

Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Administración de Negocios

Trabajo final de graduación para optar al grado de Licenciatura en
Contaduría Pública

**Modelo de gestión para los inventarios de combustible de la
empresa *Jaco Oil Company***

| | |
|-----------------------|--------|
| Steven Arrieta Herra | B40639 |
| Leslie Elizondo Gómez | B22322 |
| Nick Lam Martínez | B33650 |
| Hillary Murillo Siles | B54977 |
| Rosa Vargas Arias | B06562 |

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San Pedro de Montes de Oca, San José
2023

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Acta # 13-2023

Acta de la Sesión 13-2023 del Comité Evaluador de la Escuela de Administración de Negocios, celebrada el 14 de Julio de 2023, por medio de la Plataforma Zoom, con el fin de proceder a la Exposición del Trabajo Final de Graduación de **Steven Arrieta Herra**, carné B40639, **Leslie Mariela Elizondo Gómez**, carné B22322, **Nick Oliver Lam Martínez**, carné B33650, **Hillary Vannesa Murillo Siles**, carné B54977 y **Rosa Virginia Vargas Arias**, carné B06562, quienes optaron por la modalidad de Seminario de Graduación.

Presentes: John Rojas Soto, quien presidió; Nadia Ugalde Binda, Tutor; Andrés Avendaño Rodríguez y Federico Rivera Romero, lectores; Rafael Palomo Asch, Representante del Sector Docente de la Escuela de Administración de Negocios, quien actuó como Secretario de la Sesión.

Artículo 1

El Presidente informa que los expedientes de las personas postulantes, contienen todos los documentos que el Reglamento exige. Declara que han cumplido con los requisitos del Programa de la Carrera de Licenciatura en Contaduría Pública.

Artículo 2

Hicieron la exposición del Trabajo Final: **Modelo de gestión para los inventarios de combustible de la empresa Jaco Oil Company**

Artículo 3

Terminada la disertación, los miembros del Comité Evaluador, interrogaron a quienes expusieron, en el tiempo reglamentario. Las respuestas fueron satisfactorios en opinión del Comité.
(satisfactorias/insatisfactorias)

Artículo 6

El Presidente del Comité Evaluador comunicó en público el resultado de la deliberación y les declaró: *Licenciadas en Contaduría Pública.*

Se les indicó la obligación de realizar las gestiones para el Acto de Juramentación más próximo. Luego se dio lectura al acta que firmaron los miembros del Comité y el grupo de estudiantes.

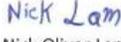

John Rojas Soto
Representante Director, Escuela
Administración de Negocios


Steven Arrieta Herra
Carné B40639


Nadia Ugalde Binda
Tutor


Leslie Mariela Elizondo Gómez
Carné B22322


Andrés Alejandro Rodríguez
Lector


Nick Oliver Lam Martínez
Carné B33650


Federico Rivera Romero
Lector


Hillary Vañesa Murillo Siles
Carné B54977


Rafael Palomo Asch
Secretario


Rosa Virginiá Vargas Arias
Carné B06562

Según lo establecido en el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación, artículo 39 "... En caso de trabajos sobresalientes; si así lo acuerdan por lo menos cuatro de los cinco miembros del Comité, se podrá conceder una aprobación con distinción".

Se aprueba con Distinción

Observaciones:

Es un trabajo ejemplar en su género hasta para publicar

LHS

FE DE ERRATAS

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Acta # 13-2023

En el documento **Acta # 13-2023** léase correctamente Acta de la Sesión 13-2023 del Comité Evaluador de la Escuela de Administración de Negocios, celebrada el 14 de Julio de 2023, en Auditorio NIDES de la Facultad de Medicina.



John Rojas Soto
*Representante Director, Escuela
Administración de Negocios*

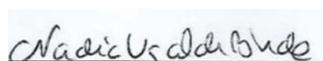
Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

18 de julio del año 2023

A quien concierne:

Yo, Nadia Ugalde Chinchilla, en calidad de tutora del Trabajo Final de Graduación titulado “Modelo de gestión para los inventarios de combustible de la empresa *Jaco Oil Company*”, desarrollado por los estudiantes Steven Arrieta Herra, carné B40639; Leslie Elizondo Gómez, carné B22322; Nick Lam Martínez, carné B33650; Hillary Murillo Siles, carné B54977; y Rosa Vargas Arias, carné B06562, estudiantes de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Contaduría Pública, hago constar que el documento entregado es el definitivo y no tuvo correcciones necesarias posterior al acto de defensa pública llevado a cabo el viernes 14 de julio del presente año.

Atentamente,



Dra. Nadia Ugalde Binda

Tutora de la investigación

Derechos de Propiedad Intelectual

Esta obra está protegida por los derechos de propiedad intelectual que confiere la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683 y su Reglamento, así como las modificaciones y reformas de esa Legislación. Se prohíbe su reproducción parcial o total sin contar con la respectiva autorización de los autores. Sin embargo, se otorga a la Universidad de Costa Rica (UCR) el derecho no exclusivo de utilizar esta obra para los fines propios de la Institución y de reproducir la misma sin ánimo de lucro, con el único objetivo de ponerla a disposición del público interesado.

Agradecimiento

A *Jaco Oil Company*, por habernos brindado un espacio efectivo para la realización de este proyecto. La buena disposición y colaboración de los empleados involucrados, tanto en Estados Unidos como en Costa Rica, hizo posible que el análisis efectuado se hiciera sin contratiempos o mayores complicaciones.

A Vero y Edge, por toda la paciencia, los consejos y las incontables horas de discusión pensando en cómo hacer el proceso más llevadero y eficiente. Este trabajo es de ustedes también.

A Rebe Rojas, por haber ayudado en todo momento a este equipo de trabajo, desde su misma conformación y coordinación hasta el último requisito para la defensa.

A los profes Rafael y John, por su gran disposición y compromiso al ser parte de nuestro Comité Evaluador en este proceso de graduación.

A los profes Andrés y Federico, por su invaluable aporte como parte de nuestro Comité Asesor. Sus observaciones como lectores fueron fundamentales para la integridad y la calidad de este proyecto de investigación.

A la profe Nadia, especialmente, por haber confiado en este equipo de trabajo y haberle tenido fe al tema de estudio desde el día uno. Todos los comentarios, las observaciones y retroalimentaciones permitieron que esta investigación culminara de la mejor manera posible. Es un todo orgullo para este equipo de investigación haber contado con su acompañamiento como tutora.

Steven Arrieta Herra

Leslie Elizondo Gómez

Nick Lam Martínez

Hillary Murillo Siles

Rosa Vargas Arias

Dedicatorias

To Philip: it is what it is.

Steven Arrieta Herra

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi hermana y mi sobrinito Leo, por estar siempre en mi lado apoyándome y sacándome una sonrisa.

Leslie Elizondo Gómez

Quiero agradecer a Dios, a mi querida madre y a mi hermano por todo el apoyo que me han dado estos años y por siempre estar conmigo en las etapas más difíciles de mi vida y creer en mí incluso cuando me costó creer en mí mismo.

Nick Lam Martínez

“Los sueños son ciertos mientras duran, y ¿acaso no vivimos en sueños?”

Cassandra Clare.

A través de las experiencias vividas a lo largo del proceso, hemos explorado nuevas fronteras y transformados sueños en realidad.

Gracias a todos los que han sido parte de este viaje. Su apoyo ha sido fundamental para convertir este sueño en una realidad tangible.

Hillary Murillo Siles

A mi madre, por ser mi guía, mi apoyo constante, por su ayuda en cada paso del camino. A mi amado padre en el cielo, quien con sus palabras de aliento me llevó siempre más allá, su legado y amor perduran en mi corazón.

Rosa Virginia Vargas Arias

Resumen ejecutivo

Jaco Oil Company es una empresa radicada en Bakersfield, California, Estados Unidos, dedicada a la comercialización y distribución de combustibles como intermediaria entre las empresas productoras y los clientes finales, tanto internos como externos.

Al revisar los estados financieros de *Jaco Oil Company*, se determinó que los Inventarios son la partida más significativa a nivel contable, tanto por el porcentaje relativo producto de los análisis verticales como por el tiempo dedicado a sus registros. También se identificó que la mayoría de los procesos operativos establecidos en la compañía giran en torno a estos activos.

Gracias a estas observaciones, este equipo de investigación entabló múltiples conversaciones con *Jaco Oil Company* en las que se acordó revisar los procesos asociados a la gestión integral de los inventarios, considerando el proceso desde que se preparan las estimaciones de compra hasta que se entregan los productos a los clientes finales, con el objetivo de favorecer la toma de decisiones estratégicas.

A partir de estas negociaciones, se realizó una auditoría de gestión enfocada en la eficiencia y la economía. Las pruebas de auditoría se centraron en los roles de las personas que forman parte del Departamento de Demanda y Distribución de *Jaco Oil Company*, puesto que sobre estas recae la principal responsabilidad de mantener los inventarios en un nivel óptimo.

A estos empleados se les aplicaron entrevistas con el fin de determinar los procesos críticos relacionados con el manejo de los inventarios y así después poderlos comparar con las mejores prácticas a nivel internacional. Esta revisión de procesos se llevó a cabo durante el año 2022, específicamente para el periodo comprendido desde el 01 de enero hasta el 30 de setiembre.

Producto de estas conversaciones, se comprobó que los procesos operativos más importantes de la compañía son los del pronóstico de la demanda estimada para los combustibles, la gestión de los inventarios en las terminales, la contabilización de estos activos, así como el control interno. Sobre todas estas áreas críticas se aplicaron pruebas de auditoría, en las que se concluyó que los procesos de *Jaco Oil Company* no siguen las pautas provistas por entes internacionales de gran renombre y reputación; afectando la sostenibilidad del flujo de los inventarios debido a pronósticos de la demanda sin fundamento teórico o técnico, prácticas contables que no se apegan al marco de referencia aplicable y la inexistencia de procesos de verificación a nivel del control interno.

El primer hallazgo derivado de la auditoría de gestión concluyó que *Jaco Oil Company* no tiene alineados sus procesos operativos de acuerdo con las mejores prácticas del mercado en cuanto a la existencia y alineación de su cultura organizacional, al establecimiento de estrategias de mercado, y a la priorización de objetivos empresariales.

Siempre hablando de la auditoría de gestión, el segundo hallazgo determinó que *Jaco Oil Company* carece de controles internos que mitiguen los riesgos relacionados con los inventarios, como el de obsolescencia, el del nivel óptimo de los productos, o la disociación de etapas productivas en la cadena de valor.

Finalmente, el último de los tres hallazgos de la auditoría de gestión presentó que *Jaco Oil Company* no posee un método estadístico que le permita sustentar teóricamente las proyecciones de la demanda en las que se basa el ciclo completo del inventario.

Una vez identificadas las áreas de mejora para el proceso de gestión integral de los inventarios de combustible de *Jaco Oil Company*, la investigación se centró en el desarrollo de un modelo integrado que considere estos hallazgos y potencie las herramientas con las que ya cuenta la compañía.

Esta propuesta consiste en 5 etapas claramente definidas entre sí, pero también interconectadas con la finalidad de garantizar el flujo adecuado del ciclo del inventario. Asimismo, cambia las responsabilidades actuales para dejar de centrar todos los esfuerzos únicamente en el Departamento de Demanda y Distribución y repartirlos entre esta área, la gerencia administrativa, la contable y una de control interno, creada específicamente para el establecimiento de controles garantes del debido proceso que se creó.

Esta nueva metodología parte del uso del modelo de promedio móvil ponderado para la proyección de las demandas trimestrales y mensuales de *Jaco Oil Company*. Estas nuevas estimaciones, ahora sí sustentadas estadísticamente, derivan en negociaciones con proveedores más fluidas y seguras desde el lado de vista de la compañía, ya que presentan información veraz en todo momento.

Siguiendo con la nueva propuesta, las transacciones pactadas con los proveedores después de estas negociaciones ahora se registran contablemente en estricto apego a los Principios Contables Generalmente Aceptados de los Estados Unidos (USGAAP). La adopción plena de este marco regulatorio garantiza la fiabilidad de la información financiera.

Finalmente, el nuevo proceso derivado de este trabajo de investigación establece medidas de control interno que mitigan efectivamente los riesgos relacionados con el inventario mencionados anteriormente.

Esta propuesta fue evaluada durante el último trimestre del año 2022, periodo en el cual se comparó contra la manera de trabajo actual. Si *Jaco Oil Company* hubiera aplicado la nueva metodología, hubiera tenido ahorros de más de \$16M de dólares y un proceso de compras más eficaz al pasar de 29 compras a solo 3; esto gracias a una proyección estadística más apegada a la realidad y a procesos operativos alineados con las mejores prácticas internacionales.

Índice

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen ejecutivo..... | 9 |
| Índice de figuras | 18 |
| Índice de tablas | 19 |
| Abreviaturas..... | 21 |
| Introducción..... | 22 |
| Justificación | 24 |
| Objetivos..... | 26 |
| Objetivo general | 26 |
| Objetivos específicos | 26 |
| Alcances..... | 28 |
| Limitaciones | 29 |
| Capítulo I: Fundamentos teóricos y contextuales sobre la gestión de inventarios y la industria distribuidora de gasolina en Estados Unidos..... | 30 |
| Generalidades de los inventarios | 30 |
| Tipos de inventarios | 30 |
| Métodos de gestión de los inventarios..... | 32 |
| Inventario ABC | 32 |
| Inventario Justo a tiempo..... | 33 |
| Inventario con niveles de seguridad | 35 |
| Inventario con punto de reorden..... | 36 |
| Inventario por cantidad económica de pedido..... | 37 |
| Generalidades de las demandas de productos y servicios | 37 |
| Definición de demanda..... | 38 |
| Métodos de la proyección de la demanda..... | 38 |
| Modelo determinista..... | 38 |
| Modelo determinista de revisión periódica | 39 |
| Modelo determinista de revisión continua..... | 39 |
| Modelo probabilístico..... | 39 |
| Método de promedio móvil | 40 |
| Método de promedio móvil ponderado | 41 |
| Método de suavización exponencial..... | 41 |
| Método de suavización exponencial de Holt-Winters | 41 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Método aditivo..... | 42 |
| Método multiplicativo | 42 |
| Generalidades del Control Interno de los inventarios | 42 |
| Mecanismos de control interno aplicados a los inventarios | 44 |
| Riesgos asociados con la gestión del inventario..... | 45 |
| La industria del sector petrolero | 46 |
| El petróleo como el <i>commodity</i> más negociado en el mundo | 47 |
| Características y tipos de octanaje de la gasolina en Estados Unidos | 48 |
| Participantes en la industria del petróleo en Estados Unidos | 49 |
| Distribución de gasolina en Estados Unidos | 51 |
| Leyes sobre la distribución de gasolina en Estados Unidos | 52 |
| Capítulo II: Descripción de la situación actual de <i>Jaco Oil Company</i> | 53 |
| Historia de <i>Jaco Oil Company</i> | 53 |
| Actividad principal | 56 |
| Estructura organizacional | 56 |
| Administración Financiera: | 57 |
| Recursos Humanos | 57 |
| Tecnologías de la Información: | 58 |
| Administración Operativa: | 58 |
| Mercadeo: | 59 |
| Giro del negocio de <i>Jaco Oil Company</i> | 60 |
| Productos y servicios ofrecidos | 61 |
| El Departamento de Demanda y Distribución de <i>Jaco Oil Company</i> | 62 |
| Análisis del proceso de gestión actual de los inventarios de combustibles y combustibles renovables..... | 64 |
| Etapa 1: Negociación con los proveedores..... | 64 |
| Etapa 2: Formalización de contratos de compra de productos | 64 |
| Etapa 3: Compra del producto | 65 |
| Estimación de la demanda futura..... | 65 |
| Nominaciones de los diversos inventarios a ser comprados el mes siguiente | 66 |
| Compromiso de compra ante los proveedores..... | 67 |
| Etapa 4: Gestión del producto en las terminales..... | 67 |
| Recepción de los combustibles en las terminales..... | 67 |
| Control diario de las transacciones efectuadas en las terminales de combustibles | 68 |
| Etapa 5: Despacho del producto hacia los clientes finales | 69 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Etapa 6: Contabilización de los inventarios | 69 |
| Reconocimiento inicial | 69 |
| Medición posterior..... | 70 |
| Consideraciones adicionales..... | 70 |
| Etapa 7: Revisión permanente de los inventarios y realización de ajustes oportunos..... | 70 |
| Situación actual de la cadena de abastecimiento | 72 |
| Riesgos asociados a las actividades de distribución..... | 75 |
| Procedimiento de control de los inventarios de gasolina | 75 |
| Capítulo III: Marco metodológico: presentación y análisis del trabajo de campo ... | 78 |
| Definición de las variables | 79 |
| Inventario..... | 79 |
| Definición conceptual:..... | 79 |
| Definición operacional: | 79 |
| Definición instrumental: | 79 |
| Demanda..... | 79 |
| Definición conceptual:..... | 79 |
| Definición operacional | 80 |
| Definición instrumental | 80 |
| Administración de inventarios..... | 80 |
| Definición conceptual..... | 80 |
| Definición operacional: | 80 |
| Definición instrumental: | 81 |
| Definición de la población de interés y muestra | 81 |
| Metodología para recolección de información | 83 |
| Aplicación de instrumentos para la recolección de información..... | 84 |
| Aplicación de entrevistas..... | 84 |
| Entrevista al Gerente del Departamento de Demanda y Distribución | 84 |
| Entrevista al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda en Costa Rica..... | 86 |
| Resultados obtenidos en las entrevistas al departamento de Demanda y Distribución | 87 |
| Experiencia de la junta directiva en la toma de decisiones. | 92 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Planificación con respecto a visión, misión, valores de la compañía. | 93 |
| Falta de cultura organizacional..... | 93 |
| Liderazgo en los departamentos de Demanda y Distribución | 93 |
| Políticas de retención de empleados. | 94 |
| Gestión de los riesgos de la compañía..... | 94 |
| Sistemas de información y comunicación | 95 |
| Acerca del proceso de gestión del inventario | 97 |
| Proceso de compra del inventario..... | 97 |
| Control diario de los inventarios | 102 |
| Demanda de la Compañía..... | 102 |
| Análisis de la documentación suministrada por la del departamento de Demanda y Distribución..... | 103 |
| Análisis sobre la documentación interinstitucional: contratos | 104 |
| Análisis sobre la documentación interinstitucional: facturas | 105 |
| Análisis sobre la documentación interinstitucional: tiquetes de entrega | 106 |
| Análisis del cumplimiento de la legislación de Aire Limpio..... | 107 |
| Análisis de la exactitud de los registros de los inventarios de combustibles | 108 |
| Análisis del proceso de pronósticos de inventarios de la compañía..... | 110 |
| Análisis de la desviación del pronóstico utilizado por Jaco Oil Company..... | 110 |
| Análisis del proceso del pronóstico de la demanda de inventario de combustible utilizado por Jaco Oil Company..... | 111 |
| Análisis de los posibles métodos de pronóstico de la demanda para los inventarios de combustibles de Jaco Oil Company..... | 112 |
| Promedio móvil simple..... | 115 |
| Promedio móvil doble | 116 |
| Promedio móvil ponderado | 117 |
| Suavización exponencial simple..... | 118 |
| Elección del método de pronóstico idóneo..... | 119 |
| Capítulo IV: Propuesta de un modelo de gestión para los inventarios de combustibles y combustibles renovables de la empresa <i>Jaco Oil Company</i> | 123 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Definición del modelo de la gestión de la demanda, del manejo de los inventarios y del control interno del proceso integral de manejo de inventarios de combustible..... | 123 |
| Etapa 1: previsión de las necesidades y proyección de la demanda trimestral | 124 |
| Etapa 2: evaluación de las propuestas recibidas y elección de proveedores para el trimestre | 129 |
| Etapa 3: comunicación con los proveedores elegidos y formalización de los contratos subsecuentes..... | 131 |
| Etapa 4: cálculo de la demanda mensual estimada y compra del combustible necesario | 133 |
| Etapa 5: gestión del inventario en las terminales y despacho del producto hacia los clientes finales..... | 140 |
| Resumen del nuevo modelo de la gestión de la demanda, del manejo de los inventarios y del control interno del proceso integral de manejo de inventarios de combustible | 145 |
| Evaluación de la propuesta..... | 147 |
| Viabilidad económica de la propuesta..... | 147 |
| Viabilidad operativa de la propuesta | 148 |
| Validación de la propuesta | 148 |
| Validación de volúmenes de los inventarios nominados..... | 149 |
| Validación de costos de los inventarios nominados | 152 |
| Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones | 156 |
| Conclusiones..... | 156 |
| Conclusiones generales..... | 156 |
| Conclusiones sobre el control interno | 157 |
| Conclusiones sobre las proyecciones de la demanda | 158 |
| Conclusiones sobre la gestión de los inventarios | 159 |
| Recomendaciones | 160 |
| Referencias | 163 |
| Anexos | 170 |
| Anexo 1 Proceso de la elección de la muestra de las facturas y tiquetes de entregas de los combustibles de Jaco Oil Company | 170 |
| Anexo 2 Selección de la muestra de las facturas y tiquetes de entrega de combustibles de Jaco Oil Company..... | 171 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo 3 Proceso de la elección de la muestra de los registros diarios de los inventarios de los combustibles de <i>Jaco Oil Company</i> | 173 |
| Anexo 4 Selección de la muestra de las facturas y tiquetes de entrega de combustibles de <i>Jaco Oil Company</i> | 174 |
| Anexo 5 Guía de entrevista al Gerente del Departamento de Demanda y Distribución | 176 |
| Anexo 6 Guía de entrevista al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda | 182 |
| Anexo 7 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de <i>Jaco Oil Company</i> por medio del promedio móvil simple..... | 187 |
| Anexo 8 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de <i>Jaco Oil Company</i> por promedio doble..... | 187 |
| Anexo 9 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de <i>Jaco Oil Company</i> por medio del pronóstico móvil doble | 188 |
| Anexo 10 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de <i>Jaco Oil Company</i> por medio de suavización exponencial | 199 |
| Anexo 11 Matriz de evaluación de los proveedores..... | 199 |
| Anexo 12 Desviación de pronósticos elaborados por <i>Jaco Oil Company</i> | 200 |
| Anexo 13 Hallazgo #1. Oportunidad de mejora en las políticas de control interno de la Compañía..... | 206 |
| Anexo 14 Hallazgo #2. Oportunidad de mejora en la automatización de los procesos | 208 |

Índice de figuras

| | |
|------------------------|-----|
| Figura 1 | 50 |
| Figura 2 | 54 |
| Figura 3 | 55 |
| Figura 4 | 60 |
| Figura 5 | 72 |
| Figura 6 | 74 |
| Figura 7 | 99 |
| Figura 8 | 101 |
| Figura 9 | 112 |
| Figura 10 | 114 |
| Figura 11 | 121 |
| Figura 12 | 125 |
| Figura 13 | 127 |
| Figura 14 | 128 |
| Figura 15 | 134 |
| Figura 16 | 135 |
| Figura 17 | 136 |
| Figura 18 | 137 |
| Figura 19 | 143 |
| Figura 20 | 146 |
| Figura 21 | 151 |
| Figura 22 | 154 |

Índice de tablas

| | |
|-----------------------|-----|
| Tabla 1 | 48 |
| Tabla 2 | 61 |
| Tabla 3 | 62 |
| Tabla 4 | 65 |
| Tabla 5 | 87 |
| Tabla 6 | 95 |
| Tabla 7 | 104 |
| Tabla 8 | 105 |
| Tabla 9 | 106 |
| Tabla 10 | 108 |
| Tabla 11 | 109 |
| Tabla 12 | 116 |
| Tabla 13 | 117 |
| Tabla 14 | 118 |
| Tabla 15 | 119 |
| Tabla 16 | 120 |
| Tabla 17 | 129 |
| Tabla 18 | 131 |
| Tabla 19 | 133 |
| Tabla 20 | 140 |
| Tabla 21 | 145 |
| Tabla 22 | 149 |
| Tabla 23 | 150 |

| | |
|-----------------------|-----|
| Tabla 24 | 150 |
| Tabla 25 | 152 |
| Tabla 26 | 153 |
| Tabla 27 | 153 |

Abreviaturas

ASC: *Accounting Standards Codification.*

BBL: barriles.

COSO: *Committe of Sponsoring Organizations of the Traweday Commission.*

EIA: *U.S. Energy Information Administration.*

EOQ: *Economic Order Quantity.*

EPA: Agencia de Protección Medioambiental.

JIT: *Just in Time.*

NIC: Norma Internacional de Contabilidad.

OPEC: *Organization of the Petroleum Exporting Countries.*

OPEP: *Organización de los Países Exportadores de Petróleo.*

TIP: *Terminal, Inventories and Products.*

USGAAP: Normas Contables Generalmente Aceptadas en los Estados Unidos.

Introducción

Para las organizaciones dedicadas a la distribución de productos, los inventarios se convierten en su activo más valioso debido a que es el elemento operativo con el que se realizan sus ventas. Es importante que se maneje de manera adecuada dicho activo, puesto que “el control del inventario es fundamental, ya que permite generar información oportuna y precisa sobre las existencias físicas, que a su vez crean información confiable, sobre la cual basar decisiones” (Aguilar Pereira et al., 2018, p. 47).

Para todas las organizaciones, y en especial para aquellas que son distribuidoras, es de suma importancia tener un control estricto sobre sus existencias en bodega, lo que permite determinar oportunamente cuánta es la capacidad que se tiene para vender y así, de ser el caso, decidir si es necesario producir o comprar más.

La empresa *Jaco Oil Company* es una compañía estadounidense, con sede en Bakersfield, California, fundada en 1967 y dedicada primordialmente a la distribución y venta de productos derivados del petróleo. Esta entidad, de capital privado y familiar, posee más de 100 estaciones de servicio en Estados Unidos, específicamente en el oeste del país, en los estados de Arizona, California y Nevada. Con el paso del tiempo, ha diversificado sus alcances como empresa y se ha hecho de varias subsidiarias que le complementan las operaciones. Dentro de estas, se encuentra *LightStorm S.A.*, la oficina establecida en Costa Rica que se encarga de proveer soporte financiero y contable a todo el conglomerado. Es aquí en el país en donde se llevan muchos de los procesos críticos para la entidad, siendo la gestión de los inventarios uno de ellos. Todas las transacciones operativas se ejecutan en Estados Unidos, pero el procesamiento de estas se lleva a cabo desde Costa Rica, por lo que el trabajo de investigación se hará con la información disponible en la subsidiaria ubicada aquí en el país.

No obstante, en este proceso de administración de inventarios, de acuerdo con la información que se ha podido recabar hasta el momento, se puede determinar que existen falencias en la compañía relacionadas con la inexistencia de controles adecuados sobre este proceso, porque carecen de métodos robustos para proyectar las necesidades y gestionar el activo con el fin de satisfacer la demanda potencial. La empresa tampoco tiene definidos procedimientos de control interno que permitan salvaguardar los inventarios ante eventuales problemas de abastecimiento. Dentro de la propuesta que abarca el modelo de gestión, una sección estará dedicada al área de control interno, específicamente actividades que puedan mejorar su impacto en el proceso de inventarios.

Reorganizar el proceso de inventarios, bajo el pilar de una estricta eficiencia en su manejo, puede representar ahorros significativos para la organización, así como un cambio en uno de los procesos operativos más importantes dentro de la misma la compañía. Esto puede llegar a ser el punto de inflexión para que se convierta en una gran ventaja competitiva, especialmente cuando se consideran las palabras de Cárdenas, quien dice que “sin un manejo y control de existencias operantes, una compañía no puede producir con el máximo de eficiencia”. (2020, p. 18).

El proyecto que se lleva a cabo propone un modelo de gestión de inventario, basado en la línea de investigación concreta de “Calidad e innovación en la administración de negocios”, debido a que se trata de brindar herramientas que permitan a los encargados del inventario comandar sus procesos a través de la comunicación asertiva entre los participantes del proceso, para que todas las partes involucradas estén informadas acerca de los cambios en los procedimientos y sus nuevos objetivos, y así lograr un cambio de calidad para la empresa, partiendo de una gestión de inventarios renovada y apegada a proyecciones soportadas en métodos estadísticos probabilísticos.

Justificación

Este trabajo propone un diseño de gestión de inventario para la empresa *Jaco Oil Company*, debido a que una de las debilidades del proceso de gestión de inventario de la Compañía es que no cuenta con los mecanismos necesarios para administrarlos, lo que implica niveles inadecuados del producto, tanto sobrantes como faltantes. Para los casos que exista un desabastecimiento, se tendría que recurrir al procedimiento de obtención de inventario mediante préstamo o adelantamiento de productos, o bien hacer una compra de emergencia a precios generalmente más elevados.

El enfoque que tiene el proyecto de investigación hacia la gestión de inventario se enfoca en la consigna de mantener en niveles óptimos el flujo de los inventarios, a la vez que se reducen las probabilidades de caer en problemas como la obsolescencia y el desaprovechamiento de los recursos, o bien los relacionados con el almacenamiento. Por consiguiente, con los conceptos de administración de inventarios como base, especialmente su impacto sobre los flujos operativos, surge la inquietud de apoyar el proceso de toma de decisiones relacionadas con el inventario de combustible de *Jaco Oil Company*, a través de la propuesta de un modelo de gestión de inventarios.

Dentro del proyecto de graduación de Porras (2017), de los puntos que más llama la atención es el proceso de gestión del inventario diagnosticado, que es muy similar al de la gasolina en *Jaco Oil Company*. Este elemento es trascendental, puesto que aporta un trasfondo distinto al análisis y presenta una nueva perspectiva en cuanto al proceso.

González (2020) desmenuza en su artículo científico, los elementos que él considera necesarios para el establecimiento de un modelo de gestión de inventarios exitoso. Esta base que él propone, compuesta por la identificación del tipo de inventario, la determinación de una política adecuada, las proyecciones objetivas y oportunas, además de la alineación de la

estrategia del inventario con las metas globales de la compañía, son fundamentales en la determinación de los niveles óptimos del inventario.

A partir de lo mencionado en párrafos presentados anteriormente, se ha llegado al siguiente problema: ¿cómo se puede mejorar la gestión del inventario de combustible en *Jaco Oil Company* para el fortalecimiento de la toma de decisiones estratégicas?

El proceso de compra actual de la compañía está compuesto por ciclos de pedido claramente definidos en el calendario, cuyas fechas no pueden variar más allá de un par de días máximo, por lo que siempre se tiene la certeza de cuándo llegará un nuevo pedido. Partiendo de esto, la adopción de un modelo de gestión de inventarios apegado a la realidad de la compañía le permitiría a *Jaco Oil Company* optimizar su gestión de este activo, de manera tal que se vean beneficios monetarios inmediatos por la reducción de costos asociados, como el de almacenamiento o las comisiones. Si a esto se le añade el desarrollo de un modelo de pronóstico estadístico acorde a las características de los datos que se manejan, se puede amplificar aún más el resultado deseado porque las estimaciones de la demanda podrían ser más apegadas a la realidad.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un modelo de gestión para los inventarios de combustible de *Jaco Oil Company*, con metodologías de control apropiadas de acuerdo con sus características particulares, que favorezca la toma de decisiones estratégicas para el mejoramiento de este proceso operativo liderado desde Costa Rica.

Objetivos específicos

1. Contextualizar el entorno de las empresas distribuidoras de combustible en Estados Unidos y el entorno donde se desenvuelve *Jaco Oil Company*, así como las perspectivas teóricas de la gestión de inventarios aplicables en las compañías de distribución y comercialización de combustible.
2. Describir los antecedentes, la estructura, las funciones, y los procedimientos de control de inventario implementados en la empresa, ofreciendo una perspectiva actualizada sobre la realidad de *Jaco Oil Company*.
3. Diagnosticar los procesos de administración de inventarios por medio de una auditoría de gestión, incluyendo la metodología actual de abastecimiento, su control interno, el pronóstico de la demanda y las oportunidades de mejora, para el manejo de los inventarios de combustible de *Jaco Oil Company*.
4. Desarrollar una propuesta de un modelo de gestión para los inventarios de combustible como una alternativa heurística para el mejoramiento de la gestión de estos activos de *Jaco Oil Company*.

5. Presentar las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación para la mejora del proceso integral del inventario de combustibles de *Jaco Oil Company*.

Alcances

El alcance de la presente investigación consiste en la propuesta de un modelo de gestión para los inventarios y de pronósticos de demanda para ayudar a la empresa *Jaco Oil Company* a tomar decisiones asertivas y oportunas con el fin de mejorar el control y manejo de sus inventarios de gasolina. Se desarrolla una herramienta informática de Microsoft Excel, para ejecutar las proyecciones estadísticas que consideren los datos históricos de la demanda de *Jaco Oil Company*.

La investigación se centra únicamente en el control y manejo de los inventarios por parte de los responsables del área de inventario de *Jaco Oil Company*, debido a que se ha determinado que no existen controles adecuados para gestionar el mismo. Lo anterior, a través de una propuesta de valor le permitirá a *Jaco Oil Company* mantener dentro de su inventario solo aquel volumen que se ajuste a su demanda real, esto para evitar faltantes o desperdicios.

El proyecto se limita a proponer un modelo de gestión para el inventario de combustible, pero es imperante destacar que este trabajo no trata la implementación de la propuesta. La responsabilidad de la aplicación recae en el gerente del departamento de Demanda y Distribución (*Supply and Distribution Manager*), a quien estará dirigida la herramienta.

Limitaciones

Jaco Oil Company no cuenta con un sistema informático que le permita llevar el control automático de los movimientos que se dan en el inventario, pues todos los registros se efectúan manualmente a través de un archivo en Excel. Obtener la información detallada acerca del inventario puede ser complejo y tedioso para la persona encargada, por lo que las solicitudes deben hacerse lo más delimitadas posibles con el fin de recolectar los datos de la manera más eficiente y limpia posible. Para estos efectos, se entablaron reuniones virtuales con el encargado del inventario en Costa Rica.

Por políticas de *Jaco Oil Company* y el análisis que se va a realizar, el equipo de investigación contó con la información pertinente y necesaria para la realización del trabajo de investigación, revelada con base en las políticas de confidencialidad y las regulaciones internas de *Jaco Oil Company*, por lo que es necesario que se anonimicen los datos mediante la presentación porcentual o proporcional, pero congruente para todas las cifras, que facilite el entendimiento sin comprometer la sensibilidad de la información.

Todavía hablando acerca de la información brindada por parte de la empresa, esta se maneja en documentos y archivos que contienen nomenclatura, definiciones y tecnicismos en inglés que podrían complicar su entendimiento. Para garantizar un análisis adecuado de los datos, el equipo de investigación accedió a un diccionario de datos provisto por la entidad.

Capítulo I: Fundamentos teóricos y contextuales sobre la gestión de inventarios y la industria distribuidora de gasolina en Estados Unidos

En este capítulo se desarrollan los conceptos teóricos y contextuales que son considerados como clave para el entendimiento y la profundización del proceso de gestión de inventario de *Jaco Oil Company*. Para lograr esto, se enlazan los criterios determinados con las posturas de autores con estudios previos, pues se pretende aprovechar el conocimiento existente como herramienta para potenciar el entendimiento de la situación actual de la Compañía.

Generalidades de los inventarios

Un inventario es una lista detallada, valorada y ordenada, que componen el patrimonio comercial de una persona o de una empresa o compañía en un momento determinado.

Contablemente, tanto la Norma Internacional de Contabilidad (NIC) 2 como el *topic* (ASC) 330 de las Normas Contables Generalmente Aceptadas en los Estados Unidos (USGAAP) definen a los inventarios como aquellos activos que se poseen para ser vendidos en el periodo de operación, se encuentran en proceso de producción para ser vendidos, o bien serán auto-consumidos en el proceso de producción o prestación de servicios.

Como se puede entender, estos activos son un elemento primordial para las empresas porque a través de ellos es que se logran los objetivos de ingresos operativos.

Tipos de inventarios

Existen diferentes tipos de inventarios y estos dependen del tipo de empresa, su tamaño, uso, entre otros. Entre ellos, se encuentran los siguientes:

- a. “Materias primas: registran material que forma parte del proceso productivo y es suministrado por el proveedor.
- b. Productos semiterminados: registran las fases por las que pasa el producto dentro de su proceso de fabricación o producción.
- c. Productos terminados: recogen los productos que tienen como destino la venta al cliente.” (Cruz Fernández, 2017, p. 10).

Las primeras dos categorías son usadas principalmente por las empresas manufactureras, debido a su naturaleza productora, y la última por las empresas distribuidoras y revendedoras, pues su enfoque es colocar los bienes terminados directamente a los consumidores. En el caso de *Jaco Oil Company*, todos los inventarios que se manejan para la comercialización son de productos terminados.

Otros inventarios, como los de suministros, se mantienen en bodegas de la empresa para ser auto-consumidos durante el transcurso de los días en la oficina. Algunos ejemplos son las existencias de artículos de limpieza o los suministros de oficina.

Un concepto más que se debe tener en cuenta es el de inventario de seguridad. Este es aquel inventario que se determina y que siempre debe existir en la empresa por si surge algún imprevisto. Según Porras Méndez (2017) “es el inventario que se considera por encima del consumo del cliente estimado, esto por aumentos de demanda repentinos”. (p. 27). Más adelante, en los capítulos subsecuentes, se aprecia cómo *Jaco Oil Company* incluye este tipo de inventario en sus operaciones diarias.

Métodos de gestión de los inventarios

Como bien se ha mencionado con anterioridad, los inventarios se consideran como uno de los activos más importantes para las empresas. Su manejo y salvaguarda se convierten en una tarea clave dentro de las empresas.

Para la administración de este activo, se debe considerar el concepto de gestión de *stock*; mismo al que Arenal Laza (2020) define como “la capacidad y organización de tener controlado [sic] la cantidad física e informática de cada producto en un momento determinado” (p. 8). Por *stock* se entiende a la mercancía que se tiene almacenada, lista y disponible para su comercialización.

Cárdenas Corona (2018) también se refiere al manejo de los inventarios. Según él, llevar a cabo los diversos procedimientos de administración sobre estos activos ayuda al propósito general de la empresa y, específicamente, su final operativo, por medio de herramientas que ayuden a mantener el inventario en niveles óptimos y bajar los costos asociados.

A continuación, se presentan algunos de los métodos de gestión de inventario más utilizados en todo el mundo:

Inventario ABC

Este método consiste en dividir los costos de los productos dependiendo del valor de las actividades de cada uno, es decir, “es una herramienta utilizada para realizar la clasificación de los productos en categorías de alta, media y baja rotación” (Quizhpi Campoverde, 2018, p.8). Esta técnica lo que pretende es diseñar un modelo de administración del stock del inventario que mejora la asignación de recursos, al adecuar las medidas de control y compra según la relevancia al producto en la inversión anual destinada a este rubro.

Esto se realiza por medio de una regla de Pareto, es decir, el 80% de la inversión en el inventario está destinada al 20% de las líneas de productos en existencia de la compañía. Este método se clasifica en tres grupos, donde cada grupo contiene ciertos artículos con ciertas características que dependen de su costo total, según:

“A: se refiere a los más importantes, los más usados, los más vendidos o urgentes. Suelen corresponderse con los que más ingresos generan.

B: se refiere a los de menor importancia o importancia secundaria.

C: son aquellos que carecen de importancia. Muchas veces el tenerlos en el almacén va a costar más dinero en vez de resultar rentables.” (Cruz Fernández, 2017, p. 42).

Esta metodología centra los recursos en las líneas de producto que tienen más rotación. Como lo dice Álvarez Pareja (2020), este sistema no solo ayuda a determinar los artículos que tienen un mayor impacto en las ventas, sino que también referencia cuáles son los más importantes en cuanto al costo.

El ABC permite agilizar la administración de los inventarios, ayudando a reducir costos relacionados, como el de bodegaje o almacenamiento. Asimismo, le da una mayor fluidez a la rotación del inventario. Esto es posible porque se tienen identificadas las líneas críticas de producto, las A, por lo que las estrategias de gestión se moldean en torno a ellas.

Inventario Justo a tiempo

Se puede definir el inventario justo a tiempo (*JIT*, por sus siglas en inglés), según Badillo Carrasco y Cetre-Nolivos (2018), como “la eliminación de todos aquellos aspectos que le involucren a la organización un desperdicio...lo que precisa de realizar todas aquellas actividades necesarias que permitan aprovechar todos los recursos...” (p. 4).

Con lo anterior, se puede decir que el *JIT* es un método que ayuda no solo a las empresas manufactureras a evitar desperdicios en su producción, si no también ayuda a las empresas de servicios, debido a que se analiza todo el proceso, y se eliminan o se perfeccionan aquellos pasos que aumentan el tiempo de servicio.

La metodología *JIT* trae consigo beneficios para las compañías porque se mejoran los procesos de la compañía, no solo aquellos procedimientos que estén relacionados con las etapas productivas, si no también, las estrategias logísticas que conllevan llevar una adecuada gestión de inventario.

Una de estas ventajas es que se reduce “el coste de mantener inventarios altos, el nivel de compras necesario y su correspondiente financiación, y el coste de almacenaje, así como el espacio necesario de almacenamiento”. (Badillo Carrasco y Cetre Nolivos, 2018, p. 6). Al planificar estratégicamente con base en los requerimientos de los compradores, se realizan una mejor gestión del inventario que permite conocer cuál inventario, cuánto y cuándo se necesitará de stock para abastecer las ventas.

Un beneficio más del *JIT* es la eficacia de la empresa al producir y vender justamente lo necesario en el tiempo correcto. Esta ventaja competitiva otorga un liderazgo al disminuir los tiempos de respuesta y enfocar esfuerzos y recursos en otras áreas de mejora de la compañía.

En la teoría, este método es el que aplica *Jaco Oil Company* para la gestión de sus inventarios, gracias al análisis de una combinación entre los proveedores y las necesidades de los clientes que se efectúa en tiempo real los siete días de la semana.

Inventario con niveles de seguridad

Un inventario de seguridad es aquel en el cual se mantiene una reserva de producto con el objetivo de no crear desabastecimiento mientras la empresa se hace de nuevos inventarios, ya sea comprando o terminando su producción.

Esta metodología toma en cuenta la probabilidad de desabastecimiento en cada ciclo, definiendo un ciclo de inventario desde el momento de realizar la orden de compra hasta que el producto se encuentre en las bodegas respectivas. Para determinar el porcentaje de probabilidad, se debe tener en cuenta la distribución de la demanda durante el período de entrega del inventario, por lo general, se asume que está distribuida normalmente durante el ciclo, para el cálculo se tomaría la fórmula siguiente fórmula, propuesta por Krajewski y Ritzman (2000):

$$\text{Inventario de seguridad} = z\sigma L$$

Donde z representa el número de desviación estándar respecto a la media y el σL , la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega; lo que significa que entre más alto sea z , mayor será el inventario de seguridad.

El nivel de seguridad es una garantía para las empresas. Su implementación hace posible identificar el momento crítico en donde es imperante tomar acciones oportunas, en este caso sería la compra de más producto.

Como menciona Ordoñez Morante (2019), el inventario de seguridad “es un excedente de inventario que protege contra la incertidumbre de la demanda, el tiempo de espera y los cambios de abastecimiento” (p. 18). Los pedidos nuevos se realizan cada vez que las existencias lleguen a esta medida con el fin de garantizar el flujo óptimo de las ventas.

Jaco Oil Company hace uso de estos inventarios. Para cada línea de inventario que se maneja, se debe calcular y apartar el respectivo volumen de producto. Como se verá más adelante, esto es debido a una obligación contractual.

