadena de suministro y gastos de operación. Como parte complementaria en este apartado se añaden los principales factores que ayudan a operar este proyecto, es decir, compras e inventarios. Con

énfasis al marco anterior, se desarrolla el referencial donde se integran modelos, tipos, clasificaciones, transiciones, conjuntos de estrategias de todos los factores y variables. Por último, se encuentra el estado del arte, que hace énfasis en los comentarios y opiniones de los diferentes autores que han realizado investigaciones relacionadas con el presente tema enfocado a la cadena de suministro.

En el capítulo 4 se realiza la aplicación de la metodología seleccionada paso a paso, así como la descripción de los materiales utilizados para ello, en este caso la metodología desarrollada fue cuantitativa, longitudinal, así como de panel, dado que se recolectan resultados de los mismos factores. En el capítulo 5 se realizó la recolección de resultados, donde se hizo un análisis, para comprobar, donde se determinar si las hipótesis planteadas tienen una correlación estadísticamente significativa y/o asociación para la solución del problema planteado.

En el capítulo 6 se presenta la conclusión con los datos obtenidos, así como las recomendaciones pertinentes para que la solución sea sostenible. Así mismo, se sugiere la aplicación de este modelo en las otras plantas, dado que está presente investigación es el proyecto piloto que se puede replicar en otras áreas. Finalmente, se puede decir que la introducción contiene una visión general del tema investigado.

Palabras clave: Compras tácticas, compras estratégicas, gastos de operación, bases legales, inventarios y VMI.

CONTENIDO	
AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN .....	iii
CONTENIDO .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
ÍNDICE DE DIAGRAMAS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
2.1 Antecedentes .....	12
2.2 Descripción del problema .....	19
2.2.1 Definición del problema.....	19
2.3 Pregunta de investigación general .....	19
2.4 Objetivo general .....	20
2.4.1 Objetivos específicos .....	20
2.5 Hipótesis general.....	21
2.6 Justificación.....	22
2.7 Delimitación.....	23
III. MARCO TEÓRICO .....	24
3.1 Marco Legal.....	24
3.1.1 Fundamento legal de importaciones .....	24
3.1.2 Fundamento legal en impuestos de importación.....	25
3.2 Marco Conceptual .....	27
3.2.1 Compras .....	27

3.2.2 Gastos de operación .....	28
3.2.3 Cadena de suministro .....	29
3.2.4 Inventario .....	30
3.3 Marco Referencial .....	31
3.3.1 Compras .....	31
3.3.3.1 Planeación en compras.....	31
3.3.3.3 Compras tácticas .....	32
3.3.3.4 Compras estratégicas .....	32
3.3.3.5 House of Purchasing (La Casa de Compras de AT Kearney) .....	34
3.3.2.1 Tipos de gastos.....	35
3.3.2.2 Control interno .....	37
3.3.2.3 Reducción de gastos operativos .....	38
3.3.1.1 Gestión de material en la cadena de suministros .....	40
3.3.1.2 Análisis del entorno.....	42
3.3.1.3 El efecto látigo en la cadena de suministros .....	43
3.1.4 Cadena de suministro de alto rendimiento.....	44
3.3.4 Inventarios .....	45
3.3.4.1 Inventario Gestionado por el Vendedor (VMI).....	45
3.3.4.2 Acuerdo y convenios con relación al precio .....	50
3.3.4.3 Rotación y Cobertura .....	51
3.4 Estado del Arte.....	52
3.4.1 Compras .....	52
3.4.2 Gastos de operación .....	53
3.4.3 Cadena de suministro .....	54
3.4.4 Inventarios .....	56

IV. METODOLOGÍA .....	58
4.1 Tipo de Investigación .....	58
4.1.1. Fundamentos .....	59
4.1.2. Esquema de la Investigación .....	60
4.2 Revisión de literatura.....	61
4.2.1. Materiales.....	64
4.2.2 Plan de muestreo .....	64
4.2.2.1 Tamaño de Muestra .....	64
4.2.2.2 Recolección de Datos .....	65
4.2.3 Declaración de las Variables.....	65
4.3 Modelo Estadístico .....	66
V. RESULTADOS.....	67
5.1 Resultados de panel.....	67
5.1.1 Primer cuarto.....	69
5.1.2 Segundo cuarto.....	74
5.2. Análisis de tendencia de variables .....	79
5.3 Correlación de variables.....	83
5.4 Comparativo: Niveles de prioridad alta en todas las plantas .....	84
5.5 Comparativo primera licitación .....	94
5.5.1 Análisis de la demanda y consumo.....	96
5.5.2 Análisis de ahorro por consumo real.....	98
5.5.3 Ajuste de máximos y mínimos en demanda.....	102
5.6 Comparativo segunda licitación.....	104
5.7 Análisis de inflación.....	105
5.8 Análisis de ahorro total.....	107

5.9 Evaluación de proveedor.....	108
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	112
6.1. Conclusiones.....	112
6.2. Recomendaciones.....	113
6.3 Futuras líneas de investigación .....	114
6.4 Discusión.....	116
Anexos .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación de requisiciones.....	13
Tabla 2.2 Distribución de requisiciones de compra en 2020 .....	14
Tabla 2.3 Distribución porcentual de compras en 2020.....	15
Tabla 2.4 Distribución de requisiciones de compra en 2021 .....	16
Tabla 2.5 Distribución porcentual de requisiciones en 2021 .....	17
Tabla 4.1 Operación de variables.....	61
Tabla 4.2 Operación de los factores.....	62
Tabla 5.1 Connotación de prioridades.....	67
Tabla 5.2 Análisis de panel en compras tácticas.....	68
Tabla 5.3 Connotación de hipótesis .....	69
Tabla 5.4 Análisis de panel en compras estratégicas. ....	69
Tabla 5.5 Requerimientos contra meta por mes.....	70
Tabla 5.6 Gastos de operación vs presupuesto meta por mes.....	73
Tabla 5.7 Análisis de panel en segundo cuarto.....	75
Tabla 5.8 Gastos de operación vs presupuesto meta por mes.....	77
Tabla 5.9 Comparativo de antecedente: (mayo, 2022). ....	86
Tabla 5.10 Comparativo de antecedente: (junio, 2022).....	87
Tabla 5.11 Comparativo de antecedente: (julio, 2022).....	88
Tabla 5.12 Comparativo primer mes de prueba (agosto, 2022). ....	88
Tabla 5.13 Comparativo segundo mes de prueba (septiembre, 2022).....	89

Tabla 5.14 Comparativo tercer mes de prueba (octubre, 2022).....	90
Tabla 5.15 Comparativo cuarto mes de prueba (noviembre, 2022).....	92
Tabla 5.16 Comparativo quinto mes de prueba (diciembre, 2022).....	93
Tabla 5.17 Comparativo sexto mes de prueba (enero, 2023).....	94
Tabla 5.18 Primer comparativo de precios.....	95
Tabla 5.19 Resumen mensual de consumo.....	97
Tabla 5.20 Consumo real en primer cuarto.....	99
Tabla 5.21 Consumo real en segundo cuarto.....	100
Tabla 5.22 Actualización de máximos y mínimos.....	103
Tabla 5.23 Segundo comparativo de precios.....	104
Tabla 5.24 Inflación de artículos licitados.....	106
Tabla 5.25 Impacto económico del proyecto.....	108
Tabla 6.1 Primera comparativa de resultados.....	116
Tabla 6.2 Segunda comparativa de resultados.....	117
Tabla 6.3 Tercera comparativa de resultados.....	118
Tabla 6.4 Cuarta comparativa de resultados.....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Pasos en planeación de compras.....	31
Figura 3.2 Tiempo ocupado por proceso de compras tácticas.....	32
Figura 3.3 Tiempo ocupado por proceso de compras estratégicas.....	33
Figura 3.4 Casa de compras de AT Kearney Inc.....	34
Figura 3.5 Ejemplos de gastos fijos.....	35
Figura 3.6 Ejemplos de gastos variables.....	36
Figura 3.7 Cinco pasos para reducir gastos operativos.....	39
Figura 3.8 Eslabones en una cadena de suministro.....	40
Figura 3.9 Factores del entorno.....	42
Figura 3.10 Efecto látigo en la cadena de suministro.....	43
Figura 3.11 Factores de alto rendimiento.....	44
Figura 3.12 Objetivos de un sistema VMI.....	46
Figura 3.13 Beneficios de un sistema VMI.....	47

Figura 3.14 Beneficios para los clientes .....	48
Figura 3.15 Términos y condiciones con proveedores. ....	50
Figura 3.16 Ejemplo de rotaciones y coberturas. ....	51
Figura 5.1 Series de tiempo en requerimientos aceptables vs meta .....	72
Figura 5.2 Análisis de reducción en el gasto de operación .....	74
Figura 5.3 Series de tiempo en requerimientos aceptables vs meta .....	76
Figura 5.4 Análisis de reducción en el gasto de operación .....	78
Figura 5.5 Análisis de tendencia en requerimientos de alta prioridad .....	80
Figura 5.6 Análisis de tendencia en requerimientos de prioridad aceptable.....	81
Figura 5.7 Análisis de tendencia en el gasto de operación mensual.....	82
Figura 5.8 Gráfica de correlación de variables .....	84
Figura 5.9 Gráfica de correlación de variables .....	84
Figura 5.10 Rangos de prioridad.....	85
Figura 5.11 Primera sección de evaluación a proveedor.....	107
Figura 5.12 Segunda sección de evaluación a proveedor.....	110
Figura 5.13 Tercera sección de evaluación a proveedor.....	111

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 3.1 Requisitos de importación.....	24
Diagrama 3.2 Impuestos de importación .....	25
Diagrama 3.3 Apartados principales. ....	26
Diagrama 3.4 Factores principales de control interno .....	38
Diagrama 3.5 Esquema de funcionamiento de un VMI. ....	49
Diagrama 4.1 Diseño de investigación y operación de proyecto.....	58
Diagrama 4.2 Esquema de literatura.....	60
Diagrama 4.3 Concentración de literatura.....	63

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Estructura general de marco teórico .....	131
Anexo 2. Esquema: Cadena de suministro .....	131
Anexo 3. Esquema: Gastos de operación .....	132

Anexo 4. Esquema: Bases Legales.....	132
Anexo 5. Esquema: Gestión de compras .....	133
Anexo 6. Esquema: Inventarios.....	133
Anexo 7. Diagrama de flujo: compras tácticas .....	134
Anexo 8. Diagrama de flujo: compras estratégicas .....	135
Anexo 9. Demanda de artículos en 2021 .....	136
Anexo 10. Demanda de artículos 2022 .....	136
Anexo 11. Listado de artículos (Concentración de demanda) .....	137
Anexo 12. Requisición de compra.....	138
Anexo 13. Alcance de trabajo (Versión Español) .....	139
Anexo 14. Alcance de trabajo (Versión inglés).....	142
Anexo 15. Cotizaciones.....	145
Anexo 16. Comparativo de licitación .....	149
Anexo 17. Evaluación a proveedor.....	149
Anexo 18. Cotizaciones actualizadas.....	150

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en el tema de compras tácticas y estratégicas para analizar sobre cómo se pretende realizar la transición, así como cuál podría ser su posible correlación estadísticamente con la reducción en los gastos de operación, que se puede definir como el eje de clave para mejorar el desarrollo de las actividades internas. Es aquel donde el departamento de manufactura, compras, almacén y aduanas se encuentran involucrados para gestionar este proyecto de ahorro a corto-mediano plazo. La característica principal de este modelo a implementar es la participación de diferentes proveedores que se dedican a la manufactura o comercialización de material que es requerido en la planta de metales.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es el desequilibrio de máximos y mínimos de inventarios del cuarto de herramientas. Esta situación se entiende como la falta de coordinación por parte del departamento de manufactura en función de su planeación. Son ingenieros que buscan la obtención de su material indirecto conforme al día a día, lo cual genera muchos requerimientos que son clasificados como prioridad alta, es decir que debe ser expeditado. La investigación de esta problemática administrativa se realizó por el interés de conocer por qué ha crecido la cantidad de requerimientos de alta prioridad y con ello se han generado gasto por reducir los tiempos de entrega que dan los proveedores.

Por otra parte, revisar los indicadores de los gastos de operación mensuales para profundizar la indagación desde la perspectiva económica, fue un interés académico. Asimismo, existe un interés por aportar una optimización de suministro, compras, tiempo, dinero y planeación de manera estadística. En el ámbito profesional, como comprador de material indirecto existe el interés en conocer cómo realizar la transición táctica-estratégica que funge como variable independiente y cuál es su correlación en el gasto de operación considerada como variable dependiente.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1 Antecedentes

La empresa manufacturera, inició como fabricante independiente de teclados desde 1970. A través del tiempo se han logrado avances monumentales en la industria de fabricación y diseño de ingeniería. La compañía en 2023 es categorizada como fabricante por contrato de clase mundial con capacidades de diseño de ingeniería, electrónica, plásticos, metales y ensamblaje de productos completos. Una de las áreas más importantes a considerar es la de compras. Las cuales se encuentran divididas en directas e indirectas. Para efectos de esta investigación se centra en las que no se involucran directamente con la materia primas, es decir, las indirectas, conocidas como refacciones de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO).

Las compras indirectas desde sus inicios fueron clasificadas por medio de tres categorías, la prioridad alta, media y baja. Es importante destacar que estas inician el proceso como requisiciones de compra y no como ordenes, hasta que sean aprobadas por la gerencia. Dentro de este proceso se ha presentado un fenómeno en los últimos 3 años que ha repercutido en las operaciones de la planta. Dicha irregularidad es la mala planeación del departamento de ingeniero respecto al manejo de máximos y mínimos de inventarios. Lo que generaba expedir material, es decir, conseguirlo en el menor tiempo posible, implicando en el incurrimento de un gasto de operación adicional. Produciendo un impacto económico negativo en la empresa.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los significados por categoría de las requisiciones solicitadas por los usuarios de la empresa manufacturera, conformados por: técnicos, asistentes, ingenieros, licenciados, superintendentes y gerentes. Cada planta cuenta con diferente giro de productos manufactureros, como son: elaboración de moldes plásticos, tablillas electrónicas, producto médico, fabricación de máquinas tragamonedas, fabricación de partes

automatices, espejos especiales para gimnasios, así como manufactura en termos, donde se clasifican como se muestra de la siguiente manera (ver tabla 2.1).

**Tabla 2.1. Clasificación de requisiciones.**

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo de entrega aceptable</b>
Alta	Material crítico para la operación, comúnmente no hay inventario interno.	1-2 días
Media	Material necesario para la operación, pero cuenta con el mínimo de respaldo interno.	7-14 días
Normal	Material requerido de forma esporádica, no genera un impacto significativo.	1-2 meses

*Nota.* Está tabla muestra la clasificación de las requisiciones, el significado de cada una, así como el tiempo de entrega que representan. Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificadas cada una de las prioridades existentes en el departamento de compras indirectas. Se recabó información acerca de la cantidad generada de requisiciones en el año 2020. De acuerdo con el presente análisis obtenido de la base de datos llamada Suite ERP (QAD). Donde se identificó que la planta 4 generó 2636 requisiciones de alta prioridad, consideradas como urgentes de las 9445 realizadas, convertido en porcentaje entre las nueve ubicaciones a las cuales se les da soporte, en un 27.9%. Abarcan una tercera parte de todas sus operaciones (ver tabla 2). Únicamente debajo de planta 1, la cual está dividida en dos operaciones, siendo el área de molde y el área de fabricación de tablillas de SMT. Sin embargo, en dicha planta se generaron casi el doble de requerimientos, por lo cual se considera una planta de mejor equilibrio en su planeación, tal como se muestra en la siguiente tabla.

En cuanto a requerimientos de mediana prioridad, planta 4 fue la tercera en menor generación, solo por debajo de las plantas 7 y 8, tomando en cuenta que la primera planta es de nueva creación y están empezando operaciones. Mientras que planta 8, se dedica especialmente al ensamble de materiales producidos de la misma compañía. En la última categoría, clasificada como normal, la presente planta ocupa el sexto lugar, lo cual se deduce que a pesar de tener una de las operaciones más importantes, es bajo el nivel de requerimientos (ver tabla 2.2).

**Tabla 2.2.** *Distribución de requisiciones de compra en 2020.*

<b>Sitios</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Normal</b>	<b>Total</b>
Almacén del paso	72	206	10	288
Tool crib planta 1	3229	1269	247	4745
Tool crib planta 2	704	1371	145	2220
Tool crib planta 3	895	135	125	1155
Tool crib planta 4	2636	98	68	2802
Tool crib planta 5	340	439	206	1085
Tool crib planta 6	965	220	375	1560
Tool crib planta 7	26	14	8	48
Tool crib planta 8	578	65	63	706
Requerimientos totales	9445	3817	1347	14609

*Nota.* Esta tabla muestra la cantidad de requerimientos generados en todas las plantas en el año 2020. Fuente: Elaboración propia. Obtenido de Sistema QAD.

A nivel porcentual en el año 2020, la planta de metales presentó 94.1% de los requerimientos fueron urgentes, lo cual significa que nueve de cada diez fueron generadas bajo situaciones de persecución consideradas como aquellas cuando una refacción no se tiene disponible en inventario de planta, por lo cual se tiene que expeditar, lo que con lleva a volar el material, generando un gasto de operación

adicional. dependiendo totalmente de los proveedores para no afectar el suministro de bienes y servicios requeridos por dicha planta. Esto, ocasiona problemas en las áreas de producción porque no se cuenta con el material suficiente, que provoca paros de línea. En requerimientos de nivel medio, fue la planta de menor porcentaje, lo cual se traduce en poca estabilidad en su inventario de material indirecto que afecta a cierto grado las áreas de producción (ver tabla 2.3).

**Tabla 2.3. Distribución porcentual de compras en 2020.**

<b>Sitios</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Normal</b>	<b>Total</b>
Almacén del paso	25.0%	71.5%	3.5%	100%
Tool crib planta 1	68.1%	26.7%	5.2%	100%
Tool crib planta 2	31.7%	61.8%	6.5%	100%
Tool crib planta 3	77.5%	11.7%	10.8%	100%
Tool crib planta 4	94.1%	3.5%	2.4%	100%
Tool crib planta 5	31.3%	40.5%	28.2%	100%
Tool crib planta 6	61.9%	14.1%	24.0%	100%
Tool crib planta 7	54.2%	29.2%	16.7%	100%
Tool crib planta 8	81.9%	9.2%	8.9%	100%
Requerimientos promedio	58.4%	29.8%	11.8%	100%

*Nota.* Está tabla muestra la cantidad de requerimientos generados de manera porcentual en todas las plantas en el año 2020. Fuente: Elaboración propia. Obtenido de Sistema QAD.

Mientras en la categoría de nivel normal vuelve a ser la más baja, incluso por debajo de la planta que solo se dedica a recibir el material de proveedores americanos, considerando que sus operaciones son muy pequeñas y reducidas. La combinación de los requerimientos normales y medios dan un total del 5.9%, siendo la más baja entre todas las plantas de la organización. En comparación con la planta

consecuente al nivel de prioridad en los requerimientos es la planta 8, que cuenta con un 81.9%, donde existe una diferencia de 12.2%, es decir, uno de cada diez requerimientos es considerados como medio o normal dentro de sus operaciones (ver tabla 2.4).

**Tabla 2.4.** *Distribución de requisiciones de compra en 2021.*

<b>Sitios</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Normal</b>	<b>Total</b>
Almacén del paso	39	173	1	213
Tool crib planta 1	2211	585	317	3113
Tool crib planta 2	375	791	117	1283
Tool crib planta 3	378	62	62	502
Tool crib planta 4	2261	164	91	2516
Tool crib planta 5	248	482	102	832
Tool crib planta 6	570	217	247	1034
Tool crib planta 7	54	16	57	127
Tool crib planta 8	386	63	52	501
Requerimientos totales	6522	2564	1046	10122

*Nota.* Está tabla muestra la cantidad de requerimientos generados en todas las plantas en el año 2021. Fuente: Elaboración propia. Obtenido de Sistema QAD.

En 2021, la planta de metales ha representado 34.6% de requerimientos urgentes entre todas las plantas, en comparación con al pasado se cuenta con un 6.7% de incremento, un rendimiento de menor efectividad y mayor índice con relación al porcentaje en los gastos de operación. Los requerimientos de nivel medio en el año anterior de la planta analizada fueron de 8.16 requisiciones de compra generadas por mes. Mientras en el año 2022, el promedio radica en 18.22 por mes, habiendo una diferencia de 10 requisiciones promedio por mes (ver tabla 5). Debido a que las operaciones de la compañía ya no se han visto afectadas por la pandemia.

Por parte de la categoría normal, es la quinta planta con mayor generación de requerimientos, esto debido al aumento de la demanda de los productos fabricados en el área de metales. Esto ha generado situaciones imprevistas para los ingenieros.

En la representación porcentual, que es presentada en el año 2021, la planta enfocada a la producción de metales sigue marcando una tendencia en comparación con el año anterior el mismo nivel de urgencias, siendo nueve de cada diez, aquellas que son requeridas bajo situaciones críticas y comprometidas (ver tabla 5). En comparación al año anterior en la categoría de prioridad media, vuelve a ser la planta con menos requerimientos. De la misma manera, en los requerimientos de nivel normal son bajos, su indicador es un 3.6%, mientras que el año 2021 se obtuvo un 2.4%. Con esto, se sigue marcando una tendencia de muy pocas órdenes. En 2022, fue la octava planta con menos requerimientos comunes, tomando en cuenta que es la segunda planta con más carga laboral en lo que va de presente año (ver tabla 2.5).

**Tabla 2.5.** Distribución porcentual de requisiciones en 2021.

<b>Sitios</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Normal</b>	<b>Total</b>
Almacén del paso	18.3%	81.20%	0.50%	100%
Tool crib planta 1	71.00%	18.80%	10.20%	100%
Tool crib planta 2	29.20%	61.70%	9.10%	100%
Tool crib planta 3	75.30%	12.40%	12.40%	100%
Tool crib planta 4	89.90%	6.50%	3.60%	100%
Tool crib planta 5	29.80%	57.90%	12.30%	100%
Tool crib planta 6	55.10%	21.00%	23.90%	100%
Tool crib planta 7	42.50%	12.60%	44.90%	100%
Tool crib planta 8	77.00%	12.60%	10.40%	100%
Requerimientos totales	54.20%	31.60%	14.10%	100%

*Nota.* Está tabla muestra los requerimientos generados de manera porcentual en todas las plantas en 2021. Elaboración propia. Obtenido de Sistema QAD.

Existen desfases entre lo que se tiene en sistema y en físico, esto debido a los constantes cambios posteriores a lo planeado. Considerado que los artículos son de proveedores americanos, estos deben estar dentro de las fracciones arancelarias para determinar si entra en el definitivo de la empresa o si se requiere un permiso especial de la Norma Oficial Mexicana (NOM). Partiendo de lo particular a lo general, se presenta en el estado de Puebla, parte central de México, se encuentra una compañía denominada baleros y bandas de Acapulco, donde hasta cierto momento no se había implementado un control de calidad respecto a sus índices de máximos y mínimos que permita tener un control interno.

Debido a que sus inventarios físicamente no coincidían con el del sistema a pesar de que este se ha estado ajustando constantemente con la finalidad de poder igualarlos, con ello se evitaban producir cualquier posible paro de línea (Jaimes, 2016). Por otra parte, en la Comisión Nacional para la Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (Condusef, 2015) identificaron ciertos errores que comúnmente los empresarios comenten, entre los cuales se han encontrado: deficiencia en controles departamentos, así como en iniciativas, su poca organización en la planeación de proyectos, el déficit de los análisis estratégicos, entre los principales para mencionar algunos. Los mismos de los cuales carecen muchas organizaciones.

Más allá de contar con muchos años en la actividad en el mercado internacional y nacional, no han logrado adaptar un sistema que permita tener un control adecuado de sus máximos y mínimos, lo cual como consecuente ha generado paros de líneas de producción, así como tiempo muerto que han representado pérdidas mayorías en estas compañías. En Ecuador, la empresa Tubec señalaron la importancia de instaurar un control interno de inventario que radica en detectar las fallas existentes en la administración de inventario, reducir el riesgo de fraudes, robos o daños físicos, evitar que baje sus utilidades de forma

brusca, lo que perjudicaría a la empresa, ya que genera pérdida de clientes. Este análisis le permitirá a la compañía determinar las deficiencias y las consecuencias de una mala gestión de inventarios (Drouet, 2016).

## **2.2 Descripción del problema**

En 2022, la empresa manufacturera, en la planta de metales, existe un desequilibrio de máximos y mínimos, los cuales son dependiente del ritmo de las operaciones, no se tiene una planeación clara y específica que les permita determinar cantidades más precisas, en paralelo se toma en cuenta que cierto tipo de componentes dependen de proveedores únicos, ya que son manufactureros, los cuales debido a la pandemia han presentado niveles muy bajos de inventarios para dar soporte a la planta. Así mismo, otros inconvenientes que se dan en el departamento de ingeniería debido a que no maneja un sistema para identificar el material más crítico de las operaciones, generando una desventaja, así como una amenaza en el área de producción.

### **2.2.1 Definición del problema**

La razón principal para realizar la transición de compras tácticas a estratégicas es reducir los gastos de operación, trabajando de cerca con una licitación de material indirecto. La propuesta es colocar ordenes abiertas con inventario administrado con proveedores bajo la normas y leyes establecidas a nivel nacional e internacional. Evitando los envíos aéreos que son costosos, que a su vez se traduce en un impacto económico negativo.

## **2.3 Pregunta de investigación general**

¿Al realizar la transición de compras tácticas a estratégicas se reducen los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?

### **2.3.1 Preguntas de investigación específicas**

- ¿De qué manera se puede optimizar la cadena de suministros en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?
- ¿Qué tipo de estrategia de compra puede ayudar a reducir los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?
- ¿Cómo se obtiene un ahorro significativo de al menos 500 dólares?
- ¿Existe una posible correlación estadísticamente significativa entre la optimización de cadena de suministros en los gastos de operación al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?

### **2.4 Objetivo general**

- Realizar la transición de compras tácticas a estratégicas para reducir los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

#### **2.4.1 Objetivos específicos**

- Optimizar la cadena de suministro en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.
- Identificar y aplicar una estrategia de compra para reducir los gastos de operación en un 10%
- Obtener un ahorro significativo en la licitación al menos \$500.00 dólares.
- Determinar si existe correlación estadísticamente significativa entre la transición de compras tácticas a estratégicas en los gastos de operación al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

## **2.5 Hipótesis general**

H0: Al realizar la transición de compras tácticas a estratégicas no se reducen los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H1: Al realizar la transición de compras tácticas a estratégicas se reducen los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

### **2.5.1 Hipótesis específicas**

H0: No se optimiza la cadena de suministros en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H1: Se optimiza la cadena de suministros en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H0: La estrategia diseñada no ayuda a reducir los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H1: La estrategia diseñada ayuda a reducir los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H0: Al realizar la licitación no se obtiene un ahorro significativo de al menos 500 dólares.

H1: Al realizar la licitación se obtiene un ahorro significativo de al menos 500 dólares.

H0: No existe correlación estadísticamente significativa entre la optimización de cadena de suministros en los gastos de operación al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

H1: Existe estadísticamente significativa entre la optimización de la cadena de suministros en los gastos de operación al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera.

## **2.6 Justificación**

La razón por la que se lleva a cabo esta investigación es para dar sugerencias y alternativas orientadas a un problema estructural, es decir, una problemática cotidiana en la planta de metales, donde se generan muchas deficiencias en los inventarios de materia indirecta que repercute en las operaciones, así como los procesos de la planta. Lo cual puede ser reducido más no erradicado el índice de urgencias que se generan a consecuencia de malas planeaciones por parte del departamento de ingeniería, requerimientos imprevistos solicitados por los clientes, así como el desabasto de material por parte de los proveedores.

Esta investigación pretende implementar licitaciones con los proveedores, gestión de listado de artículos, así como realizar la transición de compras tácticas a estratégicas. Aunado a lo anterior, esta investigación aportará ciertos beneficios, los más destacados a resaltar son: ahorros potenciales con los proveedores, disminución de urgencias en un 20%, reducción de gastos de operación en prorrateados y por expedición de material, evitando paros en líneas de producción. La justificación práctica propone las estrategias que al aplicarse contribuirían a resolver los problemas. las cuales son: trabajar junto a los ingenieros responsables de cada rubro, analizar el inventario actual del material indirecto de producción, identificar material crítico, consumibles potenciales e identificación de proveedores.

La justificación metodológica, está basada en realizar licitaciones (planificación de negociaciones), en términos empresariales está definido como la necesidad que presenta una compañía, solicitando ofertas que convengan productiva y lucrativamente. Para ello se evalúan las propuestas y se selecciona la más competitiva. Consiguiente a esto, el departamento de compras recibe las propuestas, la cual se revisa, de no ser competente se procede a realizar una contra

propuesta hasta llegar a un acuerdo. Con ello se pretende tener un inventario asegurado dentro y fuera de la empresa.

## **2.7 Delimitación**

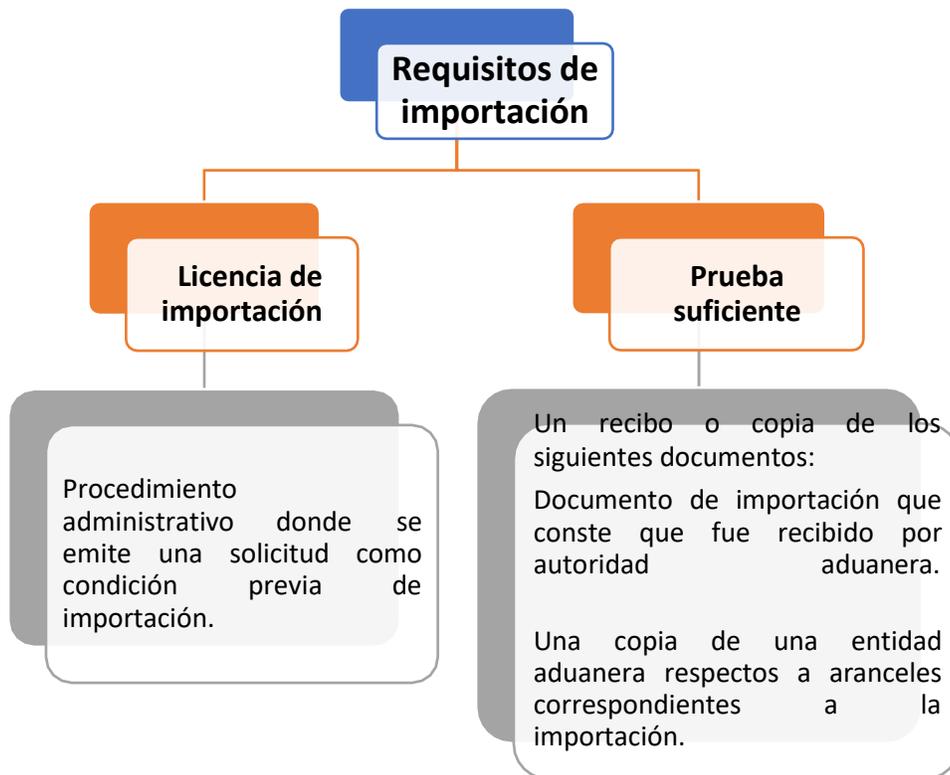
La presente investigación se realizará en un periodo comprendido de agosto 2021 a junio 2023. El universo de investigación es la empresa manufacturera Keytronic. No obstante, tendrá únicamente un enfoque dirigido a una planta en especial, la cual es aquella que se especializa en la fabricación de metales. Se considera como parte de la muestra de estudio es el uso de material indirecto de los turnos, primero, segundo, tercero y especial, que pueda influir en repercusiones en las áreas de producción.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Marco Legal

##### 3.1.1 Fundamento legal de importaciones

Esta conceptualización permite identificar la operatividad que se realiza entre los países México y Estados Unidos, respecto a la licencia o permiso con el que se debe de contar, así como lo que es considerado como prueba suficiente para acreditar dicho procedimiento (ver diagrama 2.1).



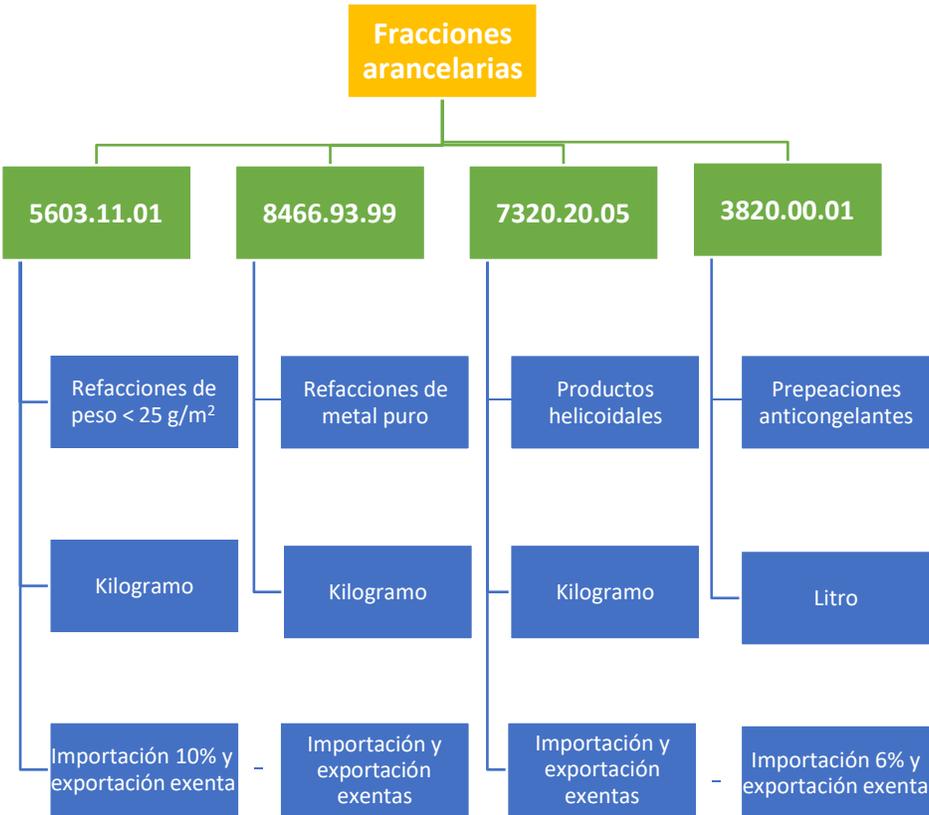
**Diagrama 3.1.** *Requisitos de importación.*

*Nota.* El diagrama representa los principales requisitos de importación. Tomado de Diario Oficial de la Federación. (29 de junio de 2020). Tratado entre los Estados

Unidos Mexicanos, los Estados Unidos de América y Canadá. Fuente. Elaboración propia.