Inventario con punto de reorden

El punto de reorden es el momento en el cual debe colocarse un nuevo pedido, evitando que existan faltantes en el inventario. Para determinar la cantidad que debe solicitarse, se suman los inventarios mínimos de seguridad más las unidades que se esperan vender durante el período de entrega de cada proveedor.

Este tipo de inventario es usado cuando se tiene el conocimiento aproximado del inventario de seguridad o cuando la administración ha determinado un mínimo de inventario en bodegas.

También es posible calcular el punto de reorden cuando existe una demanda incierta, usando las desviaciones estándar de la probabilidad de la demanda en el ciclo del inventario. En ocasiones, cuando la demanda es tan variable, el punto de reorden puede ser mayor a la cantidad del pedido; esto ocurre, generalmente, si los tiempos de llegada de inventario son muy extensos o si la demanda es muy alta. Para que este tipo de control de inventario funcione, debe ser seguro que el pedido para el reabastecimiento llegue de manera oportuna y no presente atrasos. (Ballou, R., 2004).

Este método es particularmente utilizado en empresas que trabajan por órdenes de producción como método para controlar sus costos, puesto que hacen el pedido de las materias primas cada vez que inician un nuevo pedido para un cliente. Esto les permite a las empresas tener en sus bodegas solo las cantidades estrictamente necesarias, bajando de esta manera los costos del almacenamiento.

Inventario por cantidad económica de pedido

Por regla general, la administración de una compañía busca trabajar con costos bajos con el fin de maximizar las utilidades, por lo que la cantidad económica de pedido representa una buena opción cuando se trata de este tema, que se basa en un equilibrio donde el costo de almacenamiento sea el menor posible, tomando en cuenta también los costos de traslados en los pedidos de inventario, a este número de unidades se le llama *EOQ* (por sus siglas en inglés *Economic Order Quantity*).

Al determinar la cantidad económica de pedido, es necesario basarlo en las suposiciones de que la demanda sea constante, que no haya limitaciones en los lotes de productos, que los costos más relevantes sean el almacenamiento y el pedido, que no haya incertidumbre en los tiempos de entrega de los productos y que las órdenes de compra sean independientes a otros productos. De acuerdo con Krajewski y Ritzman (2000), la *EOQ* será óptima cuando se cumplan las suposiciones sin ninguna variable importante.

Dado que lo que busca este método es optimizar las compras y sus consecuentes administraciones, el principal beneficio es la simplificación de la gestión del inventario y la reducción de costos.

Generalidades de las demandas de productos y servicios

Parte de la estrategia del manejo de los inventarios recae en la proyección de la cantidad necesaria en determinado espacio de tiempo con alguno de los múltiples métodos que existen. En esta sección, se ahondará en el concepto de demanda y los elementos que la pueden afectar, así como algunos de estos métodos.

Definición de demanda

De acuerdo con Kotler y Armstrong (2017), la demanda se refiere a “los deseos humanos respaldados por poder de compra” (p. 6). Estos deseos no son más que las necesidades que tienen las personas, que de una u otra manera tienen que ser satisfechas.

En un nivel más económico, se define la demanda como todo el espectro de bienes y servicios que un grupo de personas están dispuestas a obtener a un precio de mercado razonable, siempre con el objetivo de llenar sus necesidades.

Métodos de la proyección de la demanda

Para las compañías es importante conocer el nivel de inventario que deben tener siempre en sus bodegas o en sus sucursales, por cualquier eventualidad que ocurra, como faltantes, aumentos de la demanda que no se consideraron, entre otros. Además, es de suma importancia conocer cuánto inventario saldrá de la compañía ya sea para ventas, consumo interno, o para el proceso de producción.

Existen dos modelos de inventario para determinar esas cantidades óptimas, cada uno toma en cuenta si la demanda es conocida o no: el modelo determinístico y el modelo probabilístico. Ambos conceptos se explicarán a continuación.

Modelo determinista

El modelo determinista, según Arenal Laza (2020), “es un modelo matemático donde las mismas entradas producirán invariablemente las mismas salidas, no contemplándose la existencia del azar ni el principio de incertidumbre.” (p. 20). En otras palabras, la demanda se conoce, es constante, y por ello solo se necesitará conocer el tiempo de abastecimiento del producto.

El cálculo de la cantidad óptima de inventario requiere puntualizar cuándo necesitamos reabastecernos, o el punto en que se agote y la variación de la demanda con el tiempo. Por lo anterior, existen dos modelos que se encuentran dentro de los modelos deterministas: a) el modelo determinístico de revisión periódica y b) el modelo determinístico de revisión continua.

Modelo determinista de revisión periódica

Este modelo se utiliza cuando se conoce la demanda, pero esta varía de un periodo a otro; es por ello por lo que no se puede utilizar una fórmula única y se deben realizar diferentes cálculos para proyectarla. Según Lizaro Saya y Pérez Quintero (2017), “la política óptima se basa en que solo se produce u ordena, sólo [sic] cuando el nivel de inventario es cero”. (p 43).

Modelo determinista de revisión continua

En el modelo determinista de revisión continua, según Aguilar Matamoros y Artola Méndez (2017), “las reposiciones pueden realizarse en cualquier instante, mientras que cuando se asume revisión periódica, las reposiciones tienen lugar al principio de los periodos de reposición” (p 53). El cálculo se realiza cuando se debe reabastecer el inventario. Se lleva un control de este punto de reorden de los inventarios.

Modelo probabilístico

Los modelos probabilísticos se usan para determinar la demanda cuando esta es difícil de predecir, y se basa en datos históricos. En otras palabras, estos modelos se basan en pronósticos de la demanda, es decir, “una estimación cuantitativa o cualitativa de una o varias variables que conforman un evento futuro con base en datos históricos.” (De la Rosa et al., 2018, sección de Modelos de pronóstico). Cabe destacar que existen varios métodos de

modelos probabilísticos que se utilizan dependiendo de las características del inventario para el que se proyecta la demanda. Entre estos, se encuentran el promedio móvil y promedio ponderado, así como el de suavización exponencial; todos estos se explican a continuación.

Método de promedio móvil

Como su nombre lo indica, el método de promedio móvil calcula la demanda usando los promedios de los periodos anteriores. Como lo indica Jacobs et al. (2018), “el promedio se mueve porque se puede calcular un nuevo promedio cada vez que se determina la demanda de un nuevo período. Siempre que se necesita un pronóstico, se usa el historial más reciente para hacer el promedio”. (capítulo 4.3.1., párr. 4).

En este método, cada dato analizado tiene el mismo peso. Esto puede causar problemas, pues es posible que algunos de los datos más cercanos o lejanos cuenten con un mayor o menor peso realmente, lo que no se ajustaría con el modelo. Normalmente se utiliza la siguiente fórmula para calcular dicho método:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Donde:

F_t = Pronóstico de la demanda para el período t

A_{t-1} = Demandas actuales en el periodo t-1

n = Número de períodos en el promedio simple

Este es el método que aplica *Jaco Oil Company* en la actualidad. Como se explicará con más detalle en el Capítulo III, hoy en día este método es efectuado haciendo uso de un n de 1.

Método de promedio móvil ponderado

Este método se trata igual que el anterior, debido a que se usan los promedios de los periodos pasados; sin embargo, en este caso a cada promedio se le da un peso determinado dependiendo de la importancia de este. Según el periodo que se está analizando, se le dará mayor importancia al periodo que esté más cerca del que está en cuestión. Es importante destacar que, según Lizaro Saya y Pérez Quintero (2017), este peso que se le asigna se debe “de realizar solo si no presenta una estacionalidad definida en sus períodos, de ser así, se debe establecer la ponderación de forma correspondiente a la estacionalidad” (pp. 30-31).

Método de suavización exponencial

El método de suavización exponencial se utiliza cuando no se cuenta con un gran volumen de datos históricos. pues en sus procedimientos se van reemplazando los datos conforme se va calculando la demanda por período. Como se mencionó anteriormente, el método del promedio móvil simple toma el mismo peso para cada dato analizado; sin embargo, en el método de suavización exponencial se les da mayor importancia a los valores más recientes.

Según Sánchez Arias et al. (2019), “la suavización exponencial simple trata de nuevo de estimar el parámetro b para, posteriormente, definir un inventario de seguridad adecuado que responda a las variaciones aleatorias representadas por el término e_t [sic], ya que esta parte no se puede pronosticar”. (p. 5) Es decir, se define un inventario de seguridad, el cual va a tomar en cuenta las variaciones aleatorias proyectadas.

Método de suavización exponencial de Holt-Winters

Este método es ideal para cuando en los datos analizados se presentan tendencias y estacionalidad. Según Zapata Flores (2018), “para este caso se considera también el

parámetro m , que representa el periodo de estacionalidad, cuyo valor depende de la naturaleza del producto y el mercado local, entre otras características.” (p. 74), es decir, si el periodo de estacionalidad está previsto por cuatrimestres $m=3$, si es mensual $m=2$.

Con el método de suavización exponencial de Holt-Winters se calcula la demanda de dos formas según los datos históricos: si los datos de la demanda del inventario que se está analizando poseen tendencia y estacionalidad que aumenten con el tiempo, se utilizará el multiplicativo de Holt-Winters; de no ser así, se usará el aditivo de Holt-Winters. A continuación, se explican un poco más estos dos sub-métodos:

Método aditivo

Es una técnica de pronóstico utilizada para predecir valores futuros en una serie de tiempo. Se basa en la suposición de que los datos históricos exhiben tanto una tendencia como una estacionalidad, y utiliza promedios móviles ponderados para realizar pronósticos.

Método multiplicativo

Se utiliza cuando la variación estacional en una serie de tiempo cambia proporcionalmente al nivel promedio de la serie. A diferencia del método aditivo, donde la estacionalidad se suma o resta al nivel promedio, en el método multiplicativo, la estacionalidad se multiplica o divide al nivel promedio.

Generalidades del Control Interno de los inventarios

Al ser uno de los activos más importantes de las compañías, se vuelve imperante la necesidad de tener controles que mapeen cada etapa de estos. En esta sección se explica más a fondo el concepto de los controles internos y su aplicación en las organizaciones.

El control interno, de acuerdo con el *Committee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission* (COSO) es el “proceso llevado a cabo por la dirección y el resto del

personal de una entidad, diseñado con el objeto de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos” (como se citó en Asociación Española para la calidad, 2019).

La *International Finance Corporation* (2021), define el control interno como:

“... un proceso llevado a cabo por la junta directiva, la gerencia y otro personal de una entidad diseñado para brindar una seguridad razonable con respecto al logro de sus objetivos en (i) la eficacia y eficiencia de las operaciones; (ii) confiabilidad de la información financiera; (iii) el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables” (p. 6).

Según mencionan López Blandón y Ramírez Rodríguez (2020), uno de los objetivos del control interno es “minimizar los riesgos existentes y controlar las funciones para aportar un grado de seguridad razonable para la entidad” (p. 101).

Cabe destacar que las compañías, sin importar su tamaño, aplican y poseen sistemas de control interno para obtener mayor seguridad en sus operaciones, así como proteger los activos. En el caso del control interno del inventario, su importancia radica en que los inventarios tanto el que se compra como el que se vende, siempre estén disponibles y sean los adecuados para la operación de la empresa.

Asimismo, se realizan mecanismos de control interno para tener fiabilidad de los registros contables y así determinar y conocer realmente cuánto se vende y cuánto se tienen en existencias. Por si fuera poco, con un sistema de control interno adecuado las compañías se proveen de una mayor eficacia operativa, debido a que se evitan, disminuyen o mitigan riesgos.

Mecanismos de control interno aplicados a los inventarios

Existen varios mecanismos de control interno del inventario, los cuales se encuentran en todo el proceso de gestión de este. Siguiendo con las pautas establecidas por COSO, los controles internos pueden ser de tres tipos: preventivo, de detección y correctivo.

El primero de ellos, el control preventivo, es el que las empresas implementan para minimizar los posibles riesgos que surgen con respecto a algún proceso dentro del negocio, en este caso, algún riesgo relacionado con la gestión de inventario. Algunos ejemplos de prácticas que las empresas adoptan como controles preventivos son los siguientes:

- a. Conteos físicos de los inventarios.
- b. Uso de sistemas computarizados que reduzcan la interacción humana con los registros.
- c. Revisiones constantes de los lugares de almacenamiento de los inventarios.
- d. Asegurar todas las existencias en bodegas.
- e. Establecer documentaciones mínimas, como órdenes de requisición y de compra.

El control de detección, por otro lado, es el que las empresas ejecutan con el objetivo de identificar anomalías que no fueron captadas por los procedimientos preventivos. En la práctica, las empresas pueden ejecutar algunas de estas opciones:

- a. Auditorías internas.
- b. Confrontación de registros.
- c. Supervisión de procesos.

Finalmente, los controles correctivos se aplican cuando se descubren errores que no fueron identificados por los controles previos, por lo que es necesario tomar acciones y enmendar el error. Algunos controles correctivos son los siguientes:

- a. Crear asientos de ajuste para contabilizar correctamente las transacciones.

- b. Revisión de métricas incumplidas para determinar las causas.
- c. Re-ejecución de procesos para garantizar los resultados esperados.

Riesgos asociados con la gestión del inventario

Existen una serie de riesgos inherentes que deben ser considerados para una administración efectiva de los activos. En el caso de los inventarios, el primer peligro que se tiene es el de la obsolescencia, que es cuando un producto pierde su cabida en el mercado y ya no se puede vender, por lo que la empresa tiene que correr con las pérdidas asociadas con las ventas no realizadas.

Otro riesgo, relacionado con el almacenamiento, es que ocurran siniestros que atenten contra las existencias físicas. Desde accidentes hasta siniestros por fenómenos naturales, la salvaguarda física de los inventarios debe ser garantizada en todo momento.

Por otro lado, también hay apuros relacionados con una mala estimación de la demanda, lo que conlleva a sobre o subestimar los productos necesarios para cumplir con las obligaciones con clientes. Una sobreestimación significa que habrá inventario de sobra, por lo que se ha gastado más de lo necesario; en caso contrario, tener menos productos de los necesarios implica que habrá que incurrirse en gastos extra para cumplir con la demanda, o bien perder la venta.

Un riesgo más externo, pero que igual debe ser considerado por las empresas, es el de incumplimientos por parte de los proveedores en los términos de los contratos. Como se ha visto mundialmente en los últimos años, en un entorno permeado por las crisis globales, las dificultades que enfrentan las empresas productoras terminan afectando a los consumidores finales.

La industria del sector petrolero

La industria del petróleo ha venido creciendo a lo largo de tiempo, debido a que siempre se ha buscado producir energía para tener mejores avances tecnológicos con un menor costo.

El petróleo se utiliza comúnmente para brindar energía a diferentes sectores, a los vehículos y a las maquinarias de combustión. Los medios de transporte son los que más mueven al sector petrolero, específicamente el sector del combustible, entre los que se encuentran la gasolina, el diésel, el gas licuado, el gas comprimido, entre otros.

Existen fuertes competidores para las empresas que se dedican a producir y distribuir combustible, como lo son los del sector de las energías renovables. Se estima que estas tendrán un aumento considerable debido a la demanda creciente de usuarios y su preocupación por el medio ambiente. Según investigaciones que se han realizado con pronósticos hasta el año 2040, “el petróleo se mantendrá como la fuente de combustible dominante, que representa la mayor parte de la combinación de energía durante el período de pronóstico” (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*, [OPEC], 2019, p. 61).

Sin embargo, dichas proyecciones no tomaron en consideración lo que se está viviendo hoy en día en el mundo, la pandemia provocada por COVID-19 y la posterior guerra entre Rusia y Ucrania. La industria del petróleo está acostumbrada a que sus incrementos y disminuciones de demanda no sean tan lineales, si no, que se den altos y bajos en sus demandas, principalmente marcados por algunas estacionalidades. El mercado de la gasolina para el periodo fiscal 2020, por ejemplo, “la demanda mundial de petróleo cayó un 25% en abril, pero se ha recuperado bruscamente desde entonces, reduciendo sus pérdidas a solo un 8%.” (Dickson, 2021, p. 2).

Ahora bien, en los pronósticos más actuales, que toman en consideración todo lo que ha vivido el mundo durante el periodo fiscal 2020, según *U.S. Energy Information Administration* [EIA] (2021) se estima que, en números que abarcan todo el mundo, se “consumió 96,2 millones de barriles por día (b/d) de petróleo y combustible líquidos en abril, un aumento de 15,8 millones de b/d desde abril de 2020, pero 4,0 millones de b/d menos que los niveles de abril de 2019” (párr. 4).

A similares conclusiones, pero más enfocados en la parte monetaria, llegan Camp et. al (2020) cuando dicen que las fluctuaciones de los precios de los diversos productos derivados del petróleo se arrastraron a lo largo de toda la cadena de valor, desde los refinadores hasta los consumidores finales. (Conclusión, párr. 1).

El petróleo como el *commodity* más negociado en el mundo

En un mundo donde la industria y los transportes depende de los combustibles fósiles, es normal pensar que el petróleo es el *commodity* que más importancia llega a tener para la vida cotidiana desde su uso para la movilización de las personas como en la producción de materiales como el plástico.

Según información extraída de su sitio web, la Organización de los Países Exportadores de Petróleo (OPEP) agrupa a los principales productores de este *commodity*, con la misión de:

“... coordinar y unificar las políticas petroleras de sus Países Miembros y garantizar la estabilización de los mercados petroleros con el fin de garantizar un suministro eficiente, económico y regular de petróleo a los consumidores, un ingreso constante para los productores y un rendimiento justo del capital para aquellos que invierten en esta industria”.

A pesar de la trascendencia de esta materia prima, la OPEP ha mostrado preocupación por la disminución sostenida de los precios del petróleo durante el 2022. La tabla 1 muestra esta tendencia:

Tabla 1

Precio promedio del petróleo para el cuarto trimestre del 2022

| Tipo de <i>commodity</i> | Precios mensuales promedio | | |
|--------------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Petróleo | 90,3 | 87,4 | 78,1 |

Nota: elaboración propia con base en el Reporte Mensual del Mercado del Petróleo, publicado por la OPEP, del mes de enero del año 2023.

Como se puede apreciar, el periodo 2022 cerró con una disminución del 10,7%. Según la OPEP, los precios del petróleo no se estabilizarán hasta que los problemas geopolíticos sean resueltos, como el conflicto ruso-ucraniano o las amenazas a la salud pública que el COVID-19 todavía causa en ciertos países, como China.

Características y tipos de octanaje de la gasolina en Estados Unidos

La gasolina, como se ha descrito en apartados anteriores es un producto que es usado comúnmente por sistemas de transporte. Estos cuentan con propiedades únicas, debido a que cambian sus características dependiendo del tipo de gasolina que usan. Se puede definir a la gasolina comúnmente como “mezclas complejas que pueden estar formadas por más de quinientos compuestos químicos diferentes, algunos de ellos tóxicos”. (Boluda et al., 2019, p. 53).

Las características de la gasolina pueden ser divididas por propiedades fisicoquímicas de la gasolina, entre las cuales se encuentran el poder antidetonante. Como su nombre lo

indica, es el poder de detonación que posee la gasolina, dependiendo del tipo que se usa, existen algunas que con un nivel de temperatura alto se inflama.

Asimismo, las gasolinas también cuentan con la característica de presión de vapor, el cual “es un valor que permite conocer la estabilidad de los compuestos considerando su volatilidad y determinar si un combustible se evaporará o no en cantidades apreciables cuando su temperatura se eleve a 37,8°C” (Aguirre Ibarra, 2017, p.4).

En la industria petrolera es común escuchar el término de octanaje de la gasolina, el cual se refiere al grado de inflamación de la gasolina. Los consumidores analizan el octanaje que es el idóneo para su vehículo.

De acuerdo con la Administración de Información Energética de los Estados Unidos (EIA), el mercado estadounidense vende tres tipos de octanajes para los consumidores regulares, a saber:

- a. *Regular*: es el nivel más bajo, con un octanaje de 87.
- b. *Midgrade*: es el nivel intermedio, con un nivel de 89.
- c. *Premium*: es el de mayor nivel, con un volumen de 91.

Por si fuera poco, en el país norteamericano también es necesario prestar atención a la estación climatológica vigente, puesto que los componentes de la gasolina varían según estas temporadas. Como allá los climas son más extremos, es requerido añadir o disminuir ciertos componentes que ayudan a que los combustibles se evaporen en mayor o menor medida.

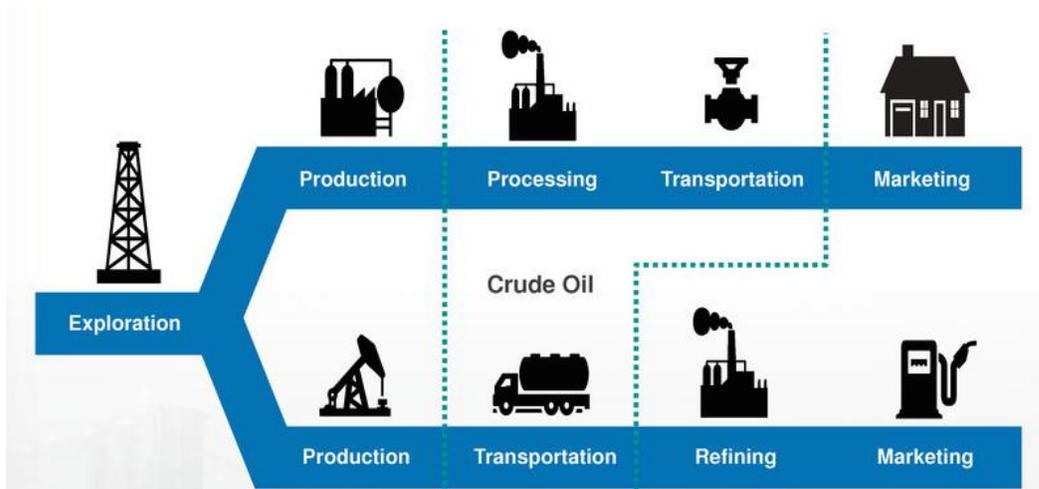
Participantes en la industria del petróleo en Estados Unidos

En el sector petrolero existen varios participantes que engloban toda la cadena de suministro de la industria, desde cuando se extrae el crudo hasta la entrega al consumidor

final. Estos participantes son la exploración, perforación de evaluación, producción y extracción y desmantelamiento y rehabilitación, transporte y almacenamiento, refinamiento y procesamiento de crudo y gas, suministro y comercio y comercialización y distribución. La figura 1 ilustra mejor este proceso:

Figura 1

Ciclo de vida del petróleo



Nota: imagen brindada por Jaco Oil Company.

Uno de los primeros participantes del sector petrolero es el productor directo. A nivel mundial, y desde hace varios años, el principal productor de petróleo crudo era Arabia Saudita; sin embargo, para el periodo 2018 hubo un cambio en este sector, pues “en febrero, la producción de petróleo crudo de Estados Unidos superó a la de Arabia Saudita por primera vez en más de dos décadas.” (EIA, 2018, párr. 1).

El punto intermedio entre el crudo y el producto terminado lo llevan a cabo las empresas refinadoras. Su labor de destilado y separación de los productos y sus respectivos componentes es fundamental para la industria. De acuerdo con los datos presentados por el ente gubernamental *California Energy Commission*, en California hay 14 refinerías debidamente registradas ante el ente.

Uno de los participantes de la industria y en la cual se encuentra la Compañía, es la distribución de gasolina. Es el último participante de la industria petrolera, debido a que, una vez terminado el proceso de producción de la gasolina, se distribuye en las estaciones de servicio para brindarlo al consumidor final, que se puede dividir en cuatro grandes canales, según Depro et al. (2007):

“Punto de venta al por menor operado por refinador: Los refinadores distribuyen directamente la gasolina a sus propios puntos de venta.

Distribuidor arrendado: Los puntos de venta al por menor son propiedad del distribuidor mayorista, pero están arrendados a un distribuidor de gasolina.

Minorista independiente: Los puntos de venta al por menor son propiedad y están gestionados por concesionarios independientes “abiertos”

Distribuidor: Los distribuidores compran directamente a las refinerías y luego vende los productos a los puntos de venta al por menor. (p. 2)”.

Distribución de gasolina en Estados Unidos

Para la etapa final de la cadena de valor de la producción petrolera, que es la de la distribución, el principal sistema para el traslado del producto final son los oleoductos o *pipelines*, por su término en inglés. Este sistema, de acuerdo con Pharris y Kolpa (2007), “está compuesto por más de 200.000 millas, aproximadamente, a través de los cincuenta estados” (p. 1).

Los *pipelines* llevan los productos hasta las terminales de destino, en donde los compradores reciben y resguardan sus respectivos volúmenes adquiridos. Una vez en estas terminales, entran en juego las labores de distribución local, normalmente llevadas a cabo a través de camiones cisterna. Estos vehículos la llevan hasta el punto de venta final, o bien alguna otra ubicación acordada en los contratos.

Leyes sobre la distribución de gasolina en Estados Unidos

En Estados Unidos, todas las legislaciones referentes a los combustibles se encuentran centralizadas por la Agencia de Protección Medioambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Este es un ente federal que se encarga de velar por la salud humana y la protección del entorno ambiental, que enfoca sus esfuerzos para garantizar que, de acuerdo con su sitio web, “los habitantes estadounidenses tengan aire, agua y tierras limpias”.

Dentro de las leyes vigentes para la industria del petróleo, la principal es la Ley de Aire Limpio. Esta legislatura promulga la regulación de las emisiones de aire de todas aquellas fuentes que puedan contaminar el medio ambiente.

Para ello, han creado una guía de referencia de estándares de emisiones para motores y vehículos de carretera y fuera de carretera. Dicha guía lo que menciona es que los fabricantes de motores de vehículos deberán velar porque sus motores necesiten gasolina que no sea tan contaminante.

Asimismo, dentro de la ley se señala un apartado sobre las normas del combustible diésel en carretera, es decir, autopista, el cual menciona que “después de 2010, los estándares de diésel de la EPA requerían que: todo el combustible diésel para carreteras suministrado al mercado debe ser ULSD, y todos los vehículos diésel de carretera deben utilizar ULSD.” (*United States Environmental Protection Agency [EPA], 2019, párr. 6 y 7*).

Capítulo II: Descripción de la situación actual de *Jaco Oil Company*

Dentro del presente capítulo se describen los aspectos más relevantes relacionados a *Jaco Oil Company*, tales como su historia, estructura, descripción de sus principales actividades operativas y su giro de negocio. Asimismo, se detallan sus procedimientos de gestión y contabilización de inventarios, incluyendo sus políticas contables y medidas de control interno actuales.

Historia de *Jaco Oil Company*

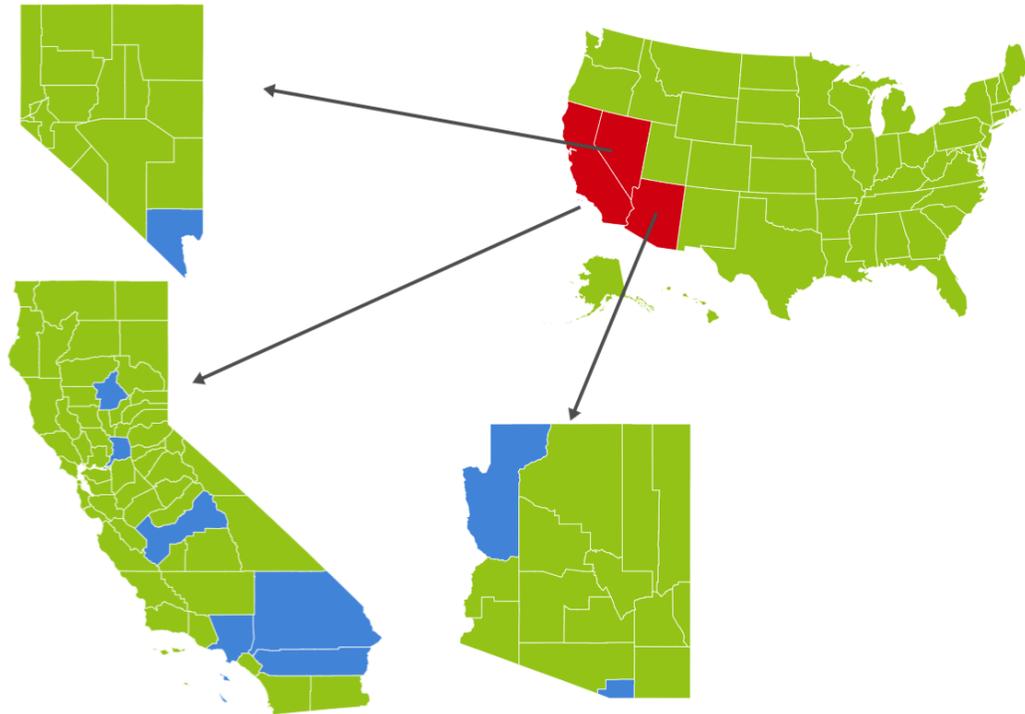
La compañía fue fundada en 1967 por el señor Thomas J. Jamieson, como una empresa de capital 100% familiar. Jamieson, aprovechando sus múltiples décadas de experiencia en el sector, decidió fundar esta empresa con el objetivo de convertirla en uno de los competidores más importantes de su área, haciéndose notar por su valor agregado y por los precios altamente competitivos.

Con el paso de los años, *Jaco Oil Company* ha diversificado sus alcances como empresa y se ha hecho de varias subsidiarias que le complementan las operaciones usuales, como estaciones de servicio o las flotas de camiones, por mencionar un par.

En el año 1968, inician operaciones otras subsidiarias de *Jaco Oil Company*, *Fastrip Food Stores*, la cual empezó como una tienda de lácteos y, con el paso del tiempo, amplía su giro comercial con la distribución de gasolina. Paulatinamente, estas tiendas se ubicaron en el área de Bakersfield, y poco a poco comenzaron a expandirse a áreas aledañas, como Fresno, Sacramento, Chico, High Desert, Riverside, San Bernardino, Coachella, Bullhead City, Casa Grande y Nogales... teniendo hoy más de 50 tiendas de conveniencia y con planes de expandirse en al menos 5 más durante este año.

Figura 2

Localización de las estaciones de servicio de *Jaco Oil Company*



Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

En 1978 se crea *Instant Storage*, empresa que se dedica al almacenamiento de artículos personales por medio de bodegas, comúnmente llamadas depósitos. Esta compañía ya no forma parte del grupo de *Jaco Oil Company* debido a que se vendieron sus acciones en el año 2019 a *Pac.Van Inc*.

Fundada en 1982, *Wholesale Fuels Inc.* es la entidad que se encarga de la distribución física de los diferentes productos de gasolina, a las estaciones de servicio y clientes externos. La empresa cuenta con una robusta estructura de camiones cisterna, que en este momento asciende a más de 20 vehículos y 50 conductores. Además, tienen un equipo de despacho sumamente capacitado que se encarga de coordinar las necesidades diarias entre las estaciones y los transportistas.

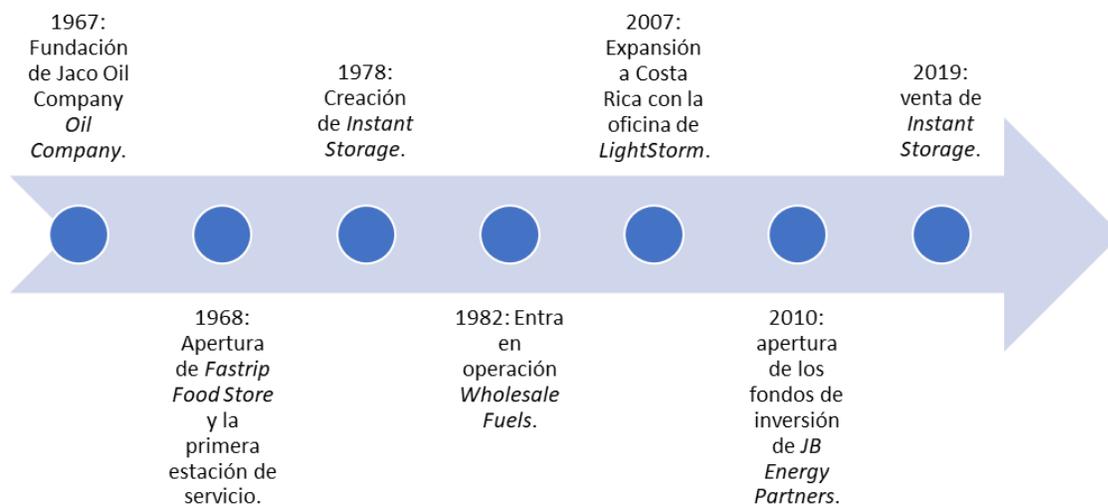
En 2007 se establece *Lightsorm S.A.*, la cual se dedica a las actividades puras de un centro de servicios compartidos, donde se lleva la mayor parte del área administrativa como la contabilidad, así como la toma de las decisiones para los pronósticos y presupuestos de la compañía; esta apertura representa una de las decisiones más importantes para la cúpula de *Jaco Oil Company*, pues la oficina se encuentra en Costa Rica y es desde aquí donde se brindan los servicios al grupo empresarial.

En 2010 *Jaco Oil Company* siguió diversificando sus operaciones y aparece una nueva subsidiaria llamada *JB Energy Partners LP*, la cual opera fondos de inversión dedicados a tres segmentos: oleoductos y almacenamiento de crudo, terminales y almacenamiento de productos refinados y distribución y venta.

A continuación, se presenta una línea del tiempo que muestra el crecimiento de *Jaco Oil Company* a través de los años:

Figura 3

Línea del tiempo de *Jaco Oil Company*



Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Actividad principal

Jaco Oil Company se dedica, primordialmente, a la comercialización y distribución de gasolina a través de sus estaciones de servicio. Esto es posible gracias a su cadena de valor ampliada a lo largo de los años, que involucra a importantes actores que se encargan de la compra, el almacenamiento y el transporte de los diferentes productos. Gracias a esta propuesta de valor, el suministro está garantizado por entregas las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Uno de los pilares de la compañía es tener siempre producto disponible al precio más bajo.

Jaco Oil Company distribuye sus productos alrededor de Estados Unidos, específicamente en la costa oeste del país en los estados de Arizona, California y Nevada.

Según la Clasificación Industrial Estándar (SIC) de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, la compañía posee dos actividades: el establecimiento de venta directa (SIC 5963), donde se dedica a vender mercancías en un establecimiento, como tienda de abarrotes, y la función de estaciones de servicio de gasolina (SIC 5541), que se caracteriza por dedicarse “principalmente a la venta de gasolina y aceites lubricantes.” (Departamento de Trabajos de los Estados Unidos, *s.f.*).

Estructura organizacional

Jaco Oil Company no se aleja de las tendencias gerenciales en cuanto a su estructura organizativa, como se observa en la Figura 4, donde se muestra el organigrama.

La cabeza de la compañía es la Junta Directiva, que, dada la naturaleza de esta empresa, está conformada por algunos miembros de la familia fundadora, especialmente por el fundador de la compañía, quien también funge como Gerente General del conglomerado

de *Jaco Oil Company*. Su experiencia a través de los años, con más de 50 en el campo de la distribución y venta de gasolina, hace posible que se mantenga en el puesto con aportes frescos y trascendentales para la compañía. Asimismo, uno de sus hijos, funge como Tesorero de la cúpula directiva.

Además, el director Financiero, cuenta con una amplia experiencia en el sector petrolero.

Como enlace entre el Gerente General, y los demás directivos se encuentra la Contralora. Parte de sus funciones son, pero no se limitan a, velar por la armonía de las decisiones tomadas en la empresa, supervisar el correcto funcionamiento de los procesos y garantizar la comunicación de las políticas y decisiones tomadas por la Junta Directiva.

En un mismo nivel, se encuentra el equipo de gerentes que trabaja en coordinación de la Gerencia General para cumplir los objetivos establecidos en el plan estratégico de la organización. La empresa tiene cinco grandes áreas definidas, a saber:

Administración Financiera: es uno de los departamentos más importantes de *Jaco Oil Company* y cuenta con alrededor de veinte empleados, radicados entre Estados Unidos y Costa Rica, que cumplen con las funciones financiero-contables como:

- a. Elaboración de los registros contables y estados financieros.
- b. Elaboración de presupuestos.
- c. Pagos a proveedores.
- d. Preparación de informes financieros para coadyuvar al proceso de toma de decisiones por parte de las gerencias.

Recursos Humanos: El departamento de Recursos Humanos consta de tres empleados, igualmente ubicados en Estados Unidos y Costa Rica. Estos son los encargados

del capital humano tanto de *Jaco Oil Company* como de *Lightstorm S.A.*, dentro de sus funciones están:

- a. Reclutamiento del personal y selección del personal necesario, capacitado y requerido para elaborar las funciones que en ese momento necesite la compañía.
- b. Gestión de contratos, nóminas, seguros sociales, permisos de ausencias, vacaciones, control de horarios, y similares.
- c. Promoción de las buenas relaciones laborales entre el personal de la compañía.
- d. Solución de conflictos laborales.

Tecnologías de la Información: El departamento consta de siete empleados, los cuales son los encargados de dar soporte informático al grupo. Lo anterior, por medio las siguientes funciones:

- a. Mantenimiento de los sistemas informáticos y servidores donde se encuentra almacenada la información de la compañía.
- b. Aseguramiento de la información mediante mecanismos de controles.
- c. Aseguramiento del correcto funcionamiento de los sistemas informáticos utilizados por la compañía.
- d. Minimización de los riesgos de hackeo, pérdida de información, cambios en la información no autorizados.

Administración Operativa: Este departamento cuenta con ocho empleados quienes trabajan para sus respectivos subdepartamentos los cuales son: Demanda y Distribución, Mantenimiento y Construcción. Sus funciones son las de mantener a flote las operaciones diarias de *Jaco Oil Company*, lo anterior por medio de las siguientes tareas:

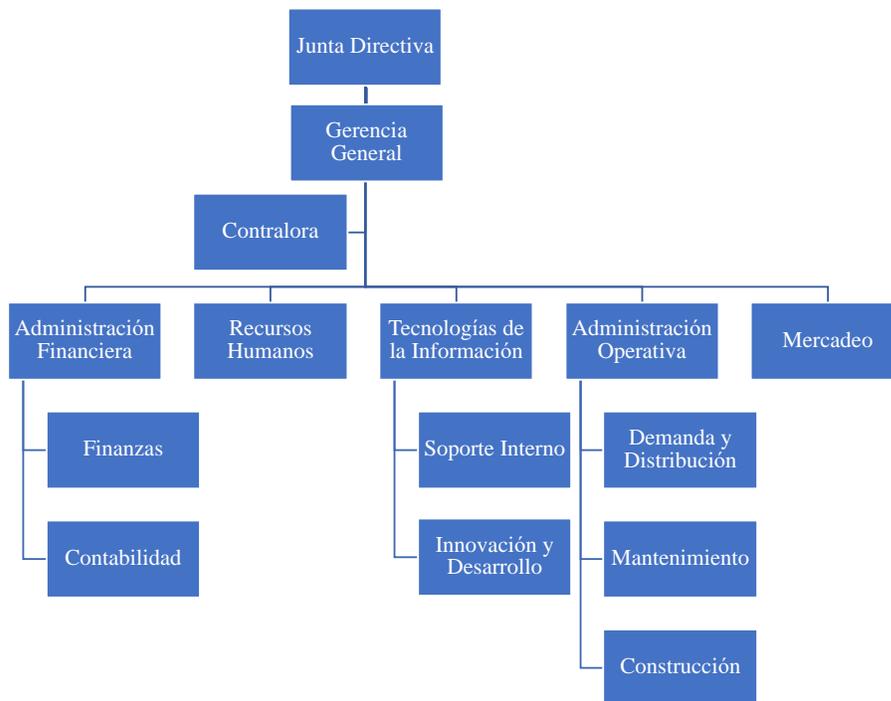
- a. Interrelaciones con terceros tanto clientes como proveedores.
- b. Mantenimiento de las estaciones existentes y la construcción de nuevas infraestructuras.
- c. Negociaciones con proveedores de inventarios, sobre precios, cantidades, entre otros.
- d. Toma de decisiones de compras de inventarios según los pronósticos realizados por los mismos, así como el control diario de las transacciones de los inventarios.
- e. Soporte, mantenimiento o construcción a las estaciones de servicio de la *Jaco Oil Company*.

El departamento de Demanda y Distribución será detallado en su propia sección, dada la trascendencia que tiene en la gestión de los inventarios de la compañía y para el presente proyecto de investigación

Mercadeo: El departamento cuenta con una empleada, quien está a cargo de la publicidad y la promoción de los productos y servicios ofrecidos por *Jaco Oil Company*. Se enfocan más en las tiendas de conveniencia a través de su subsidiaria, *Fastrip Food Stores*. Para lograr dichos objetivos tiene las siguientes funciones:

- a. Desarrollo de campañas publicitarias.
- b. Definición de estrategias de marketing.
- c. Manejo de redes sociales.
- d. Gestión de la imagen de las marcas.

Para resumir lo expuesto anteriormente, a continuación, se presenta el organigrama de *Jaco Oil Company*:

Figura 4*Organigrama de Jaco Oil Company*

Nota: elaboración propia a partir de los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

Giro del negocio de *Jaco Oil Company*

Jaco Oil Company se dedica a la distribución y venta de gasolina. Su núcleo de negocio consiste en comprar el producto terminado, en este caso los refinados del petróleo, para ponerlo a disposición de sus clientes en estaciones de servicio.

Desde su fundación, la empresa se ha caracterizado por sus innovaciones en el núcleo de negocio, situación que le ha permitido establecer múltiples subsidiarias y abarcar otros segmentos del propio mercado de la gasolina, así como incursionar en otras ramas de la economía.

A la fecha, la diversificación de negocios le ha permitido a *Jaco Oil Company* entrar en las industrias de las tiendas de conveniencia, transporte de combustibles a terceros, bienes raíces y desarrollo de energías limpias.

Productos y servicios ofrecidos

En la actualidad, *Jaco Oil Company* se dedica a la venta de tres tipos distintos de gasolina, los cuales tienen su respectivo grado antidetonante: *regular*, *midgrade* y *premium*. Estos tres productos cumplen con las regulaciones de octanaje conforme con las regulaciones estatales. De igual manera, ofrece *diesel* que también cumplen con las legislaciones establecidas.

Por otra parte, la compañía provee gasolina y *diesel* no convencional. Se denominan de esta manera porque contienen aditivos diferentes y su uso es exclusivo para vehículos de trabajo y maquinarias especializadas. Algunos de los clientes de estos productos, por mencionar unos cuantos ejemplos, vienen del sector construcción o bien son personas dedicadas a labores de granjeo.

En la tabla 2 se observa que, para el periodo comprendido entre el 01 de enero del 2021 y el 31 de diciembre del mismo año, el producto más vendido fue el de *regular* con un 76,34%, seguido del de *premium* y por último del *diesel*:

Tabla 2

Barriles vendidos por producto en el periodo 2021

| Producto | Porcentaje de barriles vendidos |
|----------------|---------------------------------|
| <i>Regular</i> | 76,34 |
| <i>Premium</i> | 14,46 |
| <i>Diesel</i> | 9,20 |

Nota: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Compañía.