**3.1.2 Fundamento legal en impuestos de importación**

En este diagrama se clasifican los bienes que forman parte de la presente investigación, en unidad de medida, por segmentación de especie y aranceles, donde se determina su respectivo porcentaje a pagar o si se encuentran exentos de exportación e importación (ver diagrama 2.2).



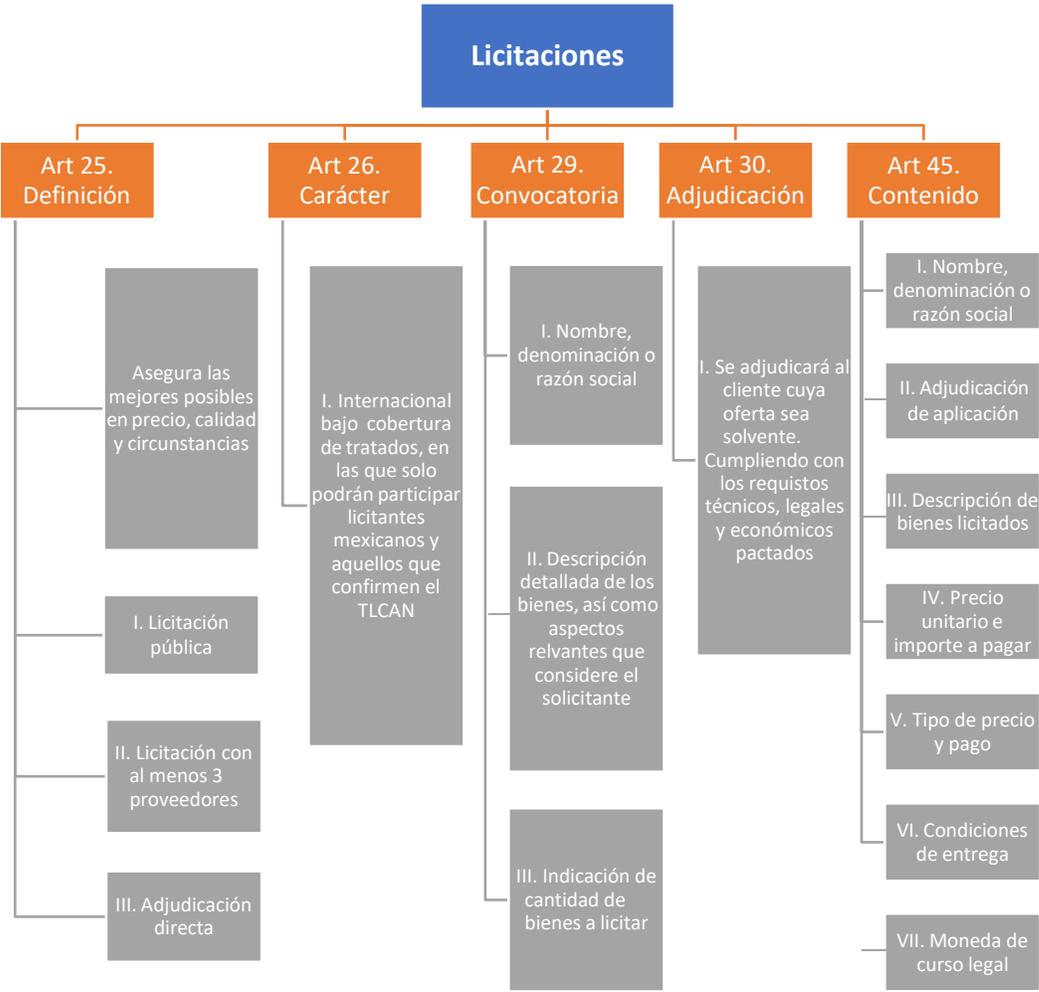
**Diagrama 3.2.** *Impuestos de importación.*

*Nota.* El diagrama representa requisitos de importación. Tomado de Dirección General de Facilitación Comercial y de Comercio Exterior. (23 de noviembre de

2021). Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación.  
 Fuente. Elaboración propia.

**3.1.3 Fundamento legal: Procedimiento de licitaciones**

En este apartado se muestra todo el contenido que forma parte de una licitación: definición, carácter, convocatoria, aplicación, así como sus respectivas condiciones de manera legalizada en México en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y servicios del sector público (ver diagrama 2.3).



**Diagrama 3.3. Apartados principales.**

*Nota.* El diagrama representa el contenido de una licitación. Tomado de Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del sector público. (28 de mayo de 2009). Fuente. Elaboración propia.

## **3.2 Marco Conceptual**

### **3.2.1 Compras**

Acorde con Yang y Zang (2012) consideraron compras como el departamento comercial clave en cadena de suministro que conecta a una empresa con sus proveedores a través de la adquisición de los materiales, servicios y equipos para los procesos productivos. Por su parte, Del Piaggio (2013) enfatizó que es el proceso administrativo que tiene como principal objetivo la adquisición o contratación de un producto o servicio por parte de una entidad pública o privada para satisfacer sus respectivas necesidades, dando especial seguimiento a cada situación prevista. Por otra parte, se debieron garantizar los flujos fluidos de materias primas al costo total más bajo, maximizando la satisfacción del cliente y mejorar la calidad de los productos terminados (Olares y Adebisi, 2013).

Aunado a lo anterior, Coral (2014) lo definió como sinónimo de adquirir, que significa la acción de comprar, es decir, hacer propio a lo que nadie más le pertenece. Así mismo, manifestó que representa el área desde donde sale el dinero de la organización, lo cual se debe garantizar la mejor calidad y al menor costo posible, en función de la adquisición de productos o servicios en un complejo proceso, ya que va más allá de la negociación con el proveedor y ciertos trámites. Escudero (2014) señaló que este departamento requiere el soporte de otros departamentos para realizar la gestión necesaria para que los productos lleguen a los inventarios de la compañía.

### 3.2.2 Gastos de operación

El enfoque brindado por los autores Ross et al., (2012) sostuvieron que los gastos operativos de una empresa son la representación de los egresos de efectivo que tienen que desembolsar respecto al concepto de su desarrollo en las diferentes actividades que desempeñan. Posteriormente González et al., (2013) definieron entre los más comunes se mencionaron los siguientes ejemplos: los pago por algún tipo de alquiler del local o la oficina en la cual está asentada, el pago de los salarios de los colaboradores, así como la compra de suministros.

De misma manera que los gastos operativos engloban todo tipo de erogaciones que están destinadas a la cobertura de amortización de otros gastos que tienen una relación directa, los servicios externos que vayan en función del mantenimiento de la planta física, de recursos que necesite emplear la compañía, así como de las operaciones que desempeñe la empresa. En este sentido algunas categorías de este rubro se denominan como: los gastos por servicios externos, gastos de traslado, impuestos, así como de contribución González et al., (2013).

Compartiendo una filosofía similar Apaza (2013) indicó que los gastos operacionales de una organización se denominan a aquellos que representan la suma de todos los gastos en los que incurren con la finalidad de desarrollar las funciones diarias para poder generar ingresos. A su vez, estos gastos denominados operacionales pueden ir desde el arrendamiento de establecimientos, remuneraciones de los empleados, los equipamientos requeridos en las oficinas, los servicios de mantenimiento.

Así mismo, son considerados todos los desembolsos que se realizan para la operación cotidiana de la organización, donde se tiene incluido los gastos de personal, los honorarios, los servicios varios, tales como; alquileres, arrendamientos y servicios básicos. Otros conceptos se añadieron los impuestos, contribuciones, multas, depreciaciones, amortizaciones, así como el consumo de suministros (Jumpa, 2018).

### **3.2.3 Cadena de suministro**

De acuerdo con Krajewski (2013) definió la cadena de suministro como la secuencia que cuenta con una interrelación de procedimientos dentro de una compañía y a través de otras organizaciones que ayudan a producir un bien tangible o intangible con la finalidad de satisfacer a sus clientes directos. Siendo más específico, es aquella red de flujos de servicios, productos, dinero e información que cuenta con una interacción de una empresa con sus clientes, la satisfacción en función de las órdenes, así como de los procesos de relación gestionada con los proveedores y clientes. Por otra parte, Jacobs y Chase (2014) lo definieron como los procesos que principalmente realizan un desplazamiento respecto a su información, con el material de destino, así como a su respectivo origen en todas las fases de manufactura y el servicio que es brindado por parte de la empresa.

Entre estos se destacan los procesos de logística, siendo aquellos que mueven físicamente los productos y que los colocan para su rápida entrega al cliente. Así mismo las cadenas de suministro, también considerado como abastecimiento se definen como aquellos recursos interconectados sobre las actividades necesarias que tienen la finalidad de crear, entregar productos, así como brindar los servicios necesarios a los clientes. Aunado a lo anterior, se extendió desde el punto donde se pueden conseguir la materia prima, pasar un proceso de producción para finalmente llegar hasta el consumidor final (Vianchá, 2014).

Complementando la referencia anterior Ellram y Cooper (2014) realizaron una mención especulativa en función de la cadena de suministro, así como de sus respectivos componentes, esto debido a que surge por medio de las materias primas, las cuales son aquellas extraídas desde un primer proveedor hasta los productos de venta al por menor, como parte del primer eslabón. Al realizar un énfasis más específico, la cadena de suministro inicia desde el usuario final y regresa hasta la fase del aprovisionamiento de los materiales para la producción. Se definió con el propósito de lograr los mejores resultados en cada una de las

fases, ya que deben tener en cuenta los siguientes cinco puntos básicos, los cuales son: la gestión de la demanda, distribución, producción, compras, así como las devoluciones (Christopher, 2016).

### **3.2.4 Inventario**

Para definir la gestión de inventarios se señaló como una actividad compleja, ya que para ser evaluada no es factible tener en consideración una forma aislada respecto a los indicadores y sus respectivos parámetros determinados. De solo contar con una sola integración de resultados más fiable el hecho de determinar la escala o rango en la que se encuentra la organización Lopes et al., (2012).

Aunado a lo anterior, hizo referencia conceptual sobre el término inventario, como la verificación y el control de todos los materiales o bienes tangibles e intangibles con los que cuenta una compañía. Considerando que se realizó con la finalidad de regularizar la cuenta de existencias contables con las que se encuentran dentro los registros internos, para calcular si han tenido pérdidas o beneficios en el inventario general Meana (2017). Por su parte, Cruz (2017) hizo referencia al término inventario, como aquel que consiste en un listado, el cual debe ser ordenado, detallado y valorado de los materiales que administra una organización. Los cuales dependieron de sus características del bien que forma parte de la compañía, se van agrupando o clasificando a los que son similares o de acuerdo con los valorados, esto debido a que representan un valor económico, siendo aquellos que confirman un patrimonio indispensable de una empresa.

Para Guerrero (2022) definió como parte complementaria, como un conjunto de recursos que se mantienen ociosos hasta el instante en el que se necesiten. Lo cual si no se lleva a cabo un control adecuado puede resultar como un futuro problema interno dentro de este departamento. De tal manera, que los recursos que no ofrecen ningún beneficio a la compañía, antes de ser utilizados son utilidades que no están rindiendo una contribución y por lo contrario están generando un sin

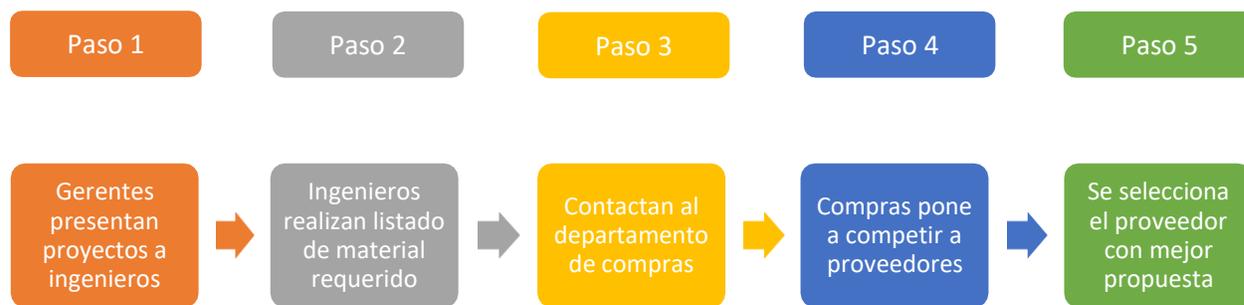
número de costos asociados acumulados y con ello capital estacionado que con el tiempo se deprecia, convirtiéndose en pérdidas.

### 3.3 Marco Referencial

#### 3.3.1 Compras

##### 3.3.3.1 Planeación en compras

El departamento de compras desempeñó las actividades de compras de materias primas, material de empaque para los medicamentos que la compañía comercializa, gestión de proveedores, gestión de inventarios de materia prima, material de empaque y productos terminados (ver figura 3.1). En esta área se realiza la planeación de las compras con base a los requerimientos de productos del área de ventas, los históricos de la compañía y el inventario a la mano de productos (Parra, 2014).

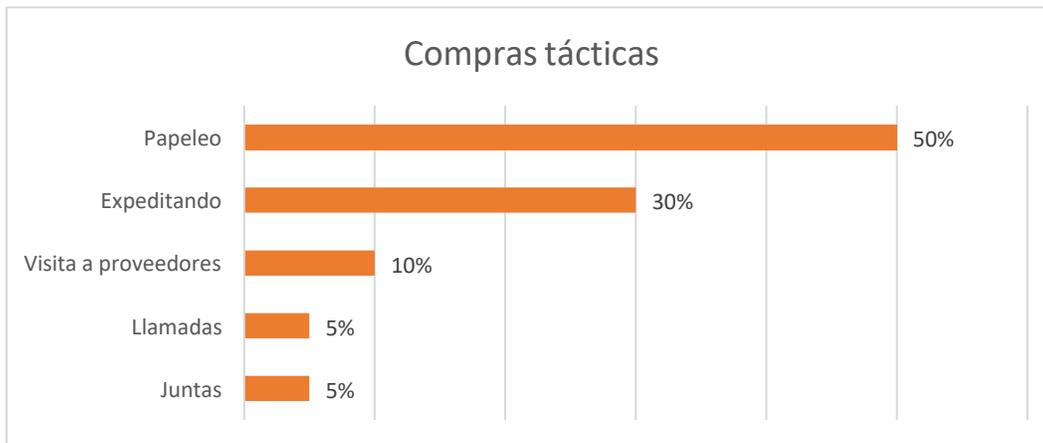


**Figura 3.1.** Pasos en planeación de compras.

*Nota.* El gráfico representa el paso a paso del manejo de la planeación interna que se presenta en la empresa manufacturera. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.3.3 Compras tácticas

Se determinó que las compras tácticas son aquellas que llegan meramente a la función básica de compra, el día a día de la operación, el primer eslabón donde se garantiza que se obtienen productos de calidad a un precio justo, el enfoque está dado en el precio (Campero, 2018). Contaba con un enfoque no estratégico, los compradores deberían trabajar bajo un esquema operativo, bajo una metodología genérica para realizar su trabajo, (ver figura 3.2). Dado que es un ambiente que no es automatizado, donde no se consiguió minimizar la labor operativa y teniendo principalmente en mente las actividades que no agregan valor a la empresa (Oliva, 2018).



**Figura 3.2.** Tiempo ocupado por proceso de compras tácticas.

*Nota.* El gráfico representa las principales actividades tácticas, así como la frecuencia en la que se realizan cada una de ellas. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.3.4 Compras estratégicas

En un principio, se compartieron las mismas características de las compras sujetas a cuellos de botella. Sin embargo, la diferencia principal es la planeación, dado que se analizó de qué forma puede generarse una estratégica competitiva,

desde el enfoque económico, el cual no afecte a las operaciones y proyectos en proceso. Además, están altamente personalizadas o poseen alguna característica que limita el número de proveedores viables. La diferencia es que tienen el mayor potencial para alcanzar objetivos (Johnson et al., 2012).

Según Vázquez (2018) definió las compras estratégicas como un proceso lógico y secuencial que analiza la demanda interna de la empresa, su posición frente al mercado de oferta. De esta forma se logrará identificar las mejores oportunidades de abastecimiento, al menor costo total, la mejor calidad y con el menor riesgo posible; con una visión clara de las innovaciones de productos y del mercado, la mejor calidad, soportado por la selección de los proveedores idóneos. Representan tanto el mayor riesgo como la mayor oportunidad de recompensa para una organización y su red de suministro (ver figura 3.3).



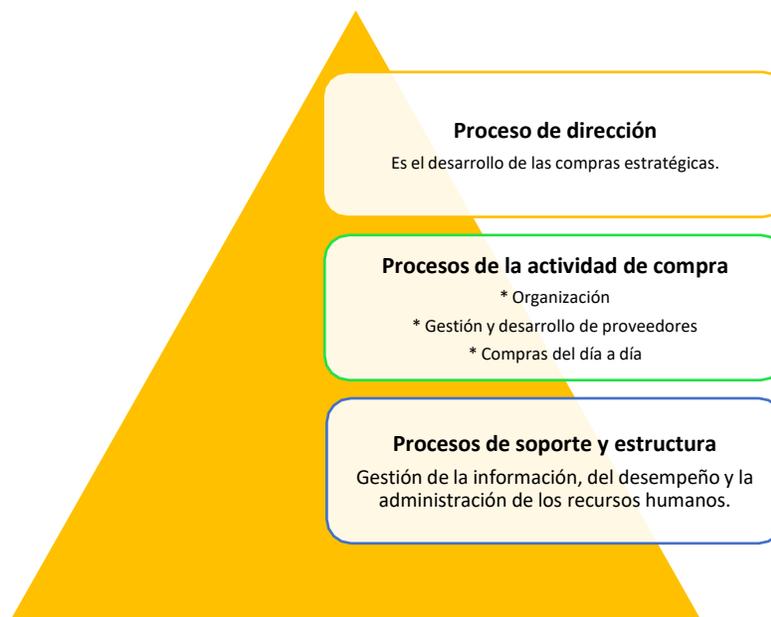
**Figura 3.3.** *Tiempo ocupado por proceso de compras estratégicas.*

*Nota.* El gráfico representa las principales actividades estratégicas, así como la frecuencia en la que se realizan cada una de ellas. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.3.5 House of Purchasing (La Casa de Compras de AT Kearney)

“La Casa de Compras”, estableció que la diferencia entre un modelo táctico y un modelo estratégico está en el nivel de desarrollo y desempeño de las actividades y/o elementos del modelo. En donde se pueden observar tres niveles jerárquicos de los procesos de la actividad de compras, las cuales están divididas en procesos de dirección, procesos de Compras o actividad y procesos de soporte o estructura. En otras palabras, los elementos son los mismos, sin embargo, no lo es su desempeño (Kearney, 2011).

Para facilitar la transición de un modelo de compras tácticas a estratégicas y conseguir modificar el desempeño general de los elementos y/o actividades de la función de compra (ver figura 3.4). Las actividades principales son el desarrollo de estrategia de compras, organización de compras, compras estratégicas, gestión y desarrollo de proveedores, compras tácticas (día a día), gestión de la Información, desempeño, así como la administración de recursos humanos, los cuales conforman el modelo propuesto por la firma de AT Kearney, denominada casa de compras.



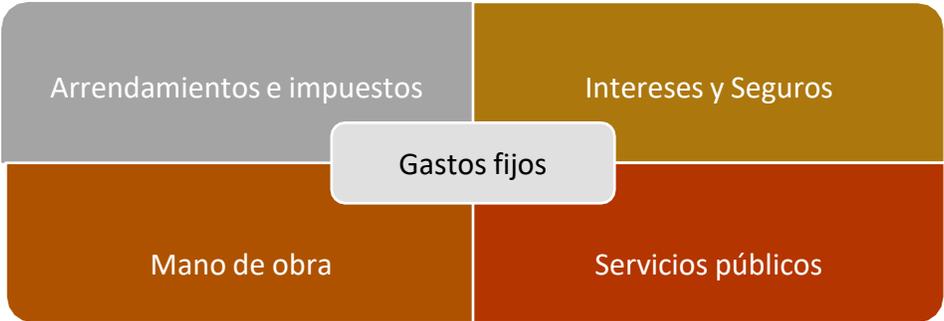
**Figura 3.4.** Casa de compras de AT Kearney Inc.

*Nota.* El gráfico representa los principales aspectos estratégicos derivados de procesos de dirección, actividad de compras, así como del soporte y estructura. Fuente. Elaboración propia.

**3.3.2.1 Tipos de gastos**

**3.3.2.1.1 Gastos Fijos**

Lucas (2019) mencionó de los diferentes tipos de gasto, donde para dar inicio se encuentran los fijos, ya que son aquellos que cada mes, se mantienen constantes en su monto total. Esto independientemente de las futuras fluctuaciones que se puedan presentar en determinada situación respecto al volumen del trabajo manufacturado (ver figura 3.5). Aunado a lo anterior, se consideran ciertos ejemplos de este tipo de gastos los cuales están representados por: los salarios, los impuestos sobre la propiedad, los seguros, así como de las depreciaciones, ya que es aquella que se da en línea recta y dependiente al tipo de bien derivado de respectiva clasificación.



**Figura 3.5.** Ejemplos de gastos fijos

*Nota.* El gráfico representa algunos de los gastos fijos más destacables en la empresa manufacturera. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.2.1.2 Gastos Variables

De misma manera Lucas (2019) hizo referencia a los gastos variables, los cuales definió como aquellos que representan algún cambio que impacta en su monto total, es decir, que presentan distintas fluctuaciones en la producción o respecto al volumen del trabajo realizado (ver figura 3.6). Por ello, es importante que la producción se pueda medir en términos de alguna base, bajo cierta actividad, como, por ejemplo, en el número de unidades completadas, según sea las actividades del centro de responsabilidades administradas por la misma organización. Entre los principales ejemplos son: los materiales directos, la mano de obra indirecta, el consumo de energía eléctrica, como ejes principales.



**Figura 3.6.** Ejemplos de gastos variables.

*Nota.* El gráfico representa algunos de los gastos variables más destacables en la empresa manufacturera. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.2.1.3 Gastos Semi variables

Así mismo, señaló que existen otro tipo de gastos denominados como semi variables, los cuales son definidos como aquellos que no son ni fijos ni variables

dado que poseen las características de los anteriores. Al cambiar la producción, los gastos semi variables cambian en la misma dirección, pero no en la misma proporción a la fluctuación de la producción. Con ello los gastos se registran a través de los llamados asientos contables, de esta manera la cuenta donde realiza el cargo o abono es la que va a diferenciar si es un gasto fijo o variable, los fijos son los que comúnmente siempre va a tener que cancelarse para su operación, mientras que los variables, son aquellos que se incurren, pero estos no dependen de un factor externo, sin embargo, no siempre son los mismos (Lucas, 2019).

### **3.3.2.2 Control interno**

Fue considerado como una buena gestión financiera a fin de obtener información oportuna, como adecuada con la cual se pueda producir una seguridad razonable de poder lograr metas, relacionadas directamente con los objetivos establecidos desde un principio, los cuáles que pueden ser a corto, mediano y largo plazo (Arias, 2014). En contra parte, los autores López y Pesántez (2017) indicaron que el control interno es un proceso que debe ser ejecutado por un gabinete de directores o gerentes, los cuales analicen y estén al cargo de la administración, mientras que otro personal de la entidad, diseñado para proporcionar seguridad razonable.

De misma manera Mantilla (2018) mencionó que el control interno en las compañías es importante en la misma medida en que es útil para optimizarla, con la finalidad de prevenir errores y fraudes, el cual se vale de una cadena de valor compuesta por el diseño, implementación, evaluación, auditoría, así como supervisión (ver diagrama 3.1). Acorde con Lucas (2019) es un conjunto de procedimientos, políticas, y planes con los que cuentan las empresas. Los cuales han tenido como finalidad de asegurar un gran porcentaje de eficiencia, alta seguridad, eficacia administrativa, así como operativa para alentar y supervisar.



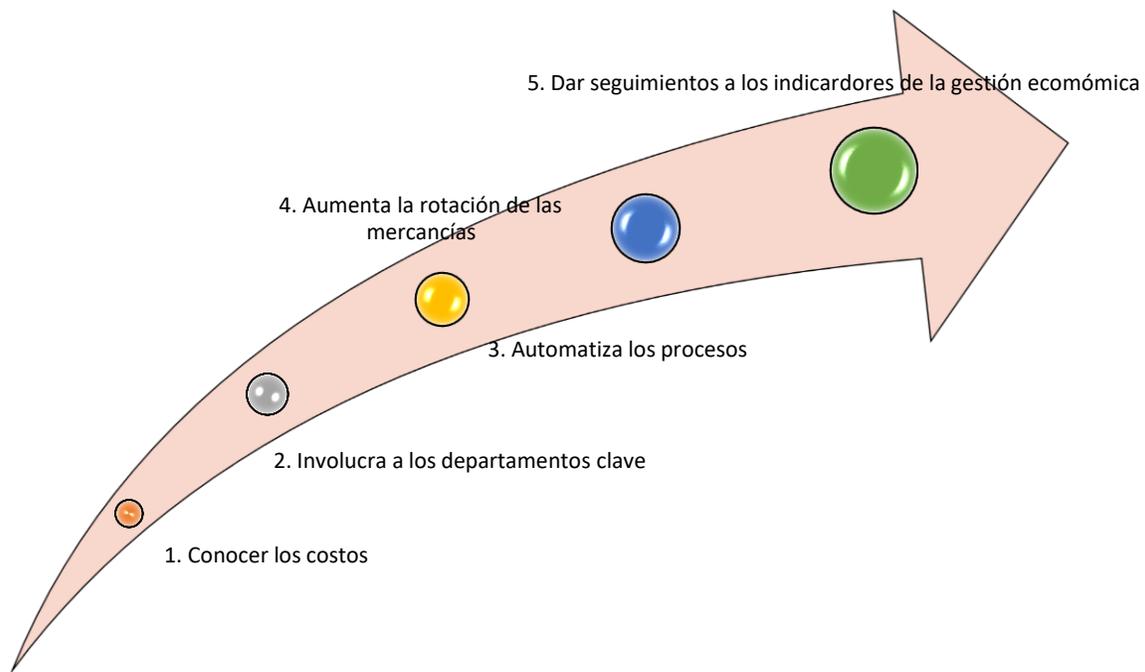
**Diagrama 3.1.** Factores principales de control interno.

*Nota.* El gráfico representa los factores más sobresalientes de un buen control interno que se da en función del gasto operativo. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.2.3 Reducción de gastos operativos

Ross et al., (2012) sostuvieron que la reducción de gastos ayuda a incrementar los recursos y a disminuir en gran medida los gastos innecesarios. Con esta manifestación queda claro que las ganancias están ocultas en la operación diaria de la empresa, ya que al momento de la ejecución del gasto es el momento en donde se toma la decisión de no realización de dicho gasto o al menos una evaluación constructiva del hecho. Acorde a lo mencionado por Jaffe (2012) consideró que la reducción en función de los costos, así como los gastos basados en la optimización en la gestión interna es una estrategia muy efectiva, de tal forma que se observa las principales técnicas utilizadas por las compañías en relación con la reducción de los costos y gastos.

Como lo son el análisis de costos enfocado al personal indirecto dividido en áreas de gestión: ventas, compras, producción, administración, la comparación con la estructura de gastos de otras empresas del mismo sector, el presupuesto base o inicial es cero, la aplicación de subcontratación de servicios, el rediseño de procesos, así como de circuitos administrativos para el reajuste de su plantilla. Así mismo Apaza (2013) señaló que se puede mencionar que el nivel de exigencia en el ahorro de los egresos, llamados gastos, debe ser una asignación que se debe llevar a cabo en conjunto de todas las líneas en todos departamentos que se tienen en una empresa (ver figura 3.7).



**Figura 3.7.** *Cinco pasos para reducir gastos operativos.*

*Nota.* El gráfico representa la metodología a seguir para obtener un ahorro en los gastos de operación que presenta la empresa manufacturera. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.3 Cadena de suministro

#### 3.3.1.1 Gestión de material en la cadena de suministros

Ruiz et al., (2012) hicieron mención sobre la gran mayoría de las organizaciones en el mundo que han hecho el reconocimiento de la necesidad de invertir en la gestión de la cadena de suministro, primero para sobrevivir, luego como segundo para crear las ventajas competitivas. En este sentido se crean ciertos sistemas que establecen las funciones primordiales, tales como el control, la planificación material consumible, plan de producción, búsqueda de aseguramientos, negociación, compra, flete en función de la logística, nacionalización, control de inventario, recepción y control.

Así como de inspección en función de la cantidad, calidad, almacenaje, es decir, el control sobre la trazabilidad por lotes, reclamación, así como de aquellos mecanismos de rechazo. En la empresa donde se realiza la presente investigación, se debe llevar a cabo un análisis de los productos consumibles que pertenecen a MRO (ver figura 3.8). Se indaga entre los proveedores que se tienen dados de alta en sistema y en caso de ser una compra especial o de nuevo proyecto se empieza una búsqueda externa. Se establecen los números de parte que serán parte de la licitación.



**Figura 3.8.** *Eslabones en una cadena de suministro.*

*Nota.* El gráfico representa todos los componentes de un sistema integral de cadena de suministro, el cual es comprendido desde el fabricante hasta el consumidor final. Fuente. Elaboración propia.

Debe ser implementado entre el departamento de producción y compras para definir el material de consumo, Una vez establecido el material consumible que se va a requerir, se tiene que fijar los mínimos y máximos, iniciar contacto con los proveedores potenciales que puedan obtener el proyecto, Se lleva a cabo la licitación con los proveedores prospectos. Se evalúan las propuestas económicas, y en base a la selección de tres proveedores, se realiza el comparativo para obtener al ganador de la licitación. Se determina la fecha del primer embarque que se celebre de esta licitación. Se fijan las cantidades por envío, se recibe el material en una bodega (es el punto estratégico donde los proveedores realizan las entregas de material), donde se revisa el material entregado, considerado como filtro.

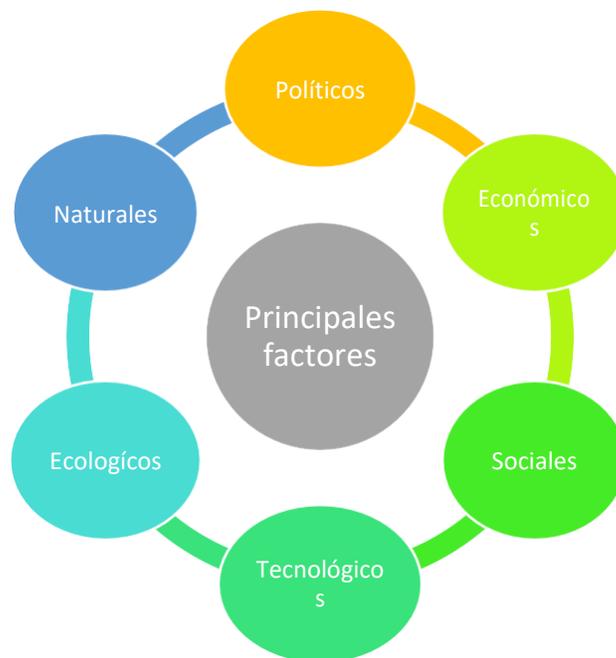
Se envía el material ya revisado a otro almacén para ser transportado y enviado a la planta de metales. En caso de presentar algún problema con el material se contacta al proveedor para dar seguimiento y llegar a una solución. Debido que se considera un sistema de mejora continua, constantemente se debe hacer búsqueda de oportunidades para implementar ciertas mejoras de productos (calidad técnica), mejora de ofertas, mejora de fletes, etc. El sistema debe contar con indicadores de eficiencia, como los son el precio de adquisición, número de órdenes de compra emitidas en un período, entre otros, que permiten evaluar la gestión. Como continuación del proceso de mejora se toman acciones correctoras.

En ejemplos específicos se presentan las licitaciones periódicas, visita a los proveedores fundamentales, estrechar lazos con los departamentos de la organización: tecnológicos, económicos y financieros. La gestión de la cadena de suministro en función de la materia indirecta dentro de la empresa manufacturera presenta ciertas deficiencias, las cuales han sido identificadas, esto con la finalidad de optimizar los recursos que están enfocados a implementar mejoras, como son: negociaciones con los proveedores, en cuanto a precio del producto, fletes, tiempos

de entrega entre los principales. de acuerdo con estos puntos más importantes llevar a cabo la gesta de una licitación.

### 3.3.1.2 Análisis del entorno

Carreño (2017) interpretó que el entorno ha estado últimamente afectando últimamente en gran medida el desarrollo de la cadena de suministro. Los factores del entorno que afectan dicha actividad se pueden agrupar en dos tipos principalmente con factores contingenciales, ya que son aquellos hechos o sucesos que ocurren de manera imprevista, comúnmente son de corta duración y que alteran el desarrollo de la actividad que estaba planificada por la organización. Por ejemplo: huelgas, bloqueos de carreteras, terremotos, inundaciones, paros entre otros (ver figura 3.9).



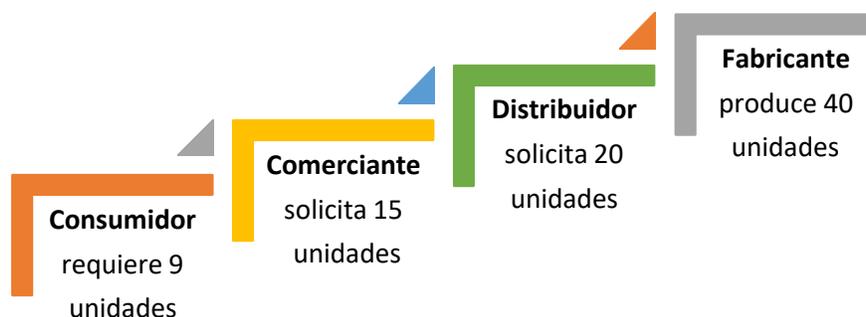
**Figura 3.9.** Factores del entorno.

*Nota.* El gráfico representa los factores más importantes que se encuentran en una cadena de suministro, debido a que un desequilibrio en estas puede afectar críticamente a una organización. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.1.3 El efecto látigo en la cadena de suministros

Carreño (2017) denominó el efecto circunstancial o látigo, debido que se distorsiona la información de la demanda dentro de la cadena de suministro. Tal como señala el autor, describe como acontece dicha distorsión, es decir, si la demanda real del consumidor final aumenta en un 2% y el minorista decide aumentar su nivel de existencias, se puede atender ese mayor volumen de ventas. Por lo tanto, el distribuidor recibe los pedidos en los que además de ese 2% de aumento de la demanda, se refleja el porcentaje de inventarios de reserva que necesite el minorista para cumplir con dicho requerimiento.

Otro ejemplo significativo, fue cuando la previsión de la demanda es de 10 unidades, mientras el comerciante pide 15 unidades para el inventario de seguridad. Posterior a ello, el distribuidor pide 20 unidades al fabricante para obtener un descuento significativo y mantener el inventario suficiente. Aunado a lo anterior, el fabricante pide material para hacer 40 unidades para bajar los costos de distribución, con la finalidad de realizar una entrega oportuna. El resultado final, es que se han pedido solo 9 unidades, pero se han fabricado 40, es así como se presenta el efecto látigo dentro de la cadena de suministro (ver figura 3.10).



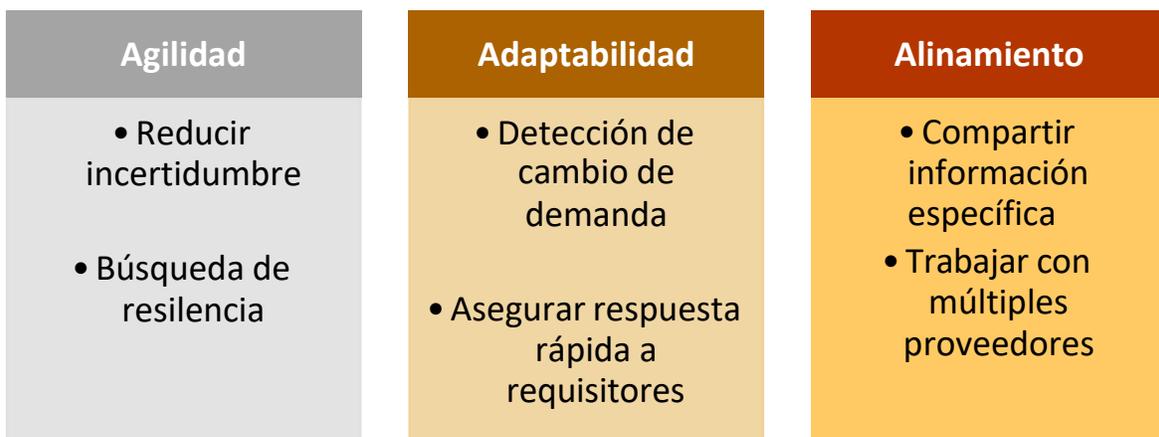
**Figura 3.10.** Efecto látigo en la cadena de suministro.

*Nota.* El gráfico representa la cantidad de unidades demandadas por cada uno de los integrantes de la cadena de suministro, donde se ve que existe una distorsión de material, la cual es conocida como el efecto látigo. Fuente. Elaboración propia.

### 3.1.4 Cadena de suministro de alto rendimiento

Lee (2004) señaló que además de la dinámica de trabajo y coordinación deben fundamentarse tres cualidades, las cuales ayuden a caracterizar, así como generar una plusvalía dentro de la misma cadena de suministro, la cual brinde un alto rendimiento. Las cuales son conocidas como: agilidad, adaptabilidad y alineamiento. La primera a destacar, es la agilidad, ya que está directamente ligada con la capacidad de responder a todas las fluctuaciones de los mercados con la rapidez y a bajos costos que son requeridos. En gran parte, las cadenas responden rápidamente, con ello elevan los costos, siendo ágiles obtienen rapidez a bajo costo que les permite ser aún competitivos.

En la empresa manufacturera donde se lleva a cabo la presente investigación presenta una agilidad regular debido a que proveedores de cierto ramo son muy competitivos con bajos precios, mientras otros son muy caros y son las únicas alternativas. La adaptabilidad está más relacionada con la capacidad que tiene la cadena para realizar los ajustes que vayan enfocados y acordes a las nuevas necesidades de sus clientes o a los cambios estructurales en los mercados (ver figura 3.11). Estos cambios suelen ocurrir debido al progreso económico de los países, ciertas tendencias demográficas y los avances tecnológicos, como principales factores.



**Figura 3.11.** Factores de alto rendimiento.

*Nota.* El gráfico representa los tres factores de alto rendimiento para una cadena de suministro de acuerdo con el autor Lee, siendo agilidad, adaptabilidad y alineamiento. Fuente. Elaboración propia.

En relación con la adaptabilidad, la empresa cuenta con diversos proyectos que están a cargo de los gerentes programadores, en este caso el enfoque de la planta de qué se dedica a la producción de metales, la cual no ha presentado cambios en su gama de productos. Sin embargo, siempre se está atentos a lo que los clientes demanden y por ellos se cuenta con la disposición de cambio. Finalmente, Lee (2004) señaló que la alineación está relacionada con la capacidad de las cadenas de lograr que todos sus integrantes tengan los mismos intereses y que a través de determinados incentivos se maximice el valor total generado por la cadena en ese momento considerada en proceso de optimización.

### **3.3.4 Inventarios**

#### **3.3.4.1 Inventario Gestionado por el Vendedor (VMI)**

Es una práctica que hace responsable al proveedor por el flujo de los bienes hacia la planta o almacén del cliente, con un proceso más exacto de planeación, reabastecimiento, elaboración de pronósticos y la implementación de sistemas integrados de comunicación que en conjunto, permiten hacer más exacto el proceso de planeación de la demanda y adquisición de los suministros y tiene entre sus principales ventajas, la disminución de los inventarios, aumento del nivel de servicio y mejoras en el capital de trabajo, sobre la base de cifras de ventas reales (Ruíz y Báez, 2017). El Inventario Administrado por el Vendedor (VMI) es una estrategia de colaboración de la cadena de suministros en la que el proveedor es responsable de administrar el inventario en minorista, ocupándose de determinar la cantidad y la frecuencia de pedidos (Verma y Chatterje, 2017) (ver figura 3.12).

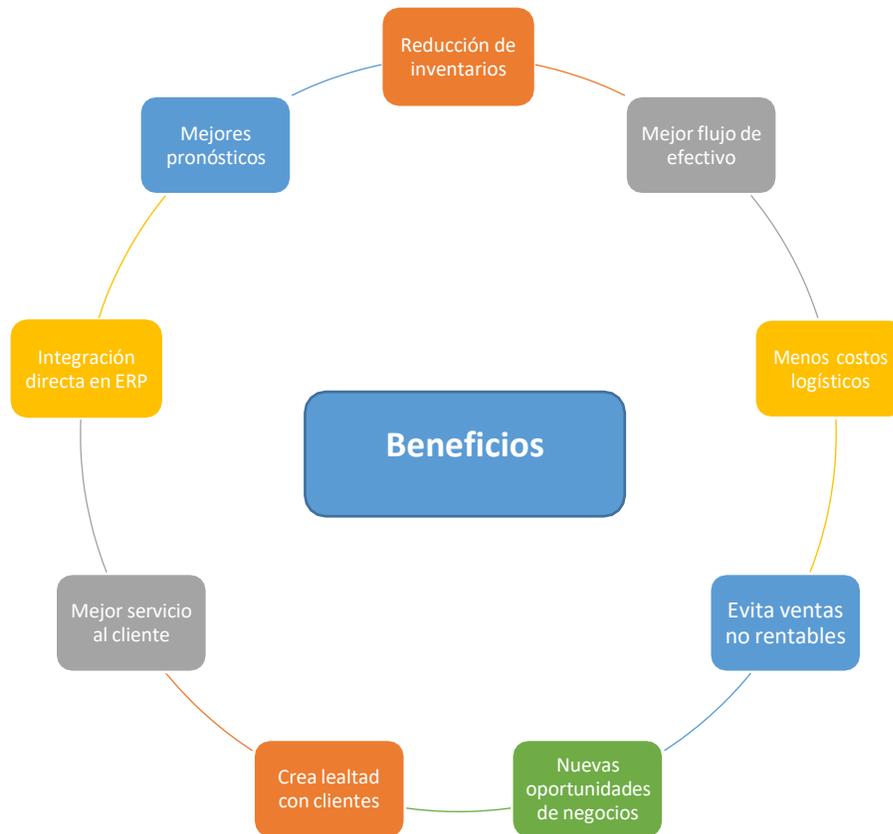


**Figura 3.12.** *Objetivos de un sistema VMI.*

*Nota.* El gráfico representa las principales orientaciones del manejo de un sistema de inventarios administrados por el vendedor, conocido por sus siglas en inglés como VMI (Vendor Management Inventory). Fuente. Elaboración propia.

### **3.3.4.1.1 Ventajas para el proveedor**

Para el vendedor representa de forma muy significativa que la información sea específica y cuando se realicen promociones, se pueda analizar con detalle como ventaja competitiva, respecto al resto de proveedores de la competencia. Además, se podrá mantener sin coste mercancía almacenada, preparada para su venta o consumo, lo cual será un estímulo para el cliente, que a igualdad de precio y características tenderá a potenciar el consumo de productos de este proveedor frente a otros (ver figura 3.13). Finalmente, la ventaja más importante para el suministrador es la fidelización del cliente, ya que una vez que se desarrolle y esté instalado un sistema VMI, llega a ser extremadamente difícil, así como un poco costoso que un cliente cambie de suministrador de esa manera (Verma y Chatterje, 2017).



**Figura 3.13.** *Beneficios de un sistema VMI.*

*Nota.* El gráfico representa los beneficios del manejo de un sistema de inventarios administrados por el vendedor, conocido por sus siglas en inglés como VMI (Vendor Management Inventory). Fuente. Elaboración propia.

### **3.3.4.1.2 Ventajas para el cliente**

Verma y Chatterje (2017) afirmaron que entre las principales ventajas que puede gozar el cliente es el coste administrativo, porque este es derivado de la planificación y con ello la generación de pedidos desaparece, ya que es el propio proveedor quien abastece el almacén, por lo cual solo se le da aviso en un momento determinado de cuando tiene que enviar el material solicitado (ver figura 3.14). Sus

costes de almacenamiento desaparecerán, ya que como el stock pertenece al proveedor, los costes asociados, ya que no se tiene dinero estacionado en la empresa y se cumple con el termino justo a tiempo que es manejado por el departamento de ingeniería o producción.



**Figura 3.14.** *Beneficios para los clientes.*

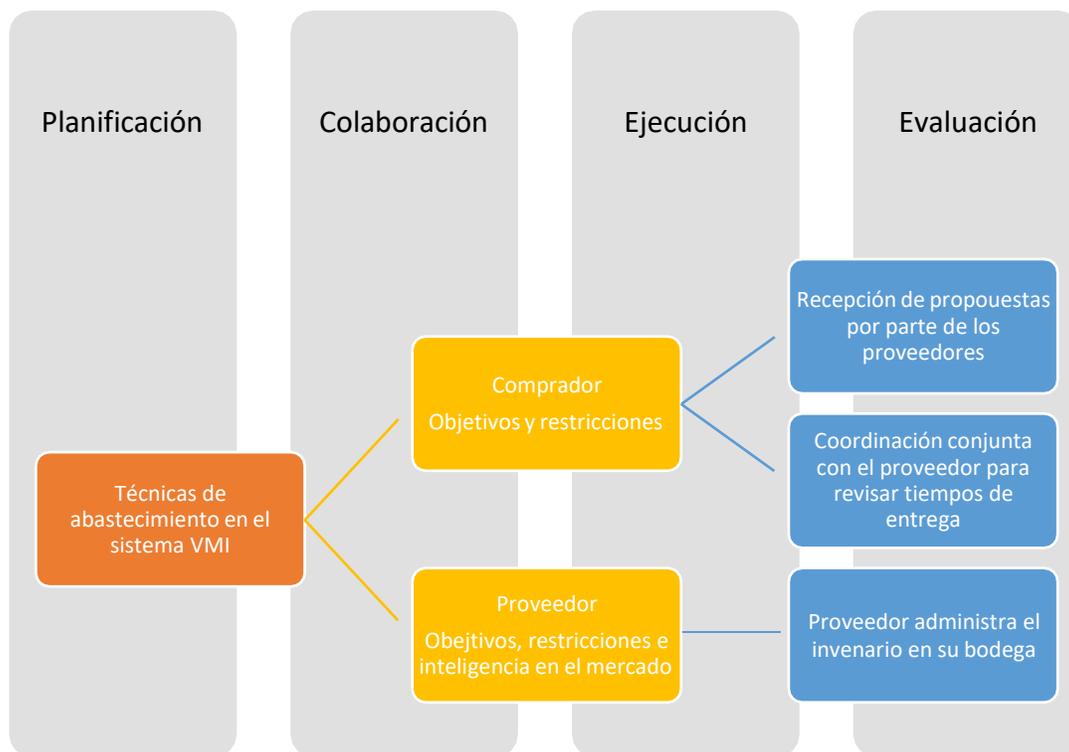
*Nota.* El gráfico representa los beneficios para el comprador en el manejo de un sistema de inventarios administrados por el vendedor, conocido por sus siglas en inglés como VMI (Vendor Management Inventory). Fuente. Elaboración propia.

### **3.4.1.3 Ventajas compartidas**

En cuanto a los principales beneficios es el inventario del material, porque será reducido. Por lo tanto, los costes directos por la inmovilización como el riesgo

de obsolescencia. Además, los errores en la transmisión y grabación de los datos son reducidos debido a la integración de la información vía sistemas informáticos. La velocidad del proceso también se mejora, ya que la información fluye directamente desde el final de la cadena hasta el principio, sin que cada eslabón tenga que procesarla para enviarla al anterior.

La mayor integración entre proveedor y cliente posibilita sinergias que en otro caso podrían pasar desapercibidas. Si cada uno conoce mejor el sistema de funcionamiento del otro, podrán descubrir posibilidades de ahorro conjunto González et al., (2012). Este esquema funciona en los planes de demanda de consumo, con lo cual se establece un pronóstico conjunto de la demanda, que será utilizado por ambas partes en el desarrollo de los planes de reabastecimiento (ver diagrama 3.2).



**Diagrama 3.2.** Esquema de funcionamiento de un VMI.

Nota. El gráfico representa el conjunto de fases requeridas para llevar a cabo el mejor funcionamiento posible en un sistema VMI, el cual se compone de planificación, colaboración, ejecución y evaluación. Fuente. Elaboración propia.

**3.3.4.2 Acuerdo y convenios con relación al precio**

El acuerdo surge entre el comprador y el proveedor, donde se pactan las condiciones de la compraventa, entre las que destacan la Cantidad y especificaciones, Precio, Garantía. Fecha de entrega, Fecha de pago. Este convenio se establece, por escrito, puede decirse que es un acuerdo entre comprador y vendedor y donde se estipulan La compraventa y el precio. Las condiciones de pago. Las condiciones de entrega y el lugar la garantía, la cantidad de compra (Sangri, 2014).

Además, señaló que para que este convenio tenga validez, se necesita que esté firmado por un funcionario de la empresa, y el proveedor o vendedor. se realice conforme a la ley. Se estipulen responsabilidades por ambos firmantes. Se establezcan penalidades, si hay fallas en lo solicitado (ver figura 3.15). Otros acuerdos son tipos de convenios de acuerdo con el precio Costo adicional. Abierto. Para cada artículo o por cada partida, en adicional con entregas parciales y pagos por cada entrega.



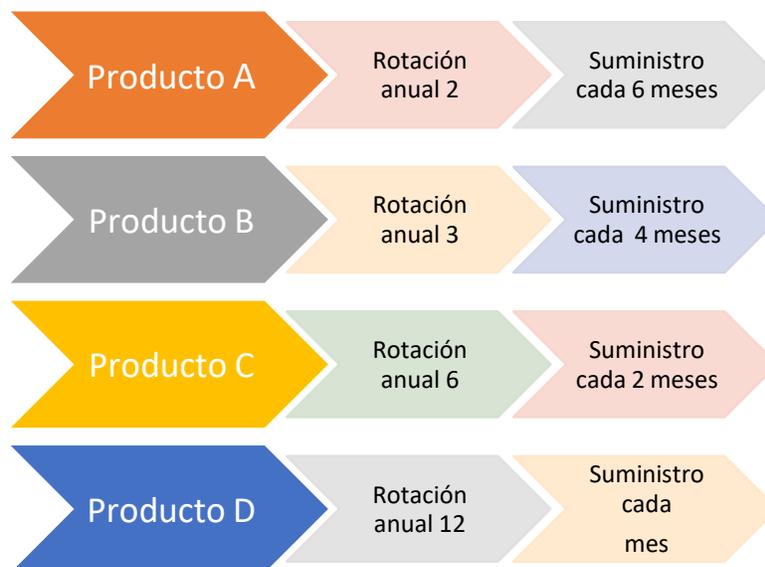
**Figura 3.15.** *Términos y condiciones con proveedores.*

Nota. El gráfico representa los principales términos y condiciones de que revisan con los proveedores al momento de mantener un inventario personalizado. Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.4.3 Rotación y Cobertura

La rotación fue el cociente que resulta de dividir las salidas de un artículo entre el inventario promedio de dicho artículo, y ello para un periodo de tiempo dado. La rotación de un artículo indica el número de veces que se ha despachado el inventario promedio de ese artículo en un periodo de tiempo específico (Carreño, 2017). Donde R es la rotación de un artículo en un periodo de tiempo específico. En las finanzas se calcula la rotación como el costo de las existencias vendidas dividido entre las existencias promedio al costo, durante un periodo de tiempo dado. Desde la perspectiva logística se utilizan medidas como: pallets, cajas, toneladas entre otros, como unidades para calcular la rotación en lugar de solamente los costos.

Por ejemplo, una rotación anual de 6 significa que el almacén se renueva en promedio seis veces al año. Entre las principales ventajas de tener una alta rotación, se encuentra la disminución de las necesidades de existencias, disminución de los costos de posesión de los inventarios, disminución de los gastos necesarios para el almacenamiento. La cobertura comparada con los tiempos de entrega del proveedor puede indicar posibles problemas de disponibilidad de stocks o los mejores momentos para hacer pedidos de reabastecimiento al proveedor (ver figura 3.16).



**Figura 3.16.** Ejemplo de rotaciones y coberturas.

*Nota.* El gráfico representa las cantidades de rotaciones, así como de coberturas de los artículos que forman parte de la licitación. Fuente. Elaboración propia.

### **3.4 Estado del Arte**

#### **3.4.1 Compras**

Donde es importante establecer los parámetros, así como objetivos a cumplir por parte del área de compras para asegurar el abastecimiento, mediante las implementaciones de sus principales indicadores (Requena, 2014). Al igual que las ventas, las compras comprendieron un proceso complejo que va más allá de la negociación, con una buena gestión de compras la empresa consigue ahorrar costes, satisfacer al cliente, en tiempo y cantidad, y obtener beneficios empresariales directos, pues la gestión de compras, así como el aprovisionamiento son decisivas para que la empresa tenga éxito o fracaso (Huamán y Huayanca, 2017).

Los métodos más utilizados por las organizaciones encontradas en la presente investigación han sido: trabajar por mejorar los procesos de abastecimiento estratégico., entender que no es lo mismo gestionar las relaciones con los proveedores que gestionar su rendimiento, apoyarse en la tecnología, entender el valor de la función de compras. hacer una adecuada gestión del ciclo de vida de los contratos, evitar plantear un modelo de gestión de compras rígido, mejorar la capacitación del equipo de compras, estas técnicas generan una mayor eficiencia en la gestión del área de compras como resultado una mayor rentabilidad, así mismo en diferentes compañías de otros países que se encontraron en la investigación utilizan la misma metodología dentro de sus procedimientos (Gúzman, 2019).

El área (departamento) de compras, donde, su importancia se centró en la calidad de gestionar, para disminuir costes en bienes y servicios necesarios para la organización, para que, de esta manera, los objetivos de incremento productivo se logren. Utilizar una buena estrategia de adquisiciones, le otorga a la organización

ventajas de tipo competitivo en el mercado que por obvias razones beneficia el alcance del objetivo trascendental (utilidad) de una organización, se sabe que, para lograr tal gestión es indispensable, que en general, las empresas mantengan un plan estratégico adecuado de gestiones que encaminen al eficiente desarrollo de las actividades empresariales (Méndez et al., 2020).

### **3.4.2 Gastos de operación**

De tal forma, se concluyó que, al momento de comenzar una auditoría, el control interno debe ser sometido a una evaluación que nos pueda permitir cómo se pueda determinar el riesgo en función del control interno, por lo cual a su vez establece los diferentes tipos de procedimientos que serán aplicados acordes a los programas de trabajo a la medida (Samaniego, 2017) a tal organización que, por medio de procesos, así como de técnica contable se ha podido determinar con un buen orden y mejor trabajo en las diferentes áreas, que pueden llegar a generar un margen de rentabilidad significativo (Ángeles, 2018).

De misma manera se realizó mensualmente un análisis respecto al nivel de gasto administrativo, así como gasto de ventas con la finalidad de revisar todas las partidas con mayor crecimiento, que tienen como objetivo primordial de gestionar planes de reducción de gastos para hacer sostenible la buena política de incremento de rentabilidad (Esquivel y Lecca, 2018).

Se debió de considerar al momento de realizar un análisis de las fuentes de los gastos operacionales, con la principal finalidad de que el personal tenga totalmente claro la procedencia de estos y puedan contabilizar correctamente, lo que corresponde a gastos, los costos de ventas, así como del registro contable de los gastos sean revisados previamente antes de la firma de responsabilidad, para que quede una constancia de que se está cargando en la cuenta adecuada (Lucas, 2019).

### **3.4.3 Cadena de suministro**

La cadena de suministros, como su nombre lo indica, ha sido una secuencia de eslabones, la cual tiene como objetivo principal el satisfacer competitivamente al cliente final; así mismo, cada eslabón produce y elabora una parte del producto y, a su vez, cada producto que es elaborado agrega valor al proceso. Se puede concluir que, si algún proceso o eslabón de la cadena falla, el producto final no se entregará en las condiciones ideales al cliente, por lo que es necesario que todo el sistema fluya en armonía para que el propósito se lleve a cabo. Por lo anterior, se concluye que la cadena de suministro es tan fuerte como su eslabón más débil (Camacho et al; 2012).

La gestión de la cadena de suministro es un tema que ha recibido una considerable atención por parte de investigadores, académicos y el mundo empresarial. Esto se justifica por la importancia que una gestión tiene en el éxito de una empresa. Las pequeñas y medianas empresas no son la excepción, es más, se puede argumentar que, para competir en los mercados nacionales, pero deben tener sistemas comparables con los de las “grandes empresas”, en otras palabras, enlazados con sus proveedores, clientes y con sistemas de inventario, información y calidad que agreguen el valor deseado por el cliente (Alomoto et al; 2014).

Las compañías al aproximarse al buen manejo de la cadena de suministros pueden determinar su rendimiento, relacionado con las cuatro dimensiones del balance, es decir con la actuación de los clientes, rendimiento financiero, rendimiento de los procesos internos basado principalmente en la velocidad, calidad, costos y flexibilidad existente en los procesos de la cadena de valor y por último, la dimensión de la innovación para el aprendizaje medidos también en su rendimiento (Ocampo y Padra, 2016).

Carreño (2017) hizo énfasis en que existe un grado de complejidad en la gestión de la cadena de suministro debido a que está determinada por la cantidad, así como de la variedad de empresas participantes en esta, dado que va desde proveedores hasta el cliente final, así como por los distintos objetivos que tiene cada una de estas empresas participantes, porque en algunos casos pueden llegar a ser

incluso contradictorios. Considerando como un ejemplo el efecto látigo tomando en cuenta que está relacionado con la distorsión de la información de la demanda a lo largo de la cadena de suministro, con lo cual se pueden presentar pequeñas variaciones de la demanda en el nivel del minorista, las cuales se amplifican hasta llegar a ser grandes variaciones en el nivel del fabricante o proveedor.

Manriquez et al., (2019) concluyeron respecto a la gestión, esta es traducida en el proceso de planificación y en el control de todos los procesos que están relacionados con la cadena de suministros, debido a que tienen la responsabilidad de accionar, así como de engranar las actividades o acciones. Esto no solo de las empresas, sino también de cómo se encuentra con su entorno, es decir, se tiene que incluir a los proveedores de materia prima o procesada, los recursos internos de la compañía, esencialmente de la maquinaria y recursos humanos, distribuidores, gobierno, competidores, clientes, entre otros.

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas, de manera directa o indirecta, en la satisfacción de las necesidades y expectativas de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la de un fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Manrique et al., (2019).

La descripción de cada uno de los diferentes procesos inherentes a la cadena de suministro permite entender las interrelaciones que se presentan entre ellos. Este conocimiento de la estructura de la cadena es de vital importancia en cualquier organización para poder mantenerse en un entorno globalizado, ya que permite el desarrollo de estrategias de diferenciación con respecto a sus competidores (Fontalvo et al., 2019).

### **3.4.4 Inventarios**

En los departamentos de almacén se puede presenciar en varias ocasiones dos posiciones extremas respecto a su misma política de inventarios. En un extremo, hay organizaciones quienes afirman que deben manejarse grandes cantidades de inventarios, es decir, invertir los recursos financieros en mercancía, materia prima o insumos, porque eso da un significado de riqueza, debido a que la presencia del factor inflación y/o devaluación, lo cual hace perder el valor del dinero en el tiempo, consiguiéndose una mayor rentabilidad en sus respectivos inventarios.

Por el lado contrario hay compañías, quienes afirman que los inventarios se deben reducir a cero y manejar una política de justo a tiempo. Esto debido a que generan los problemas en el manejo del inventario que son atribuibles a la ineficiencia gerencial. No obstante, hay quienes se ubican en cualquiera de los dos extremos, se encontrará en una mala posición, dado que se puede tener exceso de inventario, pero no tener como pagar la nómina, o por el lado opuesto se puede presentar un retraso en su proceso de producción por el hecho de no contar con suficiente inventario en el momento más importante (Durán, 2012).

Aunado a lo ya mencionado, es importante no olvidar el hecho de tomar en cuenta todos los factores que permiten la facilidad de administrar el inventario, entre los principales se encuentran: los parámetros económicos, las demanda, el ciclo para ordenar, las demoras en la entrega, el reabastecimiento del almacén, el horizonte de tiempo, los abastecimientos múltiples y los números de artículos, ya que directa o indirectamente perjudica la eficiencia en la administración del inventario (Durán, 2012). Se concluyó que un buen control interno con lleva una conjunción efectiva y eficiente de los procedimientos de control diseñados e implementados, el registro de todas las operaciones a todos los procesos en el sistema contable oportuno y correcto garantizaran un buen manejo de los recursos y cumplimiento de los objetivos (Velázquez, 2012).

Sin embargo, es importante considerar que existen algunos modelos que permiten desarrollar ciertos cálculos de las cantidades de reabastecimiento, en los cuales varían desde el uso de técnicas de los pronósticos. Por otro lado, es proveer

artículos de manera suficiente, de modo que si la demanda aumenta no haya faltantes, ya que representarían pérdidas en venta y muy posiblemente, una mala imagen ante los consumidores (Izar-Landeta et al., 2016).

La metodología de gestión de para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro propuesta, pretende amplificar los beneficios que se obtendrían de la integración y colaboración como la disminución del efecto látigo, supresión de cuellos de botella, la mejora de la imagen de las empresas de la cadena, aumento de la satisfacción del cliente, aumento de la tasa de cumplimiento de pedidos, aumento de la productividad, la disminución de costos por los excesos de inventarios, entre otros (Salas et al., 2017).

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo de Investigación

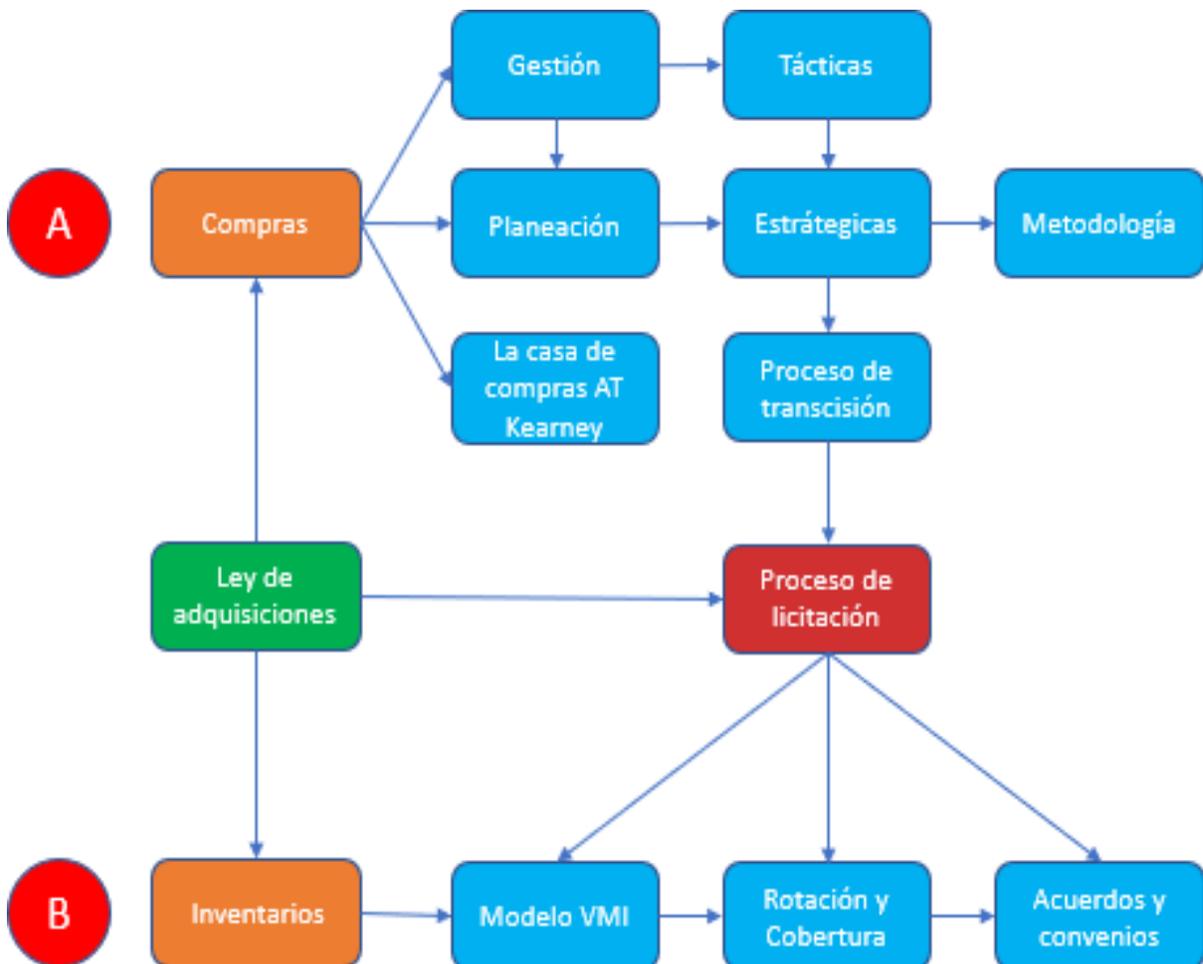
Es considerada de enfoque cuantitativo, porque se pretende medir la correlación entre ambas variables para probar las respectivas hipótesis, métricos por medio de un análisis estadístico, con la finalidad de rediseñar una metodología de trabajo donde se pretende hacer la transición de compras tácticas a estratégicas. Podría definirse como no experimental, debido a que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, se trata de estudios en los que no varía en forma intencional, las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (Hernández Sampieri et al., 2014).



**Diagrama 4.1.** *Diseño de investigación y operación de proyecto.*

### 4.1.1. Fundamentos

Como se ha mencionado al principio de este capítulo, esta investigación es cuantitativa y longitudinal con un alcance evolutivo, correlacional y explicativo. En ese sentido, la investigación fue fundamentada en la revisión analítica de la literatura. Está orientada hacia la descripción del fenómeno que se suscita constantemente en la cadena de suministro de material indirecto y su correlación directa en los gastos de operación al momento de expeditar material. Está centrada en las variables de cantidades, costos y los tiempos de entrega (ver diagrama 4.1).



*Nota.* El gráfico representa el presente proyecto cuenta con dos variables de investigación (compras y gastos de operación), así como tres factores

fundamentales como los son cadena de suministro, fundamentos legales e inventarios. Fuente. Elaboración propia.

### 4.1.2. Esquema de la Investigación

El eje de búsqueda de información se basó en la importancia de realizar una optimización de la cadena de suministro y cómo esta impacta directamente en los gastos de operación. Para obtener futuras líneas de investigación de acuerdo con la literatura que es citada por los autores que están especializados en estos ámbitos. Los tópicos mencionados se muestran a continuación (ver diagrama 4.2).