Asimismo, entre las 6 terminales que estaban en funcionamiento para el periodo fiscal 2021, Fresno y Colton poseen más del 80% de las ventas que tuvo la compañía en dicho periodo. La tabla 3 ilustra de mejor manera esta posición:

Tabla 3*Ventas de las terminales por barriles en el periodo fiscal 2021*

| Terminal | Porcentaje de barriles vendidos |
|-----------|---------------------------------|
| Fresno | 62,74% |
| Colton | 20,91% |
| Las Vegas | 5,86% |
| San José | 3,93% |
| Chico | 3,53% |
| Tucson | 3,04% |

Nota: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Compañía.

Jaco Oil Company ofrece adicionalmente servicios de transporte de gasolina. Tiene a disposición de sus clientes dos alternativas, como lo son transportar su propio producto y entregarlo en un punto acordado o desplazarse hasta las terminales de proveedores independientes y entregar las mercancías en un lugar especificado. En cualquiera de estas opciones, el servicio de la compañía se caracteriza por una entrega oportuna.

El Departamento de Demanda y Distribución de *Jaco Oil Company*

El flujo de abastecimiento es una responsabilidad del departamento de Demanda y Distribución, conformado por dos personas: el gerente, quien trabaja en las oficinas centrales en Estados Unidos, y el coordinador del inventario, quien labora desde Costa Rica. Este reducido equipo es el que está detrás de la ardua labor de, en pocas palabras, mantener un flujo permanente de combustible y tiene injerencia en cada una de las etapas de la cadena, así como interacciones con todos los participantes. Es responsabilidad suya garantizar volúmenes suficientes de inventarios para que el proceso no se vea interrumpido.

El gerente posee más de 10 años de experiencia en el sector. *Jaco Oil Company* lo reclutó directamente de un competidor por las buenas impresiones que estaba dando en la industria. Al estar cerca de la casa matriz, constantemente está viajando a diversos eventos de capacitación e intercambio con participantes de otras empresas.

El coordinador, por su parte, tiene 5 años de laborar para la compañía. No cuenta con las mismas facilidades de crecimiento profesional que tiene el gerente, pero desde Costa Rica asiste a la mayoría de los eventos virtuales que se ofrecen en Estados Unidos, así como a cursos presenciales en el país que puedan ser de ayuda para sus labores diarias.

Ambos cuentan con prácticamente los mismos recursos tecnológicos, *Jaco Oil Company* les facilitó los mismos equipos y sistemas para que no tengan problemas de integración. La única diferencia es que al gerente del departamento le otorgaron un teléfono celular empresarial, ya que el puesto amerita una disponibilidad de 24/7.

En cuanto a las funciones, ambas personas tienen contacto con clientes y proveedores, pero sobre el gerente recaen más responsabilidades. Es él quien se encarga de negociar los precios, las cualidades de los productos y los detalles de las entregas con los proveedores, así como cerrar los tratos y firmar los contratos. Con los clientes, es el gerente quien directamente ofrece los precios.

El coordinador, por su parte, es quien se comunica periódicamente con los proveedores para corroborar que los acuerdos se estén cumpliendo al pie de la letra, especialmente con las fechas y cantidades de entrega. Cuando se trata de compradores, es él quien luego se da a la tarea de definir los términos de las entregas.

Por otra parte, el coordinador es el responsable de preparar los reportes requeridos por el gerente. Esto incluye el Excel llamado *Terminals, Inventories and Products* (TIP) de manera diaria y cualquier otro reporte que el gerente considere prudente para sus análisis.

Análisis del proceso de gestión actual de los inventarios de combustibles y combustibles renovables

Es importante tomar en cuenta los actuales procesos y realizar un análisis de estos, con el fin de entender el giro de negocio y las responsabilidades de cada área que compone el centro de servicios; por lo tanto, se detalla el proceso actual como sigue:

Etapa 1: Negociación con los proveedores

El gerente del departamento de Demanda y Distribución es el encargado de negociar personalmente con cada uno de los proveedores que tiene *Jaco Oil Company*. Para estos efectos, se reúne con ellos trimestralmente y estima, según su juicio, el volumen de producto que será necesario.

Cada proveedor envía su propuesta, de acuerdo con sus capacidades y esfuerzos realizados. La decisión final recae en el gerente del departamento, quien toma en cuenta aspectos como el precio de venta, los tiempos de entrega y la calidad garantizada de la producción de los diferentes grados de combustibles.

Etapa 2: Formalización de contratos de compra de productos

Después de deliberar acerca de las propuestas recibidas y tomar la decisión más adecuada, el gerente del departamento de Demanda y Distribución se comunica con los proveedores elegidos y les solicita la remisión del contrato.

Una vez que se recibe, este es firmado y enviado de vuelta. De igual manera, se envía una copia al departamento de Contabilidad para su análisis y procesamiento.

Etapa 3: Compra del producto

Este proceso lleva consigo la estimación de la demanda futura, nominaciones de los diversos inventarios a ser comprados el mes siguiente y el compromiso de compra ante los proveedores, los cuales se detallan a continuación:

Estimación de la demanda futura

De acuerdo con las conversaciones establecidas con el gerente del departamento de Demanda y Distribución, para pronosticar la demanda futura lo que se hace es tomar la demanda real del mes anterior y aplicarla como el pronóstico de las ventas del mes siguiente. Para ejemplificar esto, la tabla 4 muestra un resumen de las ventas reales y las estimaciones respectivas para la terminal de Fresno para el combustible *Premium*, la más grande en cuanto a volumen de inventario y número de transacciones diarias, usadas por el departamento para el periodo comprendido desde enero y hasta octubre del 2022:

Tabla 4

Comparación mensual de la demanda estimada para el combustible premium en la terminal de Fresno contra los datos de las ventas reales de enero a octubre 2022

| Periodo | Demanda estimada | Demanda real |
|-----------|------------------|--------------|
| Enero | 1.126 | 1.072 |
| Febrero | 1.072 | 1.203 |
| Marzo | 1.203 | 1.183 |
| Abril | 1.183 | 1.078 |
| Mayo | 1.078 | 1.122 |
| Junio | 1.122 | 1.001 |
| Julio | 1.001 | 938 |
| Agosto | 938 | 1.086 |
| Setiembre | 1.086 | 1.059 |
| Octubre | 1.059 | 1.058 |

Nota: elaboración propia con datos proporcionados por el departamento de Demanda y Distribución de *Jaco Oil Company*

Como se observa en la tabla 4, para pronosticar, por ejemplo, las ventas del mes de febrero del 2022 se toman en cuenta las ventas reales de enero, que fueron de 1.072bbl. Las

ventas reales del mes de febrero, que fueron de 1.203bbl y mayores al estimado, se tomarán como el pronóstico para marzo y así sucesivamente.

Nominaciones de los diversos inventarios a ser comprados el mes siguiente

A más tardar el décimo día del mes, *Jaco Oil Company* está obligada a comunicar, por medio de un correo electrónico y también a través de la plataforma en línea de la empresa administradora de las terminales de combustibles, los volúmenes de compra del mes siguiente que han sido acordados con sus proveedores para cada uno de los productos que tiene disponibles en todas las terminales. Estas cantidades acordadas son los pronósticos que fueron determinados anteriormente por el departamento de Demanda y Distribución.

Si el día 10 cae en un fin de semana o es feriado, entonces la fecha límite se traslada al día hábil inmediatamente anterior. Por ejemplo, para clarificar estos plazos, hasta el día 09 de diciembre del 2022 debían ser enviadas las nominaciones del mes de enero del 2023, debido a que el 10 era un sábado, día no hábil.

A partir del momento en el que las nominaciones han sido recibidas por la empresa administradora de las terminales de combustibles, no es posible realizar cambios en los volúmenes de compra nominados hasta que inicie el mes. Esto implica que las proyecciones de la demanda deben ser lo más exactas posibles con el objetivo de evitar contratiempos en los primeros días del mes nominado.

Esta etapa es un requerimiento establecido contractualmente por la empresa administradora de las terminales de combustibles, por lo que su incumplimiento puede significar sanciones que van desde una multa monetaria hasta la inhabilitación para el uso de los servicios de las terminales durante un mes.

Compromiso de compra ante los proveedores

La aprobación de las nominaciones por todas las partes involucradas, en este caso los proveedores y la empresa administradora de las terminales, supone un compromiso de compra inexorable hacia *Jaco Oil Company*. Esto quiere decir que los volúmenes aceptados en las nominaciones son los que serán facturados, a no ser que ocurra uno de los siguientes escenarios:

- a. La nominación inicial es modificada por *Jaco Oil Company* y los cambios son aceptados por el proveedor y la administración de las terminales de combustible.
- b. La nominación inicial es modificada por el proveedor y tanto *Jaco Oil Company* como la administradora de las terminales de combustible aceptan los cambios.
- c. La nominación inicial es modificada por la administración de las terminales de combustible. Cuando esto ocurre, no es necesaria la aprobación de las otras partes, aunque sí puede ser una decisión debatida o consensuada.

Etapa 4: Gestión del producto en las terminales

Este proceso comprende la recepción de los combustibles en las terminales y el control diario de las transacciones efectuadas en las terminales de combustibles, mismos que se explican a continuación.

Recepción de los combustibles en las terminales

De acuerdo con las nominaciones debidamente aprobadas, los proveedores, en estricto apego a los cronogramas establecidos por la administración de las terminales de

combustibles, entregan los diversos productos que fueron comprados, ya sean los combustibles convencionales o los renovables.

Control diario de las transacciones efectuadas en las terminales de combustibles

Todos los días, la empresa administradora de las terminales envía un reporte detallando todas las transacciones que afectaron a los diferentes inventarios que se tienen en estos lugares. Es un documento en formato PDF que muestra los saldos iniciales, las entradas, las salidas, los ajustes y los saldos finales de todos los inventarios disponibles en las diversas terminales.

Este documento es la clave de los controles diarios sobre los inventarios. A primera hora todas las mañanas, el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda se encarga de descargar estos reportes y agregar los datos al archivo en Excel que sirve para gestionar los inventarios, el TIP.

El TIP es un archivo que fue creado hace más de 12 años, solicitado por el Gerente de Operaciones de aquel entonces, con el objetivo de centralizar la información y facilitar la toma de decisiones relacionadas con el suministro de combustibles de *Jaco Oil Company*. Desde entonces, ha sufrido pocas variaciones en su estructura, puesto que en la empresa se tiene la mentalidad de que *“si algo funciona bien, no es necesario tocarlo”*.

Después de que el empleado en Costa Rica actualiza todas las terminales con los datos del día anterior, pasa a agregar otra información relevante al archivo de Excel, como los precios de los competidores y proveedores, así como las métricas más importantes del mercado internacional. Toda esta información es requerida para que el gerente del departamento revise el reporte completo y moldee la estrategia de suministro para el mes.

Esta función de revisar los reportes diarios enviados por la administración de las terminales, actualizar los reportes internos y cotejar su veracidad es vital para las operaciones del departamento. Un mal registro significaría mostrar un saldo incorrecto del inventario, lo que llevaría a tomar decisiones incorrectas que pueden atentar contra las estrategias establecidas.

Etapa 5: Despacho del producto hacia los clientes finales

El departamento de Despacho es el encargado de coordinar con todas las partes involucradas en una transacción de compra de combustibles. Primeramente, deben confirmar con Demanda y Distribución que el producto esté disponible, los acuerdos se hayan firmado y las condiciones de entrega estén claras. Después, tienen que acordar con el cliente interesado para que la entrega sea en el momento oportuno y se minimice el riesgo de desabastecimiento. Finalmente, deben unificar esta información y organizar los cronogramas de entrega de manera óptima, de manera que los envíos se hagan en el tiempo y en el lugar adecuado.

Etapa 6: Contabilización de los inventarios

Jaco Oil Company registra los movimientos relacionados con sus inventarios hasta el final del mes, cuando inicia con las actividades de cierre de periodo, y no en el momento en que ocurren.

De acuerdo con los conceptos presentados en el Capítulo I, estos son los elementos de contabilización más significativos de la compañía:

Reconocimiento inicial

Jaco Oil Company registra sus inventarios con el costo de adquisición reflejado en la factura de compra.

Medición posterior

Jaco Oil Company mide sus inventarios al costo. Dado que es imposible separar las compras que se entregan a un mismo tanque de almacenamiento, el método de valuación de las unidades vendidas es por promedio ponderado de los costos de las unidades en inventario

Consideraciones adicionales

Jaco Oil Company no tiene registrada en su contabilidad una partida que refleje los inventarios de seguridad mantenidos en cada uno de los tanques de combustible ubicados en las terminales.

Debido a la alta rotación de los productos y al nivel de riesgos que estos tienen asociados, la compañía no registra partidas de estimación para los inventarios, tanto por pérdidas como por deterioro. Esta es una decisión emanada desde la Junta Directiva, tomando como base el tiempo fugaz que permanecen las compras en los tanques de almacenamiento (van desde los 3 días hasta 1 semana).

Etapa 7: Revisión permanente de los inventarios y realización de ajustes oportunamente pertinentes

Sujetos a la actualización diaria de los inventarios en las diferentes terminales, tanto el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda como el Gerente de Demanda y Distribución toman decisiones relevantes para los inventarios, como modificar los volúmenes, agregar o quitar órdenes de compra. El gerente del departamento puede tomar decisiones por sí solo, pero el otro colaborador del departamento siempre debe obtener la autorización de su superior antes de ejecutar alguna acción.

Los escenarios más comunes que requieren ajustes por parte de los empleados del departamento de Demanda y Distribución son los siguientes:

- a. Subestimación de la demanda: ocurre cuando las proyecciones de ventas se quedan cortas, por lo que se compra menos producto del realmente requerido. Este problema se identifica a medida que se agregan los datos de la demanda real. Para contrarrestarlo, es necesario adquirir más producto que compense la mala planificación inicial.
- b. Sobreestimación de la demanda: se da cuando las proyecciones de ventas fueron mucho más altas que la demanda real, por lo que se tiene producto sobrante en las terminales de combustibles. Al igual que el punto anterior, esto se identifica cuando los datos reales se agregan diariamente y estos actualizan los promedios mensuales. La solución a este problema es buscar clientes externos adicionales a los propios, que bien pueden ser otras compañías dedicadas al negocio de distribución (es decir, competidores) o algunas otras estaciones de servicio que no sean las propias de *Jaco Oil Company*.

La administración de las terminales de combustibles, en toda su potestad como tal, tiene el poder de recortar unilateralmente los volúmenes nominados si considera que no se está vendiendo el producto suficiente como para justificar el nivel de inventario. Cuando esto ocurre, el departamento de Demanda y Distribución debe notificar a los proveedores y negociar con ellos inmediatamente, debido a que un recorte repentino significa el cobro de una multa previamente establecida en los contratos.

Se puede resumir el proceso de gestión de inventarios de *Jaco Oil Company* de la siguiente manera:

Figura 5

Proceso actual de gestión de inventarios de *Jaco Oil Company*



Nota: elaboración propia con datos proporcionados por el departamento de Demanda y Distribución de *Jaco Oil Company*

Situación actual de la cadena de abastecimiento

La compañía ha logrado establecer alianzas importantes durante los años que le permiten ser líder del sector en el que se encuentra, como fue mencionado anteriormente. Estas conexiones se ven reflejadas en los primeros escaños de la cadena y le dotan una ventaja competitiva que se maximiza en el resto de sus actividades de valor agregado.

El negocio inicia con las transacciones de compra con los proveedores, quienes ven en *Jaco Oil Company* una oportunidad para estar presentes en uno de los mercados más importantes de Estados Unidos, el californiano.

En la actualidad, la empresa cuenta con seis proveedores principales que se destacan por la alta calidad de su producto, así como otros quince que se encuentran pendientes y listos para apoyar las operaciones usuales de *Jaco Oil Company* en caso de ser necesario. Entre ellos, se encargan de abastecer las siete terminales de combustible de las que hace uso la compañía, que se encuentran dispersas estratégicamente en California, Arizona y Nevada.

La segunda parte de la cadena de valor, estas terminales que se mencionaron en el párrafo anterior, son los centros de distribución de la gasolina hacia las estaciones, pues cumplen las funciones de almacenamiento y dispensación de los diferentes productos

derivados del petróleo. Son manejados por una de las empresas más importantes de América en cuanto a su posicionamiento y cobertura, puesto que cuentan con más de 83.000 millas de oleoducto en Norteamérica, según los datos desprendidos de su propia página web.

Los proveedores entregan el producto adquirido por *Jaco Oil Company* directamente en las terminales de la empresa administradora de las terminales de combustible correspondientes. Una vez registrado y marcado como disponible, desde aquí se expenden los galones previamente determinados por el equipo de Despacho de *Jaco Oil Company*, quienes son la siguiente parte involucrada en la cadena de valor.

El departamento de Despacho, que también se encuentra ubicado en Costa Rica opera las 24 horas del día para garantizar el suministro en los puntos de venta. Por medio de un estricto control de los tanques de almacenamiento de cada estación, a través de lecturas electrónicas que se actualizan en tiempo real, son ellos quienes corroboran los niveles de producto disponible en cada estación y coordinan con los transportistas para que el reabastecimiento ocurra en el tiempo y en el lugar adecuados.

Siguiendo con la cadena, los transportistas proveen a las estaciones de productos para los clientes. En el caso de *Jaco Oil Company*, se hace uso de camiones y conductores propios, así como de terceros que son subcontratados de acuerdo con las necesidades. La mayor parte de la distribución es cubierta por el equipo interno.

Finalmente, para la última etapa secuencial de esta cadena están los dueños y operadores de las estaciones de servicio. Ellos tienen la responsabilidad de revisar diariamente sus tanques y obtener lecturas manuales, con el objetivo de compararlas contra las electrónicas y corroborar su exactitud. Por otro lado, estas personas dan sus perspectivas en cuanto a la demanda esperada en su estación, porque conocen el mercado local mejor que el personal que trabaja en las oficinas centrales o remotamente desde Costa Rica.

Para ayudar a la comprensión de este fundamental proceso, a continuación, se presenta la figura 6:

Figura 6

Cadena del valor agregado del ciclo de abastecimiento de las estaciones de gasolina de Jaco Oil Company



Nota: elaboración propia con datos proporcionados por el departamento de Demanda y Distribución de *Jaco Oil Company*

Jaco Oil Company busca diferenciarse de sus competidores por medio de una estrategia del precio más bajo a su alrededor, o al menos estar presente dentro de las tres estaciones de servicio más baratas. En este sentido, los esfuerzos se centran en maximizar los recursos, operar eficientemente y armonizar los equipos de trabajo para que las estaciones de gasolina tengan producto disponible en todo momento para ofrecerlo al menor precio posible.

Riesgos asociados a las actividades de distribución

Una de las particularidades de la cadena de abastecimiento de *Jaco Oil Company* es que depende parcialmente de otras partes involucradas. Una gran parte de los riesgos identificados son externos a la compañía, justamente debido a esta interacción que debe gestionarse proactivamente para evitar rompimientos en el proceso.

Por un lado, se tiene que la empresa depende totalmente de las operaciones de las terminales manejadas por terceros, por lo que uno de los riesgos más grandes es que estas dejen de funcionar repentinamente, ya sea de manera temporal o permanente, y le corten el suministro de gasolina. Estos cierres obligan al personal del departamento de Demanda y Distribución a planificar con antelación y hacer uso de planes alternativos, los cuales incluyen el uso de terminales anexas o bien trasladar la demanda del día hacia otra locación.

El factor humano también tiene su peso en este procedimiento. Si las personas a cargo no tienen los conocimientos necesarios, ni la preparación y la capacitación idónea, es muy fácil que cometan errores en la interpretación de los datos, consiguiendo que las decisiones derivadas de estos análisis sean totalmente contrarios a la realidad. *En Jaco Oil Company*, únicamente los gerentes asisten a diversas actividades de capacitación del medio, como foros y conversatorios.

En el capítulo tres, como parte de una auditoría de gestión llevada a cabo en *Jaco Oil Company*, el equipo investigador determina y analiza mediante una matriz estos procesos.

Procedimiento de control de los inventarios de gasolina

Jaco Oil Company, como parte inherente de la gestión de los inventarios, ha establecido varios procedimientos de control sobre estos activos, por ser uno de sus activos

más importantes, tanto por su valor monetario como por su trascendencia para las operaciones diarias.

Uno de estos mecanismos es la medición permanente, siempre en tiempo real, de sus tanques de almacenamiento, tanto los que guardan su producto disponible como los que se encuentran en cada una de las estaciones de servicio. Para esto, se hace uso de sensores y lectores electrónicos que actualizan la información en un sitio web que es manejado por el equipo operativo de la compañía. Adicionalmente, todas las noches los dueños de cada estación llevan a cabo una lectura manual a través de una vara medidora. Con este control se pretende salvaguardar la integridad del activo, así como ayudar a la detección temprana de posibles señales que puedan ocasionar problemas mayores, como la fuga de producto o filtraciones en los tanques.

En un nivel de control más contable, las conciliaciones de movimientos en el inventario son una función fundamental. Diariamente, se cotejan los movimientos de entradas y salidas en los tanques de almacenamiento principales en donde se tienen los productos disponibles para las estaciones. De manera similar, semanalmente se revisan las transacciones de entrada y salida de producto en cada una de las estaciones de servicio. Este mecanismo ayuda con la trazabilidad del producto disponible para la venta, empezando desde el momento en que el producto terminado es recibido por la compañía hasta que sea expendido en una estación de gasolina.

Las compras de producto tienen que ser autorizadas por un superior, en un filtro de verificación que ayuda con la segregación de funciones. Asimismo, trimestralmente se analizan los proveedores con el fin de determinar quiénes ofrecen las mejores condiciones, tanto en precios como en condiciones de entrega.

El Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda se encarga de llevar un control estricto sobre las cantidades que se venden a los diversos clientes; esto con el objetivo de no sobrepasar las capacidades reales de la compañía y comprometer el inventario futuro.

Por tanto y con el análisis presentado a lo largo de este capítulo es que ha nacido la investigación, con el fin de minimizar los efectos de un método rústico para la toma de decisiones en un tema tan importante para *Jaco Oil Company*; como lo son los inventarios, donde, además, es necesario tener controles y disminuir los riesgos de faltantes y sobrantes de inventario mensuales, debido a que, por la zona geográfica donde se venden los productos, los productos sufren cambios con cada cambio de estación climática. Asimismo, el método actual representa el débil control sobre los inventarios y evidencia una planificación deficiente, todo esto será analizado a profundidad en el capítulo 3, no obstante, se poseen indicios de meses en los que el pronóstico ha quedado muy por debajo de la demanda real y esto genera grandes déficits en los inventarios y que el departamento de Demanda y Distribución deba realizar compras precipitadas y no planeadas para solventar estos faltantes.

Capítulo III: Marco metodológico: presentación y análisis del trabajo de campo

En el presente capítulo, se describen los aspectos más relevantes en el desarrollo de la metodología de la presente investigación. Dicha investigación se analiza mediante un enfoque mixto y un paradigma sociocrítico, para una investigación práctica que apoye a *Jaco Oil Company* a mejorar los procedimientos de control en el abastecimiento y distribución de sus productos.

El **paradigma sociocrítico**, según lo mencionan Zeledón Ruiz y Ugalde Binda (2015), “implica al sujeto a partir de la autorreflexión para lograr un fuerte compromiso por el cambio y la mejora de los entornos en donde se desarrolla el estudio” (p. 46). Es por lo anterior que, el trabajo de investigación que se desarrolla para *Jaco Oil Company* es bajo este paradigma, debido a que se enfatiza en el cambio y la propuesta de procedimientos que mejoren los procesos internos de *Jaco*. La realidad de *Jaco Oil Company*, detallada en el capítulo anterior, es un paso previo para comprender cuáles son los cambios más relevantes en la gestión de inventario.

Según Pereira Pérez (2011) “los diseños mixtos permiten la obtención de una mejor evidencia y comprensión de los fenómenos y, por ello, facilitan el fortalecimiento de los conocimientos teóricos y prácticos.” (p. 19). Esta investigación recolecta datos cualitativos y cuantitativos con el objetivo de comprender el comportamiento de la demanda tomando en cuenta su entorno, por lo que su enfoque es mixto. Dentro de los datos cualitativos analizados están los procedimientos de control, las reacciones de los consumidores ante los días feriados y fines de semana largos, y los cambios de demanda por las estaciones climáticas. El análisis cuantitativo, por otra parte, se hace a partir de los datos históricos de galones totales vendidos por periodo, o bien el periodo promedio de reabastecimiento de las estaciones.

Esta es una **investigación explicativa orientada a la aplicación** porque busca la manera de relacionar factores que afectan la demanda de combustible y que inciden directa o indirectamente para encontrar una solución a su problema de abastecimiento.

Definición de las variables

Inventario

Definición conceptual: uno de los activos más valiosos para las compañías dedicadas a la distribución de sus productos, debido a que por medio de este se da su giro de negocio. Según De la Rosa et al. (2018), son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística en una empresa” (sección de Resumen, párr. 1).

Definición operacional: en esta investigación, el tipo de inventario que se va a utilizar es el inventario de producto terminado, debido a que *Jaco Oil Company* compra el combustible refinado listo para la venta a los consumidores finales.

Definición instrumental: se realiza una entrevista al Gerente de Demanda y Distribución, así como al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda en Costa Rica, las preguntas están dirigidas a los mecanismos de gestión de estos, cuáles son los procesos utilizados para llevar el control diario de los mismos. Además, se realiza un análisis del registro manual de los mismos, para comprobar las entradas y salidas de estos.

Demanda

Definición conceptual: de acuerdo con Kotler y Armstrong (2017), la demanda se refiere a “los deseos humanos respaldados por poder de compra” (p. 6). Estos deseos no son

más que las necesidades que tienen las personas, que de una u otra manera tienen que ser satisfechas.

Definición operacional: la demanda real de los combustibles de gasolina premium y regular, así como el diésel para el periodo de enero 2018 a setiembre 2022 de las terminales de Fresno y Colton.

Definición instrumental: se realiza una entrevista al Gerente de Demanda y Distribución, así como al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda en Costa Rica, en las que las preguntas están dirigidas a conocer más sobre el tipo de demanda que posee la compañía, así como los mecanismos que se utilizan para poder predecir demandas futuras. Asimismo, se hace un análisis de la demanda de los meses ya antes mencionados, para así determinar qué tipo de método de pronóstico es el más conveniente.

Administración de inventarios

Definición conceptual: es la aplicación de técnicas y procedimientos que tienen por objetivo el establecimiento y mantenimiento de las cantidades más adecuadas y óptimas de sus materias primas (indiferentemente del producto que ofrecen), así como un manejo eficiente de todos sus diferentes tipos de inventarios (en proceso, artículos terminados, reproceso, etc.) esto con el fin de minimizar los costos derivados, y *cualquier* potencial desperdicio que derive en pérdidas para la empresa. Asimismo, como lo menciona Rugel Zúñiga (2017) “La administración de inventarios forma parte integral de los procesos que se lleven a cabo dentro de la organización lo que incluye todos los departamentos de la empresa, bien sea de gerencia, supervisión, producción, administración, otros.” (p.12)

Definición operacional: es el proceso que lleva a cabo la compañía por medio de todo el proceso integral que posee. Primero la compra del producto, el proceso de pronóstico

de las demandas futuras, el control diario de los inventarios de combustibles, así como la facturación y contabilización de estos.

Definición instrumental: se realiza una entrevista al Gerente de Demanda y Distribución, así como al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda en Costa Rica, en la que las preguntas están dirigidas a conocer más sobre el proceso de la gestión de inventarios de la compañía; es decir, conocer el paso a paso de la administración de estos. Además, se realizan pruebas para determinar si la información utilizada para analizar los inventarios es generada de manera correcta.

Definición de la población de interés y muestra

Las poblaciones de interés en la presente investigación para analizar la gestión y el control interno de los inventarios de combustibles son la documentación necesaria para comprender y entender si el proceso se analiza de manera correcta. En resumen, la población comprende las facturas y tiquetes de entrega emitidos desde enero del 2022 a setiembre del 2022, esto por solicitud de *Jaco Oil Company*, es decir, 301 facturas y tiquetes de entrega.

Asimismo, se toma como población los contratos que se realizan con los proveedores del combustible, los cuales se formalizan cuatro contratos al año, uno por trimestre. Además, también se considera como población en el caso de la gestión y control de inventarios de combustibles, todos los procesos que sigue la compañía, desde la compra hasta el control diario de los inventarios de combustibles. Asimismo, se toma como población todos los registros diarios de las entradas y salidas de los inventarios comprendidos desde enero del 2022 hasta setiembre del 2022, es decir 1.911 reportes diarios.

Según, Arias Gómez, Villasís Keever y Miranda Novales (2016), se utilizan muestras en la mayoría de las investigaciones con el fin de ahorrar recursos y tiempo. Es por ello por

lo que en el caso de las facturas y tiquetes de entregas se tomará en cuenta 73¹ facturas y tiquetes de entrega, debido a que cada tiquete tiene una factura atada a ella. Para el caso de los contratos se analiza el total de la población, y en el caso de los registros diarios se toman en cuenta 423² reportes diarios.

En el caso de la gestión y control de inventarios de combustibles, se toman en cuenta todos los procesos que sigue la compañía, desde la compra hasta el control diario de los inventarios de combustibles.

Los informantes sobre la gestión y el control interno de los inventarios de combustibles son dos empleados que forman el departamento de Demanda y Distribución, cuyas entrevistas se complementan con la documentación proporcionada por *Jaco Oil Company*. La gestión y el control interno realizado en la empresa se compara con las recomendaciones recogidas en trabajos finales de graduación, artículos científicos, de revistas y de periódicos, así como informes emitidos por entidades oficiales sobre este tema.

Por otro lado, para el caso del análisis de la proyección de la demanda, se considera como población a los reportes mensuales del control diario de la demanda de los diferentes productos de gasolina en las diferentes terminales que posee la compañía. Este documento internamente se denomina *TIP*, como se ha mencionado en secciones anteriores, comprendidos desde enero del 2010 a diciembre del 2022.

Se toman como muestra los datos diarios desde enero del 2018 hasta setiembre 2022 de las terminales de Colton y Fresno, debido a que fue el inicio donde *Jaco Oil Company* se

¹ La fórmula para considerar dicha muestra se encuentra en el Anexo 1.

² La fórmula para considerar dicha muestra se encuentra en el Anexo 3.

estabilizaron las ventas de esta, y se toman en cuenta solamente dos terminales ya que son las que poseen más del 80% de las ventas de la compañía.

El análisis de los datos estadísticos se complementa con entrevistas a los dos empleados que forman el departamento de Demanda y Distribución, la documentación proporcionada por *Jaco Oil Company*, y los informes emitidos por la administradora de la terminal. Del mismo modo que en la investigación sobre el control interno del inventario, para realizar el proceso de proyecciones de la demanda de combustibles se hizo una revisión de trabajos finales de graduación, artículos científicos, de revistas y de periódicos, así como informes emitidos por entidades oficiales que se comparan con los datos reales de la empresa.

Metodología para recolección de información

Por medio de las entrevistas con los encargados del proceso, se obtiene la información acerca de la actualidad del proceso que se sigue en la gestión de inventarios, los controles existentes, la manera de realizar la contabilidad, y generalidades de este. Esto se realiza con el fin de obtener información general de la empresa y para conocer cuáles eran los factores que la misma considera importantes para el control de sus procesos.

Además, se procede al análisis de la documentación soporte del proceso de la gestión de los inventarios, para corroborar que el proceso que está estipulado por la compañía cumpla con las políticas y con las mejores prácticas. Asimismo, se realiza un análisis de los diferentes métodos posibles de pronósticos para determinar el más idóneo según la demanda de *Jaco Oil Company*.

Aplicación de instrumentos para la recolección de información

Aplicación de entrevistas

Entrevista al Gerente del Departamento de Demanda y Distribución

Primeramente, se elabora y se aplica una entrevista al gerente del Departamento de Demanda y Distribución, quien cuenta con más de quince años de experiencia en el sector petrolero y ha trabajado para la compañía alrededor de tres años. Es el encargado de realizar las labores de supervisión y negociaciones con los proveedores de combustible de la compañía.

Se diseñó una guía de entrevista sobre la estructura del departamento de Demanda y Distribución, sus funciones, su relación con otros departamentos de la entidad auditada y el impacto de sus operaciones diarias en el cumplimiento de los objetivos generales (ver anexo 4).

Las preguntas de la entrevista se dividieron en cinco secciones. La primera de ellas enfocada en preguntas dirigidas sobre la compañía, para conocer un poco más sobre cómo funciona esta, las actividades que realiza, la jerarquía que posee, qué productos y servicios realizan, entre otros.

La segunda sección de la entrevista consistió en preguntas acerca del Departamento de Demanda y Distribución, debido a que es el departamento encargado de la gestión de inventarios en la compañía. Estas preguntas consistieron en la estructura del departamento, la organización que posee, el perfil del personal a cargo, cómo funciona el aspecto de la supervisión, entre otros.

La tercera sección se enfoca en la gestión de inventarios, esto debido a que se necesita conocer el proceso de este para así entender cómo funciona y si existe alguna mejora a

realizar. Las preguntas consistieron en conocer el proceso y cómo ven los empleados el mismo, si se puede mejorar, si existen controles relevantes, entre otros.

La cuarta sección de la entrevista estuvo relacionada con la demanda, esto con el fin de determinar si el proceso que se aplica actualmente es el idóneo. También se estaba buscando confirmar si el proceso actual cumple con la demanda de la compañía.

Por último, la quinta sección consistió en conocer las operaciones usuales de la compañía, pues el proceso que se está revisando está estrechamente relacionado con las operaciones diarias de esta. En esta sección se realizaron preguntas con respecto a las terminales, proceso de compras, reclamos por parte de los clientes, entre otros.

Cabe aclarar que las preguntas de dicha entrevista se realizaron tomando en consideración algunas buenas prácticas para el correcto proceso de gestión de inventarios, como lo es el COSO 2017 Gestión de riesgos empresariales Integración con estrategia y desempeño. Se tomó en consideración los principios del riesgo empresarial principalmente el principio 2 de establecer estructuras operativas, esto debido a que el proceso analizado es un proceso crítico para la compañía, por lo cual se necesita conocer cómo el personal a cargo implementa prácticas para administrar el riesgo.

Además, siempre sobre la base del COSO 2017, se tomó en consideración el principio 3: Define la cultura deseada, ya que el proceso como tal implica toma de decisiones que deben estar alineadas con la cultura organizacional de la compañía.

Debido a que el proceso analizado cuenta solamente con dos personas a cargo, es importante conocer cómo la compañía realiza acciones para atraer, desarrollar y retener a personas capaces. Es por ello, que las preguntas relacionadas con este aspecto se basan en el principio 5 de COSO.

De igual manera, tomando en cuenta que el proceso analizado es crítico, se debe analizar si la estrategia que se sigue actualmente es la mejor para la compañía; es por ello por lo que se realizaron preguntas relacionadas al principio 8 de COSO: Evalúa estrategias alternativas, para conocer cómo realiza la compañía la estrategia que posee con la misión y visión de la compañía, y conocer si ha hecho mejoras respecto al mismo y así minimizar los riesgos.

Como se mencionó previamente, se hicieron preguntas relacionadas al proceso de compra de los inventarios, basadas en los informes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2016), que mencionan que las organizaciones para su proceso de compra deberán de averiguar las necesidades del negocio, obtener información sobre distintos proveedores, verificar los antecedentes de los proveedores, contactar a los proveedores para obtener cotizaciones, negociar los términos y escoger los mejores proveedores, firmar el contrato y hacer el pedido.

Con respecto a las preguntas relacionadas con los pronósticos y la demanda, se tomó en consideración lo estipulado por González (2022), quien menciona que “antes de iniciar el proceso de pronóstico desagregado, es imprescindible identificar la etapa y los datos de la demanda histórica de los artículos para determinar cuán significativos son sobre el período que se desea estimar, y así, facilitar la elección del método cuantitativo” (p. 81).

Entrevista al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda en Costa Rica

Asimismo, se elabora una entrevista al coordinador del inventario y planificador de la Demanda en Costa Rica, debido a que es él quien elabora el proceso de la gestión de inventarios como tal, es el encargado de realizar los pronósticos, llevar un control diario de

los inventarios y la persona responsable de analizar las entradas y salidas de los inventarios de combustible según la información recibida de la administradora de las terminales de combustibles y gasolinas, y el mercado.

Igualmente, se diseña una guía de entrevista sobre el proceso de la gestión de los inventarios (ver anexo 6).

Resultados obtenidos en las entrevistas al departamento de Demanda y

Distribución

Después de haber hablado con estas dos personas trabajadoras de *Jaco Oil Company*, a continuación, se presentan las principales conclusiones en cuanto a la aplicación de las mejores prácticas identificadas a nivel internacional.

La tabla 5, presenta los resultados de la evaluación que se hizo tomando como referencia las bases del COSO 2017:

Tabla 5

Comparación de las mejores prácticas (COSO 2017) con las prácticas ejecutadas por *Jaco Oil Company*

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Principio 1: Ejerce Supervisión de Riesgos del Directorio | La junta directiva tiene experiencia para proporcionar supervisión del riesgo empresarial. La junta directiva participa en conversaciones con la dirección para evaluar la gestión del riesgo. | Sí, el dueño de la compañía tiene más 35 años en la experiencia de la industria petrolera. Además, mantiene reuniones periódicas con los encargados para ver cómo va el proceso, cómo se puede mejorar, entre otros. | Sí |
| Principio 2: Establece estructuras operativas | La compañía posee prácticas para alinear sus | La compañía no posee ni misión ni visión. Las estrategias las realizan | No |

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | objetivos y sus estrategias con proveedores, alianzas estrategias, entre otros. Asimismo, planifica de acuerdo con la misión, visión, valores fundamentales de la entidad, así como define los roles, responsabilidades de los individuos, equipos, divisiones y funciones alienadas a la estrategia del negocio. | según el mercado, pero estas no se han revisado en años. | |
| Principio 3: Define una cultura deseada | Se define una cultura deseada en la entidad. | La compañía no posee una cultura en general, no se implementa un plan común a seguir, los trabajadores solamente realizan sus trabajos para cumplir con los mismos. | No |
| Principio 4: Demuestra compromiso con valores fundamentales | Existe un liderazgo fuerte. | El dueño de la compañía y el encargado del departamento de Demanda y Distribución lideran los procesos, los supervisan, y le dan seguimiento. | Sí |
| Principio 5: Atrae, desarrolla y retiene individuos capaces | La gerencia, con la supervisión de las personas a cargo del proceso, define el capital humano acorde con la estrategia y objetivos de negocios | Las contrataciones en Costa Rica se realizan por la encargada de la oficina en Costa Rica, en dichas contrataciones no se toma en cuenta al encargado del Departamento de Demanda y Distribución | No |

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | Además, permite que las personas desarrollen y mantengan competencias apropiadas para sus funciones, así como brinda orientación sobre el desempeño e incentiva a los individuos a reforzar el nivel de desempeño. | ubicado en Estados Unidos. Asimismo, no se hace un seguimiento del desarrollo de las personas, debido a que no se realiza capacitaciones a los empleados, solamente se les enseña el proceso. | |
| Principio 6: Analiza el contexto empresarial | La compañía considera el contexto empresarial dentro de su gestión. | La compañía sí los considera por la estrategia de precios que maneja. Está al tanto de cómo se comporta la industria. | Sí |
| Principio 7: Define el apetito por el riesgo | Las decisiones que toma la compañía deben de estar alineadas con la estrategia y el apetito al riesgo. | La estrategia de la compañía es siempre ser el precio más bajo sin afectar a sus utilidades. | Sí |
| Principio 8: Evalúa estrategias alternativas | La compañía evalúa estrategias alternativas. | La compañía no toma en cuenta alternativas a sus estrategias, esto debido a que se tiene la mentalidad de que como los procesos funcionan tal y como están, no son necesarios cambiarlos. | No |
| Principio 9: Formula objetivos comerciales | La compañía desarrolla objetivos comerciales que son específicos, medibles y observables, alcanzables y relevantes. | El objetivo de la compañía es ser el precio más bajo. | Sí |
| Principio 10: Identifica el riesgo | La organización identifica riesgos, | Los riesgos identificados por la compañía son que | Si |

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | nuevos, emergentes y cambiantes para el logro de los objetivos de la entidad estrategia y objetivos comerciales. | exista falta de inventario en algunas de las terminales. O en dado caso que se frene la cantidad que se pueda tener en la administradora de las terminales por pronosticar más producto de lo necesario. | |
| Principio 11: Evalúa la gravedad del riesgo. | La compañía selecciona medidas para evaluar la gravedad del riesgo. | La compañía no cuenta como tal con mecanismos para medir la gravedad del riesgo, lo que implementa son medidas estipuladas por la administradora para la venta de inventario. | No |
| Principio 12: Prioriza los riesgos | La compañía prioriza los riesgos para informar la toma de decisiones sobre la respuesta a los riesgos y optimizar la asignación de recursos. | La compañía no prioriza los riesgos, ni informa de estos a sus empleados. | No |
| Principio 13: Implementa respuestas de riesgos. | La compañía posee estrategias para enfrentar los riesgos que se pueden materializar. | De acuerdo con las nominaciones, y a lo que suceda después la compañía puede pedir prestado o frenar la compra o la venta en las terminales. | Si |
| Principio 14: Evalúa la cartera de riesgos. | La compañía evalúa las implicaciones potenciales para los riesgos potenciales | Sí, debido a que, si no se cumple con lo estipulado por la administradora del inventario, implica una multa para la compañía. | Sí |
| Principio 15: Evalúa el cambio sustancial | La compañía evalúa cambios que puedan afectar sustancialmente la | La compañía no cuenta con mecanismos para evaluar los cambios en las estrategias. | No |

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| | estrategia y los objetivos empresariales | | |
| Principio 16: Revisiones de riesgos y resultados | La compañía revisa los objetivos empresariales, la estrategia, la cultura de la compañía. | La compañía no revisa sus objetivos, esto debido a que como el proceso funciona, tiene la mentalidad de que si algo funciona para que cambiarlo. | No |
| Principio 17: Mejora de la gestión del riesgo empresarial | La compañía persigue la mejora de la gestión del riesgo empresarial. | No se realizan acciones para mejorar su proceso. | No |
| Principio 18: Aprovecha la información y la tecnología | La compañía posee modelos, políticas, reglas o normas que dictan qué datos se recopilan y cómo se almacenan, organizan, integran y ponen en circulación. | Por políticas de la administradora de las terminales, la información debe de presentar de una manera. Asimismo, los datos de ventas se revisan por medio de documentos que envía la administradora de las terminales. | Si |
| Principio 19: Comunica la información sobre los riesgos | La compañía dispone de varios canales para comunicar datos e información sobre riesgos a partes interesadas internas y externas. | La comunicación de la información de la compañía se da por medio de comunicación verbal, correos electrónicos o por medio de llamadas telefónicas. | Si |
| Principio 20: Informes sobre riesgo, cultura y rendimiento | La compañía posee informes sobre los riesgos, cultura y rendimiento, y estos cuentan con información cualitativa y cuantitativa. | Los únicos informes de rendimiento son los que envía la administradora de las terminales. | No |

Nota: Fuente elaboración propia tomando como base información

Los procesos que realiza la compañía no han sido auditados en ningún momento desde que se fundó la compañía, lo que ha provocado que no existan mejoras en los procesos que la compañía realiza. De los 20 principios analizados de COSO 2017, se tiene que existe un incumplimiento del 55% con respecto a las buenas prácticas de control interno. Tal y como se puede concluir después de analizar la tabla 5, esto implica que existen ciertos errores en el proceso más crítico de la compañía.

Experiencia de la junta directiva en la toma de decisiones.

El dueño de la compañía tiene más de 35 años de experiencia en la industria petrolera. Él se reúne periódicamente con los encargados de cada departamento para ver cómo va el equipo, qué se necesita, qué proceso se debe de mejorar. Con el Gerente del Departamento de Demanda y Distribución, se reúne para determinar cómo está el mercado petrolero, cuáles son las alzas o bajas del mercado, qué proveedores son las convenientes, entre otros.

Lo anterior, provoca que la cabeza de la compañía esté al tanto de los procesos más críticos de la compañía, lo que ha ayudado que la compañía siga funcionando. Como, por ejemplo, una de las estrategias de la compañía es siempre encontrarse entre uno de los precios más bajos del mercado, por eso, se sigue una estrategia de precio, la cual consiste en comparar el precio de sus competidores y posicionarse debajo de ellos con respecto a precio. Asimismo, las negociaciones con los proveedores permiten que los costos de la compañía permitan que los precios de los combustibles sean bajos sin afectar sus utilidades.

Además, la experiencia del dueño permitió que la compañía para el 2022, pusiera en funcionamiento una nueva terminal, la de Orange. Esto con el objetivo de alivianar la carga de la terminal de Colton y aprovechar las tarifas más bajas que esta ofrece.

Planificación con respecto a visión, misión, valores de la compañía.

Según el coordinador del Gerente del Departamento de Demanda y Distribución la compañía no posee una visión ni misión estructurada. La planificación que se realiza en sus procesos, tanto los críticos como los que no lo son, se realizan por medio de conocimiento del mercado del petróleo; dicha planificación consiste en que las decisiones que se toman con respecto a los procesos o eventos que sucedan se realizan conforme a lo que el mercado dicte en ese momento.

Falta de cultura organizacional

Siguiendo líneas anteriores, no existe una cultura organizacional, por ende, induce a que los empleados no conozcan cómo deben actuar si algún proceso falla, los empleados solamente realizan lo que se les enseñan, es decir, el proceso tal y cómo lo deben ejecutar, sin embargo, no se les enseña qué pasa si algo ocurre o cómo deberían actuar según la misión y visión de la compañía.

Los empleados tampoco conocen cuáles son los planes que tiene la compañía, por ende, no saben cómo se podrían mejorar los procesos o cómo dichos planes podrían afectar los mismos, y realizar mecanismos para mitigar los riesgos que podrían ocurrir.

Liderazgo en los departamentos de Demanda y Distribución

El proceso más crítico de la compañía, la gestión de los inventarios de combustibles es liderado por el Gerente del Departamento de Demanda y Distribución, el cual cuenta con amplia experiencia en el sector petrolero. Además, conoce a los proveedores y posee buenas relaciones con los mismos, y mantiene una estrechamente comunicación con el coordinador del inventario ubicado en Costa Rica, le comunica de manera eficaz los cambios que se deben de realizar en el control diario de los inventarios. Sin embargo, en algunas ocasiones existe

un problema de comunicación y coordinación, debido a que el Gerente acuerda con los proveedores o con las terminales situaciones que no se le comunican al encargado en Costa Rica que afecta al control de los inventarios.

Políticas de retención de empleados.

Las contrataciones que se realizan en Costa Rica son dirigidas por la encargada de la oficina de dicho país, que además se encarga de realizar algunos procesos contables de *Jaco Oil Company*.

Hablando específicamente del departamento de Demanda y Distribución, cuando se necesita contratar, el Gerente del departamento se comunica con la contralora de la compañía e informa que necesita personal para realizar ciertas labores. Ella es la encargada de estipular si la contratación se realiza en Costa Rica o en Estados Unidos.

Si se contrata desde Costa Rica, la encargada de la oficina de Costa Rica empieza el proceso de búsqueda, sin embargo, no consulta al encargado del departamento qué habilidades y aptitudes necesita esta persona.

Además, no se realizan capacitaciones al personal, ni se les incentiva a mejorar el trabajo. Esto conlleva que los empleados no estén capacitados al 100%, debido a que, al ser una industria tan cambiante, puede que existan ciertas modificaciones que sean indispensables en el trabajo que realizan.

Gestión de los riesgos de la compañía.

Asimismo, se determina que no existen mecanismos de control de los riesgos o no se tienen identificados. Si se llegara a materializar algún riesgo, no hay un protocolo a seguir para solventar o minimizarlo; los empleados a cargo analizan la situación y de acuerdo con

eso actúan según convenga. Sin embargo, sí existe un protocolo a seguir si se presentan desvíos en las nominaciones y lo que realmente se vende.

Asimismo, la compañía, procura que sus nominaciones estén a tiempo debido a que si este riesgo llegará a materializarse la compañía podría sufrir multas.

Sistemas de información y comunicación

La compañía no cuenta con procesos automatizados, lo que genera que ocurran errores por descuido a la hora de digitar los números de demanda, precios u otros atributos.

Asimismo, el no contar con un proceso automatizado podría ocasionar errores del personal a cargo que podrían llegar a alterar el proceso y consigo llevar a un resultado erróneo. En lo que respecta a la información y comunicación, sí existe comunicación constante entre los encargados del departamento; sin embargo, la comunicación interdepartamental presenta fallos, debido a que se negocia la compra de un producto, llega la factura, pero no se comunica al departamento correspondiente.

Con respecto al control interno de *Jaco Oil Company*, existe una oportunidad de mejora en los procesos de control interno de la misma (ver Anexo 13).

Por otra parte, la tabla 6 que se muestra a continuación fue confeccionada después de la comparación entre lo establecido por la OIT y lo que se lleva a cabo en *Jaco Oil Company*:

Tabla 6

Comparación de las mejores prácticas (OIT) con las prácticas ejecutadas por Jaco Oil Company

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Averigüe las necesidades de su negocio. | Se averigua las necesidades de los clientes. | La compañía conoce muy bien el negocio, y realiza pronósticos para conocer demandas futuras. | Sí. |

| Puntos de la mejor práctica tomada en cuenta | Descripción del punto | Descripción del proceso de la compañía | ¿Se cumple? |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Obtenga la información sobre distintos proveedores. | Recopila información sobre distintos proveedores. | La compañía conoce a distintos proveedores, debido a la experiencia en el mercado. | Sí. |
| Verifique los antecedentes de los proveedores. | Revisar la reputación de los proveedores. | La compañía conoce las características de los proveedores. | Sí. |
| Contacte a los proveedores para obtener cotizaciones. | Analizar las distintas cotizaciones que le pueden brindar los proveedores. | La compañía mantiene reuniones trimestrales con los distintos proveedores para conocer sus propuestas. | Sí. |
| Negocie los términos y escoja los mejores proveedores. | Compare las mejores cotizaciones y negocie términos y condiciones, elija la mejor opción. | La compañía analiza las cotizaciones de los distintos proveedores, sin embargo, no se poseen criterios para elegir al más adecuado. | Sí. |
| Firme el contrato y haga el pedido. | Firme el contrato con el proveedor elegido. | La compañía realiza contratos con los proveedores, y realiza los pedidos según sea el caso. | Sí. |
| Reciba y verifique los productos inmediatamente. | Recibe que el producto que llevo sea realmente la cantidad y el producto comprado. | La compañía verifica la cantidad comprada de acuerdo con los documentos suministrados por la administradora de las terminales. | Sí. |
| Revise la factura y efectúe el pago. | Revise si la facture cumple con lo estipulado. | Se realizan los pagos correspondientes, independientemente si llega factura o no, además no se verifica que la factura cumpla con los criterios establecidos. | No |

Nota: Fuente elaboración propia tomando como base información

Acerca del proceso de gestión del inventario

Proceso de compra del inventario

Para analizar este aspecto relacionado a la gestión de inventario de combustible, se procede a analizar varios puntos relacionados con las mejores prácticas. A continuación, se presenta los puntos que se tomaron en cuenta para analizar la compra de inventario de la compañía:

1. La compañía averigua las necesidades del negocio: Debido a que la compañía conoce muy bien el negocio de la venta de combustibles, gracias a su experiencia y a las personas que están a cargo del proceso.

Asimismo, la compañía posee un procedimiento definido para pronosticar y conocer cuánto es la cantidad de inventario que se necesita vender, sin embargo, como se verá más adelante, este proceso contiene algunos fallos. La compañía conoce muy bien cuánto es el precio por pagar y está dispuesto a manejar sus gastos de tal manera de siempre ser uno de los precios más bajos.

Otro punto relevante para tomar en consideración en el momento de conocer las necesidades del negocio es la de saber cuándo necesita comprar producto, la compañía posee mecanismos para determinar cada cuánto necesita vender; esto establecido por la empresa administradora de las terminales de combustible, que posee políticas para la compra del producto de las compañías.

2. Información sobre proveedores: Debido a la larga trayectoria de la compañía cuenta con buenas relaciones comerciales con los proveedores. Además, la compañía se reúne trimestralmente con los proveedores para determinar qué proveedor es el adecuado y cuál se adecuaba a sus objetivos.

3. Buscar cotizaciones con los proveedores: La compañía pide cotizaciones a los posibles proveedores, los cuales deben enviar dicha cotización al gerente del departamento de Demanda y Distribución para que este puede analizar y determinar cuál es la mejor opción.

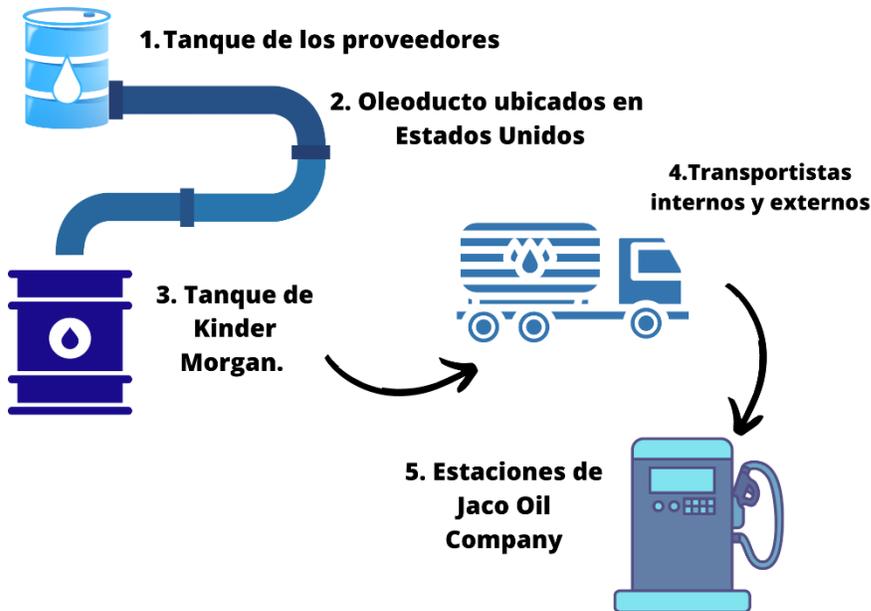
Una vez determinado cuál es el mejor proveedor, se procede a contactar nuevamente al proveedor y se procede a firmar el contrato de compra, estos contratos se realizan cuatrimestralmente, más adelante se analizan dichos contratos para verificar si se cumple con lo estipulado por la compañía.

En este punto, cabe aclarar que según las buenas prácticas primero se deberá de conocer cuánto y cuando vender y luego determinar que proveedores escoger, sin embargo, la compañía primero se reúne con sus proveedores y determina una cantidad a comprar determinada por el gerente del Departamento de Demanda y Distribución y seguidamente se pronostica cuanto vender. Como se verá más adelante este proceso incide en que se compre en algunas ocasiones más de lo que se debería de comprar, ocurriendo en gastos mayores.

4. Verificación del producto: La verificación del producto que se compró se realmente lo que se está entregando se realiza por medio de varias verificaciones, como se puede observar en la siguiente imagen:

Figura 7

Proceso de verificación del producto



Nota: Elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*

Según las mejores prácticas, se debe de verificar los productos que se pidieron y la cantidad que se pidió, por lo que la empresa verifica esto por medio de varios documentos.

Como se puede observar en la figura 7, cuando se compra el producto, estos pasan del tanque de los proveedores al tanque de la empresa administradora de las terminales por medio de los oleoductos. Cuando llegan a estos tanques, se realiza un ticket de entrega, el cual contiene información sobre la cantidad, producto, terminal, proveedor, entre otros, los cuales son revisados por *Jaco Oil Company* para verificar que el producto fuera el correcto (dicha verificación de los tickets de entrega se verá más adelante).

Seguidamente, llegan los transportistas a los tanques de las respectivas terminales, y estos proceden a llenar sus tanques poniendo la información suministrada por *Jaco Oil Company*, en este proceso no existe una verificación interna por parte de *Jaco Oil Company*, sin embargo, si existe una verificación externa que es por parte de la empresa administradora

de las terminales de combustible, el cual es el reporte diario que le suministra la administradora de los tanques a *Jaco Oil Company*, para que esta proceda con los controles diarios de la compañía (los cuales se analizara más adelante si se cumple o no).

Posteriormente, los transportistas llevan el producto a las estaciones de *Jaco Oil Company*, para lo cual el departamento de Despacho se comunica con los encargados de las estaciones para comunicar que el transportista llegará con el producto. En esta fase no existe una verificación del producto despachado por parte de los transportistas.

5. Pago de la factura: En la compañía existen dos formas de pago a los proveedores, la primera de ellas es cuando el proveedor envía la factura a la compañía, y esta procede a pagar lo que se ve reflejado en la misma, y la segunda, es cuando la compañía autoriza al proveedor a sacar dinero de la cuenta de *Jaco Oil Company*. En los dos casos la compañía registra sus inventarios al costo según lo que se ve reflejado en la factura, cabe destacar que la compañía no revisa si el monto facturado por los proveedores es realmente lo que llevo a sus estaciones.

En resumen, el proceso actual de *Jaco Oil Company* se puede resumir en la siguiente imagen, los círculos en rojo indican procesos que tienen una oportunidad de mejora:

Figura 8

Proceso de compra de los inventarios de combustible de Jaco Oil Company



Nota: Elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*

Como se puede observar en la figura 8, existen tres puntos de mejora en el proceso de la compañía, esto según las mejores prácticas antes mencionadas. La primera de ellas es la reunión con los proveedores, si bien es cierto el proceso como tal si cumple con las mejores prácticas, el momento en que se da en el proceso no es el mejor, primero se tiene que realizar los pronósticos y así a la hora de llegar a la reunión con los clientes saber cuánto se necesita comprar.

El otro punto de mejora para la compañía es el proceso de facturar lo comprado, debido a que no existen controles para verificar si realmente se está pagando lo que es, este punto también se verá más adelante.

Control diario de los inventarios

La compañía, para reponer su inventario vendido, realiza un control diario de los mismos, este control se realiza por medio de la información diaria suministrada por la empresa administradora de las terminales de combustible, la cual contiene información sobre cuánto es el inventario inicial, cuándo entró, cuánto salió, y cuánto queda en inventario de cada terminal y por tipo de producto. Este documento se transcribe de manera manual a los archivos de control diario de *Jaco Oil Company*, y así determinar si hay que pedir más producto.

En el caso del abastecimiento del producto disponible, *Jaco Oil Company* posee ciclos de inventarios, los cuales están determinados por la administradora de las terminales, posee tiempos donde se le puede entregar el producto de los proveedores. Cuando se conocen estos ciclos, el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda de la compañía analiza si el inventario disponible al día del análisis es suficiente para llegar al inventario mínimo que se les permite mantener en las terminales. En resumen, todos los días se compara el inventario contra la proyección de ventas, si el producto alcanza hasta el próximo ciclo, no se toman acciones, sin embargo, si la diferencia es mínima a la proyección de ventas se tomarán diferentes acciones.

En este punto, la compañía realiza este análisis de forma manual, sin ninguna fórmula, se realiza por tanteo de la persona encargada, lo que podrían ocasionar que se cometan errores.

Demanda de la Compañía

La compañía estipula a inicio de cada mes cuánto es el nivel de inventario que se debe comprar; esto por medio de las ventas realizadas en el mes anterior. Según conversaciones

con los encargados del Departamento de Demanda y Distribución, no se ha realizado ningún procedimiento para determinar si dicho método es el más adecuado para los inventarios que posee la compañía.

Además, no se han considerado los ciclos de estos, ni se ha realizado ningún análisis sobre si estos se ven afectados por diferentes circunstancias tales como mercado, precios y promociones. De acuerdo con los encargados del Departamento de Demanda y Distribución, se desconoce la razón del por qué se utiliza el método actual.

Como se mencionó en párrafos más arriba, al día de hoy no se conocen las razones por las que la compañía utiliza el método actual, ni tampoco el motivo por el cual se utiliza el mes anterior para pronosticar las ventas del mes. Según los encargados del departamento, este método se ha utilizado siempre y, según el gerente, este es un proceso que no se ha mejorado en más de 15 años.

Análisis de la documentación suministrada por la del departamento de Demanda y Distribución

Una vez realizadas las entrevistas a los encargados del Departamento de Demanda y Distribución, se procede a solicitar la documentación necesaria para analizar el proceso de la gestión de inventarios. Además, dicha documentación es la que el departamento utiliza diariamente para poder llevar una adecuada gestión de los inventarios.

Este legajo de papeles corresponde a los contratos, facturas, tiquetes de entrega y guías de carga que la compañía posee para registrar, contabilizar y gestionar los inventarios, los contratos son los que se elaboran trimestralmente con sus proveedores, y las facturas, tiquetes de entrega y guía de cargas las que se utilizan para el correcto control de las entradas y salidas de inventarios.

Cabe aclarar una vez más que el período revisado comprende los meses desde enero hasta setiembre del 2022. Esto fue así por petición expresa de la entidad, para evaluar la propuesta del presente trabajo de investigación en el último trimestre del mismo año.

Análisis sobre la documentación interinstitucional: contratos

Se analiza los contratos definitivos que se pactaron con los proveedores finales. Según políticas de la misma compañía, todos los contratos se deben guardar en las respectivas carpetas de la compañía, es decir, deben existir y estar ubicados en un lugar determinado, y los mismos deben estar firmados por la persona autorizada y contar con fecha de la firma. En cada trimestre se firma un contrato, los cuales deben contar con las características mencionadas anteriormente. Se revisan los contratos establecidos en el 2022 con el objetivo de verificar el cumplimiento de estos puntos mencionados.

La compañía realiza contratos trimestrales con sus proveedores finales, a continuación, se presentan los resultados de dicho análisis:

Tabla 7

Análisis de los atributos de los contratos pactados entre Jaco Oil Company y sus proveedores durante el 2022

| Periodo | Atributos | | |
|--------------------------|-------------|------------------|----------------|
| | Existencia | Firma autorizada | Fecha de firma |
| Primer trimestre 2022 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Segundo trimestre 2022 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Tercer trimestre 2022 | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cuarto trimestre 2022 | ✓ | ✓ | ✓ |
| % de cumplimiento | 100% | 100% | 100% |

Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Como se observa en la tabla 7, la compañía cumple con su política de contratos al 100%.

Análisis sobre la documentación interinstitucional: facturas

Para el caso de las facturas, primeramente, se tomó una muestra de estas, debido a que para el periodo analizado existían 301 reportes de transacciones diarias. La muestra para analizar fue de 65 facturas (ver anexo 1 y 2), cabe aclarar que dichas facturas se seleccionaron aleatoriamente.

Los atributos que se analizaron de las facturas son los siguientes: la fecha, la cual tenía que coincidir con la fecha en la cual se le compró al proveedor, el lote, el cual es un código generado por la empresa administradora de las terminales que indica de cuál terminal salió y el producto que se vendió, el volumen que se vendió, el proveedor y el precio. Esta información se cotejó con los reportes diarios suministrados por la administradora de los inventarios.

Se procede a revisar las 65 facturas obtenidas de la muestra, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 8

Porcentaje de cumplimiento de los atributos analizados en las facturas

| Fecha | Lote | Volumen | Proveedor | Precio |
|-------|------|---------|-----------|--------|
| 55% | 55% | 55% | 55% | 55% |

Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Como se puede observar en la tabla 8, se encontraron el 55% de las facturas en la base de datos de la compañía, de las cuales de ese porcentaje todas cumplen al 100% con los atributos analizados.

La compañía no cuenta con toda la información para respaldar las compras que se realizan a los distintos proveedores, además no se puede conocer si el monto de lo comprado en dichas facturas fue el correcto, debido a que no existe un respaldo como tal.

Análisis sobre la documentación interinstitucional: tiquetes de entrega

El hecho de recibir las facturas correspondientes significa que el producto ha sido transportado por medio de los oleoductos a los tanques de almacenamiento de la empresa administradora de las terminales. Como la empresa administradora de estos tanques almacena el producto de diferentes clientes, cuando llega el producto de alguna compañía se le envía un tiquete de entrega en donde se detalla el producto que llegó, la fecha, el volumen, el proveedor y la terminal en donde se concretó la transacción.

Al igual que las facturas mencionadas anteriormente, la compañía debe guardar dicha documentación para darle un seguimiento a sus inventarios. Se hizo la verificación de que dichos tiquetes de entrega se encontraran en los archivos de la compañía, así como que se cumplieran todos los atributos impuestos por la compañía administradora (fecha, volumen, lote, proveedor y terminal) para dicho análisis se utilizó la misma muestra que las facturas mencionadas anteriormente, esto debido a que, por cada factura, se debe recibir un tiquete de entrega. Dicha información se coteja con la información que envía diariamente la administradora del tanque.

Se procede a revisar las 65 tiquetes obtenidas de la muestra, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9

Porcentaje de cumplimiento de los atributos analizados en las facturas

| Fecha | Lote | Volumen | Proveedor | Terminal |
|-------|------|---------|-----------|----------|
| 49% | 49% | 49% | 49% | 49% |

Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

De los tiquetes de entrega revisados, solamente se pudo encontrar el 49% de los mismos, los cuales cumplen con los atributos establecidos por la compañía administradora. Asimismo, se encontraron dos tiquetes duplicados, debido a que tenía el mismo número de

lote. La mayoría de los tiquetes de entrega que no pudieron ser localizados pertenecen a dos de las siete terminales que utilizó la compañía en el periodo 2022.

Análisis del cumplimiento de la legislación de Aire Limpio

Se analiza si la compañía cumple con lo estipulado por la legislación estadounidense con respecto a los combustibles. Según la Ley de Aire Limpio (2022), las gasolinas *regular* y *premium* deben contener un 10% de etanol, mientras que el *diesel* debe contener un 5% de *biodiesel*. Para el caso de las gasolinas *regular* y *premium* se procede a analizar el total vendido durante el periodo analizado y obtener el 10% de dicho monto, este monto se cotejó con el total vendido de etanol que tenía la compañía en sus registros y, por ende, con la información que suministra diariamente la empresa administradora de las terminales.

Para el caso del *diesel* se realiza el mismo análisis, se comparó el 5% de lo vendido durante el periodo revisado de *diesel*, con lo registrado y lo realmente vendido según los registros de la administradora del tanque, esto con el fin de verificar que realmente dichas ventas tuvieran el 10% de etanol y el 5% de *biodiesel*.

Se analizan los parámetros establecidos por la legislación estadounidense, obtenido los siguientes resultados:

Tabla 10

Barriles de combustible premium, regular y diesel vendido por Jaco Oil Company durante el período de enero a setiembre del 2022

| Tipo de combustible vendido | Cantidad de combustible vendido | Combustible renovable añadido | Porcentaje de combustible renovable añadido | ¿El porcentaje es acorde con la legislación aplicable? |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Combustible premium y regular | 2.562.312 | 253.355 | 10% | ✓ |
| Diesel | 598.650 | 28.702 | 5% | ✓ |

Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Como se observa, la compañía sí cumple con el porcentaje establecido por la legislación estadounidense.

Al igual que con las gasolinas *regular* y *premium*, el *diesel* también cumple a cabalidad con los requerimientos de la Ley de Aire Limpio.

Análisis de la exactitud de los registros de los inventarios de combustibles

La compañía, como parte de su proceso de gestión de inventarios, realiza un control diario de las transacciones relacionadas con sus inventarios, esto por medio del archivo llamado *TIP*. El control consiste en revisar el reporte enviado por la administradora del tanque de la cantidad de inventario que se vendió o ingresó, así como el saldo inicial y el saldo final de los mismos; dicha información se traspasa manualmente al *TIP*.

Se analiza dicha información para determinar si los reportes enviados por la compañía administradora concordaban con la información del *TIP*. Para dicha revisión, se contaban con 1.911 reportes diarios, que comprendían el periodo desde el 01 de enero hasta el 30 setiembre del 2022, de los que se analizaron 423 reportes diarios. Por lo anterior, se procede a revisar que los movimientos diarios registrados por la compañía concordaran con lo

suministrado por administradora de los tanques, por lo cual se analiza que el inventario inicial, las entradas, salidas, otros y el inventario final concordaran con dicha información.

De la revisión de los registros diarios de la compañía para determinar el registro correcto en los documentos de revisión diaria de la compañía, surgen los siguientes resultados:

Tabla 11

Porcentaje de cumplimiento de los registros de los inventarios de combustibles

| Terminal | Inventario inicial | Entrada | Salidas | Otros | Inventario final |
|-----------|--------------------|------------|------------|-------|------------------|
| Colton | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Chico | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Orange | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Fresno | 100% | 100% | 98% | 100% | 98% |
| Tucson | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Las Vegas | 100% | 98% | 100% | 100% | 98% |
| San Jose | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

De las siete terminales que utilizó la compañía en este periodo, cinco presentaron los datos correctos; sin embargo, se encontraron dos terminales, específicamente Fresno y Las Vegas, que presentaron inconvenientes. Para la primera, se registró mal el monto del inventario que salió, mientras que en la segunda se registró mal el inventario que ingresó

Lo anterior, provocó que para el 8 de julio del 2022, se realizaran registros manuales incorrectos de las ventas del día en la terminal de Fresno, debido a que se registró 769bbl (barriles) en vez de 838bbl, provocando así un inventario subvaluado, por 14,82% de su costo original.

Asimismo, para el 27 de julio del 2022, existe un inventario sobrevaluado en la terminal de las Vegas, ya que la Compañía compró 2.893bbl y se registraron 5.0366bbl, es decir, existe para ese día un inventario sobrevaluado por 50,11% de su costo original.

Como parte de la auditoría de gestión se encontró que existe una oportunidad de mejora en la automatización de los procesos (ver Anexo 14).

Lo anterior, provoca dos aspectos importantes en el proceso de gestión de inventarios de Compañía, el primero de ellos que los inventarios del mes y de final de periodo estén erróneamente contabilizados, en este caso, un inventario sobrevaluado por USD 278.182, y segundo que los pronósticos del mes siguiente se realicen de manera incorrecta.

Análisis del proceso de pronósticos de inventarios de la compañía

Análisis de la desviación del pronóstico utilizado por Jaco Oil Company

Las políticas de la compañía establecen que los pronósticos deben de tener como máximo un 5% de desviación con las ventas reales. Por lo que se procede a analizar si los pronósticos realizados de los inventarios de los combustibles cumplían con lo estipulado en esta política.

Se analizan todas las ventas reales de las siete terminales en funcionamiento, así como los tres tipos de productos en el periodo de revisión y se calcula la desviación con respecto a las ventas que se pronosticaron para ese mes. Esto se hizo con el objetivo de determinar dos aspectos, el primero de ellos conocer qué tanto se cumple la política expuesta por la compañía y qué tan certero es el método actual utilizado por la compañía.

Analizando las ventas reales por mes de la compañía y lo que se pronosticó para todos los meses (ver anexo 12), se observa que existen muchas variaciones entre lo real y lo proyectado, asimismo, no se está cumpliendo con lo establecido por la compañía, es decir, el 5%. Solo el 24% de los pronósticos analizados cumplieron con lo establecido por *Jaco Oil Company*.

Del 76% de los pronósticos que incumplieron las políticas de la compañía se encontró que el 56% de estos se pronóstica más que las ventas reales, mientras que el 44% de las veces se pronostica menos de las ventas reales (ver anexo 12).

Sin embargo, también se debe tomar en cuenta que la política de la compañía de manejar el margen de error en los pronósticos de la demanda por debajo del 5% no se está cumpliendo y, asimismo, la compañía debe recurrir a políticas correctivas en el momento que los inventarios son insuficientes en lugar de tener una política preventiva en el manejo y gestión de los inventarios.

Todo esto ocasiona que la compañía refleje pérdidas en ciertos meses debido a la solicitud de préstamos de combustible que se deben reponer en las siguientes compras e incluso, deja de percibir ingresos cuando ocurre el caso de quedarse sin combustibles, por lo cual se podría llegar a maximizar las utilidades con una adecuada gestión y manejo de los pronósticos de las compras de inventario, evitando el cierre de estaciones de servicio.

Análisis del proceso del pronóstico de la demanda de inventario de combustible utilizado por Jaco Oil Company

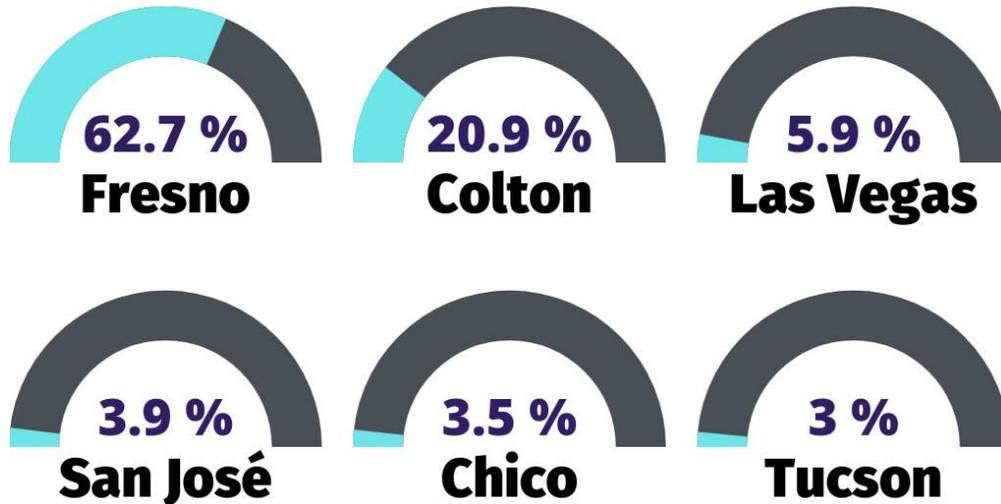
Se procede a analizar el proceso actual utilizado por *Jaco Oil Company* para determinar cuánto era su EMC (error medio cuadrático), y así compararlo con otros métodos de pronósticos para determinar cuál es el más idóneo para la demanda de la compañía. Esta comparación del EMC se realizó bajo la guía de un experto en estadística, quien recomendó utilizar el EMC de los distintos métodos analizados.

Cabe aclarar, que para dicho análisis se utilizan los datos de las terminales de Fresno y Colton con todos sus productos *regular*, *premium* y *diesel*, esto debido a que, para el

periodo analizado, como se observó en el capítulo 2, son las terminales donde se vendió más del 80% de los inventarios de la compañía. Como se observa en la figura 9:

Figura 9

Ventas por terminal durante el periodo 2021



Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Además, los datos analizados fueron tomados desde enero del 2018 hasta setiembre del 2022, esto porque el 2018 fue el periodo en el que, según información de la compañía, se normalizó la demanda a los estándares que hasta hoy en día se mantienen.

Tomando en cuenta lo anterior, se procede a calcular los pronósticos con el método de promedio móvil simple, el cual consiste en calcular el promedio de los periodos inmediatamente anteriores, dependiendo de la variable “n” (periodo), en este caso la compañía utiliza un “n” de 1, es decir, el promedio de las ventas del mes anterior.

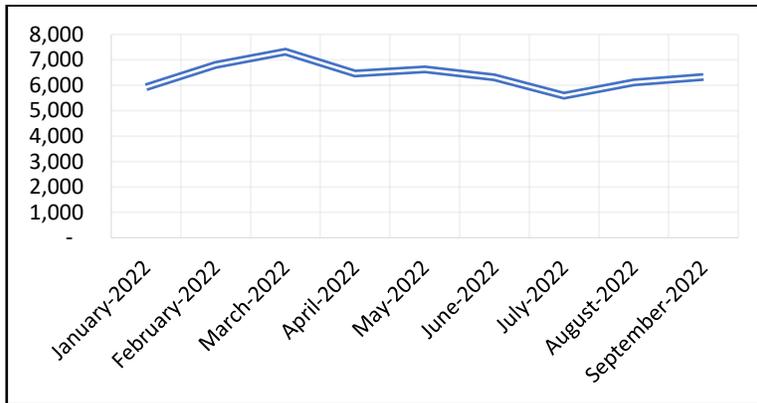
Análisis de los posibles métodos de pronóstico de la demanda para los inventarios de combustibles de Jaco Oil Company.

Como se expuso en el Capítulo I, existen dos modelos principales para determinar la demanda en una empresa: el determinístico y el probabilístico.

De primera entrada, la evaluación teórica permite descartar a todos los métodos determinísticos, estos son aplicables a circunstancias en las que la demanda permanece constante a través del tiempo. Si se revisan los números de *Jaco Oil Company* para su producto estrella, el combustible *regular* que se vende en la terminal de Fresno, se aprecia que la demanda es variable entre periodos:

Figura 10

Barriles de combustible regular vendido por Jaco Oil Company entre los meses de enero y setiembre del 2022



Nota: elaboración propia con base en los datos proporcionados por *Jaco Oil Company*.

Como la demanda no es constante para todos los períodos, se reducen las posibilidades de métodos a aquellos que son probabilísticos. Para los efectos de este trabajo de investigación, los tipos de pronósticos probabilísticos que fueron analizados son los siguientes:

- a. Promedio móvil
- b. Promedio móvil doble
- c. Promedio móvil ponderado
- d. Suavización exponencial simple
- e. Holt
- f. Winter

De estos, los métodos de Holt y Winter también fueron descartados porque el primero se utiliza para las demandas que poseen una tendencia lineal, por lo que, como se pudo apreciar en la figura 10, no aplica en el caso de los productos de *Jaco Oil Company*. El otro

sistema, por su parte, es utilizado para las demandas en las que la tendencia es estacional. Volviendo de nuevo a la figura 10, es notable que esto no ocurre en el caso de la compañía.

Los demás métodos fueron utilizados con los datos de venta reales desde enero del año 2018 hasta setiembre del 2022. La fecha inicial es el 2018 porque es el año en el que se normalizó el suministro de *Jaco Oil Company* entre las terminales actualmente existentes, ya que en periodos previos era común que se compraran productos a otros clientes que manejaban sus inventarios fuera de estas terminales.

De las siete terminales existentes, los cálculos se realizaron para los productos *regular*, *premium* y *diesel* de Fresno y Colton. Esto es así porque estas dos terminales mueven mensualmente más del 80% del total de las ventas de la compañía.

La medida de comparación fue el concepto estadístico denominado error medio cuadrático (EMC). Esto es un indicador que se calcula de igual manera para todos los pronósticos, por lo que es ideal para ser utilizado como una herramienta de evaluación.

A continuación, se detallan los procedimientos que se efectuaron para cada uno de ellos, y hacia el final de esta sección se comparan los resultados obtenidos.

Promedio móvil simple

Para determinar el pronóstico de un determinado período, se debe calcular el promedio de los períodos inmediatamente anteriores, dependiendo de la variable “n” que fue definida. Con un $n=1$, este es en teoría, el método actualmente utilizado por la compañía.

Para los cálculos efectuados se tomó en cuenta tres valores distintos para la variable “n”, los cuales se presentan a continuación (ver anexo 7):

- g. $n=3$: toma en cuenta los datos del trimestre inmediatamente anterior al periodo deseado.

- h. n=6: toma en cuenta los datos del semestre inmediatamente anterior al periodo deseado.
- i. n=12: toma en cuenta los datos del año inmediatamente anterior al periodo deseado.

A continuación, se presentan los resultados del análisis del método del pronóstico móvil simple en las dos terminales analizadas:

Tabla 12

Error medio cuadrático, por terminal y producto, de cada variable “n” puesta a prueba con el método de promedio móvil simple.

| Terminal y producto | Variables | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------|------------|------------|
| | n=1 | n=3 | n=6 | n=12 |
| Colton - <i>Premium</i> | 795,81 | 842,37 | 1.359,91 | 2.477,32 |
| Colton - <i>Regular</i> | 20.104,46 | 27.608,22 | 37.507,45 | 51.906,64 |
| Colton - <i>Diesel</i> | 3.670,70 | 4.832,15 | 5.526,96 | 5.918,98 |
| Fresno - <i>Premium</i> | 9.120,29 | 7.791,78 | 9.452,82 | 12.248,95 |
| Fresno - <i>Regular</i> | 139.295,34 | 170.864,23 | 204.062,05 | 189.742,28 |
| Fresno - <i>Diesel</i> | 8.210,62 | 11.403,63 | 13.285,82 | 13.418,27 |

Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

Como se aprecia en la tabla 12, con la excepción del combustible *premium* en Fresno, cuyo valor mínimo es con la n=3, ningún cálculo es menor que el obtenido utilizando el método actual. Esto, a priori, es una señal para descartar este método.

Promedio móvil doble

Este método toma en cuenta los mismos promedios calculados en la metodología del promedio simple y los ajusta con otros valores estadísticos, como pendientes y coeficientes, para traerlos aún más hacia los datos reales.

Para dicho método se contemplan las mismas variables que el promedio móvil simple, con la excepción del n=1 que no puede aplicarse en este método por restricciones en sus cálculos (ver anexo 8):

El siguiente cuadro resumen evidencia los resultados obtenidos:

Tabla 13

Error medio cuadrático, por terminal y producto, de cada variable “n” puesta a prueba con el método de promedio móvil doble.

| Terminal y producto | Variables | | |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | n=3 | n=6 | n=12 |
| Colton - <i>Premium</i> | 910,28 | 1.223,73 | 2.115,41 |
| Colton - <i>Regular</i> | 37.030,44 | 42.859,43 | 57.740,56 |
| Colton - <i>Diesel</i> | 6.843,56 | 7.589,07 | 5.623,61 |
| Fresno - <i>Premium</i> | 10.916,94 | 10.620,38 | 11.200,66 |
| Fresno - <i>Regular</i> | 233.203,82 | 280.189,51 | 200.047,45 |
| Fresno - <i>Diesel</i> | 15.722,88 | 17.675,31 | 13.185,42 |

Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

En este caso, se tuvieron resultados diversos. El n=3 es la variable que obtuvo más ECM menores, pero aun así no se acercan a los valores del método utilizado actualmente por *Jaco Oil Company*.

Promedio móvil ponderado

Este método parte de la misma premisa que el promedio móvil simple: se trata de utilizar el valor promedio de los pronósticos históricos que se están considerando como el pronóstico del periodo deseado. Adicionalmente a esto, a cada uno de estos datos históricos se le otorga un peso ponderado, según la importancia que se le dé en el cálculo.

Como el método se trata de optimizar los valores, estas ponderaciones fueron tomadas mediante el uso de la herramienta *Solver* de Microsoft Excel (ver anexo 9).

Un dato importante por mencionar es que, como parte de la ponderación que asignó la herramienta de *Solver*, la única variable que fue tomada en cuenta fue la de n=3.

Tabla 14

Error medio cuadrático, por terminal y producto, de la variable n=3 puesta a prueba con el método de promedio móvil ponderado.

| Terminal y producto | Variable n=3 |
|-------------------------|-------------------|
| Colton - <i>Premium</i> | 702,89 |
| Colton - <i>Regular</i> | 19.458,60 |
| Colton - <i>Diesel</i> | 3.598,61 |
| Fresno - <i>Premium</i> | 7.402,24 |
| Fresno - <i>Regular</i> | 128.744,99 |
| Fresno - <i>Diesel</i> | 8.080,30 |

Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

Tal y como se nota en la tabla 14, todos los ECM son menores a los obtenidos usando el método actual. De esta manera, el promedio móvil ponderado mejora el proceso de la determinación de la demanda.

Suavización exponencial simple

A diferencia de los tres promedios expuestos anteriormente, este método no toma en cuenta variables temporales “n”, sino que toma los datos reales del periodo inmediatamente anterior y los trata mediante una variable de suavización; de ahí su nombre.

Al igual que en el procedimiento del promedio móvil ponderado, como el fin de esta estrategia es minimizar el valor del ECM, en este caso se utiliza la herramienta de *Solver* con el objetivo de hallar el valor de suavización óptimo (ver anexo 10).

El cuadro que se muestra a continuación muestra los resultados obtenidos:

Tabla 15

Error medio cuadrático, por terminal y producto, con el método de suavización exponencial simple.

| Terminal y producto | ECM |
|-------------------------|-------------------|
| Colton - <i>Premium</i> | 752,20 |
| Colton - <i>Regular</i> | 20.096,86 |
| Colton - <i>Diesel</i> | 3.638,83 |
| Fresno - <i>Premium</i> | 7.521,37 |
| Fresno - <i>Regular</i> | 137.925,32 |
| Fresno - <i>Diesel</i> | 8.184,20 |

Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

De manera similar al método evaluado anteriormente, todos los resultados obtenidos son menores que los ECM del método que utiliza actualmente la compañía. Este es otro método para considerar como el reemplazo del actual.

Elección del método de pronóstico idóneo

Como se mencionó en párrafos más arriba, la medida de evaluación para estos cálculos fue el ECM. Es por ello por lo que se realiza una comparación de todos los EMC de los métodos utilizados y se escogió el método con el menor EMC.

Tomando como base este concepto estadístico, el siguiente cuadro muestra el resumen de la información que fue presentada en las páginas anteriores:

Tabla 16

Error medio cuadrático, por terminal y producto, para cada uno de los métodos evaluados

| Terminal y producto | Método evaluado | | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | Método actual | Promedio móvil simple | Promedio móvil doble | Promedio móvil ponderado | Suavización exponencial simple |
| Colton - <i>Premium</i> | 795,81 | 842,37 | 910,28 | 702,89 | 752,2 |
| Colton - <i>Regular</i> | 20.104,46 | 27.608,22 | 37.030,44 | 19.458,60 | 20.096,86 |
| Colton - <i>Diesel</i> | 3.670,70 | 4.832,15 | 5.623,61 | 3.598,61 | 3.638,83 |
| Fresno - <i>Premium</i> | 9.120,00 | 7.791,78 | 10.620,38 | 7.402,24 | 7.521,37 |
| Fresno - <i>Regular</i> | 139.295,34 | 170.864,23 | 200.047,45 | 128.744,99 | 137.925,32 |
| Fresno - <i>Diesel</i> | 8.219,62 | 11.403,63 | 13.185,42 | 8.080,30 | 8.184,20 |

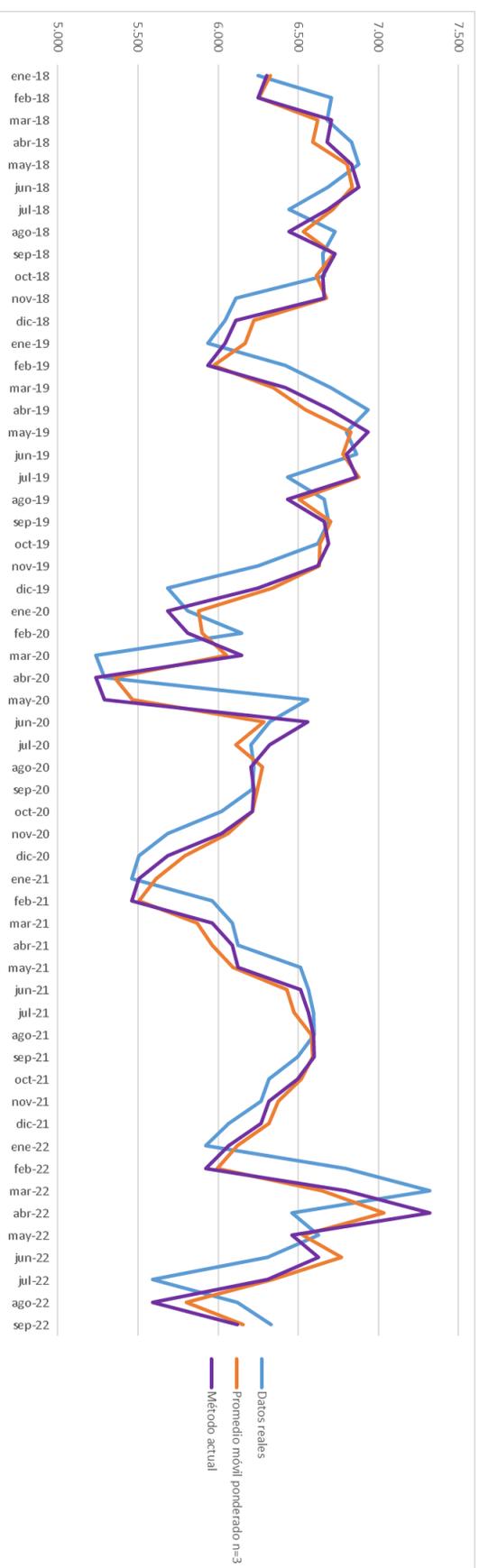
Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

Sin lugar a duda, el promedio móvil ponderado es el que presenta los mejores resultados, incluso con diferencias considerables en algunos productos. Si se presta atención al combustible *regular* en Fresno, el producto estrella de *Jaco Oil Company*, se observa que la diferencia es significativa.