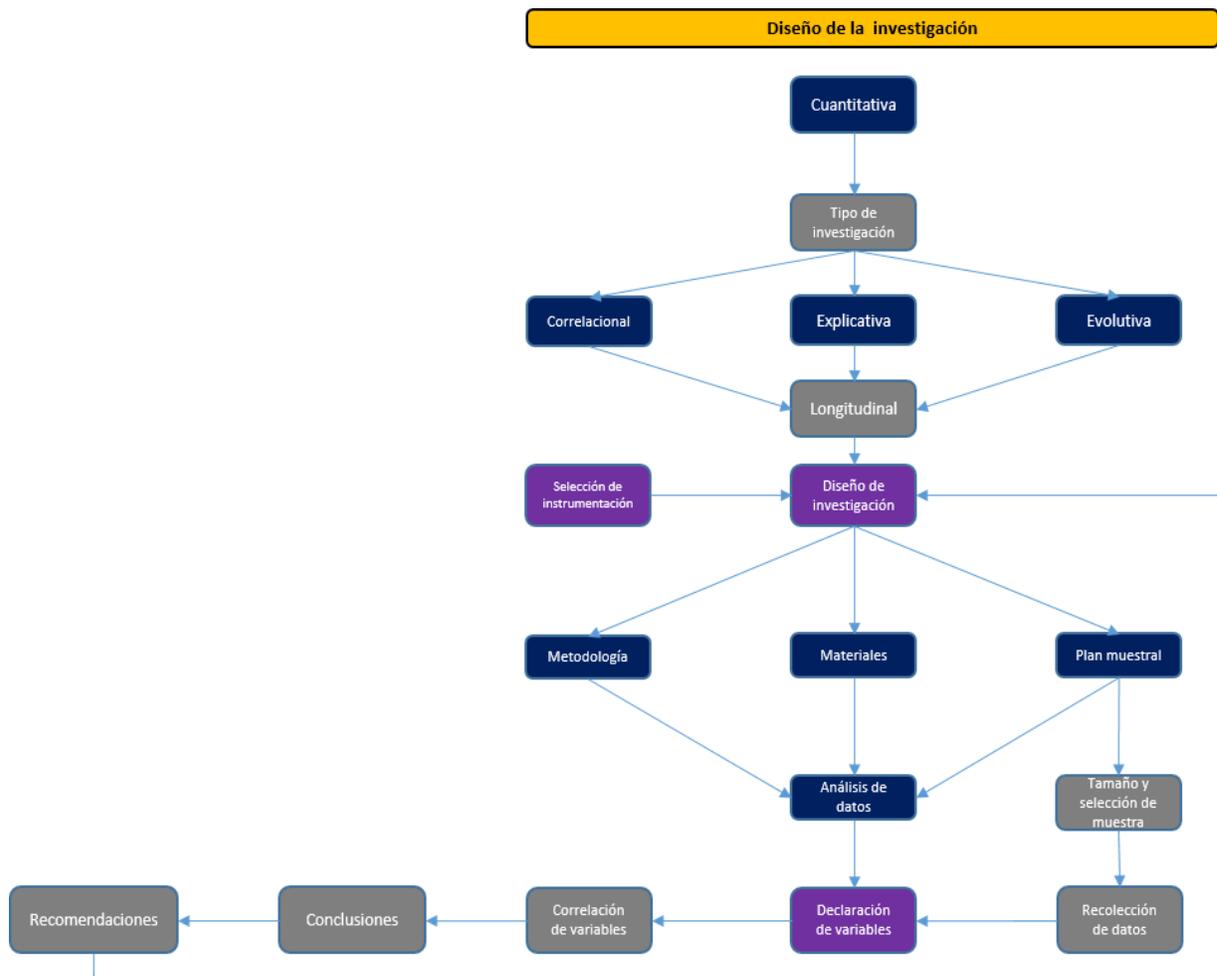


Diagrama 4.2. Esquema de literatura.

*Nota.* El gráfico representa la integración del diseño de la presente investigación, la cual detalla cada característica necesaria que permite identificar los puntos de partida. Fuente. Elaboración propia.

## 4.2 Revisión de literatura

A continuación, se muestran las variables de la presente investigación, donde se muestra la definición, el tipo de enfoque al que pertenecen, las cantidades de artículos que han formado parte del estudio, las escalas utilizadas con las que fueron medidas, así como los indicadores clave de cada una de ellas (ver tabla 4.1).

**Tabla 4.1.** *Operación de variables.*

<b>Variables</b>	<b>Concepto</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de artículos</b>	<b>Escala</b>
<b>Compras</b>	Conjunto de actividades relacionadas transformación de un bien, desde la materia prima hasta el consumidor final.	Cuantitativa	12	Prioridad alta
				Prioridad media
				Prioridad Normal
<b>Gastos de operación</b>	Son los egresos de efectivo que tienen que desembolsar en concepto del desarrollo de las diferentes actividades que despliega.	Cuantitativa	10	Costo mensual de expediciones

*Nota.* Está tabla muestra la variable independiente y dependiente con sus respectivas escalas, indicadores y decisiones. Fuente. Elaboración propia.

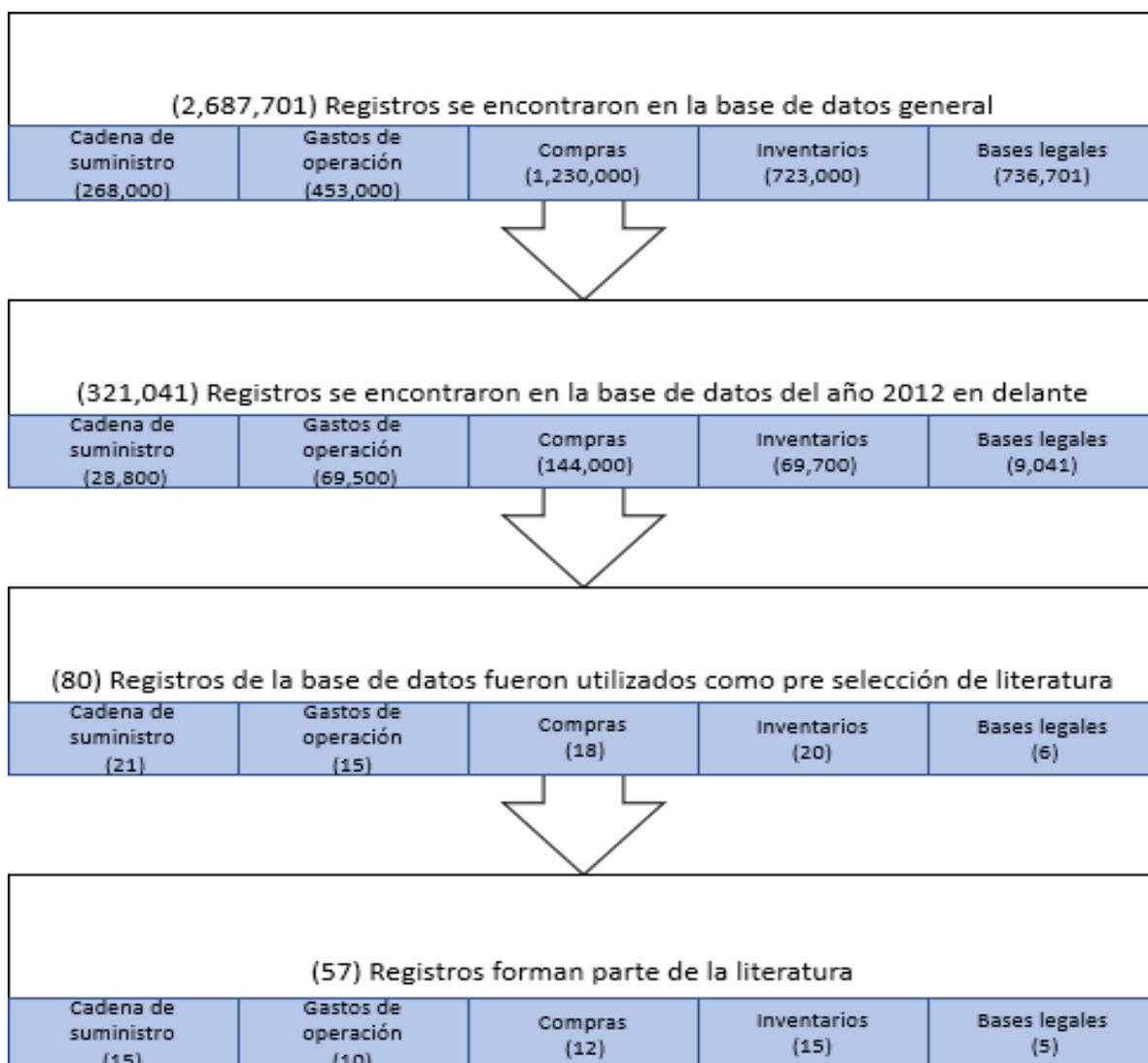
Por parte de la operación de los principales factores, las bases legales son las únicas que pertenecen al grupo de cuantificación no paramétrica. En cuanto a las compras es de categoría paramétrica, ya que se involucran costos, cantidades, tiempos de entrega, entre los más destacados (ver tabla 4.2). Por parte de la operación de los principales factores, las bases legales son las únicas que pertenecen al grupo de cuantificación.

**Tabla 4.2.** *Operación de los factores.*

<b>Factores</b>	<b>Tipo</b>	<b>Cantidad de artículos</b>	<b>Escala</b>	<b>Indicador</b>
<b>Bases legales</b>	Cualitativo	5	Definitivo Temporal Permiso especial	Agente aduanal de la compañía manufacturera
<b>Cadena de suministro</b>	Cuantitativa	15	Únicas Consumibles	Sistema QAD (Planificación de recursos empresariales)
<b>Inventarios</b>	Cuantitativa	15	Material recibido Material faltante	Sistema QAD (Planificación de recursos empresariales)

*Nota.* Está tabla muestra los principales factores que operan en la investigación con sus respectivas escalas, indicadores y decisiones. Fuente. Elaboración propia.

Se ha llevado a cabo la revisión sistemática que inició con la búsqueda de artículos sobre la cadena de suministro, los gastos de operación, la gestión de compras, la cuestión legal de las importaciones y el manejo de inventarios que son administrados por los proveedores. Donde se encontraron 2,687,701 resultados entre las variables y factores de investigación. Se llevó a cabo la búsqueda en bases de datos Google académico y Redalyc, un filtro con los resultados obtenidos del año 2012 al 2022, quedando reducidos hasta 321,041 resultados (ver diagrama 4.3).



**Diagrama 4.3. Concentración de literatura.**

*Nota.* El gráfico representa la concentración de la información obtenida para formar parte de la presente investigación, considerando filtros. Fuente. Elaboración propia.

#### **4.2.1. Materiales**

En la etapa de revisión de literatura, el principal insumo fueron los artículos de revistas con ISSN, libros, tesis y documentos de internet ya citados en la Bibliografía que cuentan con enfoques de cadena de suministro y gastos de operación que fungen con las variables de estudio. Aunado a lo anterior, como parte complementaria, se consultó sobre los principales factores que influyen en el presente proyecto, tales como son gestión de compras, bases legales acerca de importaciones e inventarios.

Para la recolección de los datos se utilizó el sistema QAD para la obtención de compras históricas, así como de resultados mensuales obtenidos por planta, proveedor y comprador en sistema purchase request. Los cuales fueron transcritos en una HP Laptop Intel. Los análisis estadísticos de datos se llevaron a cabo en el paquete computacional Minitab®, Versión 19.

#### **4.2.2 Plan de muestreo**

La población está compuesta por todas las órdenes de compra que fueron generadas en todas las plantas durante el año fiscal previo de la compañía manufacturera, dicho periodo se comprende de julio 2021 a junio del 2022, donde se obtuvo un total fue de 12,316 órdenes.

##### **4.2.2.1 Tamaño de Muestra**

La intención es segmentar la población de las órdenes de compra, bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Se consideró la planta con el índice mayor en requisiciones de alta prioridad.
- Se consideró el periodo del año fiscal previo, comprendido de julio 2021 a junio del 2022.
- Se consideró solo el material que se solicita con alto nivel de prioridad en los periodos antes mencionados.

- Se filtró el material más crítico que se obtuvo del sistema QAD, por lo que fue posible generar una requisición con determinadas cantidades de cada uno.

#### **4.2.2.2 Recolección de Datos**

Para llevar a cabo la optimización de la cadena de suministro, se requiere operar de la siguiente forma:

- 1) Se generó un reporte anual de todas las órdenes de compra en el año fiscal previo.
- 2) Se filtró el reporte por planta para analizar cual presenta el mayor índice de requisiciones de alta prioridad.
- 3) Se concluyó que la planta de metales es la planta de estudio.
- 4) Se obtuvieron cantidades y descripción de los materiales de dicha planta, los cuales fueron obtenidos del sistema QAD, posterior a ello, se realizó un filtro para definir la requisición de compras.
- 5) Se envió alcance de trabajo y requisición de compra a proveedores.
- 6) Se recibió la propuesta económica de los tres proveedores que se invitaron a la licitación donde estuvieron de acuerdo con los términos y condiciones mencionados en el alcance de trabajo.
- 7) Se revisaron las propuestas y se seleccionó la mejor, así mismo se dio aviso de resultados a los proveedores.
- 8) Se dio instrucción de envío a proveedor que se le asignó la licitación, se recibió en buen estado en bodega localizada en Estados Unidos, se dio de alta en sistema y se realizó importación a México.
- 9) Se realizó reporte mensual del mes de agosto, donde se obtuvo una mejora considerable, disminuyendo la cantidad de requerimientos de alta prioridad.

#### **4.2.3 Declaración de las Variables**

- Independiente: Compras
- Dependiente: Gastos de operación

- Factores principales: Cadena de suministro, Inventarios y bases legales.
- Las requisiciones se clasifican en prioridades: alta, media y normal.

### **4.3 Modelo Estadístico**

De acuerdo con el tipo de investigación, se ha empleado el modelo estadístico series de tiempo, el cual se encuentra respaldado en el programa estadístico Minitab® 19. Donde se pretende probar las hipótesis por medio de un análisis de tendencia lineal, bajo las siguientes nomenclaturas:  $H_0: \rho = 0$  (1)  $H_1: \rho \neq 0$  (2). De misma manera, el modelo aplicado en referencia a la correlación estadísticamente significativa fue Pearson, con un índice de confianza del 95%, se obtuvo  $r=0.378$  IC= (-0.382, 0.833). El periodo de estudio dentro de este modelo se comprende de mayo 2022 a mayo 2023, el cual permite analizar el comportamiento de la cadena de suministro, así como de los gastos de operación y su posible correlación estadísticamente. Pretendiendo alcanzar la optimización como mínimo en un 10%.

## V. RESULTADOS

Para este estudio se realizó una licitación entre tres proveedores para iniciar la transición de compras tácticas a estratégicas. Con la finalidad de optimizar la cadena de suministro. Donde se utilizó el modelo estadístico series de tiempo en el programa Mini tab. Esta licitación se digitalizó para aplicarla virtualmente por medio de un conjunto de fases, dado que dos de los tres vendedores participantes se encuentran en Estados Unidos de América.

### 5.1 Resultados de panel

A continuación, se presentarán los resultados del primer cuarto de nuevo año fiscal, en la cadena de suministro según prioridad, la planta donde se realiza el proyecto y conforme al material que se solicitaba constantemente de manera urgente, donde se utilizó un esquema de panel para evaluar los resultados de forma mensual. Con la finalidad de probar el impacto positivo o negativo en la optimización del suministro respecto al material licitado obteniendo del sistema QAD (Planificación de recursos empresariales). De misma manera se proporciona la definición y el tiempo de entrega que se establece en cada categoría en los requerimientos que se presentan en la compañía manufacturera (ver tabla 5.1).

**Tabla 5.1** *Connotación de prioridades.*

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo de entrega aceptable</b>
Alta	Material crítico para la operación, comúnmente no hay inventario interno.	1-2 días
Media	Material necesario para la operación, pero cuenta con el mínimo de respaldo interno.	7-14 días
Normal	Material requerido de forma esporádica, no genera un impacto significativo.	1-2 meses

Nota. Está tabla muestra la clasificación de las requisiciones por tiempo de entrega. Así como la descripción que establecen criterios. Fuente. Elaboración propia.

A continuación, se muestran, los resultados previos al proyecto de optimización, donde se presenta una tendencia predominante respecto a la prioridad alta, con una escala de 6 casi 7 de cada 10 de este tipo de requerimientos. Describiendo de forma general el comportamiento a tendencia negativa en el suministro de la planta de metales (ver tabla 5.2).

**Tabla 5.2.** *Análisis de panel en compras tácticas.*

<b>Meses Previos</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>
Requisiciones de todas las plantas	1274	1203	1218
Planta de metales	231	196	240
Representación global	18%	16%	20%
	<b>Prioridades</b>		
Alta	151	133	155
Media	74	57	76
Normal	6	6	9
	<b>Porcentaje</b>		
Alta	65.37%	67.86%	64.58%
Media	32.03%	29.08%	31.67%
Normal	2.60%	3.06%	3.75%
Escala	6 de 10	6 de 10	6 de 10
Resultado de prueba	<b>H0</b>	<b>H0</b>	<b>H0</b>

Nota. Está tabla muestra la distribución de prioridades en los tres meses previos a la realización del proyecto piloto en la planta de metales. Fuente. Elaboración propia.

Así mismo, se agrega una tabla de referencia para definir los tipos de hipótesis y probar cual se cumple, dependiendo del resultado obtenido mensual de acuerdo con lo planteado como objetivo (ver tabla 5.3).

**Tabla 5.3. Connotación de hipótesis**

<b>Interpretación de resultados</b>	
<b>H0</b>	Se prueba hipótesis nula (No existe cambio)
<b>H1</b>	Se prueba hipótesis alternativa (Se genera el cambio)

*Nota.* Esta tabla muestra el significado de las acotaciones H0 Y H1 haciendo referencias a los tipos de hipótesis. Fuente. Elaboración propia.

### 5.1.1 Primer cuarto

El primer resultado obtenido de la presente investigación, en función de la variable independiente cadena de suministro generó un cambio inmediato, respecto a la tendencia de requerimientos de prioridad alta, con una disminución del 20.18% respecto al mes anterior y probando la hipótesis alternativa con una optimización mayor al 10%, como se observa en la siguiente tabla y grafica de análisis de tendencia (ver tabla 5.4).

**Tabla 5.4. Análisis de panel en compras estratégicas.**

<b>Meses de prueba</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>
<b>Requisiciones de todas las plantas</b>	1113	1166	1084
<b>Planta de metales</b>	209	226	166
<b>Representación global</b>	19%	19%	15%
<b>Prioridades</b>			

<b>Alta</b>	93	113	74
<b>Media</b>	108	106	87
<b>Normal</b>	8	7	5
	<b>Porcentaje</b>		
<b>Alta</b>	44.50%	50.00%	44.57%
<b>Media</b>	51.67%	46.90%	52.40%
<b>Normal</b>	3.83%	3.09%	0.03%
<b>Escala</b>	4 de 10	5 de 10	5 de 10
<b>Resultado de prueba</b>	H1	H1	H1

*Nota.* Está tabla muestra la distribución de prioridades en los tres meses de prueba en el proyecto piloto en la planta de metales. Fuente. Elaboración propia.

En el segundo mes de prueba se obtuvo una diferencia del 15.67%, superando el 10% de la optimización y en el tercer resultado cuenta con un registro de 20.8%, probando consistentemente que existe una mejora considerable debido a realizar la transición de compras tácticas a compras estratégicas. Otro criterio que evaluar dentro de la optimización de la cadena de suministro se presenta en el análisis de órdenes de compra bajo la categoría normal y media, las cuales forman parte de aquellas ordenes aceptables contra la meta. Con la finalidad de determinar el porcentaje de optimización. Considerando que la cantidad de requerimientos son en función demanda (ver tabla 5.5) proporcionada por Minitab® 19.

**Tabla 5.5.** *Requerimientos contra meta por mes.*

<b>Meses</b>	<b>Alta</b>	<b>Media</b>	<b>Normal</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Meta</b>
<b>Mayo</b>	151	74	6	80	116
<b>Junio</b>	133	57	6	63	98
<b>Julio</b>	153	76	9	85	119

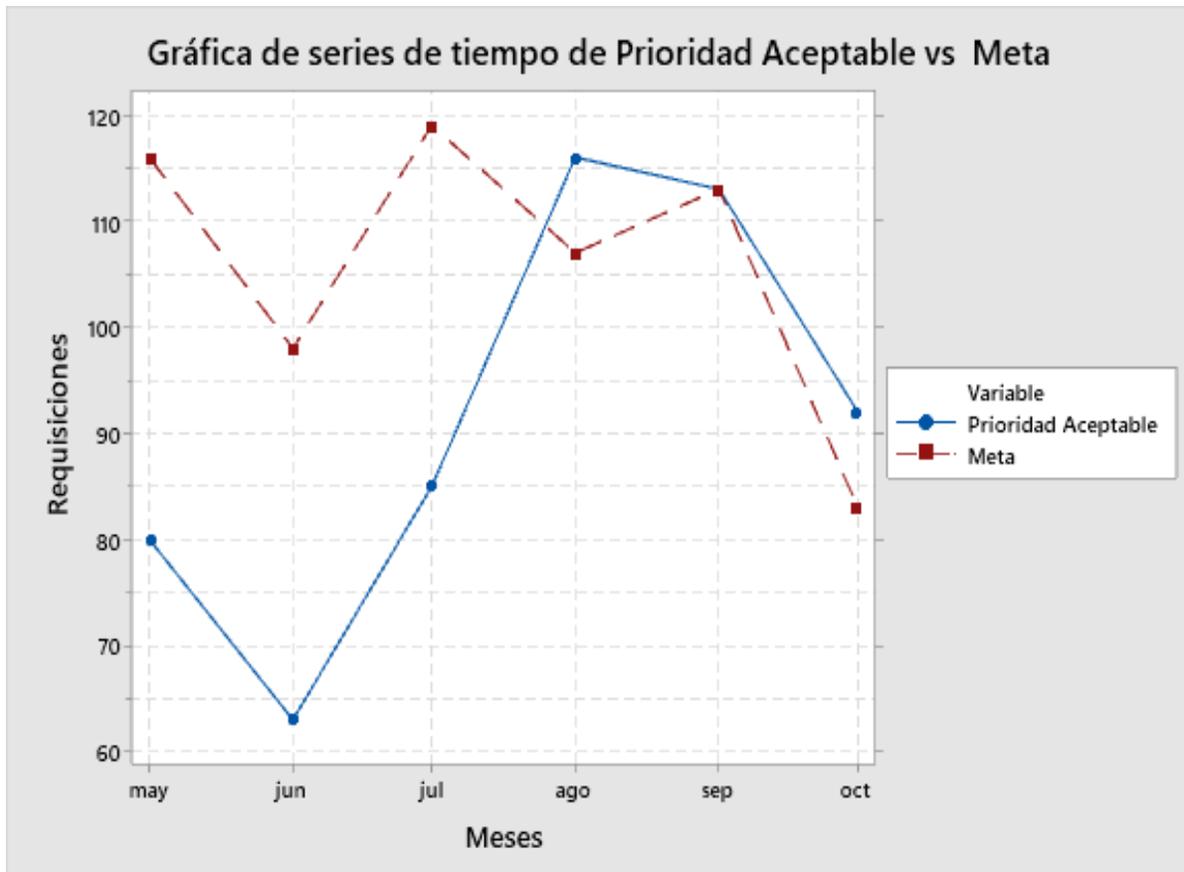
<b>Agosto</b>	98	108	8	116	107
<b>Septiembre</b>	113	106	7	113	113
<b>Octubre</b>	74	87	5	92	83

*Nota.* Está tabla muestra la distribución de prioridades en los requerimientos de mayo a octubre en el proyecto piloto en la planta de metales respaldado en el software estadístico Minitab® 19. Fuente. Elaboración propia.

Se observa en los tres meses previos a la aplicación del proyecto una diferencia significativa respecto a la meta que se ha pretendido alcanzar. Mientras que los primeros tres meses de prueba han alcanzado la meta y se ha conseguido un cambio positivo respecto a la forma que se venía trabajando. En el mes de mayo la meta era obtener 116 requisiciones en prioridad aceptables, pero solo se consiguieron 80, presentando un déficit de 36 requerimientos bajo de la meta esperada.

En junio la meta era de 98, y se consiguieron 63 únicamente. Mientras en el último mes la meta fue 119, sin embargo, solo 85 de ellas fueron catalogadas en el rango esperado. Probando que los resultados cuentan con un comportamiento negativo. Una vez el proyecto dio inicio, los resultados empezaron a mostrar un comportamiento de gran impacto. El primer mes de prueba, agosto la meta eran 107 requisiciones en rango aceptable, obteniendo 116, superando las expectativas establecidas.

En septiembre se presentó una coincidencia, donde la meta se estableció en 113 requerimientos y se obtuvieron las 113 exactamente. Aunado a lo anterior, en el último mes del primer cuarto la meta se definió en 83 requisiciones y se consiguieron 92 de ellas. Con ello, se han presentado resultados de impacto positivo cumpliendo con las hipótesis alternativas con relación a como mínimo optimizar el suministro en un 10% (ver figura 5.1).



**Figura 5.1.** Series de tiempo en requerimientos aceptables vs meta.

*Nota.* El gráfico representa el modelo estadístico series de tiempo proporcionado por el software Minitab® 19, el cual permite analizar la tendencia de las prioridades contra la meta de forma mensual. Fuente. Elaboración propia.

El primer resultado, en función de la variable dependiente, gastos de operación por cargos de expedición se presentó de la siguiente manera (ver tabla 5.6) proporcionada por Minitab® 19. Donde se observó un impacto inmediato a partir del mes de agosto, cuando se realizó la transición de compras tácticas a compras estratégicas, teniendo una orden abierta con el proveedor ganador de la licitación, lo cual ayudo a disminuir el indice de expediciones, por lo tanto, no se registraron tantos gastos de operaciones.

**Tabla 5.6.** *Gastos de operación vs presupuesto meta por mes.*

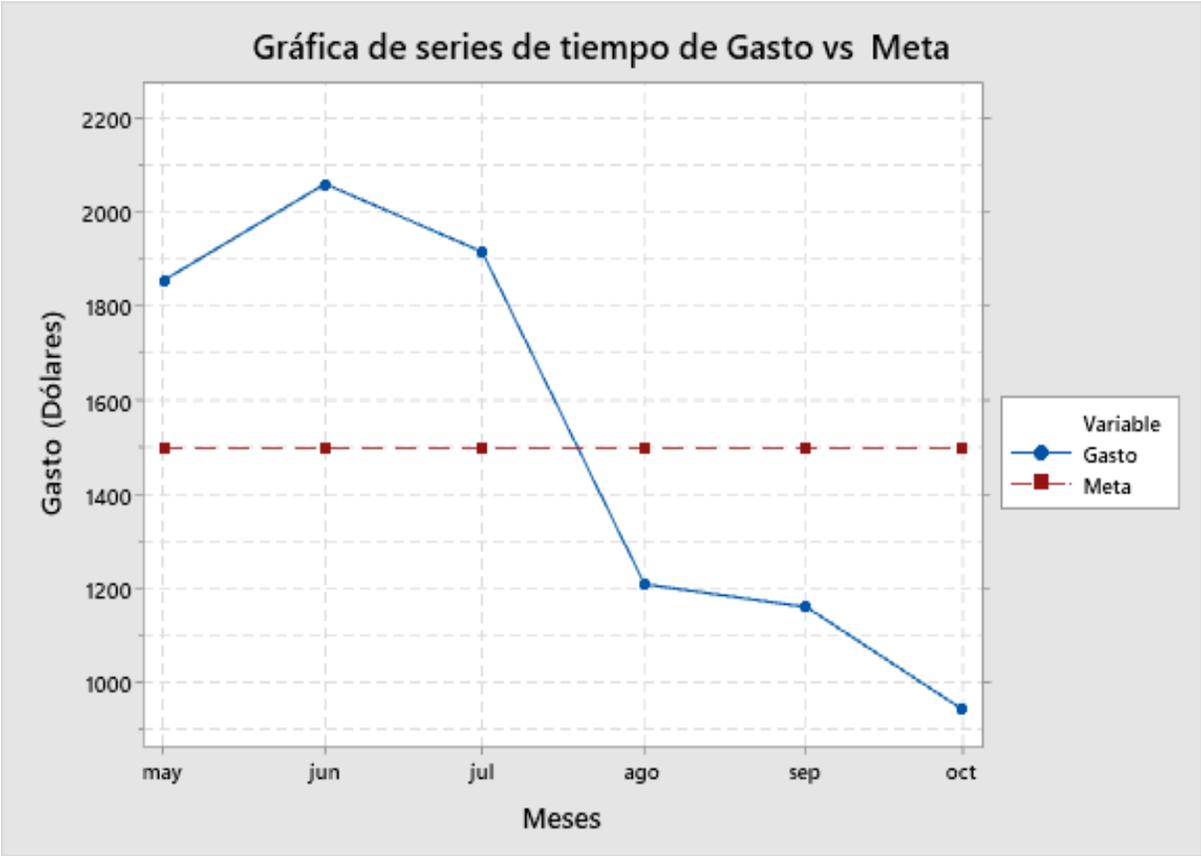
<b>Meses</b>	<b>Expediciones</b>	<b>Meta</b>
Mayo	\$ 1,855.00	\$ 1,500.00
Junio	\$ 2,062.00	\$ 1,500.00
Julio	\$ 1,917.00	\$ 1,500.00
Agosto	\$ 1,208.00	\$ 1,500.00
Septiembre	\$ 1,159.00	\$ 1,500.00
Octubre	\$ 939.00	\$ 1,500.00

*Nota.* Está tabla muestra el gasto de expedición en dólares de mayo a octubre en el proyecto piloto en la planta de metales respaldado en el software estadístico Minitab® 19. Fuente. Elaboración propia.

Se observa en los tres meses previos a la implementación del proyecto que el gasto ha sido superior en relación con el gasto que se presupuesta mensualmente. Sin embargo, cuando da inicio en el mes de agosto se consigue una reducción de \$1,917.00 dólares a los \$ 1,208.00 dólares en gastos de expedición, posterior a ello en el mes de septiembre fue de \$1,159.00 dólares y en el último mes del primer cuarto se dio el gasto mínimo de \$939.00 dólares. Respecto al mes de julio son diferencias de \$709.00 en el primer mes, \$758.00 en el segundo mes y \$978.00 en el tercer mes.

Mientras respecto a la meta de \$1,500, los ahorros por mes han sido \$292.00, \$341.00 y \$561.00, siendo un monto total de \$1,194.00, teniendo un ahorro promedio mensual de \$398.00 dólares, con lo cual se prueba que existe una correlación estadísticamente significativa entre la cadena de suministro y los gastos de operación en la planta de metales (ver figura 5.2). Esta dinámica se puede mantener siempre cuando no se presenten factores externos, tales como una recesión económica por parte de los países donde se encuentran tanto el proveedor

como el comprador, pandemias, afectación de clima o desabastos de materias primas como aquellos que podrían presentarse en algún futuro.



**Figura 5.2.** *Análisis de reducción en el gasto de operación.*

*Nota.* El gráfico representa el modelo estadístico series de tiempo proporcionado por el software Minitab® 19, el cual permite analizar el gasto de operación que se ha incurrido contra la meta a alcanzar y disminuir de forma mensual. Fuente. Elaboración propia.

### 5.1.2 Segundo cuarto

En el mes de noviembre como primer mes del segundo cuarto, ha mostrado que mantiene una tendencia positiva, contando únicamente con el 43.81%, es decir

cuenta con una escala 4 de cada 10 como urgente, probando la hipótesis alternativa con una optimización mayor al 10%, como se puede observar en la siguiente tabla y grafica de análisis de tendencia (ver tabla 5.7). Mientras que en el mes de diciembre el porcentaje de requerimientos urgentes subió alrededor de un 4%, representando el 48.32%, lo cual es sinónimo de una de 5 de cada 10, es decir la mitad de las requisiciones del mes. Por último, en el mes de enero disminuyó en un 5%, lo cual es una tendencia positiva respecto al resultado anterior.

**Tabla 5.7. Análisis de panel en segundo cuarto.**

<b>Meses de prueba</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>
Requisiciones de todas las plantas	1072	980	1015
Planta de metales	194	209	181
Representación global	18%	21%	23%
	<b>Prioridades</b>		
Alta	85	101	81
Media	98	103	98
Normal	11	5	2
	<b>Porcentaje</b>		
Alta	43.81%	48.32%	45.25%
Media	50.51%	49.28%	53.63%
Normal	5.68%	2.40%	1.12%
Escala	4 de 10	5 de 10	4 de 10
Resultado de prueba	<b>H1</b>	<b>H1</b>	<b>H1</b>

*Nota.* Está tabla muestra la distribución de prioridades en los tres meses de prueba en el proyecto piloto en la planta de metales. Fuente. Elaboración propia.

En diciembre se obtuvo una diferencia del 13.68%, superando el 10% de la optimización y en el tercer resultado, es decir en enero se presentó una diferencia de 14.75%, probando consistentemente que existe una mejora considerable debido

a realizar la transición de compras tácticas a compras estratégicas. Otro criterio por evaluar dentro de la optimización de la cadena de suministro se presenta en el análisis de órdenes de compra bajo la categoría normal y media, las cuales forman parte de aquellas ordenes aceptables contra la meta. Con la finalidad de determinar el porcentaje de optimización.

En el segundo cuarto se han observado resultados que han alcanzado la meta, la cual ha mantenido una tendencia positiva respecto a la forma que se venía trabajando. En el mes de noviembre la meta era obtener 97 requisiciones en prioridad aceptable y se consiguieron 109, superando dicho objetivo. En diciembre la meta establecida fue fijada en 105 requerimientos dentro de rango, donde se alcanzó una cantidad de 108, cumpliendo con lo establecido. Mientras en el último mes de dicho periodo, en enero la meta a alcanzar fue de 89, la cual fue superada con 98 requisiciones de prioridad media y normal. Con ello, se han presentado resultados de impacto positivo cumpliendo con las hipótesis alternativas con relación a como optimizar el suministro por lo menos en un 10% (ver figura 5.3).

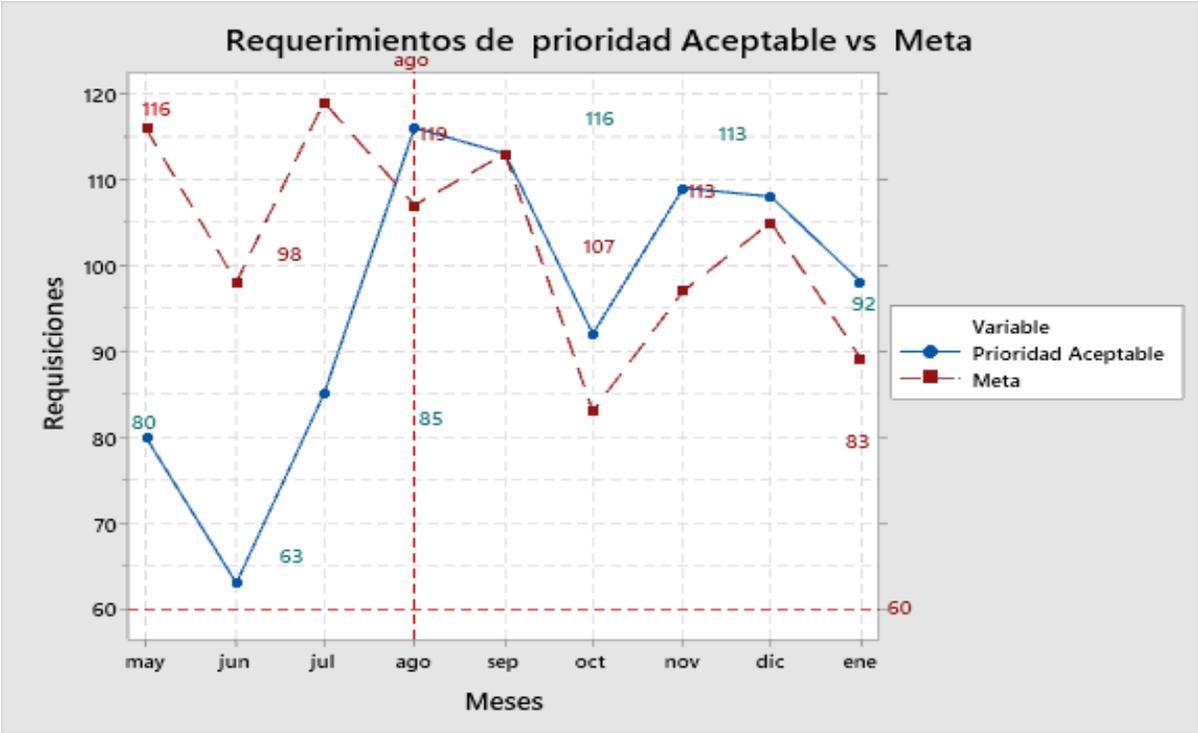


Figura 5.3. Series de tiempo en requerimientos aceptables vs meta.

*Nota.* El gráfico representa el modelo estadístico series de tiempo proporcionado por el software Minitab® 19, el cual permite analizar la tendencia de las prioridades contra la meta hasta el mes de enero, el cual completa el segundo cuarto de la implementación del proyecto. Fuente. Elaboración propia.

Respecto a los gastos operación, los resultados del segundo cuarto por cargos de expedición se presentó de la siguiente manera (ver tabla 5.8) proporcionada por Minitab® 19. Donde se afirma que en el mes de noviembre se realizó un gasto de \$ 1,046.00 dólares, posterior a ello en el mes de diciembre fue de \$1,235.00 dólares y en el último mes del primer cuarto, en enero se dio el gasto mínimo de \$1,007.00 dólares.

**Tabla 5.8.** *Gastos de operación vs presupuesto meta por mes.*

<b>Meses</b>	<b>Expediciones</b>	<b>Meta</b>
Noviembre	\$ 1,046.00	\$ 1,500.00
Diciembre	\$ 1,235.00	\$ 1,500.00
Enero	\$ 1,007.00	\$ 1,500.00

*Nota.* Está tabla muestra el gasto de expedición en dólares del segundo cuarto en el proyecto piloto en la planta de metales respaldado en el software estadístico Minitab® 19. Fuente. Elaboración propia.

Considerando la meta de \$1,500, los ahorros por mes han sido \$454.00, \$265.00 y \$493.00, siendo un monto total de \$1,212.00, teniendo un ahorro promedio mensual de \$404.00 dólares, con lo cual se prueba que existe una correlación estadísticamente significativa entre la cadena de suministro y los gastos de operación en la planta de metales de la empresa manufacturera, en el segundo

periodo de prueba. En la primera mitad de año se ha conseguido un ahorro de \$2,406.00 dólares, de mantener esta tendencia, el ahorro anual estaría cerca de los \$5,000.00 dólares, equivalentes a \$100,000.00 pesos mexicanos.

Aunado a lo anterior, se observa en la siguiente gráfica, la tendencia de ahorro significativa, la cual ha optimizado el recurso económico de manera evolutiva, en este caso mes con mes, desde la implementación del presente proyecto, donde la cantidad de gasto se da en función del ritmo de las operaciones de la planta de metales, con ello se solicitan los materiales licitados y se da la instrucción al vendedor de proceder con el embarque, evitando expeditarlo, por lo cual, se evitan el pago de tarifas que van desde los \$70.00 o \$ 80.0 dólares hasta los 180.00 o \$200.00 dólares (ver figura 5.4). La dinámica que se mantiene en el proceso de compra es el avisar a proveedor con una anticipación de 10 días, ya que el tiempo de entrega es de 5 a 7 días hábiles laborales, es decir que los sábados y domingo, no forman parte del tiempo de entrega, teniendo de 2-3 días de respaldo.



**Figura 5.4.** Análisis de reducción en el gasto de operación.

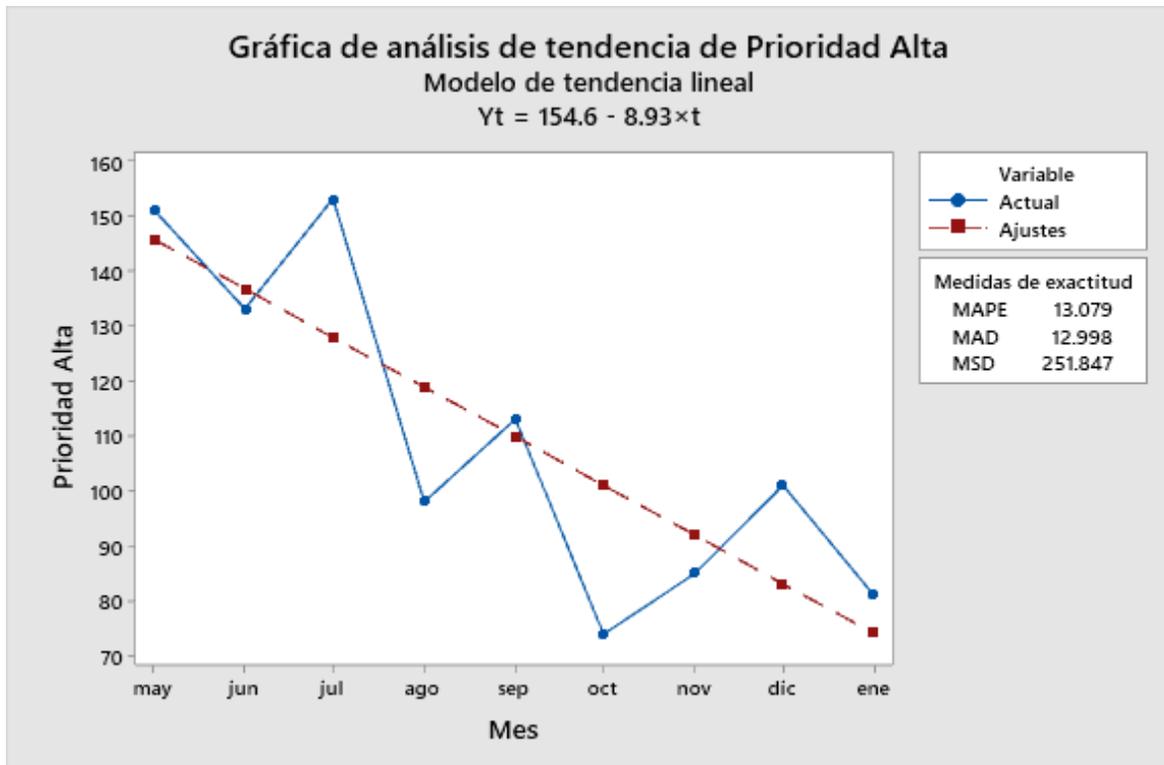
*Nota.* El gráfico representa el modelo estadístico series de tiempo proporcionado por el software Minitab® 19, el cual permite analizar el gasto de operación que se ha incurrido contra la meta a alcanzar y disminuir hasta el mes de enero. Fuente. Elaboración propia.

## **5.2. Análisis de tendencia de variables**

Como se observa en la gráfica de Minitab® 19, la tendencia de prioridad alta va a la baja de manera considerable. Se espera que sea de manera constante, en el periodo que se lleva a cabo este proyecto de ahorro. Revisando la cantidad de requerimientos urgentes en la planta de metales, se han presentado de la siguiente manera, como han sido en el mes de mayo 151 de 231. Representando un 65%, en junio 133 de 196 con un 67%, y el mes de julio 153 de 240 siendo un 63%.

Traducido en una escala sería 6 de cada 10 requerimientos son urgentes. Por lo cual, por medio de este proyecto se pretende reducir esta escala, a tal punto de generar estabilidad en los requerimientos. No obstante, cuando se obtuvo el primer resultado en agosto fue 98 de 209, equivalente a un 44%, en septiembre 113 de 226 significando un 50% y en octubre 74 de 166, porcentualmente representado en un 44%, teniendo una clara tendencia a la baja estadísticamente (ver figura 21).

Aunado a lo anterior, en el mes de noviembre 85 requisiciones fueron de alta prioridad, de un total de 203, representado un 43%. Mientras en el mes de diciembre fueron 101 de 211, siendo cerca del 47%, lo cual incrementó, sin embargo, se mantiene en el rango aceptable. Por último, en el mes de enero 81 requisiciones fueron urgentes de 235 totales, que son equivalentes a un 45%, manteniendo una tendencia positiva y estable (ver figura 5.5). Es importante resaltar, que estos resultados han sido obtenidos bajo circunstancias favorables, donde no se presentaron fenómenos externos que perjudiquen de manera significativa la cadena de suministro. Es por ello que el presente proyecto ha mostrado una consistencia de alto valor que beneficia a la dinámica de las actividades que se originan en la organización, principalmente en la planta de metales.

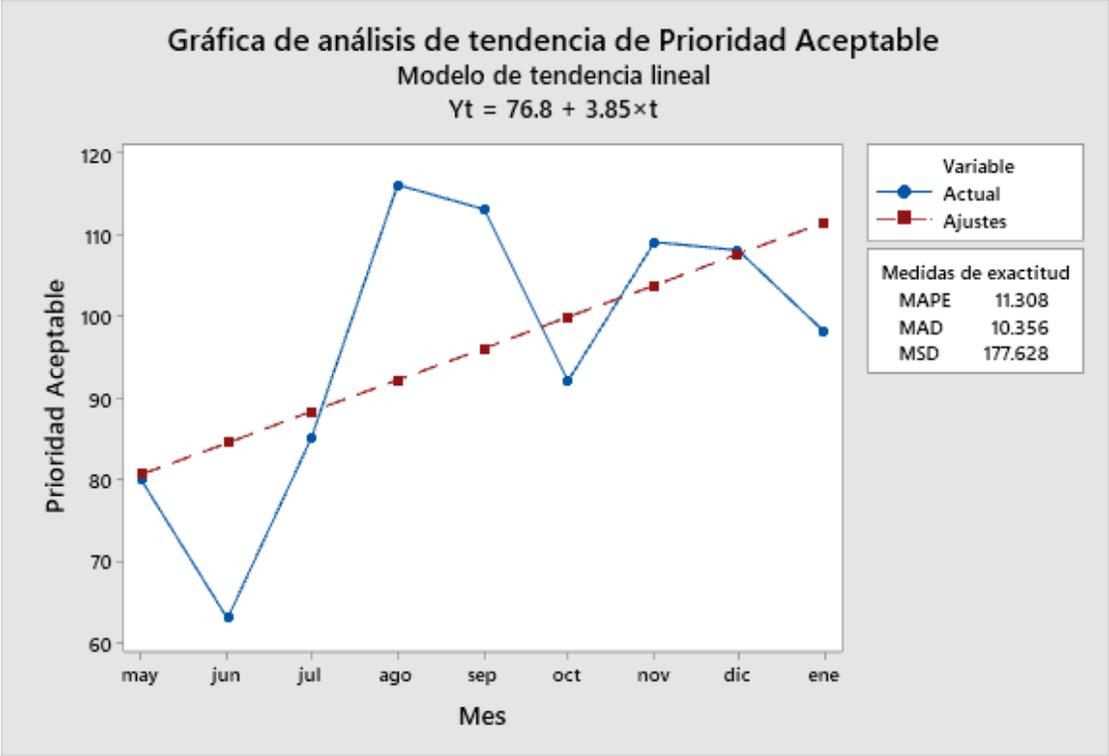


**Figura 5.5.** *Análisis de tendencia en requerimientos de alta prioridad.*

*Nota.* El gráfico representa la tendencia de los requerimientos que pertenecen a la prioridad alta, la cual fue observada hasta el mes de enero. Fuente. Elaboración propia.

Analizando la cantidad de requerimientos normales y de prioridad media en la planta de metales, se han presentado de la siguiente manera, como han sido en el mes de mayo 80 de 231 representando un 35%, en junio 63 de 196 con un 33%, y el mes de julio 85 de 240 siendo un 37%, traducido en una escala sería 4 de cada 10 requerimientos son de categoría aceptable. Aunado a lo anterior, cuando se obtuvo el primer resultado en agosto fue 116 de 209, lo cual es equivalente a un 56%, en septiembre 113 de 226 significando un 50% y en octubre 74 de 166.

Por lo tanto, porcentualmente en un 56%, teniendo una clara tendencia positiva estadísticamente, tal como se muestra en la siguiente gráfica, siendo un cambio de 4 de cada 10 a 5 de cada de 10 requisiciones como aceptables. (ver figura 5.6). De manera consecuente, en el mes de noviembre los requerimientos normales y medios fueron 109 de 194, representando un 53%, el cual supera el 50% de aceptabilidad que ha sido establecido como meta mensual. En diciembre la cantidad aceptable fueron 108 de 209, siendo un 51%, llegando a meta. Mientras tanto, en el mes de enero 100 de 181, superando el objetivo principal con un 55%, con ello se cumple la hipótesis alternativa en todo el segundo cuarto (ver figura 22).

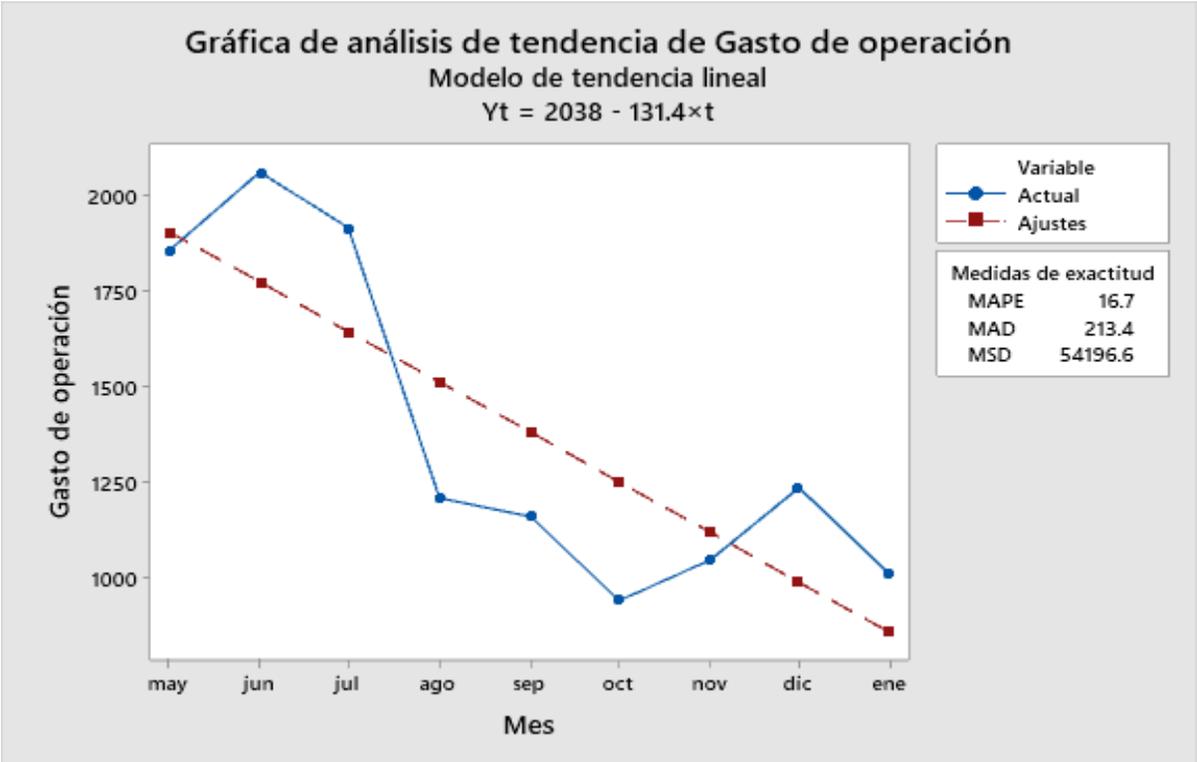


**Figura 5.6.** Análisis de tendencia en requerimientos de prioridad aceptable.

*Nota.* El gráfico representa la tendencia de los requerimientos que pertenecen a la prioridad aceptable, la cual fue observada hasta el mes de enero. Fuente. Elaboración propia.

Después de los primeros meses de implementación del proyecto, el gasto operativo respecto a la expedición de material se ha mantenido una tendencia a la baja, dado que la cadena de suministro está siendo optimizada por medio de la estrategia implementada, probando su correlación estadísticamente significativa. Sin embargo, se debe de considerar de carácter obligatorio que todos estos resultados se deben al entorno en el que se presta la actual negociación con el vendedor, es decir bajo circunstancias que son de grado favorables.

Dado que si se llegara a presentar algún siniestro como la entrada de una recesión nacional de cualquiera de los dos países principalmente involucrados: México y Estados Unidos, podría llegar a su fin el acuerdo que se tenía pactado hasta que las condiciones se puedan volver a prestar para llevar a cabo una nueva negociación entre los proveedores que manejan esta gama de productos, proceso llamado licitación. (ver figura 5.7).

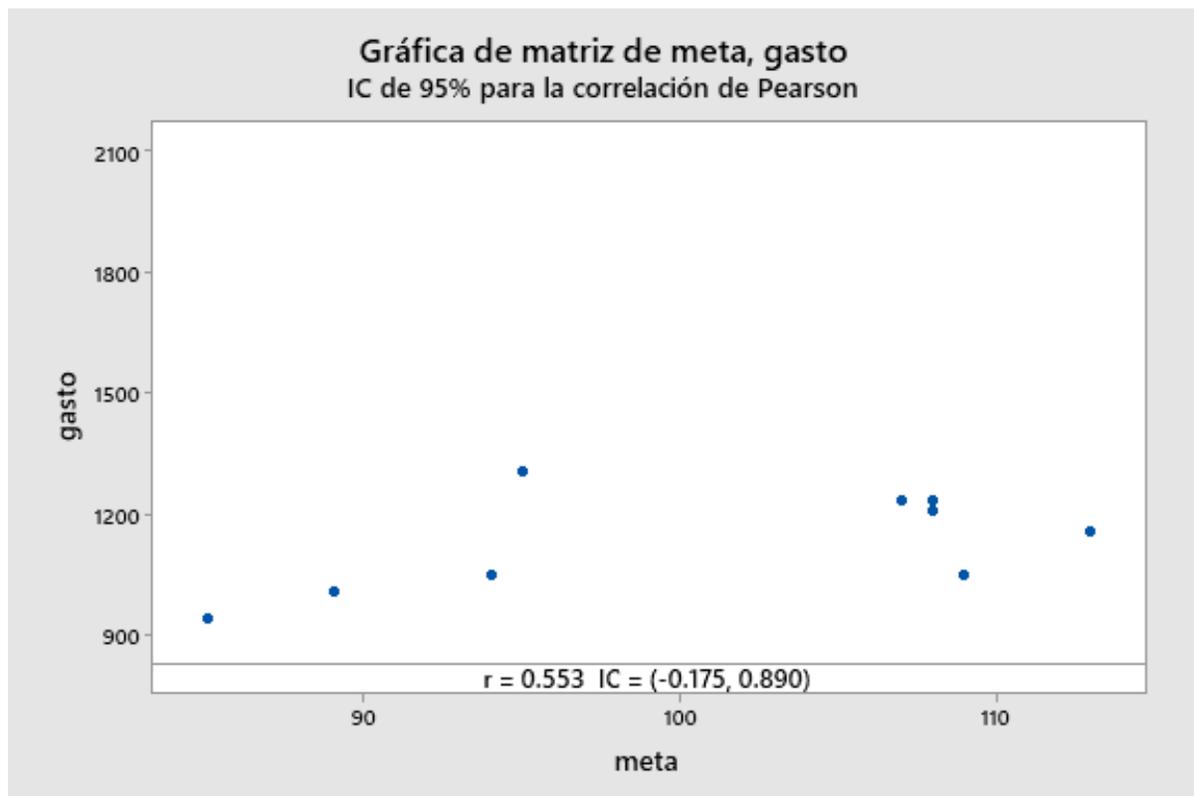


**Figura 5.7.** Análisis de tendencia en el gasto de operación mensual.

*Nota.* El gráfico representa la tendencia de los requerimientos que pertenecen a la prioridad aceptable, la cual fue observada hasta el mes de enero. Fuente. Elaboración propia.

### 5.3 Correlación de variables

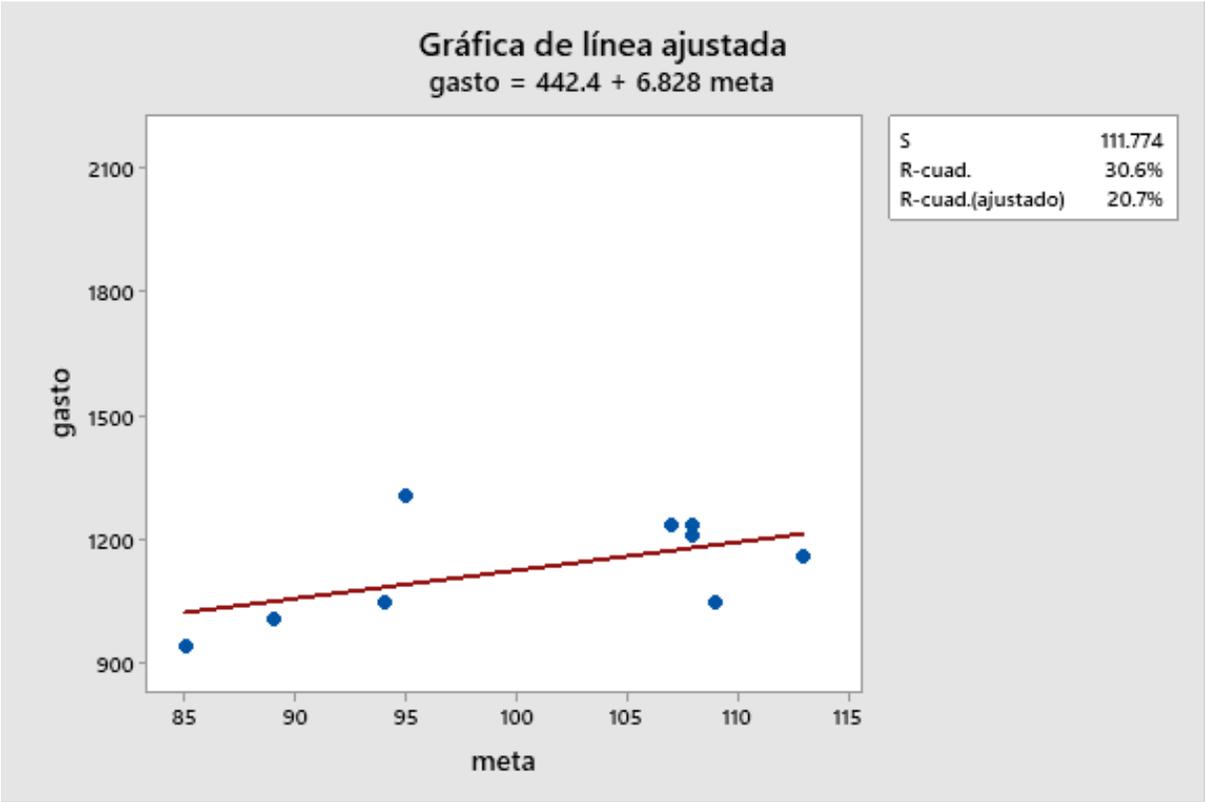
El modelo aplicado fue la correlación de Pearson, compuesta por la variable independiente compras, así como la variable dependiente de gastos de operación, donde se comprueba estadísticamente su reciprocidad entre ambas, en el periodo mayo 2022 a enero 2023. Con un índice de confianza del 95%. Así como un rango conformado por (-0.175, 0.890). y un  $r = 0.553$  (ver figura 5.8).



**Figura 5.8** Gráfica de correlación de variables.

*Nota.* El gráfico representa la correlación estadísticamente significativa entre compras de rango aceptable y los gastos de operación. Fuente. Elaboración propia.

La gráfica de línea ajustada permite comprender la función que ha ejercido el gasto por medio de los requerimientos aceptables de compra en un periodo de seis meses evaluados. Comprendido así su impacto significativo estadísticamente, donde  $s = 111.774$ ,  $R^2 = 30.6\%$  y  $R^2$  ajustada =  $20.7\%$  (ver figura 5.9).



**Figura 5.9** Gráfica de correlación de variables.

*Nota.* El gráfico representa la correlación estadísticamente en función de la línea ajustada entre compras de rango aceptable y los gastos de operación. Fuente. Elaboración propia.

**5.4 Comparativo: Niveles de prioridad alta en todas las plantas**

A continuación, se presentan las escalas representativas de medición en las requisiciones de compras, las cuales dependiendo del porcentaje pueden ser categorizadas como: excelentes, es decir del 0 al 15%, las ideales son de rango 16

a 25%, mientras las aceptables abarcan de 26 a 35%, las regulares cuentan con un intervalo de 36 a 45%, las deficientes son de 46 a 65%, por lo tanto, los requerimientos inaceptables se consideran del 66 al 100% (ver figura 5.9). Este mecanismo es aplicable a todas las plantas de la compañía manufacturera, para analizar la eficiencia de suministro y ver de qué manera este puede ser reducido o mantenido, dependiendo de cada situación, ya que cada proyecto presenta diferente ritmo de operaciones.

RANGOS DE PRIORIDAD ALTA									
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Excelente	Ideal	Aceptable	Regular	Deficiente		Inaceptable			
PORCENTAJES									
0-15	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76-85	86-95	96-100

**Figura 5.10.** Rangos de prioridad.

*Nota.* El gráfico representa los rangos establecidos para los requerimientos de todas las plantas de la empresa manufacturera, en base a ello se cataloga el respectivo estatus. Fuente. Elaboración propia.

En el primer mes, que fue mayo como parte de antecedente a la implementación del proyecto, la planta con menor cantidad de requerimientos de prioridad fue SMT igualando en primer lugar con la de giro automotriz, seguido a ello, se encuentra el proyecto de espejos con un 52%, la cual presentó una diferencia considerable del 27%. Por lo tanto, las manufactureras de metales,

moldeo, producto médico y almacén presentaron un nivel inaceptable. No obstante, es importante puntualizar que únicamente moldeo y metales son plantas de producción elevada, con las cuales se tiene que trabajar de manera más rápida para solventar las situaciones presentadas en el área de producción o mantenimiento (ver tabla 5.9).

**Tabla 5.9.** *Comparativo de antecedente: (mayo, 2022).*

<b>No.</b>	<b>Planta</b>	<b>Urgente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Escala</b>	<b>Estatus</b>
<b>1</b>	SMT	25%	75%	2 de 10	Ideal
<b>2</b>	Automotriz	25%	75%	2 de 10	Ideal
<b>3</b>	Espejos	52%	48%	5 de 10	Deficiente
<b>4</b>	Metales	65%	35%	6 de 10	Deficiente
<b>5</b>	Almacén	67%	33%	7 de 10	Inaceptable
<b>6</b>	Moldeo	73%	27%	7 de 10	Inaceptable
<b>7</b>	Medico	80%	20%	8 de 10	Inaceptable

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el mes de mayo. Fuente. Elaboración propia.

En junio, como segundo mes previo a la prueba piloto, la planta de metales presentó una tendencia ligeramente negativa, pasando del 65% de requerimientos en prioridad alta a un 68% (ver tabla 5.10). De manera global, en comparación con otras compañías hermanas, pasó a ser aquella con mayor índice de urgencias, considerando el ritmo de las operaciones que son muy elevadas respecto a almacén, contando con una escala inaceptable de 7 de cada 10 requerimientos altos. Comparado con la mejor planta SMT, existe un 45% de diferencia, lo cual es

muy considerable y cuestionable. Esto debido a la organización interna que maneja cada proyecto.

**Tabla 5.10.** *Comparativo de antecedente: (junio, 2022).*

<b>No.</b>	<b>Planta</b>	<b>Urgente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Escala</b>	<b>Estatus</b>
1	SMT	23%	77%	2 de 10	Ideal
2	Automotriz	25%	75%	2 de 10	Ideal
3	Espejos	52%	48%	5 de 10	Deficiente
4	Medico	61%	39%	6 de 10	Deficiente
5	Moldeo	66%	34%	6 de 10	Deficiente
6	Metales	68%	32%	6 de 10	Inaceptable
7	Almacén	70%	30%	7 de 10	Inaceptable

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el mes de junio. Fuente. Elaboración propia.

El mes de julio, fue tomado como antecedente principal, para hacer un análisis exhaustivo de un posible cambio, esto en función de la planta que se está realizando la investigación. La manufacturera de metales presentó una mejora pequeña del 4% en relación con el mes anterior. Sin embargo, aún muy lejos de formar parte de aquellas que se encuentran en los primeros lugares. Aun un con una diferencia considerable del 39% respecto a SMT y 33% respecto al proyecto automotriz (ver tabla 5.11). Mientras que producto médico fue el peor ubicado con un 70%, a 6% de la compañía muestra.

**Tabla 5.11. Comparativo de antecedente: (julio, 2022).**

<b>No.</b>	<b>Planta</b>	<b>Urgente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Escala</b>	<b>Estatus</b>
1	SMT	25%	75%	2 de 10	Ideal
2	Automotriz	31%	69%	3 de 10	Aceptable
3	Espejos	33%	67%	3 de 10	Aceptable
4	Almacén	53%	47%	5 de 10	Deficiente
5	Moldeo	57%	43%	5 de 10	Deficiente
6	Metales	64%	36%	6 de 10	Deficiente
7	Medico	70%	30%	7 de 10	Inaceptable

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el mes de julio. Fuente. Elaboración propia.

En el primer mes de implementación de la prueba piloto, es decir, de la transición de compras tácticas a compras estratégicas, se registró una notable mejora en la planta de metales, contando únicamente con el 46% de sus requerimientos en prioridad alta, en comparación al mes anterior, se redujo en un 18%, entrando al rango regular, cerca de alcanzar el nivel aceptable (ver tabla 5.12). Respecto a las mejores manufactureras aún existe una diferencia relevante del 34% con el proyecto de espejos y 25% de SMT. Sin embargo, la comparación respecto a las de nivel mayor de urgencias, presenta un 6% con moldeo y un 13% con almacén general.

**Tabla 5.12. Comparativo primer mes de prueba (agosto, 2022).**

<b>No.</b>	<b>Planta</b>	<b>Urgente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Escala</b>	<b>Estatus</b>
------------	---------------	----------------	------------------	---------------	----------------

1	Espejos	12%	88%	1 de 10	Excelente
2	SMT	21%	79%	2 de 10	Ideal
3	Automotriz	22%	78%	2 de 10	Ideal
4	Medico	34%	66%	3 de 10	Aceptable
5	Metales	46%	54%	4 de 10	Regular
6	Moldeo	52%	48%	5 de 10	Deficiente
7	Almacén	59%	41%	5 de 10	Deficiente

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el primer mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

En septiembre, segundo mes de prueba, se presentó nuevamente una tendencia ligeramente negativa del 4%, pero dentro del rango objetivo en la investigación (ver tabla 5.13). De manera global, la comparativa principal, se enfocó en SMT, la cual presentó un 30% de requerimientos de prioridad alta, con una diferencia del 20%, siendo relevante pero no tan amplia como en otros meses anteriores. Respecto a Moldeo que fue la que presentó mayor problemática de urgencias, tuvo una diferencia del 19% con relación a metales, lo cual se consideró como una gran optimización.

**Tabla 5.13.** *Comparativo segundo mes de prueba (septiembre, 2022).*

No.	Planta	Urgente	Aceptable	Escala	Estatus
1	Medico	8%	92%	1 de 10	Excelente
2	Espejos	25%	75%	2 de 10	Ideal

3	SMT	30%	70%	3 de 10	Aceptable
4	Automotriz	39%	61%	4 de 10	Regular
5	Metales	50%	50%	5 de 10	Deficiente
6	Almacén	59%	41%	6 de 10	Deficiente
7	Moldeo	69%	31%	7 de 10	Inaceptable

*Nota.* Esta tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el segundo mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

En el último mes del primer cuarto, mejoro la planta de metales en un 5%, respecto a los requerimientos de alta prioridad, es decir con una escala de 4 de cada 10 como urgentes, lo cual, es significativo, dado que la tendencia antes de implementar el proyecto, la escala estaba registrada en 6 de cada 10. En relación con plantas de mayor ritmo de operaciones, como SMT se obtuvo una diferencia del 25% y un 1% con moldeo, es decir, en este mes la mayoría de las manufactureras se mantuvieron un nivel aceptable o dentro de rango (ver tabla 5.14).

Con una proyección de tendencia positiva en la planta de metales, se considerado que esta mecánica a largo plazo puede contraer mejoras de mayor impacto que las presentadas en meses anteriores. Es por ello importante, que los factores externos, es decir, aquellos que son ajenos a la organización no sean negativos para que el presente proyecto pueda seguir bajo la misma dinámica. Donde se evidencia la mejora obtenida al realizar el cambio del método de envió.