Gráficamente, esta diferencia en los ECM se muestra en la siguiente imagen:

Figura 11

Comparación del método de pronóstico actual con el método de promedio móvil ponderado n=3 y los datos reales de las ventas de Jaco Oil Company para el combustible regular en la terminal de Fresno



Nota: elaboración propia con base en los datos suministrados por *Jaco Oil Company*.

En este gráfico se aprecia que la línea del promedio móvil ponderado se ajusta más rápidamente a las variaciones abruptas de la demanda, siguiendo con mayor precisión a los datos de las ventas reales. Al ocurrir esto, el método de pronóstico propuesto garantiza que las compras de los diversos productos sean acordes al uso real que se espera, manteniendo un flujo de compras adecuado al volumen de ventas.

Asimismo, en la figura 11 se puede apreciar que la propuesta presenta un pronóstico más conservador en cuanto a los aumentos en el volumen demandado. Esto significa que, en caso de una demanda real inesperada o de situaciones concretas que puedan aumentar temporalmente las ventas pronosticadas, la propuesta no se dispara indiscretamente, sino que considera los datos reales y los incluye en sus cálculos para el mes siguiente. Al igual que lo resaltado en el párrafo anterior, esto ayuda a mantener los niveles de inventario dentro de unos rangos aceptables y manejables para *Jaco Oil Company*.

Por todo lo expuesto anteriormente, se ha determinado que como parte del mejoramiento del proceso de gestión del inventario de combustibles de *Jaco Oil Company* se debe aplicar el método de promedio móvil ponderado en la determinación de la demanda, pasando de un cálculo de $n=1$ a una fórmula estadística que involucra el uso de la herramienta de *Solver* con el objetivo de optimizar los valores obtenidos.

Capítulo IV: Propuesta de un modelo de gestión para los inventarios de combustibles y combustibles renovables de la empresa *Jaco Oil Company*

El presente capítulo presenta la propuesta de un nuevo manual para la gestión integral de los inventarios, mismo que engloba la contabilización, los controles internos y la administración efectiva de estos activos. El punto fuerte de la nueva propuesta de gestión de los inventarios de combustibles y combustibles renovables recae en la creación de una metodología para pronosticar las demandas, que sea estadísticamente justificada y teóricamente acorde a las características del inventario que maneja *Jaco Oil Company*.

Definición del modelo de la gestión de la demanda, del manejo de los inventarios y del control interno del proceso integral de manejo de inventarios de combustible

Para recordar lo expuesto en el Capítulo II, se tiene que las siete etapas que *Jaco Oil Company* tiene claramente definidas como parte de su proceso de gestión integral de los inventarios son las siguientes:

- a. Negociación con los proveedores.
- b. Formalización de los contratos de compra con los proveedores.
- c. Compra del producto.
- d. Gestión del producto en las terminales.
- e. Despacho del producto hacia los clientes finales.
- f. Contabilización de los inventarios.
- g. Revisión permanente de los inventarios y realización de ajustes oportunamente pertinentes.

Los principales cambios vendrán en las fases a, c, d, e y f. El más importante se da en el caso de las nominaciones, en donde se ha establecido un método estadístico comprobado

que minimiza las variaciones entre las cantidades pronosticadas y las reales, mientras que para los controles diarios se crearon revisiones más estrictas que propician una gestión proactiva de los inventarios. Estos cambios se fundamentan en las revisiones de los procesos que se realizaron y se explicaron en el capítulo anterior.

Dado que el TIP es un archivo sumamente completo al tener datos de todo el entorno de la compañía, desde los precios internacionales del producto hasta las ventas reales en todas las terminales, es prácticamente un centro de información en sí mismo. Esto va a permitir que las herramientas que se desarrollen como complemento para este nuevo modelo de gestión sean integradas directamente a este archivo en Excel.

A continuación, se explican los detalles de la nueva propuesta integral para la gestión de los inventarios de combustibles y combustibles renovables de *Jaco Oil Company*:

Etapa 1: previsión de las necesidades y proyección de la demanda trimestral

Como ya se vio en el Capítulo II, el Gerente del departamento de Demanda y Distribución tiene reuniones trimestrales con los proveedores. Estos encuentros se aprovechan para discutir las necesidades futuras de *Jaco Oil Company* y las capacidades que ofrecen estas empresas para cubrirlas.

Previo a estas reuniones, el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda deberá preparar un pronóstico tomando como base la pestaña del TIP denominada “wf3-*Historical data*”. Como se muestra a continuación, esta pestaña agrupa los datos de la demanda real, por productos y por terminales, desde enero del año 2018:

Figura 12

Detalle de la pestaña del TIP llamada “wf3-Historical data”

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
|-----|-------------------|----------------|-------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-------|--------|-----|-----|--------|-----|-----------|-----|-----|----------|--|
| 1 | TERMINAL LIFTINGS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | CHICO | | | COLTON | | | ORANGE | | FRESNO | | | TUCSON | | LAS VEGAS | | | SAN JOSE | |
| 3 | Q | Period | Pre | Reg | Pre | Reg | DSL | Pre | Reg | Pre | Reg | DSL | Pre | Reg | Pre | Reg | DSL | Pre | Reg | |
| 141 | 2021 Q2 | June-2021 | 61 | 410 | 373 | 1.984 | 345 | - | - | 1.298 | 6.564 | 705 | 14 | 148 | 77 | 514 | 137 | 76 | 469 | |
| 142 | 2021 Q3 | July-2021 | 62 | 406 | 400 | 2.073 | 311 | - | - | 1.284 | 6.597 | 656 | 15 | 143 | 92 | 504 | 141 | 74 | 456 | |
| 143 | 2021 Q3 | August-2021 | 62 | 414 | 382 | 2.083 | 350 | - | - | 1.258 | 6.599 | 769 | 14 | 136 | 80 | 506 | 123 | 77 | 458 | |
| 144 | 2021 Q3 | September-2021 | 56 | 392 | 375 | 2.104 | 316 | - | - | 1.256 | 6.498 | 726 | 11 | 128 | 74 | 498 | 124 | 81 | 478 | |
| 145 | 2021 Q4 | October-2021 | 56 | 401 | 380 | 2.239 | 397 | - | - | 1.152 | 6.320 | 670 | 46 | 390 | 88 | 551 | 153 | 69 | 457 | |
| 146 | 2021 Q4 | November-2021 | 59 | 389 | 366 | 2.063 | 366 | - | - | 1.137 | 6.270 | 630 | 54 | 497 | 90 | 564 | 147 | 73 | 441 | |
| 147 | 2021 Q4 | December-2021 | 48 | 374 | 315 | 1.699 | 319 | - | - | 1.126 | 6.069 | 592 | 63 | 473 | 69 | 556 | 147 | 57 | 388 | |
| 148 | 2022 Q1 | January-2022 | 50 | 378 | 288 | 1.667 | 280 | - | - | 1.072 | 5.922 | 540 | 46 | 387 | 67 | 520 | 151 | 67 | 414 | |
| 149 | 2022 Q1 | February-2022 | 60 | 436 | 290 | 1.561 | 287 | 23 | 197 | 1.203 | 6.798 | 596 | 62 | 524 | 69 | 552 | 174 | 71 | 446 | |
| 150 | 2022 Q1 | March-2022 | 58 | 437 | 229 | 1.502 | 222 | 39 | 188 | 1.183 | 7.321 | 626 | 52 | 489 | 70 | 580 | 153 | 75 | 484 | |
| 151 | 2022 Q2 | April-2022 | 51 | 398 | 219 | 1.400 | 230 | 114 | 535 | 1.078 | 6.460 | 565 | 46 | 399 | 69 | 593 | 137 | 65 | 442 | |
| 152 | 2022 Q2 | May-2022 | 57 | 437 | 281 | 1.695 | 302 | 82 | 399 | 1.122 | 6.626 | 596 | 33 | 291 | 74 | 548 | 124 | 80 | 526 | |
| 153 | 2022 Q2 | June-2022 | 54 | 422 | 252 | 1.738 | 201 | 117 | 637 | 1.001 | 6.310 | 469 | 14 | 174 | 65 | 538 | 133 | 72 | 484 | |
| 154 | 2022 Q3 | July-2022 | 49 | 372 | 218 | 1.416 | 331 | 144 | 740 | 938 | 5.593 | 478 | 12 | 129 | 71 | 484 | 85 | 52 | 361 | |
| 155 | 2022 Q3 | August-2022 | 53 | 405 | 304 | 1.776 | 268 | 62 | 306 | 1.086 | 6.119 | 400 | 13 | 133 | 72 | 463 | 99 | 54 | 333 | |
| 156 | 2022 Q3 | September-2022 | 58 | 454 | 259 | 1.657 | 195 | 77 | 423 | 1.059 | 6.332 | 485 | 9 | 82 | 62 | 464 | 71 | 58 | 343 | |
| 157 | 2022 Q4 | October-2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 158 | 2022 Q4 | November-2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | 2022 Q4 | December-2022 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 161 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Estos datos son los que se considerarán para la determinar las proyecciones trimestrales, que serán determinadas por medio de una herramienta desarrollada en Excel y que está incluida en el TIP en una nueva pestaña llamada “*Estimated quarterly demands*”. Se desarrolla a partir de los datos de las ventas reales de los últimos 3 trimestres a las cuales les asigna una ponderación de acuerdo con la antigüedad del registro, dándole mayor prioridad a los datos más recientes.

Esta nueva pestaña se compone de la siguiente información:

- Recuento trimestral de la demanda real de la compañía, separada según el tipo de combustible, mostrando los datos desde el mes de enero del año 2018.
- Presentación de la proyección de la demanda del periodo, siguiendo el proceso previamente descrito.
- Cálculo del error medio cuadrático (*MSE*, por sus siglas en inglés). Este valor es fundamental para garantizar el correcto uso del *Solver*. Se presenta de

manera individual y en forma de promedio simple para todos los meses calculados.

d. Presentación de los parámetros de *Solver*:

1. Periodos a considerar: se muestran como un “t-x”, siendo t el periodo que se quiere calcular. De esta manera, el t-1 es el último periodo, el t-2 es el penúltimo y el t-3 es el antepenúltimo.
2. Ponderaciones: estas son calculadas automáticamente por el *Solver*.

e. *Solver*: tomando como base los parámetros previamente presentados, este complemento de Excel calcula las ponderaciones respectivas para cada t. La configuración de su uso contempla las siguientes reglas:

1. El Average of MSE es el número objetivo.
2. Se quiere obtener el mínimo valor posible.
3. Los valores que serán cambiados son las ponderaciones para los respectivos periodos a analizar.
4. Las ponderaciones tienen que ser iguales o mayores que 0.
5. Las ponderaciones tienen que ser menores o iguales que 1.
6. La suma de las ponderaciones tiene que ser igual a 1.
7. El método de resolución a utilizar será el GRG Nonlinear, método es el que revisa las posibles soluciones y elige la que verdaderamente provea el valor menor.

A continuación, se muestra el detalle de los parámetros utilizados en el *Solver*:

Figura 13

Detalle de la fórmula para el cálculo de la demanda del combustible premium del periodo más próximo

| Year | Quarter | Actual demand | Proje |
|------|---------|---------------|-------|
| 2018 | Q1 | 127.788 | |
| 2018 | Q2 | 129.703 | |
| 2018 | Q3 | 127.254 | |
| 2018 | Q4 | 122.606 | |
| 2019 | Q1 | 132.560 | |
| 2019 | Q2 | 130.791 | |
| 2019 | Q3 | 133.868 | |
| 2019 | Q4 | 132.648 | |
| 2020 | Q1 | 135.764 | |
| 2020 | Q2 | 157.996 | |
| 2020 | Q3 | 169.281 | |
| 2020 | Q4 | 172.832 | |
| 2021 | Q1 | 170.338 | |
| 2021 | Q2 | 180.501 | |
| 2021 | Q3 | 169.604 | |
| 2021 | Q4 | 157.463 | |
| 2022 | Q1 | 152.216 | |
| 2022 | Q2 | 148.384 | |
| 2022 | Q3 | 141.197 | |
| 2022 | Q4 | - | |

| Solver parameters | |
|-------------------|-------------|
| Period | Ponderation |
| t-3 | 0,12 |
| t-2 | 0,19 |
| t-1 | 0,70 |
| Total= | 1,00 |

| Solver Parameters | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Set Objective: | \$F\$23 |
| To: | <input type="radio"/> Max <input checked="" type="radio"/> Min <input type="radio"/> Value Of: 0 |
| By Changing Variable Cells: | \$H\$4:\$H\$6 |
| Subject to the Constraints: | \$H\$4:\$H\$6 <= 1 \$H\$4:\$H\$6 >= 0 \$H\$7 = 1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Make Unconstrained Variables Non-Negative | |
| Select a Solving Method: | GRG Nonlinear |
| Solving Method Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth. | |
| Close | Solve |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Viendo esto en la aplicación real, en la celda E22 de la siguiente imagen se puede ver cómo se ha calculado el pronóstico del combustible *Premium* para el cuarto trimestre del 2022:

Figura 14

Detalle de la fórmula para el cálculo de la demanda del combustible premium del periodo más próximo

| Gasoline: Premium | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|-----------------------------------------|------------------|-------------|----------------|-------------------|-------------|--|--|
| Year | Quarter | Actual demand | Projected demand | MSE | Average of MSE | Solver parameters | | | |
| 2018 | Q1 | 127.788 | | | 104.866.509,21 | Period | Ponderation | | |
| | Q2 | 129.703 | | | | t-3 | 0,12 | | |
| | Q3 | 127.254 | | | | t-2 | 0,19 | | |
| | Q4 | 122.606 | 127.778 | 26.745.989 | | t-1 | 0,70 | | |
| 2019 | Q1 | 132.560 | 124.307 | 68.105.083 | 104.866.509,21 | Total= | 1,00 | | |
| | Q2 | 130.791 | 130.065 | 526.911 | | | | | |
| | Q3 | 133.868 | 130.175 | 13.640.743 | | | | | |
| | Q4 | 132.648 | 133.136 | 237.455 | | | | | |
| 2020 | Q1 | 135.764 | 132.663 | 9.619.017 | 104.866.509,21 | | | | |
| | Q2 | 157.996 | 134.956 | 530.839.564 | | | | | |
| | Q3 | 169.281 | 150.859 | 339.367.437 | | | | | |
| | Q4 | 172.832 | 163.261 | 91.609.236 | | | | | |
| 2021 | Q1 | 170.338 | 170.440 | 10.370 | 104.866.509,21 | | | | |
| | Q2 | 180.501 | 170.686 | 96.326.586 | | | | | |
| | Q3 | 169.604 | 177.693 | 65.432.932 | | | | | |
| | Q4 | 157.463 | 171.745 | 203.976.221 | | | | | |
| 2022 | Q1 | 152.216 | 162.428 | 104.282.557 | 104.866.509,21 | | | | |
| | Q2 | 148.384 | 155.225 | 46.795.847 | | | | | |
| | Q3 | | | | | | | | |
| | Q4 | =(C19*\$H\$4)+(C20*\$H\$5)+(C21*\$H\$6) | | | | | | | |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Para esta I etapa, no se contempla ningún registro contable, puesto que la negociación no implica transacción alguna.

El control interno, en esta etapa, comprende hacer una lista de verificación, firmada por el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda y por el Gerente del departamento, en la que se indique claramente la fecha en la que se realizaron los cálculos de la demanda trimestral estimada, su revisión y discusión intradepartamental, así como las reuniones de negociación iniciales que se tuvieron con los proveedores, detallando personas participantes y acuerdos logrados.

El siguiente cuadro resume las actividades que se deben ejecutar en esta etapa, separadas según su área de impacto:

Tabla 17

Resumen de las actividades que componen la etapa de previsión de las necesidades y proyección de la demanda trimestral

| Área de impacto | Actividad | Persona responsable |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Administración. | Reuniones trimestrales con posibles proveedores. | Gerente del Departamento de Demanda y Distribución. |
| Gestión de los inventarios de combustible. | Cálculo de los pronósticos trimestrales para los combustibles <i>regular</i> , <i>premium</i> y <i>diesel</i> . | Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda. |
| Contabilidad. | No hay registros contables asociados a esta etapa. | No aplica. |
| Control interno. | Verificación de la lista de control preparada por el Departamento de Demanda y Distribución. | Gerencia de Operaciones. |

Nota: elaboración propia.

Etapa 2: evaluación de las propuestas recibidas y elección de proveedores para el trimestre

Una vez se hayan llevado a cabo las reuniones programadas con los diferentes proveedores, el paso siguiente es la discusión de las propuestas recibidas. Los participantes de esta mesa redonda son el Gerente del departamento de Demanda y Distribución y el Gerente de Operaciones.

Las propuestas recibidas por parte de los proveedores son evaluadas en su totalidad, pero dándole prioridad a las siguientes condiciones:

1. Volumen propuesto: debe cubrir totalmente el cálculo preliminar presentado por *Jaco Oil Company*.
2. Plazos de entrega: deben ajustarse al cronograma establecido por la empresa administradora de las terminales de combustibles.

3. Disponibilidad: deben estar anuentes a ajustar las condiciones de entrega, tanto en tiempo como en cantidad, de acuerdo con las exigencias del mercado. Esto es un acuerdo mutuo.

Estas tres condicionantes son consideradas como elementos de peso en la toma de decisiones, por lo que el incumplimiento de una de ellas incide en la descalificación de la propuesta.

Durante el análisis de viabilidad, también se toman en cuenta los precios ofrecidos, las cláusulas adicionales y las buenas relaciones mantenidas en el pasado con los distintos participantes.

Estos elementos antes mencionados se tabulan en una matriz que facilita la toma de decisiones (ver anexo 13). Con los resultados obtenidos de la aplicación de esta matriz, así como la discusión interna entre los dos gerentes, se elige a los proveedores necesarios para cubrir las necesidades esperadas.

Al igual que la I etapa, para esta sección no se contempla ningún registro contable. En cuanto al control interno, aquí se deberá evaluar la creación y el uso de la matriz de comparación de proveedores, con el objetivo de verificar que se estén haciendo negocios con las partes que ofrecen condiciones más favorables para las operaciones de *Jaco Oil Company*.

El siguiente cuadro resume las actividades que se deben ejecutar en esta etapa, separadas según su área de impacto:

Tabla 18

Resumen de las actividades que componen la etapa de evaluación de las propuestas recibidas y elección de proveedores para el trimestre

| Área de impacto | Actividad | Persona responsable |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Administración. | Verificar que los proveedores a considerar cumplan con los requisitos mínimos. | Gerencia de Demanda y Distribución. |
| Gestión de los inventarios de combustible. | Confeccionar la matriz de comparación de proveedores. | Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda. |
| Contabilidad. | No hay registros contables asociados a esta etapa. | No aplica. |
| Control interno. | Verificación de la matriz de comparación de proveedores. | Gerencia de Operaciones y Gerencia de Demanda y Distribución. |

Nota: elaboración propia.

Etapa 3: comunicación con los proveedores elegidos y formalización de los contratos subsecuentes

Después de haber evaluado a las posibles empresas proveedoras y decidido las que serán parte de la estrategia comercial de *Jaco Oil Compay* para el periodo en cuestión, es necesario pactar reuniones de inmediato con las partes elegidas y formalizar las transacciones que se llevarán a cabo.

Para estos efectos, la industria acostumbra a coordinar por correo electrónico los detalles pertinentes a los contratos, así como a hacer múltiples revisiones de los borradores de estos. Una vez estos borradores sean aprobados por ambas partes, se pacta una cita para firmar los contratos definitivos, terminando así de establecer legalmente las transacciones que se llevarán a cabo.

A estas citas para firmar los contratos asiste únicamente el Gerente del departamento de Demanda y Distribución, en su calidad de representante de *Jaco Oil Company*. Esta

persona firma los contratos originales y se deja una copia, que posteriormente guarda en los registros físicos de la empresa.

Al día siguiente de la firma física, son remitidas por correo electrónico las copias de los documentos legales. Para este punto, se considera como terminada la negociación, por lo que se pueden empezar a coordinar las necesidades puntuales para los meses venideros. El gerente del departamento de Operaciones es quien autoriza la continuación del proceso, previa revisión y validación de los contratos.

Hasta este punto, siguen sin haber registros contables asociados con las transacciones efectuadas. A pesar de haber firmado un contrato para la compra de combustibles, no ha ocurrido ninguna situación contable que amerite un registro, de acuerdo con el Principio de Devengo presentado en los USGAAP.

Finalmente, para el control interno de esta etapa se tiene que los contratos firmados deben ser distribuidos a los departamentos interesados, que en este caso son los de Contabilidad, Operaciones y Demanda y Distribución.

El siguiente cuadro resume las actividades que se deben ejecutar en esta etapa, separadas según su área de impacto:

Tabla 19

Resumen de las actividades que componen la etapa de comunicación con los proveedores elegidos y formalización de los contratos subsecuentes

| Área de impacto | Actividad | Persona responsable |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Administración. | Velar por la recepción de los contratos firmados. | Gerencia de Operaciones. |
| Gestión de los inventarios de combustible. | Reunirse con los proveedores elegidos para formalizar los contratos. | Gerencia de Demanda y Distribución. |
| Contabilidad. | No hay registros contables asociados a esta etapa. | No aplica. |
| Control interno. | Verificación de los contratos firmados y los registros contables. | Gerencia de Demanda y Distribución, departamento de Contabilidad. |

Nota: elaboración propia.

Etapa 4: cálculo de la demanda mensual estimada y compra del combustible necesario

Esta etapa inicia con un cálculo similar al de la primera sección, en donde se toman los datos de la demanda real, segregada por terminal y por producto, como la base de los procedimientos. Para demostrar esta sección, se usará como ejemplo la gasolina *regular* para la terminal de Fresno:

Figura 15*Detalle de la pestaña “FR-UNL”*

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|-----|-------------------|-------|----------|---------|-------------|-------------------|------|-----------------|--------|---|---|
| 1 | FRESNO UNL | | | | | | | | | | |
| 2 | Period | UNL | Forecast | MSE | Average MSE | Solver parameters | | Latest forecast | | | |
| 3 | | | | | 131.521,58 | 1 | 0,20 | Period | Volume | | |
| 4 | | | | | | 2 | 0,08 | October-2022 | 6.169 | | |
| 5 | | | | | | 3 | 0,72 | | | | |
| 6 | | | | | | Total | 1,00 | | | | |
| 139 | January-2021 | 5.463 | 5.624 | 26.008 | | | | | | | |
| 140 | February-2021 | 5.963 | 5.510 | 204.736 | | | | | | | |
| 141 | March-2021 | 6.091 | 5.833 | 66.781 | | | | | | | |
| 142 | April-2021 | 6.127 | 5.957 | 28.940 | | | | | | | |
| 143 | May-2021 | 6.516 | 6.092 | 179.904 | | | | | | | |
| 144 | June-2021 | 6.564 | 6.401 | 26.411 | | | | | | | |
| 145 | July-2021 | 6.597 | 6.474 | 15.064 | | | | | | | |
| 146 | August-2021 | 6.599 | 6.578 | 445 | | | | | | | |
| 147 | September-2021 | 6.498 | 6.592 | 8.902 | | | | | | | |
| 148 | October-2021 | 6.320 | 6.526 | 42.455 | | | | | | | |
| 149 | November-2021 | 6.270 | 6.389 | 14.153 | | | | | | | |
| 150 | December-2021 | 6.069 | 6.319 | 62.372 | | | | | | | |
| 151 | January-2022 | 5.922 | 6.135 | 45.060 | | | | | | | |
| 152 | February-2022 | 6.798 | 6.003 | 632.653 | | | | | | | |
| 153 | March-2022 | 7.321 | 6.583 | 543.898 | | | | | | | |
| 154 | April-2022 | 6.460 | 7.004 | 296.177 | | | | | | | |
| 155 | May-2022 | 6.626 | 6.596 | 877 | | | | | | | |
| 156 | June-2022 | 6.310 | 6.749 | 192.530 | | | | | | | |
| 157 | July-2022 | 5.593 | 6.365 | 596.473 | | | | | | | |
| 158 | August-2022 | 6.119 | 5.854 | 70.261 | | | | | | | |
| 159 | September-2022 | 6.332 | 6.114 | 47.625 | | | | | | | |
| 160 | October-2022 | | 6.169 | | | | | | | | |
| 161 | November-2022 | | | | | | | | | | |
| 162 | December-2022 | | | | | | | | | | |
| 163 | | | | | | | | | | | |
| 164 | | | | | | | | | | | |
| 165 | | | | | | | | | | | |
| 166 | | | | | | | | | | | |
| 167 | | | | | | | | | | | |
| 168 | | | | | | | | | | | |
| 169 | | | | | | | | | | | |
| 170 | | | | | | | | | | | |
| 171 | | | | | | | | | | | |
| 172 | | | | | | | | | | | |
| 173 | | | | | | | | | | | |
| 174 | | | | | | | | | | | |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Como se puede apreciar en la imagen previamente presentada, las columnas A y B muestran, respectivamente, los datos reales del periodo analizado y las ventas ocurridas durante dicho mes.

Estas dos son el punto de partida para la columna C, que es el pronóstico calculado para el periodo en cuestión. Al igual que para el cálculo presentado en la primera etapa de esta propuesta, para determinar los pronósticos se usan las ventas reales de los últimos 3 periodos.

La columna D muestra el error medio cuadrático. Esta medida estadística, explicada en secciones anteriores de esta propuesta, es el parámetro de evaluación para determinar el

nivel de acierto de los pronósticos calculados. La columna E muestra el promedio simple de la columna D; este valor es uno de los parámetros utilizados en la herramienta de *Solver*.

Las columnas F y G también muestran elementos de *Solver*. En este caso, son los resultados de los cálculos realizados automáticamente por el complemento de Excel. Se deben considerar los mismos elementos y parámetros definidos en la etapa 1, mismos que se pueden apreciar en la siguiente toma de pantalla:

Figura 16

Detalle del Solver para la pestaña “FR-UNL”

| FRESNO UNL | | | | |
|----------------|-------|----------|---------|-------------|
| Period | UNL | Forecast | MSE | Average MSE |
| | | | | 124,242,52 |
| | | | | 1 |
| | | | | 2 |
| | | | | 3 |
| | | | | Total |
| | | | | 1,00 |
| Period | UNL | Forecast | MSE | Average MSE |
| January-2022 | 5.922 | 6.105 | 33.351 | |
| February-2022 | 6.798 | 5.967 | 690.128 | |
| March-2022 | 7.321 | 6.742 | 335.022 | |
| April-2022 | 6.460 | 7.202 | 551.883 | |
| May-2022 | 6.626 | 6.505 | 14.704 | |
| June-2022 | 6.310 | 6.705 | 156.232 | |
| July-2022 | 5.593 | 6.337 | 553.479 | |
| August-2022 | 6.119 | 5.702 | 173.827 | |
| September-2022 | 6.332 | 6.149 | 33.268 | |
| October-2022 | | 6.274 | | |
| November-2022 | | | | |
| December-2022 | | | | |

Solver Parameters

Set Objective: \$E\$3

To: Max Min Value Of: 0

By Changing Variable Cells: \$G\$3:\$G\$5

Subject to the Constraints:

- \$G\$3:\$G\$5 <= 1
- \$G\$3:\$G\$5 >= 0
- \$G\$6 = 1

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method: Evolutionary

Solving Method
Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Close, Solve

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Una vez que se obtengan los parámetros de ponderación que se calcularon mediante el uso de *Solver*, el siguiente paso es aplicarlos a los últimos 3 datos de la demanda real del producto en cuestión, de la siguiente manera:

Figura 17

Detalle de los cálculos de la pestaña “FR-UNL” para el pronóstico de la demanda del mes de octubre del 2022

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|-----|--------------------------------|-------|----------|---------|-------------|-------------------|------|-----------------|--------|
| 1 | FRESNO UNL | | | | | | | | |
| 2 | Period | UNL | Forecast | MSE | Average MSE | Solver parameters | | Latest forecast | |
| 3 | | | | | 124.242,52 | 1 | 0,10 | Period | Volume |
| 4 | | | | | | 2 | 0,00 | October-2022 | 6.274 |
| 5 | | | | | | 3 | 0,91 | | |
| 6 | | | | | | Total | 1,00 | | |
| 151 | January-2022 | 5.922 | 6.105 | 33.351 | | | | | |
| 152 | February-2022 | 6.798 | 5.967 | 690.128 | | | | | |
| 153 | March-2022 | 7.321 | 6.742 | 335.022 | | | | | |
| 154 | April-2022 | 6.460 | 7.202 | 551.883 | | | | | |
| 155 | May-2022 | 6.626 | 6.505 | 14.704 | | | | | |
| 156 | June-2022 | 6.310 | 6.705 | 156.232 | | | | | |
| 157 | July-2022 | 5.593 | 6.337 | 553.479 | | | | | |
| 158 | August-2022 | 6.119 | 5.702 | 173.827 | | | | | |
| 159 | September-2022 | 6.332 | 6.149 | 33.268 | | | | | |
| 160 | =(B157*G3+(B158*G4)+(B159*G5)) | | | | | | | | |
| 161 | November-2022 | | | | | | | | |
| 162 | December-2022 | | | | | | | | |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Finalmente, las columnas H e I resumen el cálculo actual de la demanda estimada y el periodo al que corresponde.

Estas celdas están referenciadas a una hoja adicional, llamada “Forecast resume”, en donde se agrupa el detalle por producto de las demandas calculadas para cada una de las terminales. De inmediato, se muestra una toma de pantalla de esta pestaña:

Figura 18

Detalle de la pestaña “Forecast resume” para el periodo de octubre del 2022

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|---|-----------------|----------------|---------------|---|--------------------|----------------------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | Period | October-22 | | | | |
| 4 | | Terminal | Product | Volume | | Row Labels | Barrels (bbl) |
| 5 | | Chico | PNL | 1.667 | | DSL | 23.391 |
| 6 | | Chico | UNL | 13.012 | | PNL | 47.018 |
| 7 | | Colton | PNL | 7.630 | | UNL | 291.362 |
| 8 | | Colton | UNL | 48.586 | | Grand Total | 361.771 |
| 9 | | Colton | DSL | 6.823 | | | |
| 10 | | Orange | PNL | 2.664 | | Row Labels | Barrels (bbl) |
| 11 | | Orange | UNL | 14.272 | | Chico | 14.680 |
| 12 | | Fresno | PNL | 31.120 | | Colton | 63.039 |
| 13 | | Fresno | UNL | 188.223 | | Fresno | 233.640 |
| 14 | | Fresno | DSL | 14.297 | | Las Vegas | 18.251 |
| 15 | | Tucson | PNL | 298 | | Orange | 16.936 |
| 16 | | Tucson | UNL | 2.853 | | San Jose | 12.075 |
| 17 | | Las Vegas | PNL | 1.944 | | Tucson | 3.151 |
| 18 | | Las Vegas | UNL | 14.036 | | Grand Total | 361.771 |
| 19 | | Las Vegas | DSL | 2.271 | | | |
| 20 | | San Jose | PNL | 1.695 | | | |
| 21 | | San Jose | UNL | 10.380 | | | |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de octubre del 2022.

Como se explicaba anteriormente, las columnas B, C y D referencian los resultados de los cálculos efectuados tomando como base los parámetros obtenidos de *Solver*. La tabla dinámica que se ubica en las columnas F y G, lo que muestra es el resumen por producto y por terminal de todos los pronósticos realizados.

Esta última tabla es de vital importancia porque es el insumo necesario para determinar la cantidad ideal para la compra de los combustibles del periodo analizado. Para el caso de octubre del 2022, los cálculos obtenidos de la aplicación de esta propuesta se derivan en que se debería adquirir un total de 23.391bbl de gasolina *diesel*, 47.018bbl de *premium* y 291.362bbl de *regular*.

Con estos pronósticos, el Coordinador de la Demanda y Planificador del Inventario deberá confeccionar una orden de compra que será sometida a aprobación del Gerente del Departamento de Demanda y Distribución. Una vez que se tengan firmado este documento, se envían los datos finales a los proveedores para que facturen el producto y envíen el cobro respectivo.

Después de confirmar con los proveedores, es obligación de *Jaco Oil Company* enviarle a la empresa administradora de los tanques de combustible el detalle de los productos comprados, las cantidades, las fechas de entrega, los proveedores responsables, así como el método de entrega. La remisión de esta información es fundamental para esta compañía, ya que ellos deben tomar en consideración las necesidades de todos los clientes y coordinar de manera minuciosa la administración de los tanques de combustibles.

Cuando el proveedor envía la factura detallada, el departamento de Contabilidad se debe encargar de procesarla adecuadamente y gestionar el pago en los términos acordados. Para esto, el primer paso es verificar que la factura tenga los elementos necesarios, como fecha, cantidad entregada y lugar de entrega, así como el precio acordado, que deberá estar acorde con lo firmado contractualmente en la etapa anterior.

Posterior a esto, se debe registrar la compra de los combustibles de acuerdo con la factura recibida, que normalmente se recibe bajo condiciones de 30 días de plazo para el pago:

Inventario de combustibles en tránsito \$ X

Cuentas por pagar a proveedores \$ X

Es importante destacar que los combustibles se manejan como mercadería en tránsito hasta el momento en que se puede comprobar su entrega en los puntos determinados.

Para terminar la parte contable, el siguiente asiento debe ser registrado en el momento en que se cancela la factura:

Cuentas por pagar a proveedores \$ X

Bancos \$ X

Estos últimos dos registros deben repetirse a lo largo del trimestre, a medida que se finiquite el contrato y se adquiere el producto comprometido contractualmente.

Hablando ahora de los controles internos asociados a esta etapa, hay varios elementos que deben ser monitoreados con detalle. Primero, debe realizarse una revisión exhaustiva de los contratos firmados con el fin de determinar si todo lo previamente acordado fue incluido adecuadamente.

Otro de los controles internos recae en la revisión de las facturas recibidas. Estas deben tener, como mínimo, los siguientes detalles:

- a. Número de factura.
- b. Nombre del proveedor.
- c. Producto comercializado.
- d. Cantidad vendida.
- e. Cantidad entregada.
- f. Terminal de entrega.
- g. Fecha de entrega.

Además de verificar que las facturas sean adecuadas en su forma, también se debe establecer un control para comprobar que todas estas han sido debidamente contabilizadas.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las actividades más relevantes de esta etapa:

Tabla 20

Resumen de las actividades que componen la etapa de cálculo de la demanda mensual estimada y reserva del combustible necesario

| Área de impacto | Actividad | Persona responsable |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Administración. | Velar por el flujo del proceso, desde la compra de producto hasta el pago de la factura. | Gerencia de Operaciones. |
| Gestión de los inventarios de combustible. | Comunicar a los proveedores las cantidades requeridas para el período y coordinar su debida entrega. Informar las nominaciones a la empresa administradora de los tanques de combustible. | Gerencia de Demanda y Distribución. |
| Contabilidad. | Registrar la compra de los combustibles y el pago subsecuente de las facturas. | Controladora Financiera. |
| Control interno. | Verificar las órdenes de compra, las facturas recibidas, los asientos contables y el pago de facturas. | Gerencia de Demanda y Distribución, departamento de Contabilidad. |

Nota: elaboración propia.

Etapa 5: gestión del inventario en las terminales y despacho del producto hacia los clientes finales

Esta es la última etapa de la propuesta de gestión integral de los inventarios de combustibles y combustibles renovables. Para llegar a este punto, ya se tienen que haber nominado los productos con los diversos proveedores y coordinado con la empresa administradora de los tanques de combustible las fechas estimadas de entrega.

En el momento en que se recibe el inventario en las diversas terminales, lo primero que se debe hacer es el registro contable:

| | |
|--------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Inventario de combustibles en terminales</i> | \$ X |
| <i>Inventario de seguridad de combustibles en terminales</i> | \$ X |
| <i>Inventario de combustibles en tránsito</i> | \$ XX |

Con este asiento, se registra por un lado el producto que se encuentra listo y disponible para la venta en las terminales, a la vez que también se reconoce el inventario de seguridad que se debe mantener en dicho lugar. Esta cantidad es determinada unilateralmente por la empresa administradora de las terminales y su acatamiento debe ser inmediato por parte de *Jaco Oil Company*.

La gestión del inventario es cuestión de todos los días y es responsabilidad directa del Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda, bajo la tutela del Gerente del Departamento de Demanda y Distribución. Para lograr esto, se deben efectuar análisis de nivel de inventario para determinar si es posible cubrir las necesidades de la semana, o bien hasta que llegue a la terminal el próximo pedido.

Para hacer esto, se deben considerar tres valores fundamentales que han sido definidos por el Gerente de Demanda y Distribución con base en su experiencia y en las recomendaciones de la empresa administradora de los tanques de gasolina. Estos son los siguientes:

- a. Nivel máximo del inventario: se refiere a la cantidad máxima de producto que se puede tener en el tanque. Se calcula multiplicando el promedio de las ventas diarias del periodo actual por 7 días, que es lo que normalmente dura un ciclo de inventario, y sumándole el inventario de seguridad a este resultado.
- b. Nivel mínimo del inventario: similar al anterior, este valor es la cantidad mínima de producto que se puede tener en el tanque sin que se lleguen a afectar las operaciones usuales de *Jaco Oil Company*. Se calcula

multiplicando el promedio de las ventas diarias del periodo actual por 3 días y sumándole el inventario de seguridad a este resultado.

- c. Inventario de seguridad: es el volumen de producto que siempre debe estar disponible en los tanques de distribución. Este es un valor definido por la empresa administradora de los tanques de combustible, y debe ser actualizado, como mínimo, una vez por trimestre.

El TIP permite identificar estos valores de manera visual y referenciar los niveles actuales del inventario. El análisis que debe hacer el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda debe concluir, de manera concreta y bien fundamentada, que el volumen existente es el adecuado para:

- a. Cubrir las necesidades proyectadas para el periodo comprendido entre el día del análisis y la fecha de la próxima entrega del producto.
- b. Mantener el inventario entre los niveles mínimos y máximos establecidos por el gerente del departamento de Demanda y Distribución.
- c. Garantizar el inventario de seguridad exigido por la empresa administradora de los tanques de combustible.

A continuación, se muestra una captura de pantalla del TIP del mes de setiembre del 2022, en el que se pueden apreciar los valores usados para el análisis:

Figura 19

Detalle del combustible premium para la terminal de Fresno para el periodo comprendido entre los días 01 y 05 del mes de setiembre del 2022

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|---------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | JACO OIL COMPANY TERMINAL INVENTORY REPORT | | | | | | | |
| 2 | Date | September | 30 | | | | | |
| 3 | Location: | FRESNO | | | | | Max: | 6855 |
| 4 | | | | | | | Min: | 3661 |
| 5 | Product: | Premium | | | | | Heel: | 467 |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | Date | Phy. Inv | Avail Inv | Receipts | Sales | JBRO | | Description |
| 22 | 1 | 7.284 | 6.817 | - | 740 | - | - | - |
| 23 | 2 | 6.544 | 6.077 | - | 701 | - | - | - |
| 24 | 3 | 5.843 | 5.376 | - | 722 | - | - | - |
| 25 | 4 | 5.121 | 4.654 | - | 1697 | - | - | - |
| 26 | 5 | 3.424 | 2.957 | 5.000 | 1787 | - | JACN-B1-433 | - |

Nota: captura de pantalla obtenida del archivo TIP para el mes de setiembre del 2022.

El detalle de las celdas es el siguiente: la H3 muestra el valor máximo del inventario (*Max*), la H4 el mínimo (*Min*) y la H5 el inventario de seguridad (*Heel*). A partir de la línea 22, la columna A señala la fecha en cuestión (*Date*), la B el inventario real dispuesto en el tanque (*Phy. Inv*) y la C el inventario disponible para la venta (*Avail. Inv.*; esto es el resultado de restarle el inventario de seguridad al real que se encuentre en el tanque). La E, por su parte, muestra el valor proyectado para la demanda diaria (*Sales*).

La lógica que se debe aplicar para analizar el TIP es la siguiente: el inventario real dispuesto en el tanque debe ser un valor que oscile entre los niveles máximos y mínimos determinados. Esto quiere decir que los valores mostrados a partir de la celda E22 deben ser menores que la celda H3, pero mayores que la H4.

Esta condición tiene que cumplirse para todos los días futuros hasta el momento en el que se recibe más producto en el tanque de almacenamiento. En la figura 19, se puede apreciar que esto ocurre el día 5 de setiembre y que, efectivamente, el nivel del inventario era el adecuado para soportar las ventas durante esa semana.

Todos los días, la empresa administradora de los tanques de combustible envía informes en los que se detallan las transacciones ocurridas durante el día anterior. Producto de estos informes se debe ajustar el TIP con la información real, así como también se tienen que registrar los montos correspondientes a las ventas de combustible. Esto se hace por medio del siguiente registro contable:

Cuentas por cobrar a clientes \$ X

Ingreso por ventas de combustibles \$ X

La cuenta por cobrar se asignará dependiendo de la persona a la que se le haya vendido el producto. Si el producto fue vendido en una estación de servicio propia, la cuenta por cobrar irá a una parte relacionada; por el contrario, si se le vendió a alguien externo, la misma irá al debido cliente. Este asiento se debe repetir todos los días, pues el negocio opera bajo la modalidad de 24 horas los 7 días de la semana.

La distribución del producto se mantiene exactamente igual a como se trabajaba antes. El departamento de Despacho es el encargado de velar por la correcta entrega, en tiempo y forma, de las ventas de combustible efectuadas durante el día. Para hacer esto, deben tener una comunicación permanente con el Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda, quien les dirá cuál es la terminal idónea para retirar el producto y así optimizar la entrega, según los niveles de inventario existentes y las necesidades del negocio.

El control interno en esta etapa está relacionado con el debido proceso, especialmente con la contabilización de las ventas de combustible. Se tienen que realizar muestreos aleatorios durante el mes para verificar que se estén registrando las ventas correctamente.

De la misma manera, también se debe establecer una rutina de revisión que permita verificar que el TIP se esté actualizando adecuadamente. Para esto, se deben cotejar los

informes diarios enviados por la empresa administradora de los tanques de combustible contra los registros del archivo en Excel.

Inmediatamente, se presenta un cuadro resumen de esta etapa:

Tabla 21

Resumen de las actividades que componen la etapa gestión del inventario en las terminales y despacho del producto hacia los clientes finales

| Área de impacto | Actividad | Persona responsable |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Administración. | Velar por el flujo del proceso, desde la recepción del producto en las terminales hasta el despacho | Gerencia de Operaciones. |
| Gestión de los inventarios de combustible. | Mantener el nivel adecuado de los inventarios y coordinar con las partes involucradas | Gerencia de Demanda y Distribución. |
| Contabilidad. | Registrar las ventas diarias y los movimientos de inventarios. | Controladora Financiera. |
| Control interno. | Verificar el TIP, los informes diarios recibidos y la veracidad de los datos manejados | Gerencia de Demanda y Distribución. |

Nota: elaboración propia.

Resumen del nuevo modelo de la gestión de la demanda, del manejo de los inventarios y del control interno del proceso integral de manejo de inventarios de combustible

El principal cambio presentado en esta propuesta es el de la integración de los procesos contables, de control interno y de revisión permanente en todas las etapas.

Inicialmente, los registros contables se hacían a finales de mes, cuando ya se tenían los datos disponibles. Con la propuesta, cada transacción contable se registra en el momento en el que ocurre con el objetivo de garantizar la oportunidad de la información financiera.

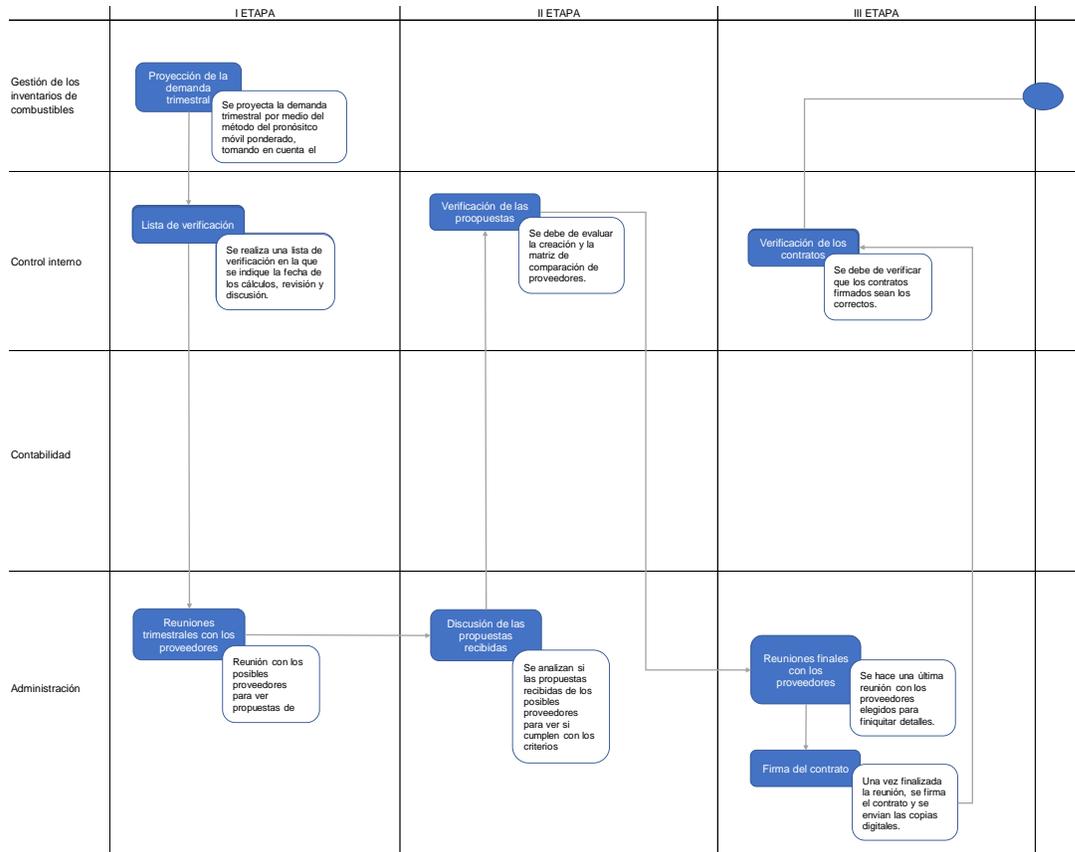
Otra de las variaciones obtenidas producto de la nueva propuesta es la creación de múltiples controles internos dentro del proceso. Anteriormente, no había revisiones que velaran por el seguimiento del debido proceso, pero eso se viene a mitigar con los procedimientos de control establecidos para cada una de las etapas.

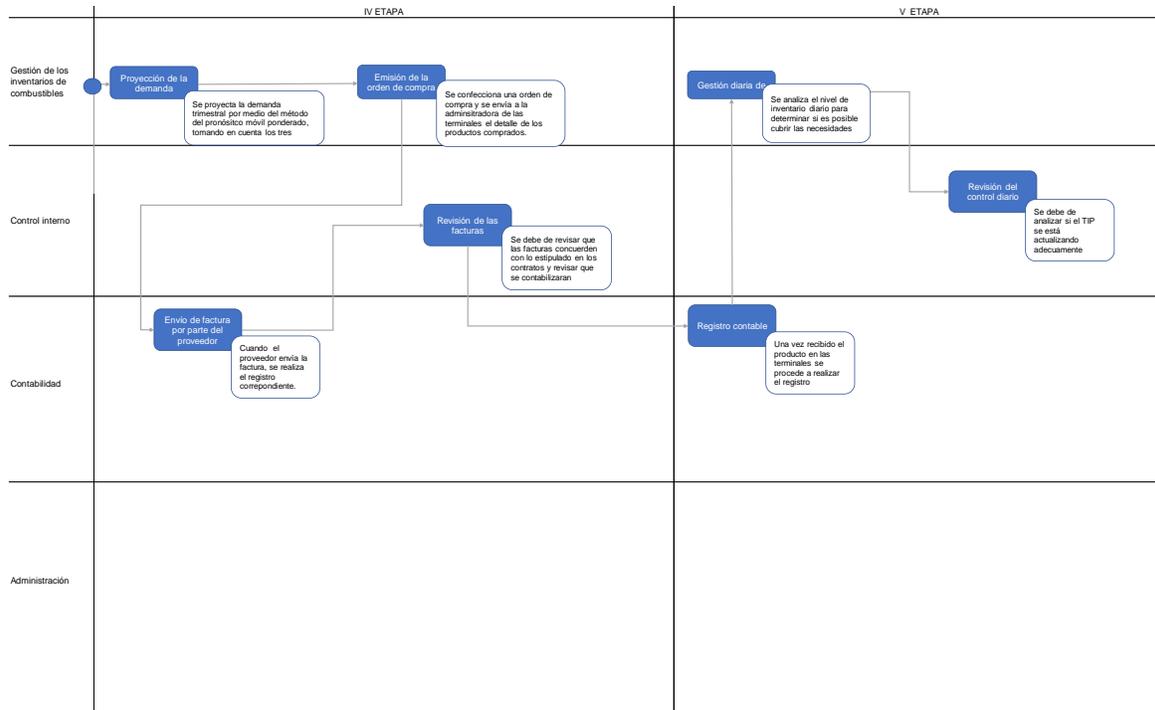
A pesar de lo anterior, es innegable decir que el principal cambio es la manera en la que se calculan los pronósticos de la demanda. Dejando atrás el modelo que mantuvo la empresa por más de 15 años, ahora la demanda de producto se fundamenta en análisis estadísticos que comprobaron que esta metodología es la que da como resultado los valores esperados que más se apegan a la realidad.

En vista gráfica, la propuesta se puede ver de la siguiente manera:

Figura 20

Proceso de la propuesta de la gestión de los inventarios de combustibles





Nota: Elaboración propia.

Evaluación de la propuesta

Viabilidad económica de la propuesta

La puesta en práctica de la nueva propuesta no tiene un costo asociado para *Jaco Oil Company*, pues todos los recursos necesarios para su implementación ya existen en la compañía.

El personal del departamento de Demanda y Distribución será el mismo. Esta nueva sugerencia más bien optimiza el tiempo de las personas del departamento y les permitirá enfocarse en otras responsabilidades, así como asumir nuevos procesos que vengán a facilitar la gestión de los inventarios.

La propuesta no requiere adquirir equipos de cómputo y de oficina nuevos, dado que la herramienta se desarrolló tomando en cuentas las características actuales de *Jaco Oil Company*, por lo que es totalmente compatible con los recursos existentes.

Finalmente, no se espera un desembolso económico por la realización de este trabajo de investigación. El mismo fue desarrollado con fines meramente académicos, con el objetivo de solucionar una problemática real de una empresa que estaba impactando fuertemente los resultados del periodo.

Viabilidad operativa de la propuesta

La aplicación de esta metodología es completamente viable para *Jaco Oil Company*, debido a sus procesos clave, como los definidos contractualmente con los proveedores, han sido considerados dentro de esta propuesta y no se ven afectados. Por el contrario, esta herramienta viene a facilitar las negociaciones con los distintos proveedores al dotar de insumos más puntuales al Departamento de Demanda y Distribución.

Las etapas que se proponen son una readecuación de las ya existentes, por lo que los conocimientos técnicos son los mismos y un programa de capacitaciones extenso no sería requerido.

Validación de la propuesta

La nueva propuesta ha sido sometida a prueba durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2022. En este tiempo, se hizo una comparación entre el método de pronóstico actual y la nueva metodología con el objetivo de evaluar el desempeño de esta última en cuanto a los resultados esperados.

Validación de volúmenes de los inventarios nominados

El primer parámetro de comparación es la cantidad de inventario comprado durante el periodo en cuestión. Esto se refiere al volumen de inventario que es negociado con los proveedores y que también es informado a la empresa administradora de los tanques de combustible; es la base de planificación operativa para todo el periodo.

Usando el método actual, *Jaco Oil Company* compró un total de 355.300bbl para el mes de octubre. Esta nominación se quedó corta cuando se comparó con las ventas reales, por lo que se tuvo que pedir producto prestado 15 veces durante el mes, agregando 59.000bbl más a las compras del mes, para un total de 414.300bbl adquiridos. Con la propuesta que fue detallada en secciones anteriores, se hubieran tenido que comprar 379.900bbl, con la particularidad de que este volumen de inventario hubiera sido suficiente para cubrir todo el mes sin haber tenido que pedir prestado.

Tabla 22

Comparación de las nominaciones para el mes de octubre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

| Detalle | Barriles nominados según el método actual | Barriles nominados según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 355.300 | 379.900 |
| Préstamos de inventario | 59.000 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 414.300 | 379.900 |

Nota: elaboración propia.

Para el mes de noviembre del 2022, se compraron 394.300bbl usando el método actual. Además de esto, en 6 ocasiones se tuvo que recurrir a préstamos de producto, agregando 15.500bbl; el gran total para todo el periodo fue de 409.800bbl. Con los cálculos de la nueva propuesta, se hubieran tenido que adquirir 352.100bbl en una única transacción, ya que, al igual que en octubre, no se hubiera tenido que recurrir a préstamos adicionales.

Tabla 23

Comparación de las nominaciones para el mes de noviembre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

| Detalle | Barriles nominados según el método actual | Barriles nominados según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 394.300 | 352.100 |
| Préstamos de inventario | 15.500 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 409.800 | 352.100 |

Nota: elaboración propia.

Durante diciembre del 2022, el último mes puesto a prueba, *Jaco Oil Company* inicialmente compró 321.300bbl, pero también pidió prestados 11.000bbl agregados en 5 veces durante el periodo. Con la propuesta nueva, se hubieran tenido que comprar 280.300bbl en un único tracto, pues tampoco hubiera sido necesario ir a buscar préstamos.

Tabla 24

Comparación de las nominaciones para el mes de diciembre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

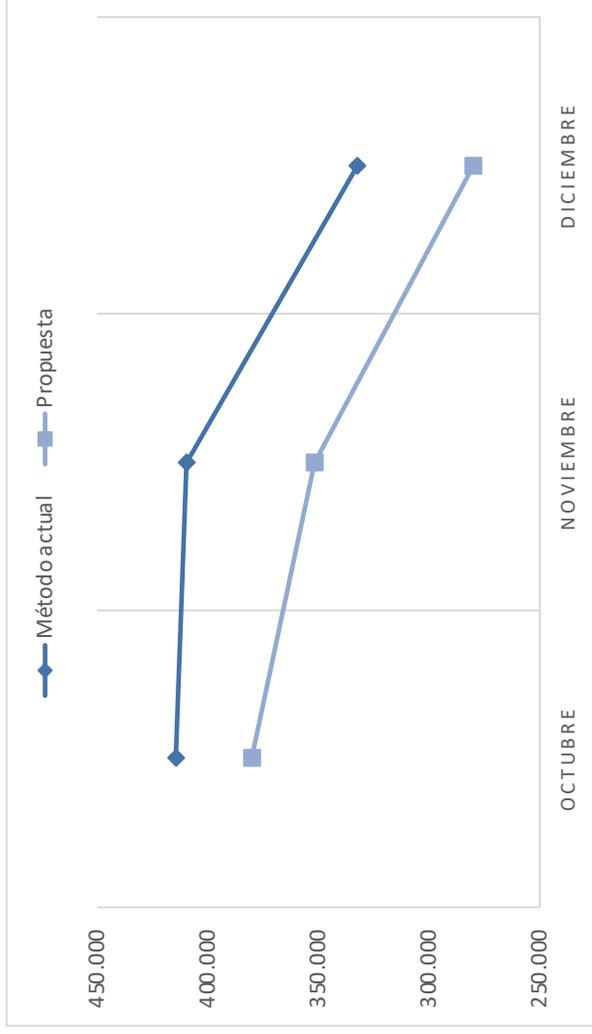
| Detalle | Barriles nominados según el método actual | Barriles nominados según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 321.300 | 280.300 |
| Préstamos de inventario | 11.000 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 332.300 | 280.300 |

Nota: elaboración propia.

A continuación, se presenta un gráfico para ilustrar mejor estos resultados obtenidos:

Figura 21

Comparación de los barriles nominados por el método actual de Jaco Oil Company y por la propuesta de este trabajo de investigación durante el cuarto trimestre del 2022



Nota: elaboración propia.

Como se puede apreciar, la propuesta se apegó completamente a la tendencia de la demanda que se analiza con el método actual. Detectó la disminución que se presentó en noviembre y en diciembre y ajustó sus números para reflejarla.

Pero, además de esto, la propuesta también pronosticó un monto menor al que en realidad se compró. A pesar de haber sido un monto menor, aun así, se hubieran cumplido con todas las obligaciones de los clientes. Por si fuera poco, gracias a su mayor precisión estadística, no hubiera sido necesario salir a buscar préstamos adicionales.

Con el método actual, *Jaco Oil Company* compró 1.156.400bbl de inventario, ya incluyendo los 26 préstamos solicitados. Los números de la propuesta muestran que se hubieran comprado 1.012.300bbl durante el mismo periodo y para afrontar la misma demanda; esto se traduce en una disminución del 12% aproximadamente.

Validación de costos de los inventarios nominados

El otro elemento que fue evaluado por esta propuesta es el potencial impacto económico. Esto es el monto total que se pagó por los inventarios durante el periodo evaluado. Su impacto es directo para las bases presupuestales de *Jaco Oil Company*.

Con el método actual, para octubre se desembolsaron poco menos de 50 millones de dólares para la compra inicial del producto, pero a esto se le deben añadir más de 9 millones de dólares por concepto de los préstamos de inventario que se tuvieron. Usando la nueva propuesta, se hubiera tenido que hacer una única erogación de poco más de 53 millones de dólares.

Tabla 25

Comparación de las nominaciones para el mes de octubre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

| Detalle | Costos incurridos según el método actual | Costos incurridos según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 49.721.452 | 53.073.694 |
| Préstamos de inventario | 9.110.563 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 58.832.015 | 53.073.694 |

Nota: elaboración propia.

En el mes de noviembre, los montos que realmente se pagaron gracias a la metodología actual ascienden a poco menos de 49 millones de dólares. Esto se compone por poco menos de 47 millones de dólares de la compra inicial y otros casi 2 millones de dólares por los préstamos solicitados. Los cálculos obtenidos de la aplicación de la propuesta suman un total de 41 millones de dólares.

Tabla 26

Comparación de las nominaciones para el mes de noviembre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

| Detalle | Costos incurridos según el método actual | Costos incurridos según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 46.865.699 | 41.602.970 |
| Préstamos de inventario | 2.114.769 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 48.980.468 | 41.602.970 |

Nota: elaboración propia.

Finalmente, en diciembre *Jaco Oil Company* pagó más de 30 millones de dólares por la compra inicial de combustibles, pero también pidió préstamos que suman poco más de 1 millón de dólares. En total, incurrió en costos de más de 31 millones de dólares. Con la propuesta, el desembolso de dinero hubiera sido de poco más de 26 millones de dólares.

Tabla 27

Comparación de las nominaciones para el mes de diciembre del 2022 usando el método actual y la propuesta de este trabajo de investigación

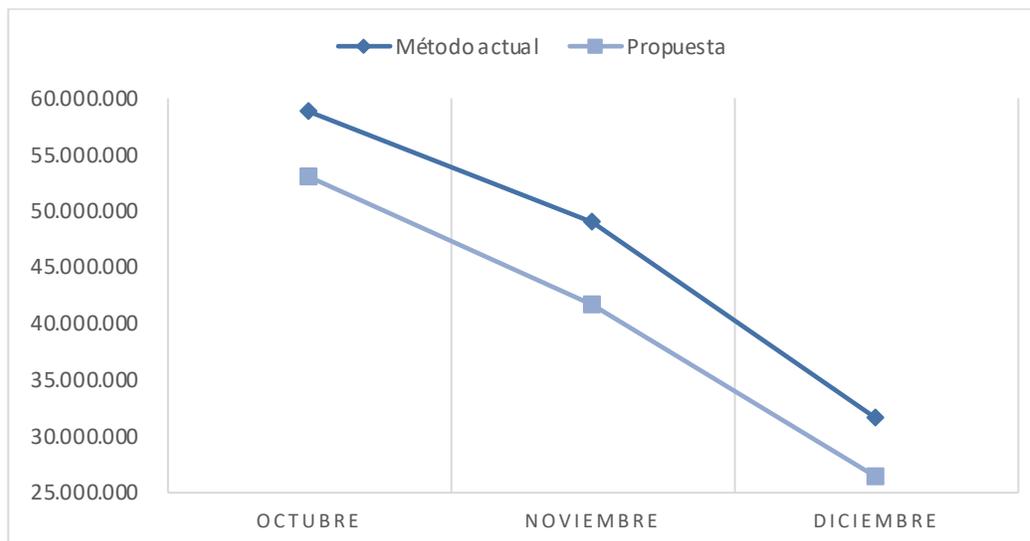
| Detalle | Costos incurridos según el método actual | Costos incurridos según la propuesta del trabajo de investigación |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nominación inicial | 30.486.177 | 26.311.522 |
| Préstamos de inventario | 1.122.463 | 0 |
| Total, adquirido en el periodo | 31.608.640 | 26.311.522 |

Nota: elaboración propia.

Seguidamente, se presenta un gráfico que resume los costos incurridos por *Jaco Oil Company* por concepto de compra de inventario:

Figura 22

Comparación de los costos incurridos para la compra de inventario por el método actual de Jaco Oil Company y por la propuesta de este trabajo de investigación durante el cuarto trimestre del 2022



Nota: elaboración propia.

Como se puede ver, los costos incurridos van de la mano de los volúmenes nominados durante cada mes. Al igual que en la gráfica anterior, se puede comprobar cómo la propuesta se apegó a los comportamientos de la metodología actual.

Además de eso, también pudo optimizar el cálculo de los volúmenes necesarios y reducir en un 13% el gasto. Para todo el trimestre, se pasó de un total de 139 millones de dólares con el método actual a 121 millones de dólares con la propuesta de este trabajo de investigación.

Como se ha podido ver a lo largo de esta sección, la propuesta presenta mejores resultados, tanto a nivel operativo como económico, usando los recursos ya existentes en la compañía. A través de un análisis exhaustivo para identificar áreas de oportunidad, potenciado por la auditoría operativa expuesta en el Capítulo III en la que se compararon los

procesos de *Jaco Oil Company* con las mejores prácticas del mercado a nivel internacional, fue posible detallar los puntos de mejora específicos que hacen posible este ahorro de recursos.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

En este apartado, se presentan los principales resultados obtenidos después de haber investigado y desarrollado la propuesta, así como también después de haber aplicado y revisado la propuesta durante el último trimestre del 2022.

Conclusiones

Conclusiones generales

Jaco Oil Company es una empresa que le proporciona un alto valor agregado a la tarea de distribuir y vender productos derivados del petróleo en varios estados de la costa oeste de Estados Unidos. Su principal carta de presentación es la de garantizar los precios más bajos en todas las 105 estaciones de servicio que tienen abiertas al público al momento de este trabajo.

Jaco Oil Company gestiona actualmente sus inventarios con estrategias que tienen más de 20 años de haber sido creadas. A pesar del paso del tiempo, del surgimiento de nuevas teorías y aplicaciones prácticas, así como del impacto incesante de las tecnologías, sus metodologías han pasado prácticamente invariables desde entonces.

Si bien es cierto que esta estrategia inicial fue sólida en su momento, presentando números frescos y detallados que ayudaban a pronosticar las ventas de periodos posteriores, también hay que reconocer que no ha sido sostenible en el tiempo y ha presentado espacios de mejora que se debían atacar directamente. Algunos de estos elementos son las proyecciones con métodos estadísticos, los registros contables o el control interno de sus procesos de inventarios.

La herramienta principal con la que cuenta *Jaco Oil Company* para hacerle frente a su proceso de gestión de inventarios es el archivo de Excel denominado TIP. Esta hoja de cálculos, por su propia naturaleza, es un centro de información vital para toda la operación de la compañía y en ella se pueden encontrar datos imprescindibles para los análisis, como los datos de la demanda real, los precios y las cantidades acordados con los proveedores, el estado actual de todas las terminales de combustibles, entre otros más. Todos estos insumos son considerados para el cálculo de las proyecciones de demanda futura, que también se hace en este mismo archivo.

Conclusiones sobre el control interno

La primera falencia detectada durante esta investigación se encuentra en que no existen procedimientos de control interno asociados al TIP. Se llevó a cabo una prueba de auditoría operativa en la que se evaluó la exactitud de la información del TIP, comparando este archivo contra los reportes diarios enviados por la empresa administradora de los combustibles. Para 2 de las 7 terminales evaluadas, se encontraron errores materiales en la transcripción manual de los números que hicieron que se incumpliera el porcentaje de cumplimiento esperado por *Jaco Oil Company*, que es de un 100% de cumplimiento.

Debido a la resistencia al cambio, procesos como este recién mencionado, considerados críticos para el buen funcionamiento de *Jaco Oil Company*, no poseen controles y no están automatizados, lo que provoca errores a la hora del registro de ventas reales que pueden incidir en que se pronostique la demanda futura de una manera inadecuada.

Otra de las falencias identificadas se encuentra en el resguardo de la documentación soporte recibida por parte de los proveedores. En una prueba de auditoría operativa se evaluó el nivel de cumplimiento de los atributos de las facturas recibidas por parte de los

proveedores, evaluando elementos como fecha y hora de entrega, cantidad entregada y terminal de recepción. Los resultados arrojaron que los documentos se encontraban disponibles y coincidían solo en un 55% de los casos, muy por debajo del porcentaje de cumplimiento esperado por *Jaco Oil Company*, que es del 98%.

En una prueba similar, se evaluaron los mismos atributos, pero para los tiquetes de entrega que son enviados por la empresa administradora de los tanques de combustible. Al compararlos contra los registros internos de *Jaco Oil Company* y también contra las facturas enviadas por los proveedores, se concluyó que el porcentaje de éxito fue de un 49%, bastante alejado del 98% esperado.

Todo esto ocasiona, en palabras sencillas, que no se tenga certeza acerca de si la cantidad pagada a los proveedores es la correcta, o en su defecto si el inventario que llegó a las terminales de la empresa administradora de los tanques de combustible es la que tiene que estar.

Los controles que se crearon como parte de la propuesta de este proyecto vienen a mitigar estos riesgos identificados. La primera línea de defensa de *Jaco Oil Company* debe ser su mismo departamento encargado del proceso, por lo que se consideran oportunos los alcances que estas medidas presentan.

Conclusiones sobre las proyecciones de la demanda

Para hablar de la última prueba de auditoría operativa efectuada, la que da pie a este trabajo, se sometieron a examen los procedimientos que *Jaco Oil Company* usa actualmente para calcular sus proyecciones de demanda. Al revisar sus metodologías y resultados, encontramos que no era el método más adecuado para las características de los datos que se manejan, así como que las variaciones que se obtuvieron entre el dato pronosticado y el real

se encontraban por fuera del margen de flexibilidad permitido, que es de un 5% del pronóstico inicial. En el elemento observado más crítico, se encontró una variación del 89% entre la proyección y la demanda real.

La propuesta presentada reduce este porcentaje de variación a un nivel más aceptable, lo que se traduce en una mejor gestión de los volúmenes de los diversos inventarios. No solo se trata de gastar menos, sino también garantizar el flujo permanente de producto hacia los clientes.

Conclusiones sobre la gestión de los inventarios

Entrando en el tema del proceso de gestión actual, se encontró un flujo de 7 etapas totalmente desconectadas entre sí y carentes de controles internos. Los registros contables se realizaban a destiempo, los acuerdos con los proveedores no se documentaban, y se desaprovechaban los recursos de *Jaco Oil Company*, especialmente el tiempo destinado a efectuar análisis sobre datos crudos.

La propuesta de este trabajo de investigación vino a reagrupar estas etapas y convertirlas en 5, cada una con sus responsabilidades claramente definidas en tiempo y forma, así como con su respectivo control interno estipulado.

Se cambió por completo el proceso para calcular y determinar las demandas futuras, esta vez por el método estadístico del Promedio móvil ponderado, potenciado con la herramienta de *Solver* de Microsoft Excel. Dentro de las pruebas que se efectuaron, este fue el que dio los resultados más alentadores y apegados a la realidad de *Jaco Oil Company*.

Esta nueva propuesta no se aleja de la esencia de *Jaco Oil Company*, que es mantener buenas relaciones con los proveedores y clientes, soportada por personal a cargo que conozca el mercado. Todo esto fue considerado dentro de las 5 etapas escritas.

La propuesta fue puesta a prueba durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2022. En este trimestre, se logró comprobar que este procedimiento mejoró sustancialmente las operaciones de *Jaco Oil Company* tanto a nivel de volumen de inventario como de costos incurridos.

Gracias a las nuevas proyecciones, más ajustadas a las necesidades reales de *Jaco Oil Company*, se tiene que el inventario total que se hubiera adquirido habría sido un 12% menor que el que se compró realmente.

Si se muestra eso en unidades monetarias, se tiene que el ahorro que se hubiera tenido al aplicar la nueva propuesta habría sido de poco más de 18 millones de dólares.

Lejos de eso, la propuesta también eliminó completamente la necesidad de pedir préstamos de inventario para cubrir malas proyecciones. Con el método actual, *Jaco Oil Company* hizo 26 solicitudes de préstamo durante el periodo analizado; con la nueva metodología esto no hubiera sido necesario.

Ya para finalizar, es importante rescatar que adoptar esta propuesta y ponerla en práctica inmediatamente no representa impacto alguno. Al ser un trabajo de investigación académico, no se espera una retribución económica. Además de esto, la nueva herramienta se desarrolló tomando en cuenta las características actuales de los equipos y sistemas de *Jaco Oil Company*, por lo que es 100% compatible con lo existente.

Recomendaciones

Todas las recomendaciones que se presentan a continuación se realizan con el fin de mejorar los aspectos más importantes que se identificaron en toda la investigación. A pesar de esto, también es válido recalcar que dichas sugerencias no son de acatamiento obligatorio

y que su aplicación depende del análisis que pueda llevar a cabo el departamento de Operación en conjunto con el de Demanda y Distribución.

Gracias a los resultados presentados en los últimos párrafos de la sección anterior, resulta obvio recomendar la adopción de esta propuesta como parte del remozamiento de los procesos de gestión integral de los inventarios de combustible y combustibles renovables de *Jaco Oil Company*.

Sumado a esto, se recomienda automatizar el proceso del registro manual de los archivos suministrados por la empresa administradora de las terminales. Esto con el fin de evitar el registro inadecuado de estos y así disminuir los errores provocados por la intervención humana en la transcripción de los datos.

Al departamento de Contabilidad, se le recomienda efectuar capacitaciones constantes en las que se revisen los lineamientos establecidos en los USGAAP y así refrescar las aplicaciones contables.

Al departamento de Operaciones, se le recomienda incluir una revisión mensual de las facturas y los pagos que se realizaron con los mismos, que sea estructurada y bien documentada.

Al departamento de Demanda y Distribución, además de la adopción de esta nueva propuesta, se le recomienda someter a revisiones periódicas las proyecciones elaboradas por la herramienta, con el objetivo de verificar su correcta formulación y aplicación.

Otra de las recomendaciones que se realiza a dicho departamento y a la compañía es realizar capacitaciones a sus empleados, tanto a nivel de organización, recordarles cuál es el objetivo de la compañía, que se espera de los mismos, hacerles sentir parte de esta, recordar procedimientos, entre otros. Además, de capacitaciones a nivel de industria, es decir, capacitaciones sobre la industria petrolera, las mismas pueden ser impartidas tanto por el

Gerente del Departamento de Demanda y Distribución, como por entes externos, esto con el fin de dar a conocer la importancia, la volatilidad o aspectos importantes que estén ocurriendo en dicha industria, para realizar un mejor control y análisis diario de los inventarios.

Finalmente, a la Junta Directiva se le recomienda analizar la viabilidad de la creación de un departamento de Control Interno para *Jaco Oil Company*. Esta propuesta nueva puede ser autosostenible gracias a los controles que le han creado, por lo que sería un esfuerzo en vano si no se puede garantizar que realmente se están llevando a cabo todas las tareas al pie de la letra.

Referencias

- Aguilar Matamoros, K. y Artola Méndez L. (2017). Organización. [Seminario de graduación para optar por el título de licenciados en administración de empresas]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/8092>
- Aguirre Ibarra, G. (2017). Estudio de las propiedades fisicoquímicas de la gasolina extra aditiva con alcoholes, en la refinería esmeraldas. [Trabajo de titulación, modalidad proyecto de investigación para la obtención del título de ingeniera química]. Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9783>
- Álvarez Pareja, L. (2020). Gestión de inventarios. Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/198393>
- Arenal Laza, C. (2020). Gestión de inventarios. Tutor Formación. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/126745>
- Arias Gómez, J. Villasis Keever y M. Miranda Novales. M. (2018). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México, 63 (2), 201-206. <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Asociación Española para la Calidad (2019). COSO. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/coso>
- Badillo Carrasco, K. y Cetre--Nolivos, K. (2018). Uso de la metodología “Justo a Tiempo” en las empresas de servicios. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (septiembre 2018). <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/09/metodologia-justoatiempo-empresas.html>
- Ballou, R. (2004). Logística: administración de la cadena de suministro. (5ta ed.) https://books.google.co.cr/books?id=ii5xqLQ5VLgC&source=gbs_navlinks_s

- Boluda, C., Macías, M. y González Marrero, J. (2019). La complejidad química de las gasolinas de automoción. *Revistas académicas*, 2(2), 51-79.
<https://doi.org/10.22206/cyap.2019.v2i2.pp51-79>
- California Energy Commission. (7 de febrero 2023). California's Oil Refineries.
<https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/californias-petroleum-market/californias-oil-refineries>
- Camp, K., Mead, D., Reed, S., Sitter, C. y Wasilewski, D. (2020). From the barrel to the pump: the impact of the COVID-19 pandemic on prices for petroleum products.
<https://www.bls.gov/opub/mlr/2020/article/pdf/from-the-barrel-to-the-pump.pdf>
- Cárdenas Corona, D. (2018). Diagnóstico del sistema de inventarios en la gasolinera Rejagas. Instituto Tecnológico de Colima, México.
<https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/849/DIEGO%20CARDENAS%20CORONA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- COSO. (2013). COSO Internal Control. Integrated Framework Principles.
<https://www.coso.org/Shared%20Documents/COSO-ICIF-11x17-Cube-Graphic.pdf>
- Cruz Fernández, A. (2017). Gestión de inventarios. IC Editorial. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/59186?page=41>
- De la Rosa L., Padilla M., Pizarro A., Sánchez M. y Pulido A. (2018). Optimización de inventarios probabilísticos en una empresa comercializadora de productos plásticos: un caso de estudio. *Revista I+D en TIC*, 9(1), 7-17
<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/3156>
- Depro, B., Wood, D., Jones, K. y Patil, S. (2007). Economic Impact Analysis for the Gasoline Distribution Industry (Area Sources).

https://www3.epa.gov/ttn/ecas/docs/eia_ip/gasoline-distribution_eia_final_01-2008.pdf

Dickson, D. (2021). 2021 oil and gas industry outlook: exploring oil and gas trends and impact of COVID-19. <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/energy-and-resources/articles/oil-and-gas-industry-outlook.html>

Espejo González, M. (2022). Gestión de Inventarios. Métodos cuantitativos. Marge Books. <https://elibro-net.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/es/ereader/sibdi/217920?page=81>

Financial Accounting Standards Board. (2017). Topic ASC 330. <https://asc.fasb.org/330/showallinonepage>

International Finance Corporation. (2021). Internal Control Handbook. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/d2352da1-dac2-4415-8463-a879538161c3/IC-Handbook-2021.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nWS3vGr>

Iravani, S. (2021). Operations Engineering and Management: Concepts, Analytics, and Principles for Improvement. McGraw-Hill Education. <https://www-accessengineeringlibrary-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/content/book/9781260461831/toc-chapter/chapter15/section/section3>

IRS. ¿Cuánto tiempo debo conservar los registros? (25 de agosto del 2022). <https://www.irs.gov/businesses/small-businesses-self-employed/how-long-should-i-keep-records>

Jacobs, R., Berry, W., Whybark, C. y Vollman, T. (2018). Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management. (2.a ed.). McGraw-Hill Education.

<https://www.accessengineeringlibrary.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/content/book/9781260108385/toc-chapter/chapter4/section/section10#/c9781260108385ch04lev2sec07>

Kotler, P. y Armstrong, G. (2017). Fundamentos de Marketing. Pearson Educación de México.

Krajewski, L. y Ritzman, L. (2000) Administración de operaciones: estrategia y análisis (5ta ed). Pearson Educación.

https://books.google.co.cr/books?id=B6LAqCoPSeoC&dq=inventarios+con+niveles+de+seguridad&source=gbs_navlinks_s

Lizaro Sayas, J. y Pérez Quintero, J. (2017). Aplicación de teorías de inventarios: modelo de suministro de medicamentos para “La caja de previsión de la Universidad de Cartagena”. [Proyecto de grado para optar por el título de administrador de empresas]. Universidad de Cartagena. <http://hdl.handle.net/11227/5541>

López Blandón, J. y Ramírez Rodríguez, J. (2020). Diseño de un sistema de control de inventarios basado en el método cíclico para evaluar el proceso de administración de los inventarios de la Ferretería Hermanos Miranda S.A.. [Trabajo final de graduación]. Universidad Técnica Nacional de Costa Rica. <https://repositorio.utn.ac.cr/bitstream/handle/20.500.13077/792/DISEÑO%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20CONTROL%20DE%20INVENTARIOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Normas Internacionales de Información Financiera (2022). NIC 2. <https://www.ifrs.org/search-results/?query=inventory>

Ordoñez Morante, S. (2019). Estudio de la gestión de inventario en la distribuidora Discor E.I.R.L. aplicando el modelo SCOR. [Tesis para optar el título de licenciado en

- Administración de Empresas]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1947/1/TL_Ordo%C3%B1ezMoranteSuggey.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2016). Mejore su Negocio. Compras y Control de Existencias. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553922.pdf
- Organization of the Petroleum Exporting Countries (2019). 2019 World Oil Outlook 2040. https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/WOO_2019.pdf
- Organization of the Petroleum Exporting Countries (2023). Our mission. https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/23.htm
- Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2023). OPEC Monthly Oil Market Report.
- Pereira Pérez, Z. (2011). Diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare. Volumen XV, N° 1, 115-29. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3683544.pdf>
- Pharris, T. y Kolpa, R. (2007). Overview of the Design, Construction, and Operation of Interstate Liquid Petroleum Pipelines. https://corridoreis.anl.gov/documents/docs/technical/apt_60928_evs_tm_08_1.pdf
- Porras Méndez, M. (2017). Diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en una técnica de predicción de ventas. [Proyecto de graduación]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. <http://hdl.handle.net/2238/7395>
- Quizhpi Campoverde, D. (2018). Diseño de un sistema de control de inventario y organización de las bodegas de producto terminado de la empresa Ecuaspumas-

- Lamitex S.A. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial]. Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15717>
- Rugel Zúñiga, C. (2017). Gestión de inventarios en las empresas de construcción y su incidencia en los costos. [Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría – CPA]. Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2049/1/T-ULVR-1850.pdf>
- Sánchez Arias, S., León Martínez, D. y Martínez Escobar., N. (2019). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para los ítems tipo A en la empresa de seguridad y ferretería Cali S.A. [Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial]. Universidad Santiago de Cali.
<https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/1321>
- Sicha Chacón, E. (2017). Proyección de la demanda aplicando la fórmula del monto en la empresa Innovaciones Coronel hasta el año 2020. [Proyecto de titulación]. Universidad Técnica de Macha.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10078/1/ECUACE-2017-AE-CD00145.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (5 de agosto del 2019). Diesel Fuel Standards and Rulemakings. EPA. <https://www.epa.gov/diesel-fuel-standards/diesel-fuel-standards-and-rulemakings>
- United States Department of Labor (s.f.). Description for 5541: Gasoline Service Stations.
<https://www.osha.gov/sic-manual/5541>

U.S. Energy Information Administration. (11 de mayo de 2021). Short Term Energy Outlook. EIA. <https://www.eia.gov/outlooks/steo/>

U.S. Energy Information Administration. (12 de setiembre de 2018). The United States is now the largest global crude oil producer. EIA. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37053>

Zapata Flores, P. (2018). Caracterización de demanda para ajustar la configuración de un método de pronósticos en la cadena de suministros. [Trabajo de investigación Para optar al título de Magíster en Ingeniería]. Universidad EAFIT. <http://hdl.handle.net/10784/12522>

Zeledón Ruiz, M. y Ugalde Binda, N. (2015). ¿Cómo diseñar un proyecto de investigación? Metodología de la Investigación dentro de la Administración de Negocios. Orientaciones y guía práctica para el diseño de un proyecto de investigación o Seminario de Graduación. Escuela de Administración de Negocios de la Universidad de Costa Rica.

Anexos

Anexo 1 Proceso de la elección de la muestra de las facturas y tiquetes de entregas de los combustibles de Jaco Oil Company

Determinación de una muestra aleatoria para verificar la exactitud de los registros diarios efectuados por la compañía auditada con base en los reportes enviados por la empresa administradora de las terminales de combustibles

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar la muestra de registros diarios que serán analizados por el equipo de auditoría.

PROCEDIMIENTO

Entre el 01 de enero y el 30 de setiembre del año 2022, la entidad auditada ha recibido un total de 301 reportes de transacciones diarias. Este número representa un total de 1 reporte diario para cada una de las 7 terminales de combustibles que están en operación actualmente.

Para este caso, se ha definido que la fórmula estadística a utilizar es la del cálculo de muestras para poblaciones finitas, que es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- Z = nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)
 p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado
 q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p
 Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q
 N = Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)
 e = Error de estimación máximo aceptado
 n = Tamaño de la muestra

Los valores asignados a cada una de las variables mostradas anteriormente serán los siguientes:

| Variable | Valor | Comentario |
|----------|-------|------------------|
| N | 301 | |
| Z | 1,96 | 95% de confianza |
| p | 50% | |
| q | 50% | |
| e | 10% | |

Una vez aplicada la fórmula para determinar la muestra, se tiene que n=73 elementos.

La muestra aleatoria fue obtenida mediante la fórmula de Excel "ALEATORIO".

**Anexo 2 Selección de la muestra de las facturas y tiquetes de entrega de combustibles
de Jaco Oil Company**

| Muestra | Batch | Terminal |
|---------|--------------|-----------|
| 13 | JACN-A1-025 | Chico |
| 16 | JACN-A1-032 | Chico |
| 12 | JACN-A1-024 | Chico |
| 2 | JACN-A4-004 | Chico |
| 3 | JACN-A3-006 | Chico |
| 10 | JACN-A1-020 | Chico |
| 14 | JACN-A1-028 | Chico |
| 9 | JACN-A1-017 | Chico |
| 6 | JACN-A1-011 | Chico |
| 5 | JACW-A3-001A | Colton |
| 25 | JACW-A1-012A | Colton |
| 9 | VALW-B1-006 | Colton |
| 12 | JACW-80-006 | Colton |
| 8 | JACW-A3-004A | Colton |
| 39 | JACW-A1-019A | Colton |
| 43 | JACW-80-023 | Colton |
| 42 | JACW-80-021 | Colton |
| 19 | VALW-B1-012 | Colton |
| 126 | JACN-B1-434 | Fresno |
| 89 | JACN-A1-424A | Fresno |
| 7 | JACN-A4-403 | Fresno |
| 6 | JACN-A4-402 | Fresno |
| 28 | JACN-A3-408A | Fresno |
| 76 | JACN-80-419 | Fresno |
| 112 | JACN-B1-432 | Fresno |
| 85 | JACN-A1-424 | Fresno |
| 104 | JACN-A1-428A | Fresno |
| 2 | JACW-H5-302 | Las Vegas |
| 25 | JACW-H9-336 | Las Vegas |
| 22 | JACW-H9-331 | Las Vegas |
| 3 | JACW-H5-303 | Las Vegas |
| 15 | JACW-H9-321 | Las Vegas |
| 12 | JACW-H9-318 | Las Vegas |
| 1 | JACW-H5-301 | Las Vegas |
| 13 | JACW-H9-319 | Las Vegas |
| 6 | JACW-H6-310 | Las Vegas |
| 6 | JACS-A1-016 | Orange |
| 18 | JACS-A1-032 | Orange |
| 1 | JACS-A1-006 | Orange |
| 3 | JACS-A1-010 | Orange |

| Muestra | Batch | Terminal |
|---------|-------------|----------|
| 19 | JACS-A1-033 | Orange |
| 3 | JACS-A1-010 | Orange |
| 20 | JACS-A1-034 | Orange |
| 21 | JACS-A1-035 | Orange |
| 11 | JACS-A1-025 | Orange |
| 10 | JACN-A1-521 | San Jose |
| 12 | JACN-A1-525 | San Jose |
| 13 | JACN-A1-527 | San Jose |
| 6 | JACN-A1-513 | San Jose |
| 11 | JACN-A1-523 | San Jose |
| 2 | JACN-A3-505 | San Jose |
| 13 | JACN-A1-527 | San Jose |
| 3 | JACN-A3-507 | San Jose |
| 9 | JACN-A1-519 | San Jose |
| 2 | JACE-H8-303 | Tucson |
| 10 | JACE-H9-317 | Tucson |
| 7 | JACE-H9-312 | Tucson |
| 9 | JACE-H9-314 | Tucson |
| 13 | JACE-H9-328 | Tucson |
| 14 | JACE-H9-335 | Tucson |
| 8 | JACE-H9-313 | Tucson |
| 12 | JACE-H9-324 | Tucson |
| 3 | JACE-H7-306 | Tucson |
| 6 | JACE-H6-310 | Tucson |

Anexo 3 Proceso de la elección de la muestra de los registros diarios de los inventarios de los combustibles de Jaco Oil Company

Determinación de una muestra aleatoria para verificar la exactitud de los registros diarios efectuados por la compañía auditada con base en los reportes enviados por la empresa administradora de las terminales de combustibles

OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Determinar la muestra de registros diarios que serán analizados por el equipo de auditoría.