**Tabla 5.14.** *Comparativo tercer mes de prueba (octubre, 2022).*

No.	Planta	Urgente	Aceptable	Escala	Estatus
-----	--------	---------	-----------	--------	---------

1	Medico	10%	90%	1 de 10	Excelente
2	SMT	20%	80%	2 de 10	Ideal
3	Espejos	25%	75%	3 de 10	Aceptable
4	Automotriz	37%	63%	4 de 10	Regular
5	Metales	45%	55%	4 de 10	Regular
6	Moldeo	46%	54%	5 de 10	Deficiente
7	Almacén	55%	45%	6 de 10	Deficiente

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el tercer mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

En el primer mes del segundo cuarto, se registró otra mejora significativa, respecto al mes previo de la implementación del proyecto, dado que en julio el nivel de prioridad alta fue de 64%, mientras que en el mes de noviembre fue el 42%, una diferencia de 22% de requerimientos optimizados, a través de la transición de compras tácticas a estratégicas. De manera general, la planta de estudio se estabilizó (ver tabla 5.15).

Tomando en cuenta que forma parte de las manufacturas con un ritmo de operaciones rápido en comparación a las que se encuentran en los primeros lugares. Respecto al tercer mes de prueba, se presentó una ligera mejora del 45% al 42%, con una ganancia del 3% mensual. Esto ubica a la planta de metales dentro de la misma escala que el mes anterior (octubre, 2022), es decir 4 de cada 10 requerimientos son de alta prioridad. Considerando los rangos de prioridad (ver figura 24) se encuentran en un rendimiento regular o promedio.

**Tabla 5.15.** *Comparativo cuarto mes de prueba (noviembre, 2022).*

<b>No.</b>	<b>Planta</b>	<b>Urgente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Escala</b>	<b>Estatus</b>
1	Medico	11%	89%	1 de 10	Excelente
2	SMT	19%	81%	2 de 10	Ideal
3	Automotriz	25%	75%	2 de 10	Ideal
4	Espejos	37%	63%	4 de 10	Regular
5	Metales	42%	58%	4 de 10	Regular
6	Moldeo	58%	32%	6 de 10	Deficiente
7	Almacén	58%	32%	6 de 10	Deficiente

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el cuarto mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

En el mes de diciembre se consiguió la mejor marca en todo el año 2022, registrando un 38%, siendo el quinto mes de prueba, quedándose solamente de un 3% para ser parte del rango aceptable, mostrando una mayor consistencia, esto debido a la implementación del presente proyecto. De manera generalizada, respecto a SMT existe una diferencia del 17%, lo cual ha sido reducida considerablemente, en función del mes que presentó hasta un 45%. En comparación con la manufacturera de moldeo, hay un porcentaje favorable del 15% (ver tabla 5.16). Respecto al mes anterior (noviembre, 2022), se volvió a repetir otra mejora significativa, dado que el mes anterior se encontraba en un 42% de requerimientos de alta prioridad, a un 38% recurriendo de manera positiva este índice, entrando en una nueva escala en 3 de cada 10, la cual se considera como aceptable en la organización.

**Tabla 5.16.** Comparativo quinto mes de prueba (diciembre, 2022).

No.	Planta	Urgente	Aceptable	Escala	Estatus
1	SMT	21%	79%	2 de 10	Ideal
2	Automotriz	24%	76%	2 de 10	Ideal
3	Medico	27%	73%	3 de 10	Aceptable
4	Espejos	36%	64%	4 de 10	Regular
5	Metales	38%	62%	4 de 10	Regular
6	Moldeo	53%	47%	5 de 10	Deficiente
7	Almacén	65%	35%	7 de 10	Inaceptable

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el quinto mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

En el primer mes del año 2023 y último del segundo cuarto, se registró la mejor marca en lo que se ha desarrollado el proyecto con un nivel de requerimientos alto en 35%, entrando en el rango aceptable. Cabe de señalar que la planta donde se realizó la investigación llegó a contar con un estatus de inaceptabilidad considerable, el cual fue cambiando de forma transversal hasta llegar al rango deseado (ver tabla 5.17). La comparativa con la manufacturera de SMT presentó una diferencia del 12%, la cual es mínima previa a la implementación de la estrategia de investigación. Respecto al mes anterior (diciembre, 2022), se volvió a repetir otra mejora significativa, dado que el mes anterior se encontraba en un 38% de requerimientos de alta prioridad, a un 35% recurriendo de manera positiva este índice, manteniendo la escala en 3 de cada 10, la cual se considera como aceptable en la organización.

**Tabla 5.17. Comparativo sexto mes de prueba (enero, 2023).**

No.	Planta	Urgente	Aceptable	Escala	Estatus
1	Medico	18%	82%	2 de 10	Ideal
2	SMT	23%	77%	2 de 10	Ideal
3	Automotriz	28%	72%	3 de 10	Aceptable
4	Espejos	34%	66%	3 de 10	Aceptable
5	Metales	35%	65%	4 de 10	Regular
6	Moldeo	54%	46%	5 de 10	Deficiente
7	Almacén	61%	39%	6 de 10	Deficiente

*Nota.* Está tabla muestra los resultados obtenidos por planta respecto a la clasificación de requerimientos en el sexto mes de prueba. Fuente. Elaboración propia.

### **5.5 Comparativo primera licitación**

En el mes de junio, se llevó a cabo un listado de artículos consumibles que pertenecen al área de MRO, es decir que no se ven involucrados directamente con el producto terminado. Este fue elaborado por el departamento de ingeniería, posterior a ello, proporcionado a compras indirectas. Por lo cual, se realizó el proceso de licitación, se invitó a tres proveedores a ser partícipes en el proyecto. En donde se recibieron las propuestas económicas de cada uno (ver tabla 5.18).

El ahorro de la licitación representó \$ 673.50 dólares en función de la segunda mejor propuesta. Mientras que la comparativa con la cotización más alta generó una diferencia de \$733.50 dólares, obteniendo un costo evitado promedio de \$703.50 dólares, durante el primer cuarto, considerando que se va a tener este consumo de productos (ver tabla 25). Dependiendo de la demanda operativa, el

consumo aumentará o disminuirá y con ello su respectivo ahorro. Así mismo, tomando en consideración los términos establecidos entre ambas partes.

**Tabla 5.18. Primer comparativo de precios.**

No.	Número de parte	Descripción (USA)	Qty	Alternative Parts	Amada América	Q Supply
1	a3380	Lifter Ring	90	\$ 11.00	\$ 12.50	\$ 13.00
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	55	\$ 20.90	\$ 22.50	\$ 25.00
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	\$ 3.90	\$ 3.70	\$ 3.50
4	a3381	Lifter Ring	50	\$ 10.90	\$ 10.50	\$ 11.25
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	\$ 12.00	\$ 11.90	\$ 13.25
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	50	\$ 13.75	\$ 15.00	\$ 15.00
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	45	\$ 39.00	\$ 42.00	\$ 40.00
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	40	\$ 7.80	\$ 8.20	\$ 8.00
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 -	40	\$ 11.90	\$ 11.90	\$ 12.00
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	30	\$ 11.00	\$ 11.00	\$ 11.00
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	\$ 8.50	\$ 8.00	\$ 10.00
12	a8886	Togu Coolant	25	\$ 55.00	\$ 57.90	\$ 57.00
13	A5426a	Total Reflector Si 2.0	13	\$ 238.00	\$ 250.00	\$ 238.00
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	\$ 440.00	\$ 445.00	\$ 450.00
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	3	\$ 893.00	\$ 900.00	\$ 890.00
		Total		\$ 17,480.50	\$ 18,154.00	\$ 18,214.00

*Nota.* Esta tabla muestra las propuestas económicas de los proveedores participantes en la licitación. Fuente. Elaboración propia.

### **5.5.1 Análisis de la demanda y consumo**

De acuerdo con los artículos licitados, con sus respectivas cantidades, se realizó un análisis de consumo, el cual ha sido importante de evaluar e identificar la demanda real. De manera general, el número de parte a3381 fue el material que se compró menos, acorde a lo esperado con una diferencia de 20 piezas de más. Seguido por el a5620 y a5587 con un saldo por consumir de 15 piezas. Mientras que las piezas a3380, a3345 y a3264 tienen una diferencia de 10 piezas de más. De manera no tan significativa los siguientes números de parte presentaron una diferencia de 5 piezas, los cuales fueron: a8881, a3261, así como a5679.

En su contra parte, el a5205 fue el único en la licitación que se compró por encima de lo esperado, con una diferencia de menos 5. Otro punto por señalar fue que solamente un artículo cumplió con la expectativa de todo el listado, el a8886. Por lo tanto, considerando los máximos y mínimos que fueron presentados durante este primer cuarto, se decidió realizar un cambio, respecto a las cantidades, ya que esto ocasiona problemas de inventario al vendedor (ver tabla 5.19).

En adicional, el a5488 y a 5429 fueron los únicos en la licitación que se compraron con una pieza de más, a lo pactado en la negociación, terminando con un diferencial neutro de +1. Otro punto por señalar, sobre un artículo que cumplió con la expectativa de todo el listado fue el a5587. Por lo tanto, considerando los máximos y mínimos que fueron presentados durante este primer cuarto, se decidió realizar un cambio, respecto a las cantidades, ya que esto ocasiona problemas de inventario al vendedor (ver tabla 26).

Es importante considerar que dentro de la licitación fueron considerados únicamente 15 refacciones, las cuales fueron consideradas como las de mayor consumo. En donde 14 de estas obtuvieron una diferencia positiva de inventario. Es decir, el 93% de este material fue sobre pedido. Lo que se traduce en un reajuste de demanda pedida en el próximo cuarto del presente proyecto. Con la finalidad de evitar el compromiso de comprar en exceso con el proveedor que lo gestiona. Únicamente manteniendo la dinámica de alimentarlo cuando el material sea

solicitado por parte del departamento de compras. De esta manera no se vería afectada ninguna de las dos partes.

**Tabla 5.19.** *Resumen mensual de consumo.*

No	Número de parte	Descripción (USA)	Qty	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Diferencia
1	a3380	Lifter Ring	90	20	10	10	25	15	0	10
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	55	5	15	15	5	5	5	5
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	5	7	13	5	10	5	5
4	a3381	Lifter Ring	50	10	0	0	15	5	0	20
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	0	0	15	15	10	15	-5
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.	50	8	0	12	5	10	0	15
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.	45	3	9	3	9	3	3	15
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros	40	5	8	7	8	5	5	2

9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 -	40	0	10	0	0	10	10	10
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	30	10	0	0	0	5	5	10
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	2	3	10	0	0	5	5
12	a8886	Togu Coolant	25	5	5	5	0	5	5	0
13	A5426a	Total Reflector Si 2.0	13	1	3	1	0	3	1	4
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	1	1	1	0	1	1	2
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x	3	0	0	0	1	0	1	1
		Total	573	75	71	92	88	87	71	99

*Nota.* Esta tabla muestra el comportamiento de consumo mensual del listado de material licitado con el proveedor. Fuente. Elaboración propia.

### 5.5.2 Análisis de ahorro por consumo real

Para llevar a cabo un análisis más preciso de lo que se ahorra en tiempo real del material que se está consumiendo en el presente proyecto, es necesario, revisar lo que ha sido solicitado cada mes (ver tabla 27). Considerando los precios que

proporcionaron todos los participantes, se obtuvo una diferencia de costos, las cuales fueron catalogados como evitados, que permiten generar una justificación de elección de vendedor.

Donde por medio del consumo obtenido, se consiguió un ahorro de 328.88 dólares en el primer cuarto. Es importante aclarar que, a mayor consumo de artículos, será mayor el nivel de ahorro en la licitación. Por ejemplo, la primera línea del comparativo se tiene un consumo de 40 piezas, donde el vendedor ganador por ese paquete tiene un precio de \$440 USD, mientras el segundo lo tienen en \$500 USD y el tercero en \$520. Como se puede observar se evitó un gasto promedio de \$70 USD en este caso (ver tabla 5.20).

**Tabla 5.20.** Consumo real en primer cuarto.

<b>Número de parte</b>	<b>Descripción (USA)</b>	<b>Qty</b>	<b>Alternative Parts</b>	<b>Amada América</b>	<b>Q Supply</b>
a3380	Lifter Ring	40	\$ 440.00	\$ 500.00	\$ 520.00
a8881	Togu Filter	35	\$ 731.50	\$ 787.50	\$ 875.00
a3261	Sheets 2pcs set Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	25	\$ 97.50	\$ 92.50	\$ 87.50
a3381	Lifter Ring	10	\$ 109.00	\$ 105.00	\$ 112.50
a5205	HS-2000 Ceramic Washer	15	\$ 180.00	\$ 178.50	\$ 198.75
a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0	20	\$ 275.00	\$ 300.00	\$ 300.00
a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.	15	\$ 585.00	\$ 630.00	\$ 600.00
a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros	20	\$ 156.00	\$ 164.00	\$ 160.00
a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 -	10	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 120.00
A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	10	\$ 110.00	\$ 110.00	\$ 110.00
a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	15	\$ 127.50	\$ 120.00	\$ 150.00
a8886	Togu Coolant	15	\$ 825.00	\$ 868.50	\$ 855.00
A5426a	Total Reflector Si 2.0	5	\$ 1,190.00	\$ 1,250.00	\$ 1,190.00

A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	3	\$ 1,320.00	\$ 1,335.00	\$ 1,350.00
a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DI	0	\$ -	\$ -	\$ -
			\$ 6,265.50	\$ 6,560.00	\$ 6,628.75
			Promedio	\$ 6,594.38	
			Total	\$ 328.88	

*Nota.* Está tabla muestra el costo incurrido de acuerdo con el consumo generado en los primeros tres meses de la licitación. Fuente. Elaboración propia.

En el segundo cuarto se generó un mayor nivel de consumo el presente proyecto, es necesario, revisar lo que ha sido solicitado cada mes (ver tabla 5.21). Considerando los precios que proporcionaron todos los participantes, se obtuvo una diferencia de costos, las cuales fueron catalogados como evitados, que permiten generar una justificación de elección de vendedor. A pesar de contar con precios competitivos, los proveedores que no ganaron la licitación y se optaron por el mejor paquete general.

Donde por medio del consumo obtenido, se consiguió un ahorro de 254.40 dólares en el primer cuarto. Es importante aclarar que, a mayor consumo de artículos, será mayor el nivel de ahorro en la licitación. Por ejemplo, en la segunda línea del comparativo se tiene un consumo de 15 piezas, donde el vendedor ganador por ese paquete tiene un precio de \$313.50 USD, mientras el segundo lo tienen en \$337.50 USD y el tercero en \$375. Como se puede observar se evitó un gasto promedio de \$42.75 USD en este caso (ver tabla 28).

**Tabla 5.21.** *Consumo real en segundo cuarto.*

No	Número de parte	Descripción (USA)	Qty	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Diferencia
1	a3380	Lifter Ring	90	20	10	10	25	15	0	10

2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	55	5	15	15	5	5	5	5
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	5	7	13	5	10	5	5
4	a3381	Lifter Ring	50	10	0	0	15	5	0	20
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	0	0	15	15	10	15	-5
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.	50	8	0	12	5	10	0	15
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.	45	3	9	3	9	3	3	15
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros	40	5	8	7	8	5	5	2
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 -	40	0	10	0	0	10	10	10
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	30	10	0	0	0	5	5	10
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	2	3	10	0	0	5	5
12	a8886	Togu Coolant	25	5	5	5	0	5	5	0

<b>13</b>	A5426a	Total	13	1	3	1	0	3	1	<b>4</b>
		Reflector Si								
		2.0								
<b>14</b>	A5429	Focal Lens	7	1	1	1	0	1	1	<b>2</b>
		5.0 x 1.5								
		Assembly								
<b>15</b>	a5488	3" Bend	3	0	0	0	1	0	1	<b>1</b>
		Mirror								
		(SNGE 76.2								
		DIA x								
		Total	573	75	71	92	88	87	71	<b>99</b>

*Nota.* Está tabla muestra el costo incurrido de acuerdo con el consumo generado en los primeros tres meses de la licitación. Fuente. Elaboración propia.

### 5.5.3 Ajuste de máximos y mínimos en demanda

Acorde a lo analizado en el reporte de demanda y consumo se decidió realizar un reajuste en las cantidades de los artículos requeridos por parte de la planta de metales. Por ejemplo, el a3380 cambió de 90 piezas a 80. Considerando el máximo de 85 y un mínimo de 75, tendiendo un rango promedio asignado. Con la finalidad de tener un inventario más preciso. El número de parte a8886 fue el único artículo que se mantuvo con la misma demanda en 25 piezas.

En todo el listado de la licitación se asignó un rango estándar de consumo que está representado por más, menos de 5 piezas, haciendo una excepción en los artículos a5429 y a5488, esto debido a su costo, así como nivel de venta que cuenta el proveedor. En el primer caso se negoció un inventario seguro únicamente de 5 unidades. Mientras del segundo caso se redujo a 2 unidades (ver tabla 5.22). En adicional a lo anterior este reajuste fue necesario, debido a que en la primera licitación se registró un total de 99 unidades que se mantuvieron en inventario, lo cual significa presupuesto perdido para el vendedor.

**Tabla 5.22. Actualización de máximos y mínimos.**

No.	Número de parte	Descripción (USA)	Qty	Máximo	Mínimo	Nuevo Rango sugerido
1	a3380	Lifter Ring	90	85	75	80
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	55	55	45	50
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	50	40	45
4	a3381	Lifter Ring	50	35	25	30
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	60	50	55
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	50	40	30	35
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	45	35	25	30
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	40	43	33	38
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 -	40	35	25	30
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 emk	30	25	15	20
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	25	15	20
12	a8886	Togu Coolant	25	30	20	25
13	A5426a	Total Reflector Si 2.0	13	14	4	9
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	9	3	5
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	3	4	1	2
		Total	573	545	406	474

*Nota.* Esta tabla muestra la cantidad de artículos demandados, así como el nuevo rango sugerido para la próxima licitación. Fuente. Elaboración propia.

## 5.6 Comparativo segunda licitación

En el mes de enero, se llevó a cabo una junta con el proveedor ganador de la primera licitación, donde revisaron los precios, los cuales fueron al alza, esto debido a factores externos de sus materias primas. Aunado a lo acontecido, el departamento de compras indirectas se vio en la necesidad de revisar los precios de la competencia. Por lo cual, se volvió a licitar el material y se obtuvieron estos presupuestos (ver tabla 5.23).

Una vez analizada la comparativa, se avisó a todos los participantes. Mientras que al proveedor que ganó nuevamente, se le dio aviso sobre la continuación del proyecto con ellos. Dicha cotización cuenta con vigencia hasta el mes de junio del presente año. Mientras que la comparativa con la cotización más alta generó una diferencia de \$744.20 dólares, obteniendo un costo evitado promedio de \$682.15 dólares, durante el segundo cuarto, considerando que se va a tener este consumo de productos.

**Tabla 5.23.** Segundo comparativo de precios.

No.	Número de parte	Descripción (USA)	Qty	Alternative Parts	Amada América	Q Supply
1	a3380	Lifter Ring	80	\$12.25	\$14.00	\$13.95
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	50	\$22.00	\$26.50	\$26.50
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	45	\$4.40	\$4.25	\$4.00
4	a3381	Lifter Ring	30	\$11.50	\$11.50	\$11.50
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	55	\$12.50	\$13.00	\$13.75
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	35	\$13.75	\$15.00	\$15.00

7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	30	\$39.00	\$42.00	\$40.00
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50	38	\$7.80	\$8.20	\$8.00
9	a3345	Ton Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 -	30	\$11.90	\$11.90	\$12.00
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	20	\$11.00	\$11.00	\$11.00
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	20	\$ 8.50	\$8.00	\$10.00
12	a8886	Togu Coolant Total	25	\$ 55.00	\$57.90	\$57.00
13	A5426a	Reflector Si 2.0	9	\$ 238.00	\$250.00	\$238.00
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly 3" Bend	5	\$440.00	\$445.00	\$450.00
15	a5488	Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	2	\$893.00	\$900.00	\$890.00
Total				\$13,508.15	\$14,252.35	\$14,128.25

*Nota.* Está tabla muestra los nuevos precios proporcionados por los proveedores participantes en esta licitación con vigencia de seis meses. Fuente. Elaboración propia.

### 5.7 Análisis de inflación

Se realizó un análisis de impacto financiero, donde el número de parte a3381 presentó el mayor índice de inflación con un 11.36%. Como parte de la estrategia de reducción de inventario, en la licitación se disminuyó la cantidad de la demanda de 90 a 80 piezas, para absorber de cierta manera ese aumento de precio y no tener un compromiso con el proveedor en la compra de material adicional. Se encontró la

refacción a3380 con un 11.25%, donde se realizó el mismo reajuste de bajar la cantidad requerida. En su contra parte, unos niveles de inflación mínimo fueron aquellos considerados como más caros como lo fueron: a5429 y a5488, con el 0.05%. En la nueva propuesta económica se detectó que 12 de los 15 artículos presentaron un incremento no mayor al 7% de su costo anterior (ver tabla 5.24).

**Tabla 5.24. Inflación de artículos licitados.**

<b>No.</b>	<b>Número de parte</b>	<b>Descripción (USA)</b>	<b>Primera licitación</b>	<b>Nueva licitación</b>	<b>Incremento</b>
1	a3380	Lifter Ring	\$11.00	\$12.25	11.25%
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	\$20.90	\$22.00	5.26%
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	\$3.90	\$4.40	11.36%
4	a3381	Lifter Ring	\$10.90	\$11.50	5.21%
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	\$12.00	\$12.50	4.00%
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	\$13.75	\$14.50	5.17%
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	\$39.00	\$42.00	7.14%
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	\$7.80	\$8.00	2.50%
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	\$11.90	\$12.00	0.08%
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	\$11.00	\$11.50	4.34%
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	\$ 8.50	\$9.00	5.55%

12	a8886	Togu Coolant	\$ 55.00	\$56.50	2.65%
13	A5426a	Total Reflector Si 2.0	\$ 238.00	\$245.00	2.85%
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	\$440.00	\$442.50	0.05%
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	\$893.00	\$897.50	0.05%

*Nota.* Está tabla muestra los nuevos precios proporcionados por los proveedores participantes en esta licitación con vigencia de seis meses. Fuente. Elaboración propia.

### 5.8 Análisis de ahorro total

Se realizó un análisis de resultados en cada uno de los ahorros que se han obtenido de la presente investigación. En agosto donde se presentó un desembolso de 1,208 USD en septiembre \$1,159 USD y octubre la cantidad de 939 USD. Cabe de señalar que el límite de gasto fue asignado en \$1,500 USD por periodo. Así mismo agregando el ahorro del consumo real de la licitación por 328.88 USD (ver tabla 32). En el segundo cuarto se gastó en el mes de noviembre \$1,046 USD, en diciembre \$1,235 USD y en el mes de enero \$1,007 USD.

Mientras que el consumo real de la primera licitación en el segundo cuarto fue de \$ 254.40 USD. Contando con un total de \$1,166.00. Mientras que en el primer cuarto el total fue de \$1.194.00 USD. El ahorro total en fue de \$2,689.28 USD (ver tabla 5.25). De mantener esta tendencia y tomando en consideración el entorno externo favorable, el ahorro anual estaría proyectado para \$5,378 USD, convertido en moneda nacional mexicana en \$ 107,057 pesos, teniendo un impacto económico significativo.

**Tabla 5.25. Impacto económico del proyecto.**

<b>Análisis de resultados del 1 de enero al 31 de enero 2023</b>			
Gasto de operación		\$	1,194.00
Agosto	\$	292.00	
Septiembre	\$	341.00	
Octubre	\$	561.00	
Licitación		\$	328.88
<b>Primer cuarto</b>		<b>\$</b>	<b>1,522.88</b>
Gasto de operación		\$	912.00
Noviembre	\$	454.00	
Diciembre	\$	265.00	
Enero	\$	193.00	
Licitación		\$	254.40
<b>Segundo cuarto</b>		<b>\$</b>	<b>1,166.40</b>
<b>Ahorro total</b>		<b>\$</b>	<b>2,689.28</b>

*Nota.* Esta tabla muestra los ahorros obtenidos de las licitaciones, así como de los gastos operativos en los primeros dos cuartos del presente proyecto. Fuente. Elaboración propia.

### **5.9 Evaluación de proveedor**

Como parte complementaria de la licitación con el proveedor que presentó mejor propuesta y se le asignó el proyecto de ahorro, fue evaluar su rendimiento. Por ello, a continuación, se muestra cada apartado de la evaluación, la cual forma parte de las auditorías internas y externas. En la primera parte se observó toda la información general, es decir: nombre del proveedor, dirección, nombre del contacto, nombre del comprador, el evaluador interno, es decir la persona que recibe el material en el área de operaciones, así como el periodo de la próxima evaluación, que será realizada cada seis meses (ver figura 5.11).

## Evaluation Form For MRO Suppliers

### Formato de Evaluación de Proveedores de MRO

FORMAT / <b>FORMATO:</b> KTJ-06-03 Rev C SUPPLIER NAME / ALTERNATIVE PARTS	KEYTRONIC BUYER / EDUARDO GUTIERREZ
ADDRESS / <b>DIRECCIÓN</b>  7 SAWGRASS DRIVE, BELLPORT, NY 11713	EVALUATED BY / ANTONIO VALDEZ
CONTACT PERSON / JAYNE PIETRONUTO	EVALUATED PERIOD / NOVIEMBRE 2022
	NEXT EVALUATION / NOVIEMBRE 2023

**Please rate these aspects**

Por favor califique los siguientes aspectos

Note: If we don't have data to rate some parameter, we are considering that the supplier has a rate of 4: Very good.

Nota: Si no se cuenta con datos para evaluar alguno de los parámetros, estamos considerando que el proveedor tiene una calificación de 4: Muy Bueno.

**Figura 5.11.** *Primera sección de evaluación a proveedor.*

*Nota.* El gráfico representa la parte introductoria de una evaluación a proveedor que se encuentra trabajando en la licitación del proyecto. Fuente. Elaboración propia.

La segunda parte de la evaluación está compuesta por todos los aspectos a evaluar del proveedor, la cual también está dividida en dos secciones: las preguntas 1,2,3 y 10 pertenecen al comprado. Por lo tanto, los demás rubros son pertenecientes al departamento de ingeniería. Los rangos de calificación son pobre, regular, bueno y muy bueno (ver figura 5.11). Las preguntas que forman parte de esta rúbrica son: competitividad en precio, proactivo en mejoras de costo, precios y términos.

Conforme a lo acordado, calidad del material o servicio, servicio postventa si se ha necesitado, acciones correctivas cuando sean requeridas, fechas de entrega de acuerdo con lo acordado, cantidad de material entrega conforme a lo pactado entre ambas partes, flexibilidad en la modificación de fechas, así como la comunicación en función de capacidad de respuesta rápida y efectiva. Con ello se obtiene una calificación, la cual para ser aprobatoria debe ser mayor a 70%.





## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo se abordan las conclusiones y algunas recomendaciones a la planta de metales de la compañía manufacturera, donde se optimizó la cadena de suministro a través de la transición de compras tácticas a estratégicas.

### **6.1. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos de este estudio cuatro de cada diez requerimientos fueron de alta prioridad en la planta de metales de la empresa manufacturera. De estas urgencias, ninguna fue presentada por material que se encuentra en el proyecto de licitación, así mismo fueron compras únicas, es decir que solo son adquiridas por una ocasión, las cuales fueron necesarias para trabajar unos prototipos solicitados por el cliente. Esto se traduce en la efectividad de la implementación de compras estratégicas sobre aquellas que solían ser tácticas, optimizando el suministro y reduciendo el gasto de operación. Considerando que cada requerimiento que es urgente, se realiza un pago de expedición para que el material llegue en menor tiempo de entrega. Por lo cual genera un impacto positivo económicamente.

Por otra parte, en referencia a la pregunta general de investigación, ¿Al realizar la transición de compras tácticas a estratégicas se reducen los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?, la respuesta fue afirmativa, dado que este cambio ha conseguido ahorros del 15% al 25%, superando las expectativas y cumpliendo con la hipótesis alternativa planeada en la presente investigación. En cuanto a la primera pregunta específica, ¿Cuál es la manera de optimizar la cadena de suministros en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?, reduciendo las requisiciones de alta prioridad, donde los usuarios solicitan al departamento de compras el material en tiempo, coordinando al proveedor encargado de gestionar el inventario asegurado.

La siguiente pregunta específica fue, ¿Cuál estrategia puede ayudar a reducir los gastos de operación en un 10% al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?, se presentó, mediante de la transición de compras tácticas a estratégicas, que con llevaron a no usar medios de transporte caros, sino aquellos más económicos. Otro cuestionamiento fue, ¿Al realizar la licitación se obtiene un ahorro significativo de al menos 500 dólares?, con respuesta afirmativa, dado que se presentaron dos licitaciones donde se obtuvo un ahorro de \$583 dólares, probando la hipótesis alternativa del presente estudio. Finalmente, el cuestionamiento respectivo sobre si, ¿Existe una posible correlación estadísticamente significativa entre la optimización de cadena de suministros en los gastos de operación al importar material MRO en la planta de metales de la empresa manufacturera?, fue afirmativa, porque a medida que se evitan las requisiciones de alta prioridad, se evita el uso de transporte aéreo, el cual es mucho más costoso que el terrestre, generando un ahorro significativo en el gasto de operación, generando un impacto positivo económico.

## **6.2. Recomendaciones**

Es importante tener un acercamiento con los distintos equipos de ingeniería para conocer los programas de producción que se encuentran trabajando, así mismo identificar cuáles son las compras de consumibles y cuales son únicas. Con la finalidad de encontrar artículos de alta rotación, donde se pueda diseñar un listado amplio y realizar una licitación, donde sean invitados los proveedores que puedan ofrecernos una propuesta económica competitiva que determine, los precios, tiempos de entrega, la duración de la cotización, así como otros términos y condicionales, como la determinación del embarque entre otros.

De esta manera y con el apoyo de la gerencia de cada planta, se pueden implementar nuevas iniciativas en función de la reducción de urgencias para reducir los gastos operativos que a su vez están ayudando a optimizar la cadena de suministro. Aunado a lo anterior, se recomienda asignar un equipo responsable de

ingeniería que pueda dar seguimiento a las nuevas propuestas en coordinación con los compradores y proveedores se esté trabajado. Seguido a la planta de metales, la planta a empezar a desarrollar es la planta de moldeo, donde índice de urgencias se encuentra en la misma escala cuantificada que es seis de cada diez requisiciones son urgentes. Esta sería una réplica de nuestra prueba piloto que fue este trabajo de investigación.

### **6.3 Futuras líneas de investigación**

Como futuras líneas de investigación están resumidos aquellos aspectos que resultaron ser potencialmente muy interesantes para desarrollar en trabajos complementarios y que deberán ser analizados próximamente, ya que su alcance escapa a los primariamente planificados. En adicional, cada nuevo análisis de las ideas aquí expresadas podrá ser fuente de nuevas interpretaciones o soluciones a diversos problemas que hasta aquí no se han presentado y, por lo tanto, la lista que se presenta a continuación

1) Un aspecto que resulta interesante profundizar es el análisis de comportamiento de la cadena de suministro. Debido a que depende de factores externos e internos de las organizaciones, por los cuales sus demandas pueden incrementar o disminuir, con la finalidad de evitar desabastos o tiempos de entrega muy prolongados.

2) Es necesario investigar la funcionalidad de la transición de compras tácticas a estratégicas. A cerca de cómo se integra cada aspecto, para tomar la decisión de cuales puntos deben ser reducidos o eliminados. Mientras se ve el cambio evolutivo de manera transversal con el rendimiento económico en el gasto de compra.

3) Se pueden tomar como referencia el análisis de inventarios de las diferentes plantas manufactureras, donde se puede realizar un enfoque dirigido primordialmente al material indirecto, es decir a MRO. Analizando máximos y mínimos de consumibles o compras únicas y de qué manera estas pueden ser simplificadas.

4) También se deberá investigar sobre los diferentes tipos de gastos de operación, para centralizar de qué manera se invierte el dinero, con el propósito de optimizar, como acto consecuente, tener las posibilidad y facilidad de realizar más actividades dentro o fuera de las organizaciones.

5) Estudiar las consecuencias que con lleva el efecto látigo en la cadena de suministro y cómo impacta de forma directa a las organizaciones, desde el punto de vista económico, así como productivo.

6) Establecer un límite a partir del nivel de urgencias, es decir, la cantidad de requerimientos de prioridad alta, hacer un diseño de Pareto, así como la aplicación de un sistema de calidad, tal como, los 5 porqués, el cual nos permite detectar el causa-raíz de cada evento para revisar la manera de reducirlo o eliminarlo, con la finalidad de tener tendencias positivas respecto a los requerimientos de compra.

7) Es importante profundizar sobre el tema de la rotación y cobertura de los materiales requeridos, para determinar los periodos en los que serán solicitados a los proveedores. Considerando que siempre se debe de contar con un respaldo, en caso de que se presente algún factor que este fuera del alcance de la compañía o vendedor.

8) El desarrollo de modelos de negociación con proveedores, que pueden brindar soporte a las operaciones que tiene la compañía. Primordialmente por la optimización de recursos, así como el beneficio de ganar-ganar entre ambas partes. Considerando que todos los proveedores son diferentes. Por lo tanto, los resultados obtenidos con cada uno de ellos serán muy poco similares.

9) Otro punto con el que proseguir en el estudio sería la continuación de la optimización de la cadena de suministro para reducir los gastos de operación de otras plantas manufactureras hermanas. Las cuales presentan problemas similares respecto a la planta donde se llevó a cabo la presente investigación. Con la finalidad de evitar paros de línea, así como de generar un gasto excesivo por cargos de fletes aéreos.

10) Con el mismo fin, se debería realizar un acercamiento a cada una de las plantas manufactureras, es decir: moldeo, SMT, producto médico, automotriz, almacén general y el proyecto de espejos para revisar el equipo que utilizan, elaborar listados de material. Para analizar donde es más conveniente comprar cada material indirecto, desde el punto de vista de las compras estratégicas.

#### 6.4 Discusión

En este apartado se realiza una analogía sobre los resultados obtenidos de la presente investigación en comparación con otros estudios, con la finalidad de analizar el respectivo impacto (ver tabla 6.1).

**Tabla 6.1.** *Primera comparativa de resultados.*

<b>Presente investigación</b>	Transición de compras tácticas a estratégicas para reducir el gasto de operación al importar material MRO en planta de metales de empresa manufacturera.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó transición de compras tácticas a estratégicas.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce carga de trabajo (simplifica operaciones al departamento de compras y producción.</li> <li>• Proceso dinámico apegado a entregas en tiempo y forma con sistema de inventario administrado por el proveedor (VMI).</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce el gasto de compra y de operaciones</li> <li>• Evaluación de propuestas económicas de proveedores.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fideliza la relación con proveedores.</li> </ul>

<b>Investigación análoga</b>	Metodología para transformar el enfoque táctico a estratégico en el área de compras de un centro médico deportivo.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizó transición de compras tácticas a estratégicas.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de matriz de abastecimiento por parte de los proveedores.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de proveedor conforme al precio.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena relación con los proveedores.</li> </ul>
<b>Enlace</b>	<a href="https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17727/CamperoCamperolrinaJohanna2018.pdf">https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17727/CamperoCamperolrinaJohanna2018.pdf</a>

*Nota.* Esta tabla muestra la comparativa de resultados de dos investigaciones.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.2.** Segunda comparativa de resultados.

<b>Presente investigación</b>	Transición de compras tácticas a estratégicas para reducir el gasto de operación al importar material MRO en planta de metales de empresa manufacturera.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se optimizó el suministro en un 10%.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento en datos históricos de la demanda en material (máximos y mínimos).</li> <li>Usuarios definen los parámetros de variabilidad en inventarios.</li> </ul>

<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijación de precio acorde a demanda pactada con proveedor.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de demanda dependientes de factores internos y externos.</li> </ul>
<b>Investigación análoga</b>	La optimización de la cadena de suministro bajo incertidumbre: El proyecto Schumann.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar los pedidos pendientes ponderados máximos de cualquier producto de cualquier periodo para tener una producción equilibrada.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento en datos históricos de la demanda en material (máximos y mínimos).</li> <li>• Usuarios definen los parámetros de variabilidad en inventarios.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de precios acorde a demanda de material.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios de demanda dependientes de factores internos y externos.</li> </ul>
<b>Enlace</b>	<a href="http://personales.upv.es/arodrigu/IDI/IESG_005.pdf">http://personales.upv.es/arodrigu/IDI/IESG_005.pdf</a>

*Nota.* Esta tabla muestra la comparativa de resultados de dos investigaciones.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.3.** Tercera comparativa de resultados.

<b>Presente investigación</b>	
-------------------------------	--

	Transición de compras tácticas a estratégicas para reducir el gasto de operación al importar material MRO en planta de metales de empresa manufacturera.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se presentó una reducción de gastos de operación de \$2,106 dólares.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alineación de operaciones para reducir la deficiencia logística del material solicitado.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se analizó la repercusión económica en el gasto de transporte generado.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vivir una experiencia de administración estratégica por medio de ciertos ajustes en el sistema, con lleva a una ardua investigación y con ello nos permite abrir futuras líneas de estudio.</li> </ul>
<b>Investigación análoga</b>	Reducción de costos logísticos en la cadena de valor en la empresa Corporación de Distribuciones y Servicios del Norte SAC.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El margen de gasto disminuyó en S/.2,029.53 respecto al año 2017.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se analizó la repercusión económica en el gasto de transporte generado.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se analizó la repercusión económica en el gasto de transporte generado.</li> </ul>

<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivir la experiencia de la administración estratégica bajo situaciones reales, produce un ejercicio de práctica, que genera experiencias desafiantes, así como la profundización de la investigación llevada a cabo, o incluso pudiendo ser una ejemplificación para investigaciones futuras.</li> </ul>
<b>Enlace</b>	<a href="https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4256/TSP_AE_1905.pdf">https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4256/TSP_AE_1905.pdf</a>

*Nota.* Está tabla muestra la comparativa de resultados de dos investigaciones.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4.** *Cuarta comparativa de resultados.*

<b>Presente investigación</b>	Transición de compras tácticas a estratégicas para reducir el gasto de operación al importar material MRO en planta de metales de empresa manufacturera.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtuvo un ahorro total en la licitación.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ahorro se obtuvo controlando el inventario por medio de la gestión de un proveedor.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$583 dólares.</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de Proyecto bajo entorno favorable.</li> </ul>

<b>Investigación análoga</b>	Propuesta para el ahorro en el área administrativa mediante la implementación de una herramienta BI para el control de inventarios y negociación por subasta inversa.
<b>Resultado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se obtuvo un ahorro total en la licitación.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	
<b>Laboral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 20% del ahorro se logró por el control de inventario bajo histórico de pedidos.</li> </ul>
<b>Económico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \$87.000.000 pesos</li> </ul>
<b>Otro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de Proyecto bajo entorno favorable.</li> </ul>
<b>Enlace</b>	<a href="https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1842/PROPUESTA%20PARA%20EL%20AHORRO%20EN%20EL%20%C3%81REA%20ADMINISTRATIVA%20MEDIANTE%20LA.pdf">https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1842/PROPUESTA%20PARA%20EL%20AHORRO%20EN%20EL%20%C3%81REA%20ADMINISTRATIVA%20MEDIANTE%20LA.pdf</a>

*Nota.* Está tabla muestra la comparativa de resultados de dos investigaciones.  
Fuente: Elaboración propia.

## Fuentes de consulta

- Alomoto, N., Acuña, C., Ortíz, J., y Ruíz, A. (2014). La Gestión de la cadena de suministro en Ecuador: Caso de las Pymes. *Formación Gerencial*. 171-175. DOI. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7193417.pdf>
- Ángeles, J. K. (2018). *Los Gastos Operativos y su Incidencia en la Rentabilidad de la Empresa Inversiones y Tecnología y Suministros S.A.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana de las Américas]. <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/upa/567/LOS%20GASTOS%20OPERATIVOS%20Y%20SU%20INCIDENCIA%20EN%20LA%20RENTABILIDAD%20DE%20LA%20EMPRESA%20INVERSIONES%20Y%20TECNOLOG%20Y%20SUMINISTROS%20S.A.%20A%20C%20910%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Apaza, M. (2013). *Guía práctica de finanzas corporativas* (Primera ed.). Lima: Pacífico Editores
- Arias Calderón, D. V. (2014). *Control interno en la ejecución presupuestal del gasto público en la municipalidad distrital de Llacanora 2012-2013.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/696>
- Camacho, H., Gómez, K., y Monroy, C. (2012). Importancia de la cadena de suministros en las Organizaciones. *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference*. 2-11. DOI. <https://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP200.pdf>
- Campero Campero, I. (2018). Metodología para transformar el enfoque táctico a estratégico en el área de un centro médico deportivo. *Universidad Militar de Nueva Granada*. 5-12. DOI. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/17727>
- Carreño, A. J. (2017). *Cadena de suministros y Logística*. (Primera ed.). Lima: Fondo Editorial.

- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. (Fifth Edition). United Kingdom: Pearson UK.
- Comisión Nacional para la protección y defensa de los usuarios de los servicios financieros. (1 de julio de 2015). *Programa Institucional*. <https://www.condusef.gob.mx/documentos/transparencia/PI-2015.pdf>
- Coral, A. S. (2014). *Administración de compras, adquisiciones y abastecimiento*. (Decima cuarta ed.). México: Grupo Editorial Patria.
- Cordero, F., Del Valle, T., y Morales, A. (2019). Usos de optimización de ingenieros en formación: El rol de ingeniería mecatrónica y de la obra de Lagrange. *Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 185-212. DOI. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362019000200185](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362019000200185)
- Cruz Fernández, A. (2017). *UF0476: Gestión de inventarios*. (Primera ed.). Málaga: IC Editorial.
- Del Piazso, C. (2013). Los tres tránsitos de la contratación pública. *Derecho público*, 59-78. DOI. [http://www.revistaderechopublico.com.uy/revistas/44/archivos/03\\_Delpiazso.pdf](http://www.revistaderechopublico.com.uy/revistas/44/archivos/03_Delpiazso.pdf)
- Drouet, K. (2016). *Análisis del control de inventario de la microempresa TUBEC*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14283/1/UPS-GT001904.pdf>
- Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78. DOI. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>
- Ellram, I., y Cooper, M. (2014). It's all about the journey, not the destination. *Supply Chain Management*, 8-20. DOI.

[https://www.researchgate.net/publication/259553473\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_It's\\_All\\_About\\_the\\_Journey\\_Not\\_the\\_Destination](https://www.researchgate.net/publication/259553473_Supply_Chain_Management_It's_All_About_the_Journey_Not_the_Destination)

Errasti, A., Martínez, S., Arroníz, J. M., y Yarza, I. (2012). *Gestión de compras en la empresa*. (Primera Ed.). Madrid: Ediciones Pirámide.

Escudero, M. (2014). *Gestión de compras*. (Segunda ed.). España: Paraninfo.

Esquivel, R., y Lecca, V. (2018). *Plan de reducción de gastos operativos y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Neomotors SAC de la Ciudad de Trujillo 2018*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada Del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21382>

Fontalvo, T., De la Hoz, E., y Mendoza, A. (2019). Los procesos logísticos y la administración de la cadena de suministro. *Empresa y Sociedad*. (Vol. 14, No. 2). 2-11. DOI. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/download/5880/5458/12664>

González Pava, A. D. (2022). *El papel de la gestión de compras en las entidades hospitalarias Públicas de Colombia*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Piloto de Colombia Seccional Del Alto Magdalena]. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12113>

González, F., Romero, D., Landinez, D., Wilches, M., y Ardila, W. (2012). Aplicaciones de políticas de inventario multi-eslabón en prácticas colaborativas relacionadas con el inventario manejado por el proveedor. *Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference*. 2-6. DOI. <https://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/StudentPapers/SP294.pdf>

González, L., Pettit, A., y Sirit Valecillos, L. (2013). Gastos de transformación de la banca universal venezolana. *Omnia*, 104. DOI. <https://www.redalyc.org/pdf/737/73728678008.pdf>

Guerrero Salas, H. (2022). *Inventarios: Manejo y Control*. (Segunda ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.

- Guzmán, G. (2019). *Métodos de optimización en el proceso de compras para el sector inmobiliario. Un estudio de revisión sistémica*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23898>
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta ed.). México D.F: Mc Graw-Hill/ Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Huaman Varas, J., y Huayanca Quispe, C. (2017). *Desarrollo e implementación de un sistema de información para mejorar los procesos de compras y ventas en la empresa Humaju*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Perú]. <https://repositorio.autonoma.edu.pe/handle/20.500.13067/392>
- Izar-Landeta, J., Ynzunza Cortés, C., Castillo Ramírez, A., y Hernández Molinar, R. (2016). Estudio comparativo del impacto de la media y varianza del tiempo de entrega y de la demanda en el costo del inventario. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 371-381. DOI. <https://www.redalyc.org/pdf/404/40446487007.pdf>
- Jacobs, F., y Chase, R. (2014). *Administración de Operaciones, Producción y Cadena de suministro*. (Duodécima ed.). México: Mc Graw Hill Educación.
- Jaffe, J. (2012). *Finanzas Corporativas*. (Novena ed.). México: Mc Graw Hill.
- Jaimes, G. (2016). *Manual para el control de inventarios*. [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/bitstream/handle/20.500.12371/2345/408316T.pdf>
- Johnson, F., Leenders, M., y Flynn, A. (2012). *Administración de Compras y Abastecimiento*. (Décima cuarta ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Jumpa, D. (2019). *La Ecoeficiencia y los gastos operativos en la universidad de Huánuco*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1821>

- Kearney, A. T. (2011). *The Future of Purchasing and Supply: A Five – and – Ten-year forecast*. <https://www.kearney.com/service/procurement/the-future-of-procurement>
- Krajewski, L. (2013). *Administración de Operaciones, procesos y Cadena de suministro*. (Octava ed.). México: Pearson Educación.
- Lee, H. (2004). La cadena de suministro triple A. *Harvard Business Review*, 74-86  
DOI. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/extaut?codigo=497719>
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector público de 2000.  
Procedimiento de licitación. 28 de mayo de 2009. D.O. No. 014.
- Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación de 2020.  
Fundamento legal de impuestos en importaciones. 23 de noviembre de 2021.  
D.O. No. 076.
- Lopes Martínez, I., Gómez Acosta, I., y Acevedo Suárez, J. A. (2012). Situación de la gestión de inventarios en Cuba. *Ingeniería Industrial*, 317-330. DOI. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433581011.pdf>
- López, A., y Pesántez, J. (2017). Evaluación comparativa del sistema de control interno del sector comercial y del sector público del Cantón Morona. *Killkana Sociales*, 31-38. DOI. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6297494.pdf>
- Lucas, E. (2019). *Gastos operativos y su incidencia en la rentabilidad*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/01/gastos-operativos-rentabilidad.html>.
- Manrique, M., Teves, J., Taco, A., y Flores, J. (2019). Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica. *Revista Venezolana de Gerencia*. 5-8. DOI. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/29062051009.pdf>
- Mantilla, S. (2018). *Auditoría del control interno*. (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE Ediciones.

- Meana Coalla, P. P. (2017). *UF0476: Gestión de inventarios*. (Tercera ed.). Madrid: Paraninfo.
- Méndez, A., Quevedo, M., Carangui, P., y Jácome, M. (2020). Gestión de compras como estrategia competitiva de las organizaciones. *Santa Ana de Coro: Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. 3-11. DOI. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7608913.pdf>
- Ocampo Vélez, P., y Prada, R. (2016). Orientación a la cadena de suministro y su relación con diferentes grupos de interés. *Revista de Tecnología*. 117-128. DOI. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041524>
- Olare, R. A., y Adebisi, N. T. (2013). Accounting, purchasing and supply chain management interface. *IOSR Journal of Business and Management*, 80-84. DOI. [https://www.researchgate.net/publication/274124586\\_Accounting\\_Purchasing\\_and\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_Interface](https://www.researchgate.net/publication/274124586_Accounting_Purchasing_and_Supply_Chain_Management_Interface)
- Oliva, J. A. (2018). *Control interno aplicado a los procesos del área de compras de una entidad financiera de la ciudad de Córdoba en 2017*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Siglo 21]. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/15239>
- Parra Bermúdez, M. (2014). *Mejoramiento de los procesos del área de compras a través del trabajo en la empresa Laboratorios seres LTDA*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5860/1/T03878.pdf>
- Pulido, J. (2014). *Gestión de la Cadena de Suministros*. (Primera, ed.). Venezuela: El último secreto.
- Requena, C. (2014). *Gestión de compras y abastecimiento en Metro color S.A.* [Tesis de Licenciatura, Universidad San Martín De Porres]. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5988>

- Ross, S., Westerfield, R., y Jaffe, J. (2012). *Finanzas Corporativas* (Novena ed.). México: McGraw-Hill.
- Ruiz Torres, A., Mahmodi, F., y Ayala Cruz, J. (2012). Supply Chain Management Research in Latinoamerica: A Review. *Supply Chain Forum, An International Journal*, 20-36. DOI. <https://www.redalyc.org/journal/818/81869272002/81869272002.pdf>
- Ruíz, M. (2012). *Optimización de recursos (energía, tiempo y dinero), por integración de servicios de telefonía IP corporativa y correo electrónico en el área de operaciones de Orange business service con virtualización*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Santo Tomas]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/2318/Ruizmaria2012.pdf?sequence=1>
- Ruíz, M., y Báez, D. (2017). *Análisis de modelos de inventario administrado por el proveedor (VMI) con enfoque en artículos perecederos*. [Tesis de Licenciatura, Universidad EAIT]. [https://www.academia.edu/36750402/An%C3%A1lisis\\_de\\_modelos\\_de\\_inventario\\_administrado\\_por\\_el\\_proveedor\\_VMI\\_con\\_enfoque\\_en\\_art%C3%ADculos\\_perecederos\\_Analysis\\_of\\_models\\_of\\_vendor\\_managed\\_inventory\\_VMI\\_with\\_a\\_focus\\_on\\_perishable\\_%C3%ADtems\\_products](https://www.academia.edu/36750402/An%C3%A1lisis_de_modelos_de_inventario_administrado_por_el_proveedor_VMI_con_enfoque_en_art%C3%ADculos_perecederos_Analysis_of_models_of_vendor_managed_inventory_VMI_with_a_focus_on_perishable_%C3%ADtems_products)
- Salas, K., Maiguel, H., y Acevedo, J. (2017). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Revista chilena de ingeniería*, 326-337. DOI. [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052017000200326](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052017000200326)
- Samaniego, M. (2017). *Programa de trabajo del componente gastos de operación y otros gastos bajo la evaluación del riesgo y del control interno*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Machala]. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11164>

- Sangri, A. (2014). *Administración de compras: adquisición y abastecimiento*. (Primera ed.). México: Grupo Editorial Patria
- Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos, los Estados Unidos de América y Canadá de 1994. Fundamento legal de importaciones. 29 de junio de 2020. D.O.
- Vázquez, J. L. (2018). *Manual de gestión de compras para logísticos*. (Octava ed.). Sevilla: Puntos Rojos.
- Velázquez, L. (2012). *Elaboración de una cédula como instrumento de gestión de inventario*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. [https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/elaboracion-de-una-cedula-para-la-gestion-de-inventario-265210?c=d8jZRq&d=true&q=\\*&i=2&v=1&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/ficha/elaboracion-de-una-cedula-para-la-gestion-de-inventario-265210?c=d8jZRq&d=true&q=*&i=2&v=1&t=search_0&as=0)
- Verma, N., y Chatterje, A. (2017). A multiple-retailer replenishment model under VMI: Accounting for the retailer heterogeneity. *Computers and Industrial Engineering*, 175-187. DOI. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835216304697>
- Vianchá, Z. (2014). Modelos y configuraciones de cadenas de suministro en productos perecederos. *Ingeniería y Desarrollo*, 138-154. DOI. <https://www.redalyc.org/pdf/852/85230428009.pdf>
- Yang, W., y Zang, Y. (2012). Research on factors of green purchasing practices of Chinese. *Journal of Business Management and Economics*, 222-231. DOI. [https://www.e3journals.org/cms/articles/1336845989\\_Weifeng%20and%20Yuelei.pdf](https://www.e3journals.org/cms/articles/1336845989_Weifeng%20and%20Yuelei.pdf)

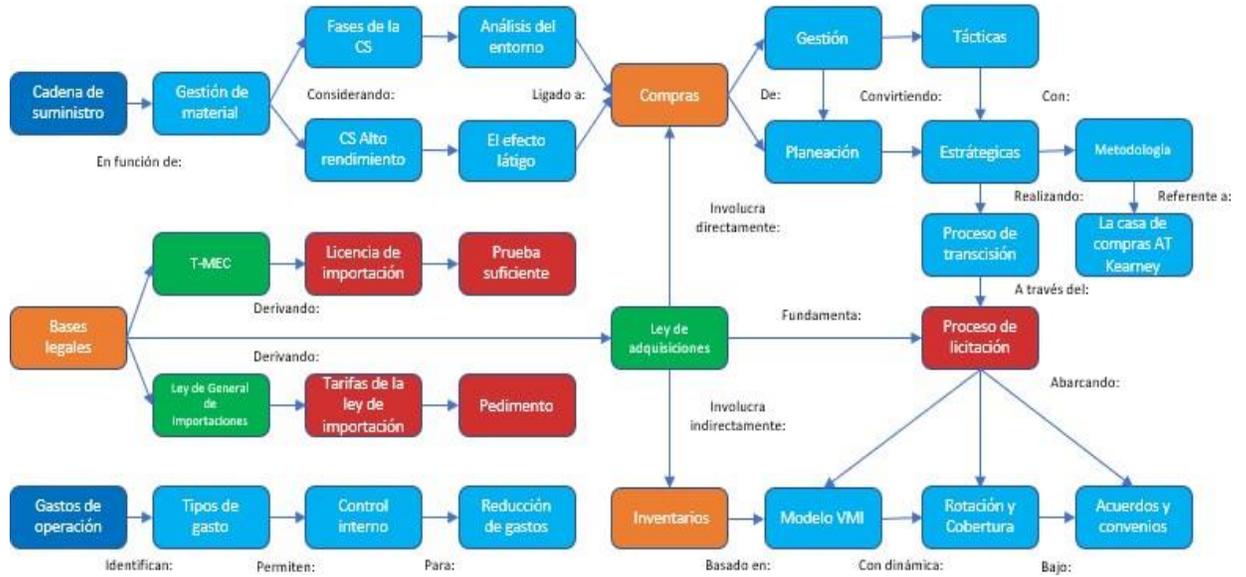
## Contribuciones de investigación

Rol de contribución	Autores
Conceptualización	Lic. Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia Dr. José Luis Anaya Carrasco
Escritura	Lic. Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia Dra. Perla Ivette Gómez Zepeda
Revisión y edición	Lic. Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia Dra. Perla Ivette Gómez Zepeda
Investigación	Lic. Eduardo Antolín Gutiérrez Segovia Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina
Visualización	Dr. Jorge Adolfo Pinto Santos
Supervisión	Dr. José Luis Anaya Carrasco

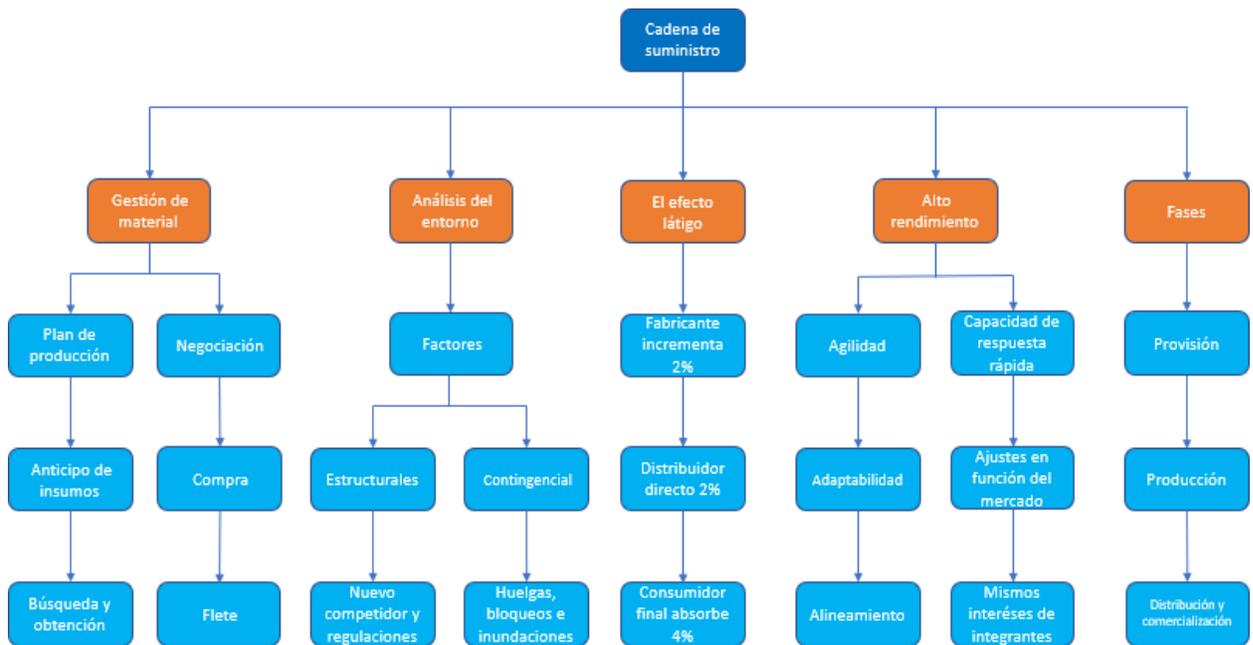
Anexos.

**Anexo 1. Estructura general de marco teórico**

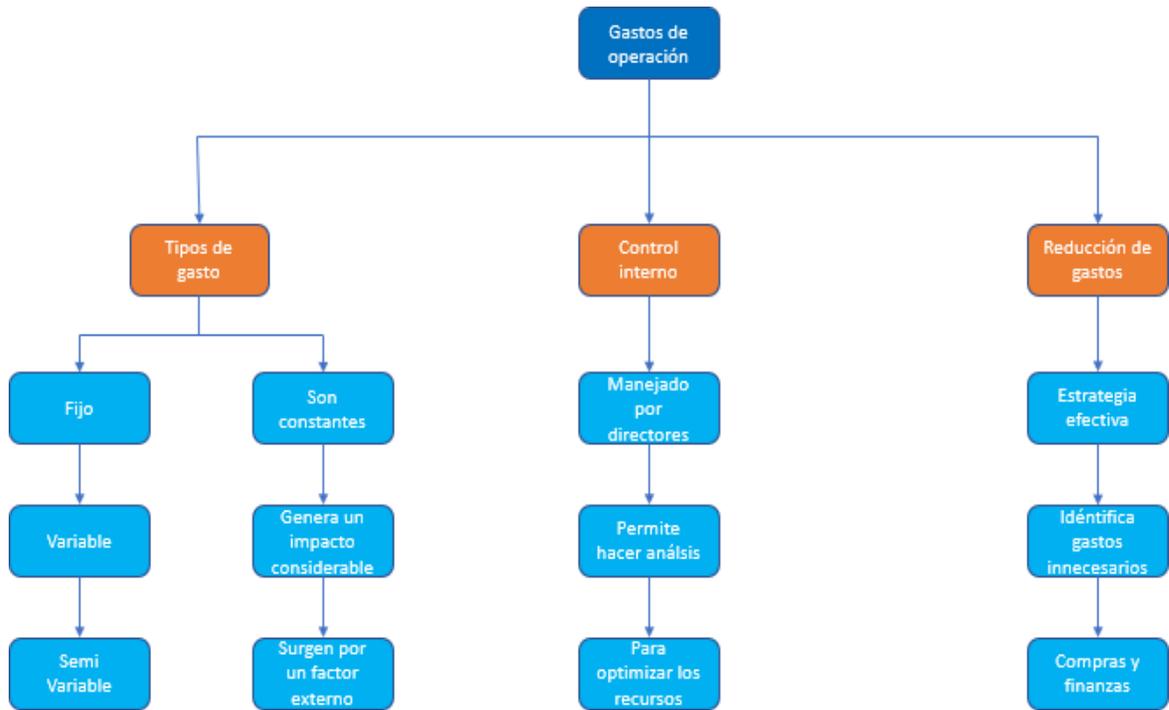
Optimización de la cadena de suministro para reducir gastos de operación al importar MRO en planta de metales



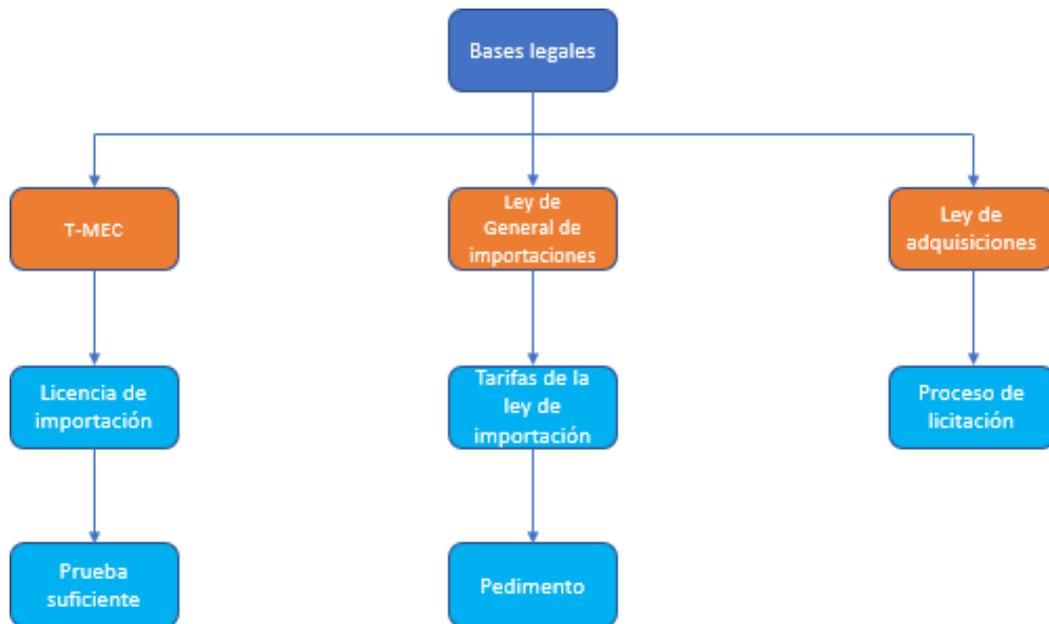
**Anexo 2. Esquema: Cadena de suministro**



### Anexo 3. Esquema: Gastos de operación



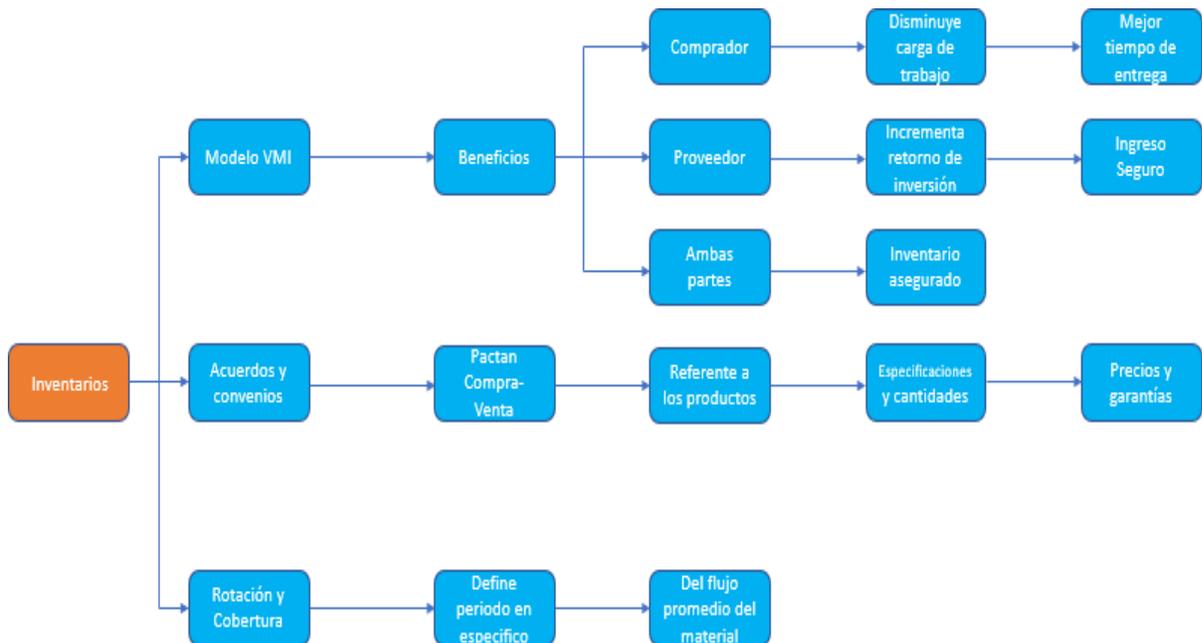
### Anexo 4. Esquema: Bases Legales



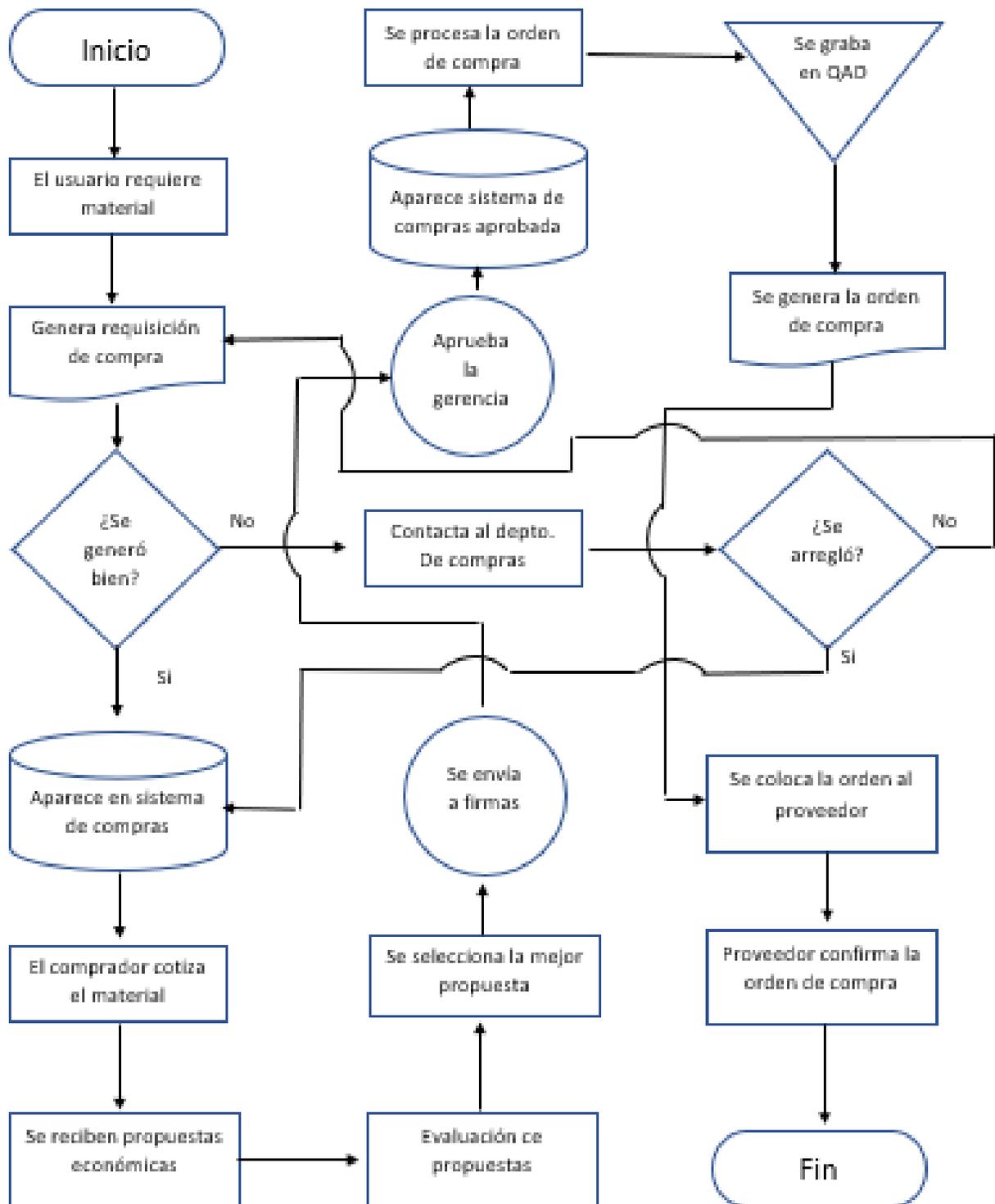
## Anexo 5. Esquema: Gestión de compras



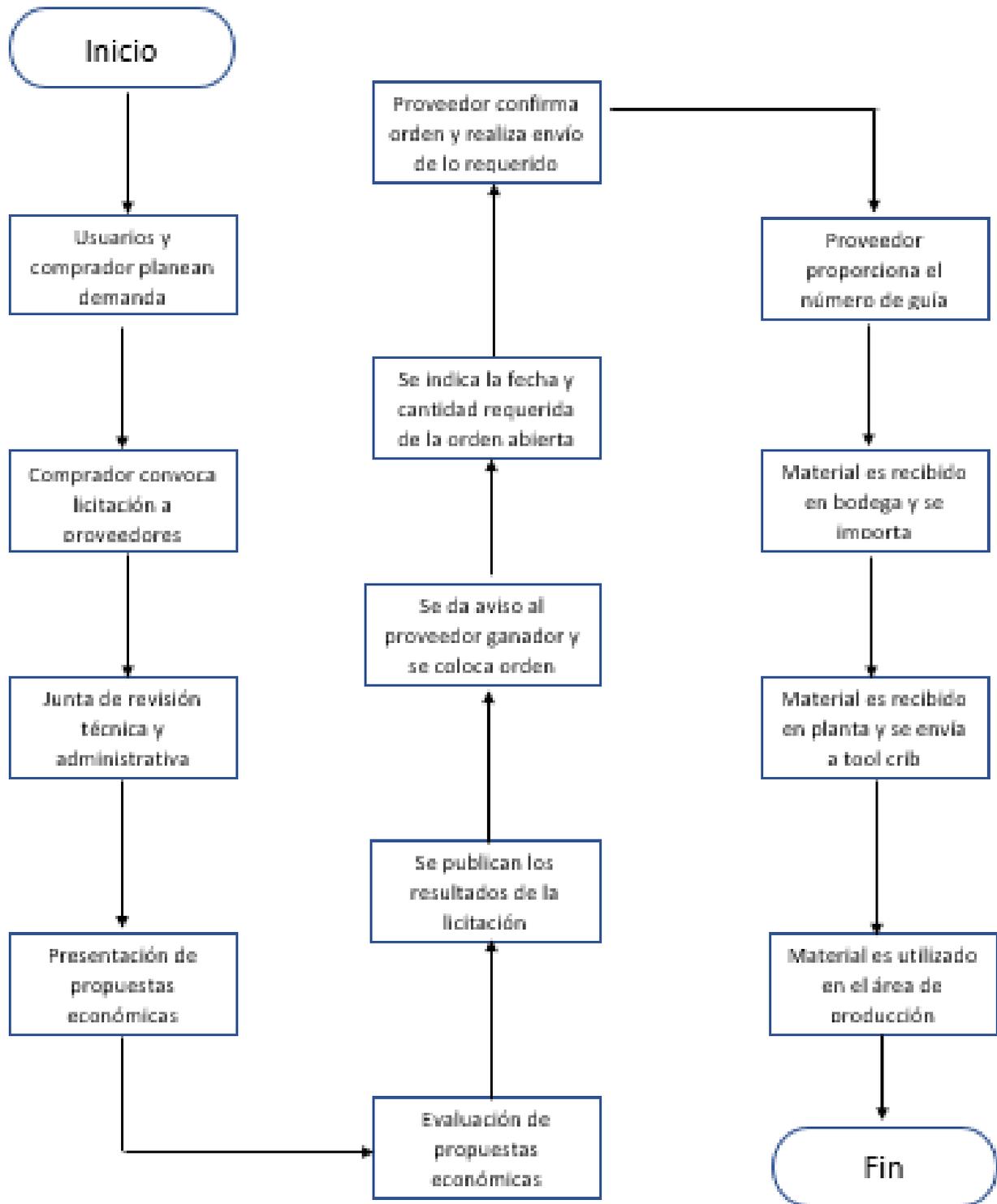
## Anexo 6. Esquema: Inventarios



### Anexo 7. Diagrama de flujo: compras tácticas



### Anexo 8. Diagrama de flujo: compras estratégicas



### Anexo 9. Demanda de artículos en 2021

2021										
Items	ene	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Total general	126	1	17	54	47	8	143	63	20	77
a3380	40						10			
a8881				15			20			20
a3261							10			
a3381							10			
a5205	30						20			
a5620	15				20					15
a5587			10	20						15
a3262							10			
a3345										
A3264	20						10			
a5679				10			15			
a8886				3		6		8		
a3118										
A3263							10			
a5606							10			
A5426a					4			9		