PROCEDIMIENTO

Entre el 01 de enero y el 30 de setiembre del año 2022, la entidad auditada ha recibido un total de 1,911 reportes de transacciones diarias. Este número representa un total de 1 reporte diario para cada una de las 7 terminales de combustibles que están en operación actualmente.

Para este caso, se ha definido que la fórmula estadística a utilizar es la del cálculo de muestras para poblaciones finitas, que es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- Z = nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)
- p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado
- q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p
Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p y 50% para q
- N = Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)
- e = Error de estimación máximo aceptado
- n = Tamaño de la muestra

Los valores asignados a cada una de las variables mostradas anteriormente serán los siguientes:

| Variable | Valor | Comentario |
|----------|-------|------------------|
| N | 1.911 | |
| Z | 2,33 | 98% de confianza |
| p | 50% | |
| q | 50% | |
| e | 5% | |

Una vez aplicada la fórmula para determinar la muestra, se tiene que n=423 elementos.

La muestra aleatoria fue obtenida mediante la fórmula de Excel "ALEATORIO"

**Anexo 4 Selección de la muestra de las facturas y tiquetes de entrega de combustibles
de Jaco Oil Company**

| CHICO | COLTON | ORANGE | FRESNO | TUCSON | LAS VEGAS | SAN JOSE |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|
| 31/1/2022 | 29/1/2022 | 7/1/2022 | 25/1/2022 | 20/1/2022 | 1/1/2022 | 28/1/2022 |
| 2/1/2022 | 30/1/2022 | 28/1/2022 | 1/1/2022 | 29/1/2022 | 20/1/2022 | 17/1/2022 |
| 18/1/2022 | 9/1/2022 | 22/1/2022 | 5/1/2022 | 10/1/2022 | 5/1/2022 | 6/1/2022 |
| 19/1/2022 | 11/1/2022 | 5/1/2022 | 6/1/2022 | 30/1/2022 | 17/1/2022 | 24/1/2022 |
| 20/1/2022 | 3/1/2022 | 31/1/2022 | 10/1/2022 | 18/1/2022 | 16/1/2022 | 23/1/2022 |
| 12/1/2022 | 13/1/2022 | 4/1/2022 | 9/1/2022 | 15/1/2022 | 13/1/2022 | 15/1/2022 |
| 22/1/2022 | 28/1/2022 | 17/1/2022 | 12/1/2022 | 21/1/2022 | 21/1/2022 | 22/1/2022 |
| 2/2/2022 | 18/2/2022 | 5/2/2022 | 4/2/2022 | 16/2/2022 | 24/2/2022 | 12/2/2022 |
| 6/2/2022 | 6/2/2022 | 6/2/2022 | 6/2/2022 | 6/2/2022 | 6/2/2022 | 6/2/2022 |
| 17/2/2022 | 17/2/2022 | 17/2/2022 | 17/2/2022 | 17/2/2022 | 17/2/2022 | 17/2/2022 |
| 15/2/2022 | 15/2/2022 | 15/2/2022 | 15/2/2022 | 15/2/2022 | 15/2/2022 | 15/2/2022 |
| 20/2/2022 | 20/2/2022 | 20/2/2022 | 20/2/2022 | 20/2/2022 | 20/2/2022 | 20/2/2022 |
| 13/2/2022 | 13/2/2022 | 13/2/2022 | 13/2/2022 | 13/2/2022 | 13/2/2022 | 13/2/2022 |
| 24/3/2022 | 7/3/2022 | 29/3/2022 | 25/3/2022 | 14/3/2022 | 19/3/2022 | 24/3/2022 |
| 12/3/2022 | 18/3/2022 | 14/3/2022 | 27/3/2022 | 7/3/2022 | 22/3/2022 | 29/3/2022 |
| 3/3/2022 | 14/3/2022 | 10/3/2022 | 21/3/2022 | 21/3/2022 | 10/3/2022 | 11/3/2022 |
| 6/3/2022 | 25/3/2022 | 17/3/2022 | 20/3/2022 | 12/3/2022 | 21/3/2022 | 31/3/2022 |
| 8/3/2022 | 8/3/2022 | 23/3/2022 | 31/3/2022 | 8/3/2022 | 18/3/2022 | 3/3/2022 |
| 18/3/2022 | 29/3/2022 | 7/3/2022 | 30/3/2022 | 6/3/2022 | 24/3/2022 | 21/3/2022 |
| 26/3/2022 | 21/3/2022 | 4/3/2022 | 12/3/2022 | 5/3/2022 | 6/3/2022 | 9/3/2022 |
| 23/4/2022 | 19/4/2022 | 6/4/2022 | 21/4/2022 | 4/4/2022 | 29/4/2022 | 22/4/2022 |
| 18/4/2022 | 18/4/2022 | 29/4/2022 | 2/4/2022 | 29/4/2022 | 13/4/2022 | 21/4/2022 |
| 25/4/2022 | 15/4/2022 | 19/4/2022 | 8/4/2022 | 7/4/2022 | 20/4/2022 | 1/4/2022 |
| 16/4/2022 | 22/4/2022 | 27/4/2022 | 6/4/2022 | 24/4/2022 | 23/4/2022 | 4/4/2022 |
| 8/4/2022 | 14/4/2022 | 28/4/2022 | 16/4/2022 | 30/4/2022 | 21/4/2022 | 19/4/2022 |
| 20/4/2022 | 20/4/2022 | 20/4/2022 | 4/4/2022 | 11/4/2022 | 1/4/2022 | 14/4/2022 |
| 5/5/2022 | 3/5/2022 | 6/5/2022 | 6/5/2022 | 22/5/2022 | 14/5/2022 | 13/5/2022 |
| 1/5/2022 | 8/5/2022 | 7/5/2022 | 25/5/2022 | 21/5/2022 | 19/5/2022 | 19/5/2022 |
| 18/5/2022 | 18/5/2022 | 16/5/2022 | 21/5/2022 | 26/5/2022 | 20/5/2022 | 20/5/2022 |
| 15/5/2022 | 29/5/2022 | 29/5/2022 | 24/5/2022 | 15/5/2022 | 5/5/2022 | 21/5/2022 |
| 13/5/2022 | 17/5/2022 | 1/5/2022 | 7/5/2022 | 12/5/2022 | 17/5/2022 | 9/5/2022 |
| 21/5/2022 | 14/5/2022 | 8/5/2022 | 30/5/2022 | 24/5/2022 | 18/5/2022 | 2/5/2022 |
| 17/5/2022 | 19/5/2022 | 11/5/2022 | 9/5/2022 | 5/5/2022 | 10/5/2022 | 8/5/2022 |
| 24/6/2022 | 10/6/2022 | 2/6/2022 | 13/6/2022 | 15/6/2022 | 11/6/2022 | 29/6/2022 |
| 7/6/2022 | 27/6/2022 | 4/6/2022 | 16/6/2022 | 17/6/2022 | 8/6/2022 | 6/6/2022 |
| 2/6/2022 | 18/6/2022 | 22/6/2022 | 29/6/2022 | 24/6/2022 | 30/6/2022 | 27/6/2022 |
| 8/6/2022 | 5/6/2022 | 6/6/2022 | 30/6/2022 | 13/6/2022 | 3/6/2022 | 5/6/2022 |
| 25/6/2022 | 8/6/2022 | 30/6/2022 | 15/6/2022 | 20/6/2022 | 27/6/2022 | 25/6/2022 |
| 21/6/2022 | 17/6/2022 | 5/6/2022 | 24/6/2022 | 19/6/2022 | 22/6/2022 | 30/6/2022 |
| 17/7/2022 | 3/7/2022 | 20/7/2022 | 11/7/2022 | 4/7/2022 | 27/7/2022 | 15/7/2022 |
| 22/7/2022 | 7/7/2022 | 10/7/2022 | 10/7/2022 | 24/7/2022 | 14/7/2022 | 13/7/2022 |
| 9/7/2022 | 6/7/2022 | 19/7/2022 | 29/7/2022 | 9/7/2022 | 29/7/2022 | 27/7/2022 |
| 14/7/2022 | 8/7/2022 | 3/7/2022 | 21/7/2022 | 15/7/2022 | 21/7/2022 | 1/7/2022 |
| 13/7/2022 | 20/7/2022 | 28/7/2022 | 1/7/2022 | 14/7/2022 | 9/7/2022 | 20/7/2022 |
| 16/7/2022 | 22/7/2022 | 25/7/2022 | 6/7/2022 | 29/7/2022 | 10/7/2022 | 14/7/2022 |
| 5/7/2022 | 4/7/2022 | 5/7/2022 | 8/7/2022 | 3/7/2022 | 3/7/2022 | 4/7/2022 |
| 31/8/2022 | 8/8/2022 | 19/8/2022 | 17/8/2022 | 1/8/2022 | 14/8/2022 | 16/8/2022 |
| 27/8/2022 | 17/8/2022 | 16/8/2022 | 30/8/2022 | 21/8/2022 | 3/8/2022 | 24/8/2022 |

| CHICO | COLTON | ORANGE | FRESNO | TUCSON | LAS VEGAS | SAN JOSE |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 15/8/2022 | 19/8/2022 | 27/8/2022 | 20/8/2022 | 30/8/2022 | 20/8/2022 | 23/8/2022 |
| 24/8/2022 | 21/8/2022 | 5/8/2022 | 3/8/2022 | 24/8/2022 | 24/8/2022 | 19/8/2022 |
| 17/8/2022 | 20/8/2022 | 8/8/2022 | 9/8/2022 | 29/8/2022 | 22/8/2022 | 15/8/2022 |
| 19/8/2022 | 16/8/2022 | 25/8/2022 | 4/8/2022 | 8/8/2022 | 29/8/2022 | 18/8/2022 |
| 26/8/2022 | 7/8/2022 | 31/8/2022 | 26/8/2022 | 25/8/2022 | 19/8/2022 | 22/8/2022 |
| 12/9/2022 | 27/9/2022 | 12/9/2022 | 8/9/2022 | 5/9/2022 | 16/9/2022 | 16/9/2022 |
| 3/9/2022 | 15/9/2022 | 19/9/2022 | 20/9/2022 | 26/9/2022 | 21/9/2022 | 23/9/2022 |
| 19/9/2022 | 26/9/2022 | 5/9/2022 | 27/9/2022 | 22/9/2022 | 22/9/2022 | 8/9/2022 |
| 23/9/2022 | 17/9/2022 | 22/9/2022 | 22/9/2022 | 8/9/2022 | 7/9/2022 | 2/9/2022 |
| 9/9/2022 | 25/9/2022 | 18/9/2022 | 17/9/2022 | 10/9/2022 | 14/9/2022 | 28/9/2022 |
| 17/9/2022 | 14/9/2022 | 14/9/2022 | 23/9/2022 | 9/9/2022 | 15/9/2022 | 7/9/2022 |

Anexo 5 Guía de entrevista al Gerente del Departamento de Demanda y Distribución

| OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Entrevistar al Gerente del Departamento de Demanda y Distribución de la entidad auditada, con el fin de obtener información específica y relevante acerca de la gestión de los inventarios de combustibles y combustibles renovables, así como del departamento de Demanda y Distribución | |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Acerca de la Compañía</i> | | |
| 1 | ¿Actualmente la organización ha experimentado algún cambio importante? ¿Qué beneficios han traído estos? | Este año entró en funcionamiento una nueva terminal, la de Orange. Esto se hizo para alivianar la carga de Colton y también aprovechar las tarifas más bajas que ofrece. |
| 2 | ¿Opera la empresa bajo un marco legal y regulatorio? Indique cuáles. | Operamos en estricto apego con todas las legislaciones estatales aplicables. En California, por ejemplo, todos nuestros productos están cumpliendo a cabalidad las legislaciones de combustibles renovables. |
| 3 | ¿La compañía cuenta con los permisos necesarios para su funcionamiento? ¿Cuáles son? | Sí. Todos los permisos estatales se han gestionado de manera adecuada. |
| 4 | ¿Existe una unidad de auditoría? | No. Jaco no tiene auditoría interna, ni tampoco contrata una externa. |
| 5 | ¿Se han elaborado auditorías anteriores? | No. |
| 6 | ¿Se han acogido las recomendaciones hechas por auditorías anteriores?? ¿Cuáles han sido? | No. |
| 7 | ¿Conoce usted la misión de la empresa? | No. La compañía no tiene una filosofía corporativa establecida. |
| 8 | ¿Conoce usted la visión de la empresa? | No. La compañía no tiene una filosofía corporativa establecida. |
| 9 | ¿Conoce usted los objetivos que persigue la empresa? | Sí. El Gerente General tiene reuniones frecuentes con todos los demás gerentes en donde nos comunica las expectativas que la Junta Directiva tiene para el periodo. |
| 10 | ¿Cuenta la empresa con un informe de actividades en el cumplimiento de metas? | Sí. Hacemos una rendición de cuentas a la Junta Directiva al cierre de cada periodo. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | ¿Existe un análisis FODA? | No actualmente. Sé que Steven está trabajando en uno como parte de su trabajo final de graduación. |
| 12 | ¿Cuáles cree usted que son las debilidades de la Compañía? | Hace falta una buena organización y estructuración de puestos, funciones y responsabilidades. |
| 13 | ¿Cuáles cree usted que son las amenazas de la Compañía? | Las alianzas entre competidores estratégicos y las inversiones millonarias que estos están haciendo. |
| 14 | ¿Cuáles cree usted que son las fortalezas de la Compañía? | Los años de experiencia que han permitido cimentar buenas relaciones con proveedores. |
| 15 | ¿Cuáles cree usted que son las oportunidades de la Compañía? | Tenemos un buen manejo de relaciones con terceros, nuestras mejores oportunidades se centran en la mejora interna para potenciar las ventajas competitivas. |
| 16 | ¿Cuenta la empresa con indicadores de gestión? | No. |
| 17 | ¿Existen políticas generales establecidas? Cítelas. | No existen. |
| 18 | ¿Existe un organigrama funcional de la empresa? | No. |
| 19 | ¿La empresa realiza actividades en el extranjero? | No de compra y venta, pero desde Costa Rica nos brindan el soporte financiero, contable, logístico y tecnológico. |
| 20 | ¿Existe un control interno en la empresa? ¿Cómo es? | No existe. |
| 21 | ¿Todos los documentos son respaldados? | Cada uno de los documentos que enviamos y recibimos deben estar respaldados en nuestro sistema. |
| <i>Acerca del departamento de Demanda y Distribución</i> | | |
| 22 | ¿Cuenta el departamento con una estructura organizacional definida? | Podría decirse. Solo somos dos personas y tenemos claros nuestros límites y alcances. |
| 23 | ¿El departamento posee manuales de funciones claramente detalladas y definidas? | No. |
| 24 | ¿El departamento posee políticas y procedimientos claramente definidos? | Sí, pero no escritas y debidamente documentadas. |
| 25 | ¿Cómo se ve reflejada la jerarquía dentro del departamento? ¿A través de funciones específicas, informes, comunicaciones directas, etc.? | A través de responsabilidades claramente definidas. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26 | ¿Los colaboradores del departamento tienen un perfil académico similar? ¿Están capacitados para la administración y gestión de los inventarios? | Sí. Los estudios académicos se complementan con la experiencia ganada a través del tiempo. |
| 27 | ¿Se capacita a los empleados sobre las funciones que asumen? ¿Se les insta a responsabilizarse por un trabajo adecuado? | No se capacitan, pero sí insistimos en trabajar siempre dando el máximo esfuerzo. |
| 28 | ¿La carga de trabajo es llevadera con la cantidad de funcionarios que actualmente forman parte del departamento? | Sí. 2 personas somos suficientes para lo que tenemos a cargo. |
| 29 | De las siguientes alternativas, ¿cuáles considera usted que son causas de los inconvenientes que se presentan en el departamento? -Poco Personal -Falta de supervisión. -Capacitación inadecuada -Procesos no optimizados -Otros | Procesos no optimizados. Gran parte del proceso recae en labores manuales y eso aumenta la propensión a los riesgos. |
| 30 | ¿Se toman en cuenta las sugerencias, las quejas y los comentarios que hacen los diferentes empleados del departamento? | Yo acepto las sugerencias de los demás y las llevo a discusión con el Gerente General. |
| 31 | ¿Alguna vez se ha hecho una medición del nivel de satisfacción de los empleados en cuanto a sus labores y el desempeño general del departamento? | No. |
| <i>Acerca del proceso de gestión de inventario</i> | | |
| 32 | ¿Cuál es el proceso de gestión de inventario? | Se controla toda la cadena de suministro, desde el momento en que las unidades llegan a las terminales hasta que se venden. Es un proceso de 4 etapas: proyección de la demanda, nominación de las compras del mes, control diario, ajustes permanentes. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33 | ¿Cómo calificaría usted el manejo de los inventarios actualmente? ¿Cree que es adecuado? | Cumple su función, pero siempre se puede mejorar. Es un proceso que permite la gestión diaria. |
| 34 | ¿Existe espacio para la mejora en la gestión de los inventarios? | Sí. Se pueden automatizar muchas etapas del proceso, pero también se puede refinar la manera en que proyectamos la demanda. Se ha hecho de la misma forma desde hace más de 13 años y, según yo, nunca nadie se ha sentado a ver si es lo correcto. |
| 35 | ¿Cree usted que es necesario establecer controles más estrictos sobre los productos con mayor rotación? En caso de ser así, ¿por qué? ¿Considera usted que existen falencias actualmente que requieran mayor atención? | No. El 95% de nuestras ventas mensuales son internas y la medida de control es el volumen vendido en las estaciones. |
| 36 | ¿Cómo justificaría usted el método actual para la gestión? | Es el método que siempre se ha usado. Puede mejorarse, pero cumple su función. |
| 37 | ¿Se cuentan con planes de contingencia ante eventualidades? | No. |
| 38 | ¿Se tienen procedimientos determinados para dar respuesta a los riesgos identificados? | No. No tenemos una matriz de riesgos. |
| <i>Acerca de la demanda</i> | | |
| 39 | ¿Cómo se determina el volumen de producto necesario para sobrellevar las operaciones de <i>Jaco Oil Company</i> ? | Se usa el promedio simple de ventas del mes anterior. |
| 40 | ¿Considera usted que las compras de producto van de la mano con los objetivos de la compañía? | Sí. Se compra lo necesario para hacer frente a las proyecciones. |
| 41 | ¿Se planifican adecuadamente las compras del producto? | Sí. Por exigencias de la administración de las terminales en donde operamos, todas las compras deben ser enviadas a más tardar el día 10 de cada mes (el 10 de setiembre de tenían que enviar las de octubre) y nosotros adaptamos nuestro proceso a estas fechas. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42 | ¿Cree usted que el actual manejo de los inventarios permite afrontar la demanda satisfactoriamente? | No. Todas las semanas tenemos problemas en algunas de las terminales, tanto por exceso como faltante de producto. |
| 43 | ¿Se han tenido reclamos por parte de los usuarios finales causados por una mala anticipación de la demanda? | Sí. Los transportistas se han quejado más de una vez porque llegan a las terminales y no hay producto disponible. Esto implica para ellos un cambio inesperado en la logística. |
| 44 | ¿Alguna vez se ha hecho una medición del nivel de satisfacción de los distribuidores en cuanto a sus labores y el desempeño general del departamento? | No. |
| <i>Acerca de las operaciones usuales de la Compañía</i> | | |
| 45 | ¿Conoce usted si se han llegado a perder ventas por no tener producto disponible en el momento oportuno? | Sí. Ha habido ocasiones en las que las estaciones de gasolina deben cerrar sus dispensadores por falta de producto. |
| 46 | ¿Existen niveles mínimos establecidos para los inventarios? | Sí. La administración de las terminales le asigna un inventario mínimo a cada cliente. |
| 47 | ¿Se lleva un registro del producto que sale de las terminales? | Sí. Es diario y contablemente se concilia mensualmente. |
| 48 | Para realizar las compras del producto, ¿se necesita alguna autorización? | Sí. No puede haber compra alguna sin mi autorización. |
| 49 | ¿Es posible que se den salidas de inventario sin autorizaciones previas? Si es así, ¿qué medidas se toman para minimizar estas discrepancias? | Sí. Ya ha pasado que clientes externos sacan producto de nuestra cuenta sin autorización. No hemos tomado medidas para reducir esto. |
| 50 | ¿El control de inventarios que aplica la Compañía ha permitido evitar faltantes y/o sobrantes de producto? | Permite ver a tiempo los problemas en el suministro, como cuando nos vamos a quedar sin producto y es necesario pedir prestado. |
| 51 | ¿Cree usted que un nuevo sistema de gestión de inventarios mejoraría la satisfacción de las partes | Sí. Este es un proceso que no se ha mejorado en más de 15 años. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----|-----------------------------|-----------|
| | involucradas en el proceso? | |

CONCLUSIÓN

Existe un proceso definido que, de acuerdo con el Gerente del departamento, tiene ciertas falencias y oportunidades de mejora que se podrían empezar a considerar. Él menciona que la Compañía no posee una visión y misión establecidas, ni un análisis FODA, ni controles internos, y todo esto podría ocasionar que la Compañía enfrente riesgos que no se estén tomando en cuenta; si estos se materializan, la Compañía no contará con mecanismos para la mitigación de estos.

Según el Gerente del departamento, la Compañía no se cuenta con indicadores de gestión, lo que ocasiona que no se midan niveles de desempeño, y no se tome en cuenta si existen falencias en el proceso de gestión de inventarios.

Asimismo, el no contar con un proceso automatizado podría ocasionar errores del personal a cargo que podrían llegar a alterar el proceso y consigo llevar a un proceso erróneo.

**Anexo 6 Guía de entrevista al Coordinador del Inventario y Planificador de la
Demanda**

OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Entrevistar al Coordinador del Inventario y Planificador de la Demanda, con el fin de obtener información específica y relevante acerca de la gestión de los inventarios de combustibles y combustibles renovables, así como del departamento de Demanda y Distribución

| Nº | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Acerca del departamento de Demanda y Distribución</i> | | |
| 1 | ¿Cuenta el departamento con una estructura organizacional definida? | Existe una jerarquía definida, la cual se compone del Gerente del Departamento y el encargado del inventario en Costa Rica. |
| 2 | ¿El departamento posee manuales de funciones claramente detalladas y definidas? | Las funciones se detallan de manera verbal y no existe un manual por escrito. |
| 3 | ¿El departamento posee políticas y procedimientos claramente definidos? | Las políticas que posee la Compañía se detallan de manera verbal. |
| 4 | ¿Cómo se ve reflejada la jerarquía dentro del departamento? ¿A través de funciones específicas, informes, comunicaciones directas, etc.? | Existe una comunicación directa que demanda funciones específicas. El Gerente del departamento envía un correo con lo que se necesita y el encargado del inventario en Costa Rica ejecuta los procedimientos requeridos. |
| 5 | ¿Los colaboradores del departamento tienen un perfil académico similar? ¿Están capacitados para la administración y gestión de los inventarios? | No cuentan con un perfil académico similar, y ambos pueden realizar las mismas funciones. |
| 6 | ¿Se capacita a los empleados sobre las funciones que asumen? ¿Se les insta a responsabilizarse por un trabajo adecuado? | No se ha recibido una capacitación sobre la gestión de inventarios. El aprendizaje sobre el proceso se maneja empíricamente, a punta de prueba y error se dan cuenta de lo que se puede o no se puede hacer. Lo que se realiza es la explicación de la realización de la tarea, pero no se envían a los empleados a cursos o seminarios sobre manejo de inventarios de combustibles o similares. La única "capacitación" fue cuando a la persona encargada del inventario le entregaron el puesto. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | ¿La carga de trabajo es llevadera con la cantidad de funcionarios que actualmente forman parte del departamento? | Sí. |
| 8 | De las siguientes alternativas, ¿cuáles considera usted que son causas de los inconvenientes que se presentan en el departamento? -Poco Personal -Falta de supervisión. -Capacitación inadecuada -Procesos no optimizados -Otros | Capacitación inadecuada: no se capacita al personal, no se le enseña nuevas métricas, medidas y métodos para los inventarios, a pesar de que la situación mundial y de suministro no es lo misma hoy que hace cinco años. Procesos no automatizados: todos los procesos se realizan de manera manual y esto propicia los errores. |
| 9 | ¿Se toman en cuenta las sugerencias, las quejas y los comentarios que hacen los diferentes empleados del departamento? | No. Se hacen comentarios y sugerencias sobre mejoras que se pueden realizar en el proceso, se pasan las sugerencias a la Contralora General, y no se realiza mejora alguna. |
| 10 | ¿Alguna vez se ha hecho una medición del nivel de satisfacción de los empleados en cuanto a sus labores y el desempeño general del departamento? | No. El personal se queja en algunas ocasiones y la Compañía no realiza acciones al respecto. |
| <i>Acerca del proceso de gestión de inventario</i> | | |
| 11 | ¿Cuál es el proceso de gestión de inventario? | Existe un archivo en Excel, el cual contiene una pestaña por producto (Premium, Regular y Diesel, Etanol y Biodiesel), por cada terminal (Fresno, San Jose, Chico, Colton, Orange, Tucson, Las Vegas), en resumen, son alrededor de 20 pestañas. Como primer paso, se toma el reporte diario que pasan los dueños de los tanques (Kinder Morgan y PRO Pretroleum), quienes son terceros, dicho reporte contiene el inventario inicial, inventario entrante, cuánto salió para la venta y el inventario final. Dicha información se transcribe al archivo Excel. Seguidamente se revisan los números de las proyecciones de la demanda y así determinar si la compra que se hizo para el mes es suficiente para cubrir lo pronosticado inicialmente. |
| 12 | ¿Cómo calificaría usted el manejo de los inventarios | El manejo de los inventarios no es el adecuado. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | actualmente? ¿Cree que es adecuado? | |
| 13 | ¿Existe espacio para la mejora en la gestión de los inventarios? | Sí, automatizando procesos, cambiando las maneras de la gestión, ajustando las proyecciones. |
| 14 | ¿Cree usted que es necesario establecer controles más estrictos sobre los productos con mayor rotación? En caso de ser así, ¿por qué? ¿Considera usted que existen falencias actualmente que requieran mayor atención? | Sí. Debido a que existen terminales estrellas, por ejemplo, existe una terminal que saca aproximadamente el 70% de todo el producto de la Compañía todos los días, por lo que se considera que a dicha terminal hay que tenerle mayores controles. Existen falencias que requieren mayor atención, debido a que cuando se actualiza el archivo "TIP" con la demanda real y se compara con lo pronostico, es cuando la Compañía se da cuenta de que falta producto. |
| 15 | ¿Cómo justificaría usted el método actual para la gestión? | Reactivo. |
| 16 | ¿Se cuentan con planes de contingencia ante eventualidades? | Sí. Existen tres planes de contingencia: - Pedir prestado. - Pedir producto adelantado. - Dejar de vender. |
| 17 | ¿Se tienen procedimientos determinados para dar respuesta a los riesgos identificados? | No, los riesgos no se han identificado adecuadamente. |
| <i>Acerca de la demanda</i> | | |
| 18 | ¿Cómo se determina el volumen de producto necesario para sobrellevar las operaciones de <i>Jaco Oil Company</i> ? | Promedio simple del mes anterior. |
| 19 | ¿Considera usted que las compras de producto van de la mano con los objetivos de la compañía? | Sí, el objetivo es mantener el suministro constante de todas las estaciones. |
| 20 | ¿Se planifican adecuadamente las compras del producto? | Sí, existen tiempos definidos para hacer las requisiciones, se conoce a qué proveedor pedirle, se negocian los contratos cada tres meses con el fin de obtener el mejor precio. Sin embargo, el volumen de las compras no se considera el adecuado, ya que se realiza una proyección errónea. |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | ¿Cree usted que el actual manejo de los inventarios permite afrontar la demanda satisfactoriamente? | No, el manejo actual permite que la Compañía siga el día a día, pero no satisfactoriamente. Existen 6 de 7 terminales funcionando, y al menos tres veces a la semana se tiene que pedir prestado o adelantado. |
| 22 | ¿Se han tenido reclamos por parte de los usuarios finales causados por una mala anticipación de la demanda? | Sí, por ejemplo, en julio, todas las estaciones que se quejaron fueron porque no tenían producto. |
| 23 | ¿Alguna vez se ha hecho una medición del nivel de satisfacción de los distribuidores en cuanto a sus labores y el desempeño general del departamento? | No. |
| <i>Acerca de las operaciones usuales de la Compañía</i> | | |
| 24 | ¿Conoce usted si se han llegado a perder ventas por no tener producto disponible en el momento oportuno? | Sí, las estaciones han tenido que cerrar durante el día porque no tienen producto. |
| 25 | ¿Existen niveles mínimos establecidos para los inventarios? | Sí, en todas las terminales se tiene un inventario de seguridad que es dado por los dueños de los tanques y que se actualiza cada trimestre. |
| 26 | ¿Se lleva un registro del producto que sale de las terminales? | Sí, se lleva un registro diario. |
| 27 | Para realizar las compras del producto, ¿se necesita alguna autorización? | El gerente puede hacer compras de diferentes tipos de combustibles sin pedir autorizaciones, debido a que se encarga de las compras mensuales. En el caso del encargado del Departamento en Costa Rica, tiene que pedir autorización al gerente, esto en el caso que se vea alguna emergencia. |
| 28 | ¿Es posible que se den salidas de inventario sin autorizaciones previas? Si es así, ¿qué medidas se toman para minimizar estas discrepancias? | En salidas de inventario, sí se ha dado el caso. Por ejemplo, en el proceso de salida de inventario, existen códigos de autorización para sacar un producto. El departamento de despacho de la Compañía le dice al transportista que saque producto de la cuenta de <i>Jaco Oil Company</i> , usando un código, por ejemplo, XXX-CCC (XXX es la cuenta de Jaco, y CCC es la estación), pero el transportista puede volver a sacar producto con dicho código, y eso pasa. La solución a este problema, son las quejas, donde se contacta al gerente se le informa el problema, este contacta al transportista responsable o a la empresa que sacó el |

| N° | PREGUNTA | RESPUESTA |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | producto sin autorización, se le cobra y se le reclama. |
| 29 | ¿El control de inventarios que aplica la Compañía ha permitido evitar faltantes y/o sobrantes de producto? | No, es uno de los problemas principales. |
| 30 | ¿Cree usted que un nuevo sistema de gestión de inventarios mejoraría la satisfacción de las partes involucradas en el proceso? | Sí. Por ejemplo, para el mes de octubre la factura global de la compra de gasolina fue de aproximadamente USD 57 millones, con una demanda bien contralada dicho monto pudo haber sido menor. |

CONCLUSIÓN

Existe un proceso definido para la gestión de inventarios, que, de acuerdo con los criterios del propio empleado del departamento, tiene serias falencias en las metodologías actuales.

Por ejemplo, la falta de capacitación al personal conlleva que ciertas actualizaciones o formas de manejar los inventarios se queden rezagadas. La falta de procesos automatizados genera que ocurran errores por descuido a la hora de digitar los números de demanda, precios u otros atributos. Asimismo, la falta de apoyo a los empleados cuando estos se dan cuenta de mejoras en el proceso incide en la actitud de ellos, disminuyendo la satisfacción al tiempo que las personas se sienten desmotivadas, lo que puede ocasionar más errores en los procesos subsecuentes.

El proceso para la proyección de la demanda causa que casi diario se tenga que pedir prestado o dejar de vender en ciertas terminales, debido a que se pronosticó menos, y esto ocasiona que todo el planeamiento de compra se vea afectado, lo que ocasiona en ciertos momentos menos ventas.

Siendo este uno de los principales procesos en toda la entidad auditada, es urgente una intervención en él en la que se hagan cambios en los procesos actuales y los apeguen a las mejores prácticas empresariales, tanto del entorno como a nivel global

Anexo 7 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de Jaco Oil Company por medio del promedio móvil simple

| $F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n}}{n}$ <p>$F_t =$ Demanda pronosticada</p> <p>$A_t =$ Demanda real mensual</p> <p>$n =$ Meses a promediar</p> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">At</th> <th style="width: 25%;">Ft</th> <th style="width: 45%;"></th> </tr> <tr> <th>Mes</th> <th>Demanda real</th> <th>PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL n = 3</th> <th>ERROR MEDIO CUADRATICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">294,14</td> <td style="text-align: center;">24,85</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">296,72</td> <td style="text-align: center;">64,40</td> </tr> <tr> <td>March-2019</td> <td style="text-align: center;">337</td> <td style="text-align: center;">302,17</td> <td style="text-align: center;">1.217,30</td> </tr> <tr> <td>April-2019</td> <td style="text-align: center;">304</td> <td style="text-align: center;">313,65</td> <td style="text-align: center;">85,52</td> </tr> <tr> <td>May-2019</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">=PROMEDIO(V106:V108)</td> </tr> </tbody> </table> | | At | Ft | | Mes | Demanda real | PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL n = 3 | ERROR MEDIO CUADRATICO | January-2019 | 299 | 294,14 | 24,85 | February-2019 | 305 | 296,72 | 64,40 | March-2019 | 337 | 302,17 | 1.217,30 | April-2019 | 304 | 313,65 | 85,52 | May-2019 | =PROMEDIO(V106:V108) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|----|--|-----|--------------|---------------------------------|------------------------|--------------|-----|--------|-------|---------------|-----|--------|-------|------------|-----|--------|----------|------------|-----|--------|-------|----------|----------------------|--|--|
| | At | Ft | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mes | Demanda real | PRONÓSTICO PROMEDIO MOVIL n = 3 | ERROR MEDIO CUADRATICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 294,14 | 24,85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | 296,72 | 64,40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| March-2019 | 337 | 302,17 | 1.217,30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| April-2019 | 304 | 313,65 | 85,52 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| May-2019 | =PROMEDIO(V106:V108) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 8 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de Jaco Oil Company por promedio doble

| $M_t = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{t-N}}{N}$ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Xt</th> <th>Mt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>October-2018</td> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">299,38</td> </tr> <tr> <td>November-2018</td> <td style="text-align: center;">288</td> <td style="text-align: center;">293,41</td> </tr> <tr> <td>December-2018</td> <td style="text-align: center;">303</td> <td style="text-align: center;">294,14</td> </tr> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">296,72</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">=PROMEDIO(V116:V118)</td> </tr> </tbody> </table> | Mes | Xt | Mt | October-2018 | 291 | 299,38 | November-2018 | 288 | 293,41 | December-2018 | 303 | 294,14 | January-2019 | 299 | 296,72 | February-2019 | 305 | =PROMEDIO(V116:V118) | <p>$M_t =$ Primer estimado de T</p> <p>X_t Valores reales de periodo t</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|----------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|--------|---------------|---------------|--------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|---------------|--------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------|--------|--------|--------------|----------------|----------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------|------------------------------------------|--------|--------|--------|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mes | Xt | Mt | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| October-2018 | 291 | 299,38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| November-2018 | 288 | 293,41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| December-2018 | 303 | 294,14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 296,72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | =PROMEDIO(V116:V118) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $M'_t = \frac{M_t + M_{t-1} + \dots + M_{t-N}}{N}$ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Demanda real Xt</th> <th>PROMEDIO MOVIL Mt</th> <th>MÓVIL DOBLE M't</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>October-2018</td> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">299,38</td> <td style="text-align: center;">304,51</td> </tr> <tr> <td>November-2018</td> <td style="text-align: center;">288</td> <td style="text-align: center;">293,41</td> <td style="text-align: center;">298,63</td> </tr> <tr> <td>December-2018</td> <td style="text-align: center;">303</td> <td style="text-align: center;">294,14</td> <td style="text-align: center;">295,64</td> </tr> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">296,72</td> <td style="text-align: center;">294,76</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">302,17</td> <td style="text-align: center;">=PROMEDIO(W116:W118)</td> </tr> </tbody> </table> | Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | February-2019 | 305 | 302,17 | =PROMEDIO(W116:W118) | <p>$M'_t =$ Segundo estimado de t</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | 302,17 | =PROMEDIO(W116:W118) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $a = 2M_t - M'_t$ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Demanda real Xt</th> <th>PROMEDIO MOVIL Mt</th> <th>MÓVIL DOBLE M't</th> <th>A (2Mt-M't)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>October-2018</td> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">299,38</td> <td style="text-align: center;">304,51</td> <td style="text-align: center;">294,25</td> </tr> <tr> <td>November-2018</td> <td style="text-align: center;">288</td> <td style="text-align: center;">293,41</td> <td style="text-align: center;">298,63</td> <td style="text-align: center;">288,18</td> </tr> <tr> <td>December-2018</td> <td style="text-align: center;">303</td> <td style="text-align: center;">294,14</td> <td style="text-align: center;">295,64</td> <td style="text-align: center;">292,64</td> </tr> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">296,72</td> <td style="text-align: center;">294,76</td> <td style="text-align: center;">298,69</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">302,17</td> <td style="text-align: center;">297,68</td> <td style="text-align: center;">=(2*W118)-X118</td> </tr> </tbody> </table> | Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | 294,25 | November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | 288,18 | December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | 292,64 | January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | 298,69 | February-2019 | 305 | 302,17 | 297,68 | =(2*W118)-X118 | <p>$a =$ Diferencia entre los promedios móviles</p> | | | | | | | | | | | | |
| Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | 294,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | 288,18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | 292,64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | 298,69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | 302,17 | 297,68 | =(2*W118)-X118 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $B = \frac{(2/n-1) \cdot (M_t - M'_t)}{(2/n-1) \cdot (M_t - M'_t)}$ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Demanda real Xt</th> <th>PROMEDIO MOVIL Mt</th> <th>MÓVIL DOBLE M't</th> <th>A (2Mt-M't)</th> <th>B ((2/n-1)*(Mt-M't))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>October-2018</td> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">299,38</td> <td style="text-align: center;">304,51</td> <td style="text-align: center;">294,25</td> <td style="text-align: center;">-5,13</td> </tr> <tr> <td>November-2018</td> <td style="text-align: center;">288</td> <td style="text-align: center;">293,41</td> <td style="text-align: center;">298,63</td> <td style="text-align: center;">288,18</td> <td style="text-align: center;">-5,23</td> </tr> <tr> <td>December-2018</td> <td style="text-align: center;">303</td> <td style="text-align: center;">294,14</td> <td style="text-align: center;">295,64</td> <td style="text-align: center;">292,64</td> <td style="text-align: center;">-1,50</td> </tr> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">296,72</td> <td style="text-align: center;">294,76</td> <td style="text-align: center;">298,69</td> <td style="text-align: center;">1,97</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">302,17</td> <td style="text-align: center;">297,68</td> <td style="text-align: center;">306,67</td> <td style="text-align: center;">=(2/(3-1))*((W118-X118))</td> </tr> </tbody> </table> | Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | B ((2/n-1)*(Mt-M't)) | October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | 294,25 | -5,13 | November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | 288,18 | -5,23 | December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | 292,64 | -1,50 | January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | 298,69 | 1,97 | February-2019 | 305 | 302,17 | 297,68 | 306,67 | =(2/(3-1))*((W118-X118)) | <p>$b =$ Factor de ajuste</p> | | | | | | |
| Mes | Demanda real Xt | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | B ((2/n-1)*(Mt-M't)) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| October-2018 | 291 | 299,38 | 304,51 | 294,25 | -5,13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| November-2018 | 288 | 293,41 | 298,63 | 288,18 | -5,23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| December-2018 | 303 | 294,14 | 295,64 | 292,64 | -1,50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 296,72 | 294,76 | 298,69 | 1,97 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | 302,17 | 297,68 | 306,67 | =(2/(3-1))*((W118-X118)) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $S_t = A + B \cdot P$ | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Demanda real</th> <th>PROMEDIO MOVIL Mt</th> <th>MÓVIL DOBLE M't</th> <th>A (2Mt-M't)</th> <th>B ((2/n-1)*(Mt-M't))</th> <th>A+B*P (p=1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>October-2018</td> <td style="text-align: center;">291</td> <td style="text-align: center;">320,72</td> <td style="text-align: center;">341,13</td> <td style="text-align: center;">300,31</td> <td style="text-align: center;">-3,71</td> <td style="text-align: center;">302,31</td> </tr> <tr> <td>November-2018</td> <td style="text-align: center;">288</td> <td style="text-align: center;">317,89</td> <td style="text-align: center;">338,75</td> <td style="text-align: center;">297,03</td> <td style="text-align: center;">-3,79</td> <td style="text-align: center;">296,60</td> </tr> <tr> <td>December-2018</td> <td style="text-align: center;">303</td> <td style="text-align: center;">316,84</td> <td style="text-align: center;">336,14</td> <td style="text-align: center;">297,53</td> <td style="text-align: center;">-3,51</td> <td style="text-align: center;">293,24</td> </tr> <tr> <td>January-2019</td> <td style="text-align: center;">299</td> <td style="text-align: center;">315,75</td> <td style="text-align: center;">333,24</td> <td style="text-align: center;">298,26</td> <td style="text-align: center;">-3,18</td> <td style="text-align: center;">294,02</td> </tr> <tr> <td>February-2019</td> <td style="text-align: center;">305</td> <td style="text-align: center;">312,99</td> <td style="text-align: center;">330,03</td> <td style="text-align: center;">295,96</td> <td style="text-align: center;">-3,10</td> <td style="text-align: center;">=AH117+(A117*1)</td> </tr> </tbody> </table> | Mes | Demanda real | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | B ((2/n-1)*(Mt-M't)) | A+B*P (p=1) | October-2018 | 291 | 320,72 | 341,13 | 300,31 | -3,71 | 302,31 | November-2018 | 288 | 317,89 | 338,75 | 297,03 | -3,79 | 296,60 | December-2018 | 303 | 316,84 | 336,14 | 297,53 | -3,51 | 293,24 | January-2019 | 299 | 315,75 | 333,24 | 298,26 | -3,18 | 294,02 | February-2019 | 305 | 312,99 | 330,03 | 295,96 | -3,10 | =AH117+(A117*1) | <p>$S_t + p =$ Pronóstico de la demanda en el periodo $M_t + p$</p> |
| Mes | Demanda real | PROMEDIO MOVIL Mt | MÓVIL DOBLE M't | A (2Mt-M't) | B ((2/n-1)*(Mt-M't)) | A+B*P (p=1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| October-2018 | 291 | 320,72 | 341,13 | 300,31 | -3,71 | 302,31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| November-2018 | 288 | 317,89 | 338,75 | 297,03 | -3,79 | 296,60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| December-2018 | 303 | 316,84 | 336,14 | 297,53 | -3,51 | 293,24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| January-2019 | 299 | 315,75 | 333,24 | 298,26 | -3,18 | 294,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| February-2019 | 305 | 312,99 | 330,03 | 295,96 | -3,10 | =AH117+(A117*1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Anexo 9 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de Jaco Oil Company por medio
del pronóstico móvil doble**