### Anexo 10. Demanda de artículos 2022

2022							
Items	ene	feb	mar	abr	may	jun	Total general
Total general	14	29	3	70	188	56	916
a3380				10	30		90
a8881							55
a3261				10	30		50
a3381				10	30		50
a5205							50
a5620							50
a5587							45
a3262				10	20		40
a3345				20	20		40
A3264							30
a5679							25
a8886	8						25
a3118		10			10		20
A3263		10					20
a5606						10	20
A5426a					2		15

### Anexo 11. Listado de artículos (Concentración de demanda)

Listado de consumibles MRO						
Línea	Número de parte	Descripción (USA)	Descripción (MEX)	Imagen	Cantidad anual requerida	UM
1	a3380	Lifter Ring	ANILLO ELEVADOR		90	PZ
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	HOJAS FILTRANTES DE TELA SIN TEJER, SET CON 2 PIEZAS		55	PZ
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	RESORTE ELEVADOR 1/2- 1 1/4- 2		50	PZ
4	a3381	Lifter Ring	ANILLO ELEVADOR		50	PZ
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	ARANDELAS DE CERAMICA		50	PZ
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	BOQUILLAS PARA MAQUINA LASER		50	PZ
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	BOQUILLAS PARA MAQUINA LASER		45	PZ
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	RESORTES HELICOIDALES DE METAL DE 30 GMS DE PESO UNITARIO		40	PZ
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	PERNO DE HOMBRO TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2		40	PZ
10	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	RESORTES HELICOIDALES DE METAL DE 17 GMS DE PESO UNITARIO		30	PZ
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	BOQUILLA PARA MAQUINA LASER		25	PZ
12	a8886	Togu Coolant	PREPARACIONES REFRIGERANTES (1 GAL) 3.785 LITROS		25	PZ
13	A5426a	Total Reflector Si 2.0	LENTE REFLECTOR PARA MAQUINA CORTADORA LASER		13	PZ
14	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	LENTE DE ENFOQUE OPTICO PARA MAQUINA		7	PZ
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	ESPEJO CURVO PARA MAQUINA LASER CORTADORA		3	PZ

## Anexo 12. Requisición de compra

### PURCHASE REQUISITION

BUYER: EG	AREA: Metals	DEPTO. N/A	ACC.NUMBER TBD	DATE REQUIRED 07/30/2022
P. REQUEST #:	53163902-P4	PROJECT		
ORDER DATE:		REQUESTED BY DULCE PIÑA		DATE 07/18/2022
VENDOR:				
TEL:				
PURCHASE ORDER:		IS CHEMICAL? NO	IS PERISHABLE? NO	
VENDOR CONFIRMATION:		SUGGESTED SUPPLIER ALTERNATIVE PARTS INC.		TEL.
		IMPACTS QUALITY? NO	NORM APPLY? NO	

ART	QTY	UM	PART	DESCRIPTION	COO	UNIT PRICE	TOTAL PRICE
1	90	pz	a3380	Lifter Ring		\$0.00	\$0.00
2	55	pz	a8881	Toqu Filter Sheets 2pcs set		\$0.00	\$0.00
3	50	pz	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2		\$0.00	\$0.00
4	50	pz	a3381	Lifter Ring		\$0.00	\$0.00
5	50	pz	a5205	HS-2000 Ceramic Washer		\$0.00	\$0.00
6	50	pz	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm		\$0.00	\$0.00
7	45	pz	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm		\$0.00	\$0.00
8	40	pz	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton		\$0.00	\$0.00
9	40	pz	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2		\$0.00	\$0.00
10	30	pz	a3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk		\$0.00	\$0.00
11	25	pz	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm		\$0.00	\$0.00
12	25	pz	a8886	Toqu Coolant		\$0.00	\$0.00
13	13	pz	a5426a	Total Reflector Si 2.0		\$0.00	\$0.00
14	7	pz	a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly		\$0.00	\$0.00
15	3	pz	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)		\$0.00	\$0.00

IVA/TAX:  
TOTAL:

## **Anexo 13. Alcance de trabajo (Versión Español)**

### **ALCANCE DE TRABAJO**

Cd. Juárez, Chihuahua a 18 de Julio de 2022

#### **Tabla de Contenido**

#### **1. Introducción**

1.1 Propósito de la Solicitud de Cotización

1.2 Ética

1.3 Información Requerida

1.4 Comunicación y Emisión de Propuesta

1.5 Fecha de entrega e instrucciones de entrega de propuesta económica

#### **2. Declaración de alcance**

#### **3. Requerimientos a considerar para la Cotización**

#### **1. Introducción**

La siguiente información es relevante y necesaria para esta solicitud de cotización. Favor de revisarla completamente antes de elaborar su respuesta.

#### **1.1 Propósito de la Solicitud de Cotización**

La empresa "X" solicita que su compañía revise y complete esta Solicitud de Cotización. Se evaluarán solo aquellas respuestas enviadas con la información completa y recibida dentro del tiempo establecido.

#### **1.2 Ética**

Toda información será tratada con mucha Ética y Confidencialidad.

#### **1.3 Información requerida**

La siguiente información y / u hojas de trabajo son requeridas como parte de esta solicitud de cotización. La falta de suministro de la información solicitada puede resultar en descalificación.

1. Presentación de propuesta económica en PDF.
2. Tiempos de entrega.
3. Cumplir con las especificaciones de los productos.

## **1.4 Comunicación**

Todas las preguntas relacionadas al negocio o asuntos pertenecientes a esta solicitud de cotización deben ser enviadas por correo a las siguientes personas que laboren en la empresa manufacturera. Únicamente estas personas están autorizadas para recibir, revisar y responder a las preguntas. Las investigaciones relacionadas con esta solicitud de cotización realizada con otros empleados de la empresa serán consideradas ilegítimas y pueden descalificar la sumisión de su empresa.

Favor de copiar a:

Eduardo Gutiérrez (egutierr@gmail.com)

## **1.5 Plazo e Instrucciones de Entrega de propuesta económica**

LAS ENTREGAS DE PROPUESTAS TIENEN COMO LÍMITE: 22 DE JULIO DEL 2022 A LAS 4:00 PM.

## **2. Declaración del alcance**

- A) Título del proyecto
- B) Objetivo principal
- C) Planificación
- D) Interesados e involucrados
- E) Identificar nivel de rendimiento esperado

## **3. Requerimientos a considerar para la cotización**

La cotización debe ser clara, concisa y detallada. Aunado a esto, desglose y detalle cada uno de los elementos que constituyen el servicio de la compra, Existen una serie de elementos básicos que toda cotización debe incluir:

### **A) Datos de la empresa/prestador Del producto**

En esta sección deberá detallarse los datos de la empresa o persona física prestadora del servicio, tales como el nombre o razón social, el Registro Federal de Contribuyentes, RFC, el domicilio fiscal y otros datos de contacto, como el teléfono y/o el correo electrónico.

### **B) Datos del cliente**

La cotización deberá reflejar el nombre del cliente (ya sea persona física o persona moral), así como su RFC y el domicilio fiscal.

### **C) Concepto**

Los conceptos deben incluir los diferentes productos y servicios, los materiales utilizados y, en su caso, otros costos asociados, como puede ser la contratación de otros servicios de terceros, licencias, registros, gestiones o suministros. En este apartado ha de incluirse el número de unidades que conforma el concepto, el costo unitario de cada una de ellas y el costo total de cada grupo de unidades de la misma naturaleza.

### **D) Importe**

El importe debe desglosarse indicando la base, es decir, la suma de los conceptos sin IVA, el tanto por ciento de IVA que se aplica y el importe total del presupuesto, que resulta de la suma de la base imponible más el IVA.

### **E) Modo de pago**

En caso de que se trate de una cotización de elevada cantidad o que implique una importante adquisición de material, lo cual se puede acordar un adelanto de un tanto por ciento del importe total. En este apartado se puede especificar, además, el medio de pago, ya sea mediante transferencia o ingreso bancario o en efectivo.

### **F) Plazo de entrega**

Incluir el plazo de entrega de un proyecto acabado o, incluso, los plazos intermedios de las diferentes etapas es un importante recurso para dotar de valor agregado a nuestro servicio. No obstante, en el momento que una cotización adquiere validez legal, es importante cumplir bien con estos plazos y planificarlos con anterioridad.

### **G) Garantías y soporte técnico**

Se debe clarificar la forma de resolución, en caso de que algún artículo llegue en malas condiciones y cuál sería su proceso de seguimiento.

### **H) Condiciones legales**

Añade las condiciones legales necesarias para evitar malentendidos o abusos por cualquiera de las partes. De esta forma se podrá impedir una inadecuada interpretación de lo estipulado en el documento con la finalidad de ahorrar problemas, tiempo y dinero.

## **Anexo 14. Alcance de trabajo (Versión inglés)**

### **SCOPE OF WORK**

Cd. Juárez, Chihuahua, July 18, 2022

#### **Table of Contents**

#### **1. Introduction**

- 1.1 Purpose of the Request for Quotation
- 1.2 Ethics
- 1.3 Required Information
- 1.4 Communication and Issuance of Proposal
- 1.5 Delivery date and delivery instructions for economic proposal

#### **2. Statement of scope**

#### **3. Requirements to consider for the Quote**

#### **1. Introduction**

The following information is relevant and necessary for this quote request. Please review it completely before elaborating your response.

#### **1.1 Purpose of the Request for Quotation**

Company "X" requests that your company review and complete this Request for Quotation. Only those responses sent with the complete information and received within the established time will be evaluated.

#### **1.2 Ethics**

All information will be treated with great Ethics and Confidentiality.

#### **1.3 Required information**

The following information and/or worksheets are required as part of this quote request. Failure to provide the requested information may result in disqualification.

1. Presentation of economic proposal in PDF.
2. Delivery times.
3. Comply with product specifications.

## **1.4 Communication**

All questions related to the business or matters pertaining to this request for quotation must be mailed to the following persons who work in company "X". Only these persons are authorized to receive, review, and respond to questions. Investigations related to this request for quotation made with other employees of company "X" will be considered illegitimate and may disqualify the submission of your company.

Please copy to:

Eduardo Gutierrez (egutierr@gmail.com)

## **1.5 Deadline and Instructions for Delivery of Economic Proposal**

SUBMISSIONS OF PROPOSALS ARE LIMITED TO: JULY 22, 2022 AT 4:00 PM.

## **2. Statement of scope**

- A) Project title
- B) Main objective
- C) Planning
- D) Interested and involved
- E) Identify expected performance level

## **3. Requirements to consider for the quote**

The quote must be clear, concise and detailed, is that it breaks down and details each of the elements that constitute the service of the purchase, There are a number of basic elements that every quote must include:

### **A) Data of the company/provider of the product**

This section must detail the data of the company or natural person providing the service, such as the name or business name, the Federal Taxpayers Registry, RFC, the tax address and other contact information, such as telephone and / or email.

### **B) Customer data**

The quote must reflect the name of the client (either natural person or legal entity), as well as his RFC and the tax domicile.

## **C) Concept**

The concepts must include the different products and services, the materials used an appropriate, other associated costs, such as the contracting of other third-party service registrations, procedures or supplies. This section must include the number of units the concept, the unit cost of each of them and the total cost of each group of un nature.

## **D) Imports**

The amount must be broken down indicating the basis, that is, the s VAT, the percentage of VAT that is applied and the total amount of the sum of the taxable base plus VAT.

## **E) Paid mode**

In the case of a high amount quote or that involves a sig of a certain percentage of the total amount can be a means of payment, either by bank transfer or depo

## **F) Delivery time**

Including the delivery time of a finishe stages is an important resource to pro a quote acquires legal validity, it in advance.

## **G) Warranties and te**

The form of resolutio would be its follow

## **H) Legal co**

It adds t way, a sav

## Anexo 15. Cotizaciones



**Parts Quote**  
**955973**

Page 1 of 1

**BILL TO:** 42527

**SHIP TO:** 42528

**CONTACT:**  
Eduardo  
Gutiérrez

**PHONE:**  
**FAX:**

CUST PO NO.	QUOTE DATE	REQUIRE DATE	PAYMENT TERMS	SALESMAN		
	07/18/2022					
<b>SHIP VIA</b>						
<b>REMARK</b>						
PART NUMBER.	ITEM NO. DESCRIPTION	ETA DAYS	ORDER QTY	UNIT PRICE	AMOUNT	
a3380	Lifter Ring	14	90	12.50	1125.00	
a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	10	55	22.50	1237.50	
a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	10	50	3.70	185.00	
a3381	Lifter Ring	14	50	10.50	525.00	
a5205	HS-2000 Ceramic Washer	14	50	11.90	595.00	
a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	21	50	15.00	750.00	
a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	21	45	42.00	1890.00	
a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	10	40	8.20	328.00	
a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	14	40	11.90	476.00	
a3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 emk	14	30	11.00	330.00	
a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	10	25	8.00	200.00	
a8886	Togu Coolant	10	25	57.90	1447.50	
a5426a	Total Reflector Si 2.0	10	13	250.00	3250.00	
a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	14	7	445.00	3115.00	
a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	21	3	900.00	2700.00	
<b>2SUB TOTAL</b>		<b>FREIGHT</b>	<b>HANDLING</b>	<b>SALES TAX</b>	<b>TOTAL AMOUNT</b>	
18154.00					18154.00	

**Return Policy:**

All merchandise is shipped "FOB Origin". Freight damage claims must be made directly to the freight carrier. Shipping charges are not covered, unless the item was shipped under warranty. All merchandise must be returned within 30 days of invoice date in unused, unregistered, like-new, 100% saleable condition and in original manufacturer's packaging. Any shortage claims should be made within 3 days of delivery by calling Order Desk. A credit will be issued to the original account with 30 business days of receipt and inspection at our warehouse. All returns are subject to a 25% restocking fee. Cancellations on special orders prior to shipment are subject to 25% cancellation fee. Call the order desk to obtain a return authorization number. Include a copy of Return Authorization with package.

No returns are allowed on these items: (1) Electrical components including circuit boards (except cores), (2) Hydraulic components (except cores), (3) Special order items, (4) hazardous materials including oils and solvents, (5) Parts that have been installed or used, (6) Custom software modifications, (7) Opened laser optics & lenses.

**Phone & Fax number for Parts Order Desk:**

**Phone:** 800-854-6763

**Fax:** 877-285-3634

**Email:** MxParts@Amada.com

**Website:** www.amada.com/store



7 SANDRIDGE DRIVE  
BELLPORT, NY, 11713

www.apiparts.com  
Voice: 631-345-8900  
Fax: 631-345-8980

# QUOTE

Quote Date: Jul 18, 2022  
Good Thru: Jul 30, 2022

Page: 1

Quoted To:

Ship To:

Customer ID	P.O. Number	Salesperson
0067578	01102802	Jayne
Customer Contact	Ship Via	Terms
Eduardo Gutierrez		

Item	Description	Quantity	Back Order	Unit	Unit Price	Amount
a3380	Lifter Ring	90	0	EACH	11.00	990.00
a8881	Tegu Filter Sheets 2pcs set	55	0	SET	20.90	1,149.50
a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	0	EACH	3.90	195.00
a3381	Lifter Ring	50	0	EACH	10.90	545.00
a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	0	EACH	12.00	600.00
a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	50	0	EACH	13.75	687.50
a5587	FE Single Nozzle parted AJ 1.7mm	40	5	EACH	39.00	1,755.00
a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipro 50 Ton	40	0	EACH	7.80	312.00
a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	40	0	EACH	11.90	476.00
a3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 emk	30	0	EACH	11.00	330.00
a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	0	EACH	8.50	212.50
a8886	Tegu Coolant	25	0	EACH	55.00	1,375.00
a5426a	Total Reflector SI 2.0	10	3	EACH	298.00	3,094.00

a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	0	EACH	440.00	3,080.00
a5488	3" Bead Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	3	0	EACH	893.00	2,679.00

**API Returned Products**

Products may be returned only after receiving authorization (RMA). Returned products are subject to inspection and may have a 10% restocking fee upon API evaluation.

**Laser Optics and Focus Lenses**

In addition to the above 'API Returned Products,' optics must be in the original packaging, unopened, and free of damage. No return will be accepted if it has been opened.

Net Order:	\$17,480.50
Less Discount:	0.00
Freight:	0.00
Sales Tax:	0.00
<b>Total Amount:</b>	<b>\$17,480.50</b>



# Estimate

12370 Pine Springs Dr. El Paso, TX 79928  
 P. 915-222-8863  
 www.qsupply1.com

Date  
 07/18/2022

Customer Bill To:

Ship To:

Requester	Requisition #
Eduardo Gutierrez	53163902-P4

Item	Part #	Description	Qty	Price	Total
MISC	a3380	Lifter Ring	90	13.00	1,170.00
MISC	a8881	Tagu Filter Sheets 2pcs set	55	25.00	1,375.00
MISC	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	3.50	175.00
MISC	a3381	Lifter Ring	50	11.25	562.50
MISC	a5205	H5-2000 Ceramic Washer	50	13.25	662.50
MISC	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	50	15.00	750.00
MISC	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	45	40.00	1,800.00
MISC	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipro 50 Ton	40	8.00	320.00
MISC	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	40	12.00	480.00
MISC	a3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 emk	30	11.00	330.00
MISC	a5679	H595 Nozzle 2.0mm	25	10.00	250.00
MISC	a8886	Tagu Coolant	25	57.00	1,425.00
MISC	a5426a	Total Reflector Si 2.0	13	238.00	3,094.00
MISC	a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	450.00	3,150.00
MISC	a5488	3° Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	3	890.00	2,670.00

**Total USD: \$ 18,214.00**

## Anexo 16. Comparativo de licitación

Comparison suppliers				Alternative parts		Amada America		Quality Supply	
Line	Item number	Description	Qty	Price					
				Unit	Total	Unit	Total	Unit	Total
1	a3380	Lifter Ring	90	\$ 11.00	\$ 990.00	\$ 12.50	\$ 1,125.00	\$ 13.00	\$ 1,170.00
2	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	55	\$ 20.90	\$ 1,149.50	\$ 22.50	\$ 1,237.50	\$ 25.00	\$ 1,375.00
3	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	50	\$ 3.90	\$ 195.00	\$ 3.70	\$ 185.00	\$ 3.50	\$ 175.00
4	a3381	Lifter Ring	50	\$ 10.90	\$ 545.00	\$ 10.50	\$ 525.00	\$ 11.25	\$ 562.50
5	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	50	\$ 12.00	\$ 600.00	\$ 11.90	\$ 595.00	\$ 13.25	\$ 662.50
6	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	50	\$ 13.75	\$ 687.50	\$ 15.00	\$ 750.00	\$ 15.00	\$ 750.00
7	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	45	\$ 39.00	\$ 1,755.00	\$ 42.00	\$ 1,890.00	\$ 40.00	\$ 1,800.00
8	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	40	\$ 7.80	\$ 312.00	\$ 8.20	\$ 328.00	\$ 8.00	\$ 320.00
9	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	40	\$ 11.90	\$ 476.00	\$ 11.90	\$ 476.00	\$ 12.00	\$ 480.00
10	a3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 emk	30	\$ 11.00	\$ 330.00	\$ 11.00	\$ 330.00	\$ 11.00	\$ 330.00
11	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	25	\$ 8.50	\$ 212.50	\$ 8.00	\$ 200.00	\$ 10.00	\$ 250.00
12	a8886	Togu Coolant	25	\$ 55.00	\$ 1,375.00	\$ 57.90	\$ 1,447.50	\$ 57.00	\$ 1,425.00
13	a5426a	Total Reflector Si 2.0	13	\$ 238.00	\$ 3,094.00	\$ 250.00	\$ 3,250.00	\$ 238.00	\$ 3,094.00
14	a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	7	\$ 440.00	\$ 3,080.00	\$ 445.00	\$ 3,115.00	\$ 450.00	\$ 3,150.00
15	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	3	\$ 893.00	\$ 2,679.00	\$ 900.00	\$ 2,700.00	\$ 890.00	\$ 2,670.00
<b>Total</b>					<b>\$ 17,480.50</b>		<b>\$ 18,154.00</b>		<b>\$ 18,214.00</b>

## Anexo 17. Evaluación a proveedor

### Evaluation Form For MRO Suppliers Formato de Evaluación de Proveedores de MRO

FORMAT / FORMATO:
SUPPLIER NAME / NOMBRE DEL PROVEEDOR
ADDRESS / DIRECCIÓN
CONTACT PERSON / CONTACTO DEL PROVEEDOR

KEYTRONIC BUYER / COMPRADOR DE KEYTRONIC
EVALUATED BY / EVALUADO POR
EVALUATED PERIOD / PERIODO DE EVALUACIÓN
NEXT EVALUATION / SIGUIENTE EVALUACIÓN

**Please rate these aspects**

Por favor califique los siguientes aspectos

Note: If we don't have data to rate some parameter, we are considering that the supplier has a rate of 4: Very good.

Note: Si no se cuenta con datos para evaluar alguno de los parámetros, estamos considerando que el proveedor tiene una calificación de 4: Muy Bueno.

**The supplier / El Proveedor**

	RATE / CALIFICACIÓN	INDIVIDUAL WEIGHT / PESO INDIVIDUAL	INDIVIDUAL RATING / CALIFICACIÓN INDIVIDUAL	SECTION WEIGHT / PESO DE LA SECCIÓN	TOTAL / TOTAL
1 Prices competitiveness / Competitividad de precio respecto al mercado		40%	0.0	30%	0.00
2 Proactive in cost improvements / Proactivo en mejoras de costo		30%	0.0		
3 Prices and terms as agreed / Precios y términos conforme a lo acordado		30%	0.0		
4 Quality of Material or Service / Calidad del material o servicio		50%	0.0	30%	0.00
5 After Sales Service as required / Servicio postventa según sea necesario		30%	0.0		
6 Corrective actions when requested / Acciones correctivas cuando se soliciten		20%	0.0		
7 Delivery date as agreed / Fecha de entrega conforme a lo acordado		30%	0.0	30%	0.00
8 Quantity or Service Delivery as required / Cantidad o entrega de servicios según lo requerido		50%	0.0		
9 Flexible on date alteration / Flexible en modificación de fechas		20%	0.0		
10 Communication & Responsiveness / Comunicación y capacidad de respuesta		100%	0.0	10%	0.00

**Overall Supplier Rating 0.00**

**RATE / CALIFICACIÓN:**

1 - POOR / POBRE    2 - REGULAR / REGULAR    3 - GOOD / BUENO    4 - VERY GOOD / MUY BUENO

**Overall Supplier Rating, Percentage / Calificación general del proveedor, porcentaje 0%**

## Anexo 18. Cotizaciones actualizadas



## QUOTE

Quote Date: Jan 16, 2022  
Good Thru: Jun 16, 2022

www.altparts.com  
Voice: 631-245-2500  
Fax: 631-245-2500

Page: 1

Quoted To:

Ship To:

<b>Customer ID</b>	<b>P.O. Number</b>	<b>Salesperson</b>
0001578	04788000-00	Jayne
<b>Customer Contact</b>	<b>Ship Via</b>	<b>Terms</b>
Edoardo Guzman		

Item	Description	Qty	Each Order	Unit	Unit Price	Amount
a3380	Lifter Ring	80	0	EACH	\$ 12.25	\$980.00
a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	50	0	SET	\$ 22.00	\$1,100.00
a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	45	0	EACH	\$ 4.40	\$198.00
a3381	Lifter Ring	30	0	EACH	\$ 11.50	\$345.00
a5205	HS-2000 Ceramic Washer	55	0	EACH	\$ 12.50	\$687.50
a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0mm	35	0	EACH	\$ 13.75	\$481.25
a5587	FE Single Nozzle ported A) 1.7mm	30	0	EACH	\$ 39.00	\$1,170.00
a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Wiprox 50 Ton	38	0	EACH	\$ 7.80	\$296.40
a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	30	0	EACH	\$ 11.90	\$357.00
a3264	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 ank	20	0	EACH	\$ 11.00	\$220.00
a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	20	0	EACH	\$ 8.50	\$170.00
a8886	Togu Coolant	25	0	EACH	\$ 55.00	\$1,375.00
a5426a	Total Reflector Si 2.0	9	0	EACH	\$ 238.00	\$2,142.00

a5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	5	0	EACH	\$ 440.00	\$2,200.00
a5488	3" Bond Mirror (SMGE 76.2 DIA x 6.35CT)	2	0	EACH	\$ 893.00	\$1,786.00

**API Returned Products**

Products may be returned only after receiving authorization (RMA). Returned products are subject to inspection and may have a 10% restocking fee upon API evaluation.

Net Order:	\$13,508.15
Less Discount:	0.00
Freight:	0.00
Sales Tax:	0.00
	<hr/>
	\$13,508.15

**Laser Optics and Focus Lenses**

In addition to the above 'API Returned Products,' optics must be in the original packaging, unopened, and free of damage. No return will be accepted if it has been opened



**Quality Supply**

Quality Supply Corp.

El Paso TX 79928  
USA

**SALES  
QUOTATION**

Original

Quotation No.: 47757  
Quotation Date: 01/20/23  
Expiration Date: 06/20/23

Page No.: Page 1 of 1

BILL TO
[Redacted]
[Redacted]
USA

SHIP TO
[Redacted]
[Redacted]
El Paso TX 79906
USA

Sales Contact: Oscar Lugo oscar@qsupply1.com  
Requester: Eduardo Gutierrez  
Requisition No.: 53708056-P4

Delivery: 7-14 Days  
Ship Via:  
Terms: Net30

Item No.	Part No.	Description	Quantity	Unit Price	Total
Misc	a3380	Lifter Ring	80	\$ 13.95	\$1,116.00
Misc	a8881	Togu Filter Sheets 2pcs set	50	\$ 26.50	\$1,325.00
Misc	a3261	Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	45	\$ 4.00	\$180.00
Misc	a3381	Lifter Ring	30	\$ 11.50	\$345.00
Misc	a5205	HS-2000 Ceramic Washer	55	\$ 13.75	\$756.25
Misc	a5620	Double Mushroom Nozzle 4.0	35	\$ 15.00	\$525.00
Misc	a5587	FE Single Nozzle ported AJ 1.	30	\$ 40.00	\$1,200.00
Misc	a3262	Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros	38	\$ 8.00	\$304.00
Misc	a3345	Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 -	30	\$ 12.00	\$360.00
Misc	A3264	Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	20	\$ 11.00	\$220.00
Misc	a5679	HS95 Nozzle 2.0mm	20	\$ 10.00	\$200.00
Misc	a8886	Togu Coolant	25	\$ 57.00	\$1,425.00
Misc	A5426a	Total Reflector Si 2.0	9	\$ 238.00	\$2,142.00
Misc	A5429	Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	5	\$ 450.00	\$2,250.00
Misc	a5488	3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DI)	2	\$ 890.00	\$1,780.00

Subtotal \$14,128.25  
Shipping  
Tax

**Total USD \$ 14,128.25**



**Parts Quote**  
956099

**BILL TO:** 42527

**SHIP TO:** 42528

**CONTACT:**  
Eduardo  
Gutiérrez

**PHONE:**  
**FAX:**

CUST PO NO.	QUOTE DATE	EXPIRATION DATE	PAYMENT TERMS	SALESMAN		
	01/20/2023	06/20/2023				
<b>SHIP VIA</b>						
<b>REMARK</b>						
PART NUMBER.	ITEM NO.	DESCRIPTION	ETA DAYS	ORDER QTY	UNIT PRICE	AMOUNT
a3380		Lifter Ring	14	80	\$ 14.00	\$1,120.00
a8881		Togu Filter Sheets 2pcs set	14	50	\$ 26.50	\$1,325.00
a3261		Lifter Spring 1/2 - 1 1/4 - 2	14	45	\$ 4.25	\$191.25
a3381		Lifter Ring	14	30	\$ 11.50	\$345.00
a5205		HS-2000 Ceramic Washer	14	55	\$ 13.00	\$715.00
a5620		Double Mushroom Nozzle 4.0mm	21	35	\$ 15.00	\$525.00
a5587		FE Single Nozzle ported AJ 1.7mm	21	30	\$ 42.00	\$1,260.00
a3262		Lifter Spring 3 1/2 - 4 1/2 Vipros 50 Ton	21	38	\$ 8.20	\$311.60
a3345		Shoulder Bolt TK 1/2 - 1 1/4 - 2 - 3 1/2 - 4 1/2	21	30	\$ 11.90	\$357.00
a3264		Lifter Spring 3 1/2 -4 1/2 emk	21	20	\$ 11.00	\$220.00
a5679		HS95 Nozzle 2.0mm	30	20	\$ 8.00	\$160.00
a8886		Togu Coolant	21	25	\$ 57.90	\$1,447.50
a5426a		Total Reflector Si 2.0	21	9	\$ 250.00	\$2,250.00
a5429		Focal Lens 5.0 x 1.5 Assembly	30	5	\$ 445.00	\$2,225.00
a5488		3" Bend Mirror (SNGE 76.2 DIA x 6.35CT)	21	2	\$ 900.00	\$1,800.00
<b>SUB TOTAL</b>		<b>FREIGHT</b>	<b>HANDLING</b>	<b>SALES TAX</b>	<b>TOTAL AMOUNT</b>	
\$14,252.35					\$14,252.35	