| Colton Premium | | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|-------|-------------------------|------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | Factores de ponderación | |
| | | Pronóstico | EMC | | |
| ene-17 | 283 | | | 1 | 27% |
| feb-17 | 327 | | | 2 | 0% |
| mar-17 | 335 | | | 3 | 73% |
| abr-17 | 381 | | | Total | 100% |
| may-17 | 390 | | | | |
| jun-17 | 375 | | | | |
| jul-17 | 367 | | | | |
| ago-17 | 358 | | | | |
| sep-17 | 387 | | | | |
| oct-17 | 336 | | | | |
| nov-17 | 322 | | | | |
| dic-17 | 315 | | | | |
| ene-18 | 312 | 321 | 78 | | |
| feb-18 | 338 | 315 | 520 | | |
| mar-18 | 323 | 332 | 77 | | |
| abr-18 | 334 | 320 | 212 | | |
| may-18 | 379 | 335 | 1.886 | | |
| jun-18 | 324 | 363 | 1.539 | | |
| jul-18 | 303 | 327 | 597 | | |
| ago-18 | 306 | 324 | 295 | | |
| sep-18 | 300 | 311 | 117 | | |
| oct-18 | 291 | 301 | 93 | | |
| nov-18 | 288 | 295 | 50 | | |
| dic-18 | 303 | 292 | 120 | | |
| ene-19 | 299 | 300 | 0 | | |
| feb-19 | 305 | 296 | 73 | | |
| mar-19 | 337 | 304 | 1.082 | | |
| abr-19 | 304 | 327 | 495 | | |
| may-19 | 282 | 304 | 516 | | |
| jun-19 | 291 | 297 | 30 | | |
| jul-19 | 271 | 295 | 583 | | |
| ago-19 | 286 | 274 | 144 | | |
| sep-19 | 296 | 287 | 69 | | |
| oct-19 | 288 | 289 | 2 | | |
| nov-19 | 271 | 287 | 262 | | |
| dic-19 | 274 | 278 | 15 | | |
| ene-20 | 277 | 278 | 1 | | |

| Colton Premium | | | |
|----------------|-----|-----|---------------|
| feb-20 | 293 | 275 | 338 |
| mar-20 | 274 | 288 | 197 |
| abr-20 | 269 | 275 | 33 |
| may-20 | 317 | 276 | 1.729 |
| jun-20 | 324 | 305 | 336 |
| jul-20 | 320 | 309 | 135 |
| ago-20 | 358 | 320 | 1.486 |
| sep-20 | 344 | 349 | 26 |
| oct-20 | 359 | 337 | 455 |
| nov-20 | 357 | 358 | 1 |
| dic-20 | 370 | 354 | 270 |
| ene-21 | 359 | 367 | 56 |
| feb-21 | 390 | 359 | 937 |
| mar-21 | 426 | 384 | 1.715 |
| abr-21 | 448 | 407 | 1.609 |
| may-21 | 411 | 432 | 418 |
| jun-21 | 373 | 415 | 1.797 |
| jul-21 | 400 | 393 | 47 |
| ago-21 | 382 | 403 | 435 |
| sep-21 | 375 | 380 | 24 |
| oct-21 | 380 | 382 | 2 |
| nov-21 | 366 | 381 | 221 |
| dic-21 | 315 | 368 | 2.880 |
| ene-22 | 288 | 333 | 1.966 |
| feb-22 | 290 | 310 | 367 |
| mar-22 | 229 | 297 | 4.591 |
| abr-22 | 219 | 246 | 692 |
| may-22 | 281 | 239 | 1.823 |
| jun-22 | 252 | 267 | 236 |
| jul-22 | 218 | 243 | 631 |
| ago-22 | 304 | 235 | 4.777 |
| sep-22 | 259 | 290 | 977 |
| EMC | | | 702,89 |

| Colton regular | | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|--------|-------------------------|------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | Factores de ponderación | |
| | | Pronóstico | EMC | | |
| ene-17 | 1.898 | | | 1 | 13% |
| feb-17 | 2.133 | | | 2 | 0% |
| mar-17 | 2.345 | | | 3 | 87% |
| abr-17 | 2.279 | | | Total | 100% |
| may-17 | 2.375 | | | | |
| jun-17 | 2.301 | | | | |
| jul-17 | 2.288 | | | | |
| ago-17 | 2.415 | | | | |
| sep-17 | 2.583 | | | | |
| oct-17 | 2.101 | | | | |
| nov-17 | 2.268 | | | | |
| dic-17 | 1.972 | | | | |
| ene-18 | 2.045 | 1.988 | 3.218 | | |
| feb-18 | 2.240 | 2.074 | 27.613 | | |
| mar-18 | 2.259 | 2.206 | 2.837 | | |
| abr-18 | 2.250 | 2.231 | 358 | | |
| may-18 | 2.172 | 2.249 | 5.873 | | |
| jun-18 | 2.048 | 2.183 | 18.321 | | |
| jul-18 | 1.918 | 2.074 | 24.175 | | |
| ago-18 | 2.065 | 1.951 | 13.013 | | |
| sep-18 | 2.004 | 2.063 | 3.417 | | |
| oct-18 | 1.950 | 1.993 | 1.892 | | |
| nov-18 | 1.889 | 1.965 | 5.662 | | |
| dic-18 | 1.850 | 1.904 | 2.916 | | |
| ene-19 | 1.864 | 1.863 | 1 | | |
| feb-19 | 1.978 | 1.867 | 12.199 | | |
| mar-19 | 2.115 | 1.961 | 23.736 | | |
| abr-19 | 2.116 | 2.083 | 1.099 | | |
| may-19 | 2.018 | 2.098 | 6.492 | | |
| jun-19 | 1.798 | 2.030 | 53.936 | | |
| jul-19 | 1.804 | 1.839 | 1.250 | | |
| ago-19 | 1.867 | 1.831 | 1.282 | | |
| sep-19 | 1.931 | 1.858 | 5.341 | | |
| oct-19 | 1.937 | 1.915 | 493 | | |
| nov-19 | 1.775 | 1.928 | 23.517 | | |
| dic-19 | 1.653 | 1.795 | 19.942 | | |
| ene-20 | 1.727 | 1.690 | 1.375 | | |
| feb-20 | 1.758 | 1.733 | 651 | | |
| mar-20 | 1.573 | 1.745 | 29.650 | | |
| abr-20 | 1.449 | 1.593 | 20.715 | | |
| may-20 | 1.785 | 1.488 | 88.275 | | |

| Colton regular | | | |
|----------------|-------|-------|------------------|
| jun-20 | 1.764 | 1.758 | 29 |
| jul-20 | 1.670 | 1.723 | 2.844 |
| ago-20 | 1.670 | 1.685 | 220 |
| sep-20 | 1.601 | 1.682 | 6.588 |
| oct-20 | 1.550 | 1.610 | 3.532 |
| nov-20 | 1.520 | 1.565 | 2.085 |
| dic-20 | 1.455 | 1.530 | 5.615 |
| ene-21 | 1.550 | 1.467 | 6.784 |
| feb-21 | 1.786 | 1.546 | 57.610 |
| mar-21 | 1.922 | 1.744 | 32.006 |
| abr-21 | 2.123 | 1.875 | 61.758 |
| may-21 | 1.969 | 2.080 | 12.237 |
| jun-21 | 1.984 | 1.963 | 427 |
| jul-21 | 2.073 | 2.002 | 4.997 |
| ago-21 | 2.083 | 2.059 | 571 |
| sep-21 | 2.104 | 2.071 | 1.132 |
| oct-21 | 2.239 | 2.100 | 19.297 |
| nov-21 | 2.063 | 2.219 | 24.330 |
| dic-21 | 1.699 | 2.068 | 136.499 |
| ene-22 | 1.667 | 1.768 | 10.156 |
| feb-22 | 1.561 | 1.718 | 24.683 |
| mar-22 | 1.502 | 1.579 | 5.799 |
| abr-22 | 1.400 | 1.524 | 15.393 |
| may-22 | 1.695 | 1.420 | 75.478 |
| jun-22 | 1.738 | 1.670 | 4.616 |
| jul-22 | 1.416 | 1.695 | 77.530 |
| ago-22 | 1.776 | 1.452 | 104.734 |
| sep-22 | 1.657 | 1.771 | 12.946 |
| | | | 19.458,60 |

| COLTON DIESEL | | | | |
|---------------|--------------|------------------------------|-----|-------------------------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | Factores de ponderación |
| | | Pronóstico | EMC | |
| ene-17 | 298 | | | 1 11% |
| feb-17 | 320 | | | 2 0% |
| mar-17 | 323 | | | 3 89% |
| abr-17 | 352 | | | Total 100% |
| may-17 | 363 | | | |
| jun-17 | 326 | | | |
| jul-17 | 422 | | | |
| ago-17 | 353 | | | |
| sep-17 | 404 | | | |

| COLTON DIESEL | | | | Factores de ponderación |
|---------------|--------------|------------------------------|--------|-------------------------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | |
| | | Pronóstico | EMC | |
| oct-17 | 359 | | | |
| nov-17 | 319 | | | |
| dic-17 | 294 | | | |
| ene-18 | 330 | 301 | 854 | |
| feb-18 | 357 | 329 | 788 | |
| mar-18 | 262 | 350 | 7.779 | |
| abr-18 | 308 | 269 | 1.490 | |
| may-18 | 334 | 313 | 431 | |
| jun-18 | 358 | 326 | 1.034 | |
| jul-18 | 338 | 353 | 214 | |
| ago-18 | 428 | 338 | 8.099 | |
| sep-18 | 311 | 420 | 11.901 | |
| oct-18 | 315 | 314 | 2 | |
| nov-18 | 274 | 327 | 2.791 | |
| dic-18 | 271 | 278 | 61 | |
| ene-19 | 243 | 275 | 1.052 | |
| feb-19 | 235 | 246 | 116 | |
| mar-19 | 243 | 239 | 17 | |
| abr-19 | 215 | 243 | 786 | |
| may-19 | 277 | 217 | 3.601 | |
| jun-19 | 259 | 274 | 217 | |
| jul-19 | 253 | 254 | 3 | |
| ago-19 | 238 | 255 | 293 | |
| sep-19 | 280 | 240 | 1.595 | |
| oct-19 | 289 | 277 | 141 | |
| nov-19 | 266 | 284 | 312 | |
| dic-19 | 208 | 268 | 3.572 | |
| ene-20 | 236 | 217 | 391 | |
| feb-20 | 240 | 240 | 0 | |
| mar-20 | 273 | 236 | 1.353 | |
| abr-20 | 498 | 269 | 52.338 | |
| may-20 | 580 | 471 | 11.909 | |
| jun-20 | 495 | 547 | 2.749 | |
| jul-20 | 337 | 495 | 24.889 | |
| ago-20 | 355 | 363 | 69 | |
| sep-20 | 345 | 370 | 617 | |
| oct-20 | 340 | 344 | 16 | |
| nov-20 | 366 | 342 | 611 | |
| dic-20 | 418 | 364 | 2.932 | |
| ene-21 | 414 | 410 | 21 | |
| feb-21 | 410 | 409 | 0 | |

| COLTON DIESEL | | | | Factores de ponderación |
|---------------|--------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | |
| | | Pronóstico | EMC | |
| mar-21 | 425 | 410 | 205 | |
| abr-21 | 411 | 424 | 164 | |
| may-21 | 393 | 411 | 307 | |
| jun-21 | 345 | 397 | 2.671 | |
| jul-21 | 311 | 352 | 1.650 | |
| ago-21 | 350 | 320 | 873 | |
| sep-21 | 316 | 349 | 1.110 | |
| oct-21 | 397 | 315 | 6.639 | |
| nov-21 | 366 | 392 | 667 | |
| dic-21 | 319 | 361 | 1.736 | |
| ene-22 | 280 | 327 | 2.219 | |
| feb-22 | 287 | 289 | 4 | |
| mar-22 | 222 | 291 | 4.725 | |
| abr-22 | 230 | 228 | 4 | |
| may-22 | 302 | 236 | 4.341 | |
| jun-22 | 201 | 293 | 8.587 | |
| jul-22 | 331 | 204 | 16.204 | |
| ago-22 | 268 | 328 | 3.611 | |
| sep-22 | 195 | 261 | 4.360 | |
| EMC | | | 3.598,61 | |

| Fresno premium | | | | Factores de ponderación |
|----------------|--------------|------------------------------|--------|-------------------------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | |
| | | Pronóstico | EMC | |
| ene-17 | 806 | | | 1 28% |
| feb-17 | 932 | | | 2 17% |
| mar-17 | 917 | | | 3 55% |
| abr-17 | 1.055 | | | Total 100% |
| may-17 | 1.029 | | | |
| jun-17 | 954 | | | |
| jul-17 | 1.061 | | | |
| ago-17 | 1.030 | | | |
| sep-17 | 1.066 | | | |
| oct-17 | 1.033 | | | |
| nov-17 | 1.021 | | | |
| dic-17 | 1.032 | | | |
| ene-18 | 960 | 1.030 | 4.947 | |
| feb-18 | 1.024 | 989 | 1.233 | |
| mar-18 | 885 | 1.016 | 17.057 | |

| Fresno premium | | | |
|----------------|-------|-------|---------|
| abr-18 | 1.012 | 929 | 6.825 |
| may-18 | 945 | 994 | 2.433 |
| jun-18 | 921 | 940 | 346 |
| jul-18 | 942 | 950 | 76 |
| ago-18 | 986 | 939 | 2.232 |
| sep-18 | 1.017 | 961 | 3.142 |
| oct-18 | 909 | 991 | 6.650 |
| nov-18 | 948 | 949 | 0 |
| dic-18 | 940 | 961 | 451 |
| ene-19 | 915 | 933 | 318 |
| feb-19 | 1.094 | 928 | 27.402 |
| mar-19 | 1.066 | 1.021 | 2.064 |
| abr-19 | 1.025 | 1.029 | 11 |
| may-19 | 989 | 1.051 | 3.939 |
| jun-19 | 1.065 | 1.016 | 2.367 |
| jul-19 | 912 | 1.041 | 16.665 |
| ago-19 | 1.044 | 959 | 7.133 |
| sep-19 | 1.084 | 1.027 | 3.182 |
| oct-19 | 997 | 1.029 | 1.008 |
| nov-19 | 992 | 1.025 | 1.102 |
| dic-19 | 955 | 1.018 | 3.971 |
| ene-20 | 1.004 | 973 | 966 |
| feb-20 | 1.070 | 992 | 5.963 |
| mar-20 | 960 | 1.027 | 4.434 |
| abr-20 | 974 | 991 | 272 |
| may-20 | 1.405 | 998 | 165.548 |
| jun-20 | 1.269 | 1.209 | 3.682 |
| jul-20 | 1.261 | 1.210 | 2.575 |
| ago-20 | 1.271 | 1.303 | 1.027 |
| sep-20 | 1.321 | 1.269 | 2.738 |
| oct-20 | 1.319 | 1.296 | 523 |
| nov-20 | 1.253 | 1.306 | 2.748 |
| dic-20 | 1.220 | 1.283 | 3.925 |
| ene-21 | 1.153 | 1.253 | 10.022 |
| feb-21 | 1.288 | 1.192 | 9.223 |
| mar-21 | 1.211 | 1.247 | 1.254 |
| abr-21 | 1.308 | 1.208 | 9.975 |
| may-21 | 1.347 | 1.286 | 3.683 |
| jun-21 | 1.298 | 1.303 | 19 |
| jul-21 | 1.284 | 1.309 | 629 |
| ago-21 | 1.258 | 1.304 | 2.140 |
| sep-21 | 1.256 | 1.273 | 300 |
| oct-21 | 1.152 | 1.264 | 12.563 |
| nov-21 | 1.137 | 1.199 | 3.806 |

| Fresno premium | | | |
|----------------|-------|-------|-----------------|
| dic-21 | 1.126 | 1.173 | 2.213 |
| ene-22 | 1.072 | 1.135 | 3.983 |
| feb-22 | 1.203 | 1.099 | 10.792 |
| mar-22 | 1.183 | 1.159 | 540 |
| abr-22 | 1.078 | 1.155 | 6.016 |
| may-22 | 1.122 | 1.130 | 67 |
| jun-22 | 1.001 | 1.132 | 16.958 |
| jul-22 | 938 | 1.043 | 10.995 |
| ago-22 | 1.086 | 1.000 | 7.329 |
| sep-22 | 1.059 | 1.037 | 463 |
| EMC | | | 7.402,24 |

| Fresno regular | | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|---------|-------------------------|------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | Factores de ponderación | |
| | | Pronóstico | EMC | | |
| ene-17 | 5.387 | | | 1 | 21% |
| feb-17 | 5.918 | | | 2 | 0% |
| mar-17 | 6.116 | | | 3 | 79% |
| abr-17 | 6.134 | | | Total | 100% |
| may-17 | 6.207 | | | | |
| jun-17 | 6.022 | | | | |
| jul-17 | 6.074 | | | | |
| ago-17 | 6.301 | | | | |
| sep-17 | 6.325 | | | | |
| oct-17 | 6.404 | | | | |
| nov-17 | 6.266 | | | | |
| dic-17 | 6.306 | | | | |
| ene-18 | 6.251 | 6.321 | 4.926 | | |
| feb-18 | 6.706 | 6.249 | 208.788 | | |
| mar-18 | 6.680 | 6.618 | 3.875 | | |
| abr-18 | 6.831 | 6.586 | 60.185 | | |
| may-18 | 6.879 | 6.799 | 6.306 | | |
| jun-18 | 6.687 | 6.832 | 20.942 | | |
| jul-18 | 6.441 | 6.712 | 73.114 | | |
| ago-18 | 6.729 | 6.527 | 41.033 | | |
| sep-18 | 6.656 | 6.715 | 3.517 | | |
| oct-18 | 6.664 | 6.606 | 3.405 | | |
| nov-18 | 6.110 | 6.672 | 315.828 | | |
| dic-18 | 6.045 | 6.219 | 30.277 | | |
| ene-19 | 5.935 | 6.168 | 54.247 | | |
| feb-19 | 6.422 | 5.966 | 207.858 | | |
| mar-19 | 6.702 | 6.338 | 132.321 | | |

| Fresno regular | | | |
|----------------|-------|-------|-------------------|
| abr-19 | 6.936 | 6.538 | 158.849 |
| may-19 | 6.800 | 6.824 | 557 |
| jun-19 | 6.864 | 6.775 | 8.045 |
| jul-19 | 6.433 | 6.874 | 194.450 |
| ago-19 | 6.662 | 6.504 | 24.940 |
| sep-19 | 6.691 | 6.698 | 45 |
| oct-19 | 6.624 | 6.632 | 71 |
| nov-19 | 6.251 | 6.626 | 140.974 |
| dic-19 | 5.686 | 6.337 | 423.691 |
| ene-20 | 5.811 | 5.876 | 4.250 |
| feb-20 | 6.150 | 5.897 | 63.943 |
| mar-20 | 5.239 | 6.049 | 655.964 |
| abr-20 | 5.291 | 5.354 | 3.943 |
| may-20 | 6.559 | 5.464 | 1.198.299 |
| jun-20 | 6.324 | 6.279 | 2.006 |
| jul-20 | 6.206 | 6.105 | 10.071 |
| ago-20 | 6.226 | 6.274 | 2.301 |
| sep-20 | 6.215 | 6.241 | 678 |
| oct-20 | 6.022 | 6.208 | 34.632 |
| nov-20 | 5.686 | 6.059 | 139.146 |
| dic-20 | 5.509 | 5.791 | 79.849 |
| ene-21 | 5.463 | 5.610 | 21.858 |
| feb-21 | 5.963 | 5.504 | 210.050 |
| mar-21 | 6.091 | 5.863 | 51.871 |
| abr-21 | 6.127 | 5.956 | 29.376 |
| may-21 | 6.516 | 6.088 | 183.178 |
| jun-21 | 6.564 | 6.423 | 19.874 |
| jul-21 | 6.597 | 6.468 | 16.618 |
| ago-21 | 6.599 | 6.575 | 608 |
| sep-21 | 6.498 | 6.587 | 7.879 |
| oct-21 | 6.320 | 6.513 | 37.467 |
| nov-21 | 6.270 | 6.372 | 10.476 |
| dic-21 | 6.069 | 6.312 | 59.056 |
| ene-22 | 5.922 | 6.116 | 37.528 |
| feb-22 | 6.798 | 5.990 | 653.539 |
| mar-22 | 7.321 | 6.641 | 462.556 |
| abr-22 | 6.460 | 7.025 | 319.939 |
| may-22 | 6.626 | 6.525 | 10.171 |
| jun-22 | 6.310 | 6.764 | 206.225 |
| jul-22 | 5.593 | 6.336 | 552.379 |
| ago-22 | 6.119 | 5.802 | 100.242 |
| sep-22 | 6.332 | 6.153 | 31.953 |
| EMC | | | 128.704,67 |

| Fresno diesel | | | | | |
|---------------|--------------|------------------------------|---------|-------------------------|------|
| Periodo | Datos reales | Promedio móvil ponderado n=3 | | Factores de ponderación | |
| | | Pronóstico | EMC | | |
| ene-17 | 513 | | | 1 | 8% |
| feb-17 | 557 | | | 2 | 0% |
| mar-17 | 600 | | | 3 | 92% |
| abr-17 | 592 | | | Total | 100% |
| may-17 | 602 | | | | |
| jun-17 | 598 | | | | |
| jul-17 | 570 | | | | |
| ago-17 | 665 | | | | |
| sep-17 | 661 | | | | |
| oct-17 | 701 | | | | |
| nov-17 | 631 | | | | |
| dic-17 | 591 | | | | |
| ene-18 | 584 | 599 | 252 | | |
| feb-18 | 585 | 587 | 3 | | |
| mar-18 | 552 | 585 | 1.070 | | |
| abr-18 | 611 | 554 | 3.283 | | |
| may-18 | 606 | 608 | 3 | | |
| jun-18 | 671 | 601 | 4.891 | | |
| jul-18 | 613 | 666 | 2.754 | | |
| ago-18 | 628 | 612 | 243 | | |
| sep-18 | 613 | 630 | 283 | | |
| oct-18 | 704 | 613 | 8.374 | | |
| nov-18 | 529 | 697 | 28.386 | | |
| dic-18 | 501 | 535 | 1.147 | | |
| ene-19 | 444 | 517 | 5.228 | | |
| feb-19 | 509 | 451 | 3.407 | | |
| mar-19 | 540 | 508 | 1.034 | | |
| abr-19 | 696 | 531 | 27.004 | | |
| may-19 | 639 | 680 | 1.650 | | |
| jun-19 | 636 | 631 | 33 | | |
| jul-19 | 620 | 640 | 423 | | |
| ago-19 | 560 | 621 | 3.718 | | |
| sep-19 | 589 | 565 | 568 | | |
| oct-19 | 670 | 591 | 6.307 | | |
| nov-19 | 613 | 660 | 2.238 | | |
| dic-19 | 461 | 610 | 22.243 | | |
| ene-20 | 460 | 478 | 292 | | |
| feb-20 | 520 | 472 | 2.305 | | |
| mar-20 | 505 | 515 | 98 | | |
| abr-20 | 792 | 501 | 84.665 | | |
| may-20 | 1.104 | 768 | 112.850 | | |

| Fresno diesel | | | |
|---------------|-----|-------|-----------------|
| jun-20 | 889 | 1.055 | 27.470 |
| jul-20 | 799 | 881 | 6.706 |
| ago-20 | 755 | 822 | 4.586 |
| sep-20 | 825 | 764 | 3.625 |
| oct-20 | 691 | 821 | 17.007 |
| nov-20 | 734 | 695 | 1.493 |
| dic-20 | 728 | 740 | 147 |
| ene-21 | 656 | 724 | 4.666 |
| feb-21 | 722 | 662 | 3.594 |
| mar-21 | 690 | 721 | 969 |
| abr-21 | 658 | 686 | 809 |
| may-21 | 689 | 662 | 716 |
| jun-21 | 705 | 688 | 296 |
| jul-21 | 656 | 701 | 1.991 |
| ago-21 | 769 | 658 | 12.286 |
| sep-21 | 726 | 763 | 1.374 |
| oct-21 | 670 | 719 | 2.450 |
| nov-21 | 630 | 677 | 2.159 |
| dic-21 | 592 | 637 | 2.005 |
| ene-22 | 540 | 598 | 3.377 |
| feb-22 | 596 | 546 | 2.498 |
| mar-22 | 626 | 595 | 951 |
| abr-22 | 565 | 618 | 2.828 |
| may-22 | 596 | 567 | 809 |
| jun-22 | 469 | 597 | 16.511 |
| jul-22 | 478 | 476 | 4 |
| ago-22 | 400 | 487 | 7.600 |
| sep-22 | 485 | 405 | 6.438 |
| EMC | | | 8.072,27 |

Anexo 10 Cálculo de los pronósticos de los inventarios de Jaco Oil Company por medio de suavización exponencial

| | | SOLVER |
|---------------|--------------|-----------------------------|
| | α | 0,74347041 |
| Fecha | Datos reales | |
| dic-17 | 315 | 315 |
| January-2018 | 312 | 315 |
| February-2018 | 338 | =+\$M\$2*B5+((1-\$M\$2)*M5) |

Anexo 11 Matriz de evaluación de los proveedores

| | Volume | Delivery | Availability | Price | Experience | Total |
|--------------|--------|----------|--------------|-------|------------|-------|
| Supplier #01 | | | | | | |
| Supplier #02 | | | | | | |
| Supplier #03 | | | | | | |
| Supplier #04 | | | | | | |
| Supplier #05 | | | | | | |

Anexo 12 Desviación de pronósticos elaborados por *Jaco Oil Company*

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios |
|------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------|
| Enero | Chico | Premium | 48 | 50 | -3,04% | ✓ | |
| Febrero | | | 50 | 60 | -16,74% | ✗ | |
| Marzo | | | 60 | 58 | 3,61% | ✓ | |
| Abril | | | 58 | 51 | 14,25% | ✗ | |
| Mayo | | | 51 | 57 | -11,79% | ✗ | |
| Junio | | | 57 | 54 | 5,57% | ✗ | |
| Julio | | | 54 | 49 | 11,04% | ✗ | |
| Agosto | | | 49 | 53 | -7,05% | ✗ | |
| Septiembre | | | 53 | 58 | -8,87% | ✗ | |
| Enero | | | Chico | Regular | 374 | 378 | -1,05% |
| Febrero | 378 | 436 | | | -13,37% | ✗ | |
| Marzo | 436 | 437 | | | -0,21% | ✓ | |
| Abril | 437 | 398 | | | 9,84% | ✗ | |
| Mayo | 398 | 437 | | | -8,83% | ✗ | |
| Junio | 437 | 422 | | | 3,62% | ✓ | |
| Julio | 422 | 372 | | | 13,32% | ✗ | |
| Agosto | 372 | 405 | | | -8,05% | ✗ | |
| Septiembre | 405 | 454 | | | -10,86% | ✗ | |
| Enero | Colton | Premium | | | 315 | 288 | 9,14% |
| Febrero | | | 288 | 290 | -0,74% | ✓ | |
| Marzo | | | 290 | 229 | 26,65% | ✗ | |
| Abril | | | 229 | 219 | 4,62% | ✓ | |
| Mayo | | | 219 | 281 | -22,12% | ✗ | |
| Junio | | | 281 | 252 | 11,79% | ✗ | |
| Julio | | | 252 | 218 | 15,64% | ✗ | |
| Agosto | | | 218 | 304 | -28,46% | ✗ | |

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios | | |
|------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------|
| Septiembre | | | 304 | 259 | 17,67% | x | | | |
| Enero | Colton | Regular | 1699 | 1.667 | 1,90% | ✓ | | | |
| Febrero | | | 1667 | 1.561 | 6,82% | x | | | |
| Marzo | | | 1561 | 1.502 | 3,89% | ✓ | | | |
| Abril | | | 1502 | 1.400 | 7,36% | x | | | |
| Mayo | | | 1400 | 1.695 | -17,43% | x | | | |
| Junio | | | 1695 | 1.738 | -2,49% | ✓ | | | |
| Julio | | | 1738 | 1.416 | 22,72% | x | | | |
| Agosto | | | 1416 | 1.776 | -20,23% | x | | | |
| Septiembre | | | 1776 | 1.657 | 7,16% | x | | | |
| Enero | | | Colton | Diesel | 319 | 280 | 13,87% | x | |
| Febrero | | | | | 280 | 287 | -2,48% | ✓ | |
| Marzo | 287 | 222 | | | 29,48% | x | | | |
| Abril | 222 | 230 | | | -3,52% | ✓ | | | |
| Mayo | 230 | 302 | | | -23,84% | x | | | |
| Junio | 302 | 201 | | | 50,42% | x | | | |
| Julio | 201 | 331 | | | -39,39% | x | | | |
| Agosto | 331 | 268 | | | 23,59% | x | | | |
| Septiembre | 268 | 195 | | | 37,58% | x | | | |
| Enero | Orange | Premium | | | 0 | - | 0,00% | ✓ | La terminal no estaba en funcionamiento ese mes. |
| Febrero | | | 0 | 23 | -100,00% | x | El pronóstico se realiza con las ventas del mes anterior. | | |
| Marzo | | | 23 | 39 | -41,47% | x | | | |
| Abril | | | 39 | 114 | -65,27% | x | | | |

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios |
|------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Mayo | | | 114 | 82 | 38,96% | x | |
| Junio | | | 82 | 117 | -30,15% | x | |
| Julio | | | 117 | 144 | -18,67% | x | |
| Agosto | | | 144 | 62 | 133,47% | x | |
| Septiembre | | | 62 | 77 | -19,96% | x | |
| Enero | Orange | Regular | 0 | - | 0,00% | ✓ | La terminal no estaba en funcionamiento ese mes. |
| Febrero | | | 0 | 197 | -100,00% | x | El pronóstico se realiza con las ventas del mes anterior. |
| Marzo | | | 197 | 188 | 4,65% | ✓ | |
| Abril | | | 188 | 535 | -64,85% | x | |
| Mayo | | | 535 | 399 | 34,08% | x | |
| Junio | | | 399 | 637 | -37,41% | x | |
| Julio | | | 637 | 740 | -13,83% | x | |
| Agosto | | | 740 | 306 | 141,77% | x | |
| Septiembre | | | 306 | 423 | -27,71% | x | |
| Enero | | | San Jose | Premium | 57 | 67 | -15,14% |
| Febrero | 67 | 71 | | | -5,02% | x | |
| Marzo | 71 | 75 | | | -5,44% | x | |
| Abril | 75 | 65 | | | 15,58% | x | |
| Mayo | 65 | 80 | | | -19,59% | x | |
| Junio | 80 | 72 | | | 12,27% | x | |
| Julio | 72 | 52 | | | 38,62% | x | |
| Agosto | 52 | 54 | | | -3,44% | ✓ | |
| Septiembre | 54 | 58 | | | -8,00% | x | |

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios |
|------------|----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------|
| Enero | San Jose | Regular | 388 | 414 | -6,28% | x | |
| Febrero | | | 414 | 446 | -7,14% | x | |
| Marzo | | | 446 | 484 | -7,95% | x | |
| Abril | | | 484 | 442 | 9,59% | x | |
| Mayo | | | 442 | 526 | -15,98% | x | |
| Junio | | | 526 | 484 | 8,68% | x | |
| Julio | | | 484 | 361 | 33,92% | x | |
| Agosto | | | 361 | 333 | 8,47% | x | |
| Septiembre | | | 333 | 343 | -3,01% | ✓ | |
| Enero | | | Fresno | Premium | 1126 | 1.072 | 5,03% |
| Febrero | 1072 | 1.203 | | | -10,90% | x | |
| Marzo | 1203 | 1.183 | | | 1,73% | ✓ | |
| Abril | 1183 | 1.078 | | | 9,74% | x | |
| Mayo | 1078 | 1.122 | | | -3,96% | ✓ | |
| Junio | 1122 | 1.001 | | | 12,07% | x | |
| Julio | 1001 | 938 | | | 6,73% | x | |
| Agosto | 938 | 1.086 | | | -13,59% | x | |
| Septiembre | 1086 | 1.059 | | | 2,54% | ✓ | |
| Enero | Fresno | Regular | | | 6069 | 5.922 | 2,48% |
| Febrero | | | 5922 | 6.798 | -12,88% | x | |
| Marzo | | | 6798 | 7.321 | -7,14% | x | |
| Abril | | | 7321 | 6.460 | 13,33% | x | |
| Mayo | | | 6460 | 6.626 | -2,51% | ✓ | |
| Junio | | | 6626 | 6.310 | 5,01% | x | |
| Julio | | | 6310 | 5.593 | 12,82% | x | |
| Agosto | | | 5593 | 6.119 | -8,60% | x | |
| Septiembre | | | 6119 | 6.332 | -3,36% | ✓ | |
| Enero | | | Fresno | Diesel | 592 | 540 | 9,75% |

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios |
|------------|-----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------|
| Febrero | | | 540 | 596 | -9,49% | x | |
| Marzo | | | 596 | 626 | -4,74% | ✓ | |
| Abril | | | 626 | 565 | 10,76% | x | |
| Mayo | | | 565 | 596 | -5,09% | x | |
| Junio | | | 596 | 469 | 27,07% | x | |
| Julio | | | 469 | 478 | -1,94% | ✓ | |
| Agosto | | | 478 | 400 | 19,64% | x | |
| Septiembre | | | 400 | 485 | -17,61% | x | |
| Enero | | | Tucson | Premium | 63 | 46 | 37,76% |
| Febrero | 46 | 62 | | | -25,89% | x | |
| Marzo | 62 | 52 | | | 19,20% | x | |
| Abril | 52 | 46 | | | 11,59% | x | |
| Mayo | 46 | 33 | | | 39,55% | x | |
| Junio | 33 | 14 | | | 137,89% | x | |
| Julio | 14 | 12 | | | 20,94% | x | |
| Agosto | 12 | 13 | | | -10,50% | x | |
| Septiembre | 13 | 9 | | | 40,76% | x | |
| Enero | Tucson | Regular | 473 | 387 | 21,95% | x | |
| Febrero | | | 387 | 524 | -26,08% | x | |
| Marzo | | | 524 | 489 | 7,23% | x | |
| Abril | | | 489 | 399 | 22,66% | x | |
| Mayo | | | 399 | 291 | 36,81% | x | |
| Junio | | | 291 | 174 | 67,31% | x | |
| Julio | | | 174 | 129 | 34,96% | x | |
| Agosto | | | 129 | 133 | -3,31% | ✓ | |
| Septiembre | | | 133 | 82 | 63,64% | x | |
| Enero | Las Vegas | Premium | 69 | 67 | 2,20% | ✓ | |
| Febrero | | | 67 | 69 | -1,63% | ✓ | |

| Periodo | Terminal | Producto | Demanda proyectada | Demanda real | Desviación | ¿Acorde a expectativas? | Comentarios |
|-----------------------------------|-----------|----------|--------------------|--------------|------------|-------------------------|-------------|
| Marzo | | | 69 | 70 | -2,67% | ✓ | |
| Abril | | | 70 | 69 | 1,37% | ✓ | |
| Mayo | | | 69 | 74 | -5,80% | ✗ | |
| Junio | | | 74 | 65 | 14,15% | ✗ | |
| Julio | | | 65 | 71 | -8,47% | ✗ | |
| Agosto | | | 71 | 72 | -1,62% | ✓ | |
| Septiembre | | | 72 | 62 | 14,91% | ✗ | |
| Enero | | | Las Vegas | Regular | 556 | 520 | 6,75% |
| Febrero | 520 | 552 | | | -5,70% | ✗ | |
| Marzo | 552 | 580 | | | -4,85% | ✓ | |
| Abril | 580 | 593 | | | -2,12% | ✓ | |
| Mayo | 593 | 548 | | | 8,13% | ✗ | |
| Junio | 548 | 538 | | | 1,80% | ✓ | |
| Julio | 538 | 484 | | | 11,19% | ✗ | |
| Agosto | 484 | 463 | | | 4,66% | ✓ | |
| Septiembre | 463 | 464 | | | -0,30% | ✓ | |
| Enero | Las Vegas | Diesel | | | 147 | 151 | -2,84% |
| Febrero | | | 151 | 174 | -13,18% | ✗ | |
| Marzo | | | 174 | 153 | 13,27% | ✗ | |
| Abril | | | 153 | 137 | 11,71% | ✗ | |
| Mayo | | | 137 | 124 | 10,49% | ✗ | |
| Junio | | | 124 | 133 | -6,29% | ✗ | |
| Julio | | | 133 | 85 | 56,12% | ✗ | |
| Agosto | | | 85 | 99 | -14,09% | ✗ | |
| Septiembre | | | 99 | 71 | 40,27% | ✗ | |
| Porcentaje de cumplimiento | | | | | | 24,18% | |

**Anexo 13 Hallazgo #1. Oportunidad de mejora en las políticas de control interno de la
Compañía.**

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JACO OIL COMPANY |
| GESTIÓN DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y COMBUSTIBLES RENOVABLES |
| Del 01 de enero al 30 de setiembre del año 2022 |
| HOJA DE HALLAZGOS DE AUDITORÍA |
| HALLAZGO #2 |
| Oportunidad de mejora en las políticas de control interno de la Compañía. |
| CONDICIÓN |
| No existen políticas establecidas para mejorar el Control Interno de la Compañía. Lo que provoca que existan facturas y tiquetes de entrega que se realizaron para la compra de inventario de combustibles y combustibles renovables pero que no se encontró la factura física, específicamente en las terminales de Colton, Orange, Las Vegas, Fresno. Se encontró debilidad en la generación de facturas y tiquetes de entrega que poseen el mismo número de lote, lo que podría dificultar la realización de registros de estos. |
| CRITERIO |
| Por Política Interna de la Compañía, todas las facturas y tiquetes de entrega que se registren y realicen deben de contener su factura física. Principios de COSO 2017. |
| CAUSA |
| Falta de una buena comunicación entre el Departamento de Contabilidad de la Compañía y los proveedores, debido a que, por funciones de la Compañía, dicho departamento debe de contar con una comunicación eficiente con los proveedores para obtener información de lo que se compra para así poder emitir las facturas y tiquetes correspondientes. Así, como resistencia al cambio. |
| EFECTO |
| El no comprender la importancia de estar actualizándose en procesos de mejora para los procesos críticos de la Compañía, puede implicar que no se identifica riesgos significativos. Las obligaciones de pago con los proveedores pueden verse afectadas, debido a que no se posee las facturas de los pagos, estos se realizan por medio de las ordenes de cobro que envían los proveedores al Departamento de Contabilidad, por ende, puede ser que se paguen de más a los proveedores. El importe de las facturas que no se encontraron las facturas ni los tiquetes de entrega suman un total de USD 155.370.480,77, de facturas que la Compañía no sabe si realmente el monto pagado fue el correcto. |
| CONCLUSIÓN |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JACO OIL COMPANY |
| GESTIÓN DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y COMBUSTIBLES RENOVABLES |
| Del 01 de enero al 30 de setiembre del año 2022 |
| HOJA DE HALLAZGOS DE AUDITORÍA |
| HALLAZGO #2 |
| Oportunidad de mejora en las políticas de control interno de la Compañía. |
| Debido a la falta de seguimiento en el debido proceso, la documentación necesaria para realizar pagos correctos de las compras de inventarios de combustible y combustibles renovables queda en el olvido, lo cual impide que se conozca la realidad de los hechos económicos de los pagos hacía los proveedores, y se puedan tener efectos colaterales en las utilidades de la Compañía. |
| RECOMENDACIÓN |
| Se recomienda a los encargados del Departamento de Demanda y Distribución de la Compañía, la elaboración de mejores lineamientos para el cumplimiento de este, así mismo la capacitación al personal, haciendo énfasis en la importancia de coordinar con las personas encargadas la correcta ejecución del proceso. Además, incluir dentro de la política de gestión de los inventarios de combustibles y combustibles renovables una revisión mensual de las facturas y los pagos que se realizaron con los mismos. |
| REACCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN |
| Los encargados del Departamento de Demanda y Distribución mencionaron que desconocían de la inexistencia de dicha falencia, debido a que la responsabilidad del departamento llega hasta la confirmación de la llegada del producto a las terminales correspondientes. Sin embargo, mencionaron que una vez conocido dicho problema, lo comunicarán a los Gerentes del Departamento correspondiente. |

Anexo 14 Hallazgo #2. Oportunidad de mejora en la automatización de los procesos

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JACO OIL COMPANY |
| GESTIÓN DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y COMBUSTIBLES RENOVABLES |
| Del 01 de enero al 30 de setiembre del año 2022 |
| HOJA DE HALLAZGOS DE AUDITORÍA |
| HALLAZGO #2 |
| Oportunidad de mejora en la automatización de los procesos |
| CONDICIÓN |
| El proceso de la Compañía no cuenta con herramientas informáticas automatizadas para el correcto registro y proyección de la demanda. Lo anterior, provoca que ocurren errores en los registros tanto de las ventas diarias como de las compras de producto, para el mes de julio con respecto a los registros de productos de la terminal en Fresno y Las Vegas se encontró que el inventario que se vendió y el inventario que se vendió estuvieron mal registrados, respectivamente. |
| CRITERIO |
| Políticas internas de la Compañía. |
| CAUSA |
| Resistencia al cambio por parte de las gerencias correspondientes, lo anterior provoca que no se realicen cambios en las herramientas utilizadas para el análisis de la gestión de inventarios. Además, las gerencias opinan que debido a que el proceso lleva varios años en funcionamiento y hasta el momento no han ocurrido riesgos significativos para los mismos, no es necesario asignar recursos para la mejora de procesos. |
| EFECTO |
| El no comprender la importancia de estar actualizándose en procesos de mejora para los procesos críticos de la Compañía, puede implicar que no se identifica riesgos significativos, o en su defecto se cometen errores manuales que lleguen a afectar las utilidades de la Compañía. Lo anterior provocó un inventario sobrevaluado por USD 278.182 en el periodo analizado. |
| CONCLUSIÓN |
| Se concluye que debido a la resistencia al cambio existen procesos considerados críticos para el buen funcionamiento de la Compañía que no poseen controles y no están automatizados, lo que provoca errores a la hora del registro de ventas reales, y por ende, se pronostique de una manera inadecuada. |
| RECOMENDACIÓN |
| Se recomienda a Philip Vejarano, Gerente del Departamento de Demanda y Distribución, la implantación de procesos automatizados en lo que corresponde los ingresos manuales de las ventas diarias de la Compañía. |
| REACCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN |
| Philip Vejarano, Gerente del Departamento de Demanda y Distribución, explico que desde que inicio la Compañía el proceso es el mismo, y hasta el |

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JACO OIL COMPANY |
| GESTIÓN DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE Y COMBUSTIBLES RENOVABLES |
| Del 01 de enero al 30 de setiembre del año 2022 |
| HOJA DE HALLAZGOS DE AUDITORÍA |
| HALLAZGO #2 |
| momento no ha habido pérdidas significativas, por lo tanto, la Junta Directiva cree que no es necesario la implementación de procesos automatizados. Sin embargo, se considera el hallazgo y se menciona que se va a tomar en cuenta dicha recomendación. |