

Facultad de Tecnología de la Industria

Plan de Mejora en el Área de Almacenamiento de Aceites en el Centro de Lubricantes Rapihub Shell

Trabajo Monográfico para optar al título de
Ingeniero Industrial

Elaborado por

Tutor:

Br. Osmara Judiet
Malespín Urcuyo
Carnet: 2016-00481

Br. Luis Junior
Torrez Zúniga
Carnet: 2015-00471

Br. Danilo Antonio
Rojas Coe
Carnet: 94-11538-8

MSc. José Antonio
González Tellería

25 de marzo de 2023
Managua, Nicaragua

i. Agradecimientos

A Dios

Por ser nuestro guía y acompañarnos en el transcurso de nuestra vida, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito cada una de nuestras metas propuestas.

A nuestros padres

Por ser nuestros pilares fundamentales y habernos forjado con valores y sobre todo por ser motivadores constantes en el cumplimiento de nuestros sueños.

A nuestro tutor

Por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de nuestro trabajo monográfico.

A la facultad FTI

Por habernos brindado la oportunidad de ingresar a sus instalaciones, por la ayuda que nos facilitaron en el transcurso para la elaboración de nuestra tesis.

ii. Dedicatoria

Queremos dedicar este trabajo monográfico, a nuestro Padre Celestial; quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerza para seguir adelante y no rendirnos ante los problemas que se presentaban, dándonos la sabiduría para poder culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo, amor, trabajo y sacrificio en todos estos años. Gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí.

A nuestros docentes que compartieron sus valiosos conocimientos con mucha dedicación y entusiasmo ya que fueron parte fundamental en nuestra carrera universitaria

iii. Aprobación del tema



Facultad de
Tecnología de
la Industria

La Oficina de Culminación de Estudios

Hace constar que el tema del trabajo monográfico:

Plan de mejora en el área de almacenamiento de aceites en el centro de lubricantes RAPILUB SHELL.

Propuesto por el (la) (los) o (las) bachiller (es):

Nombre Completo del Estudiante	Carrera	Modalidad
Osmara Judieth Malespín Urcuyo	Ingeniería Industrial-MSS	Diurno
Danilo Antonio Rojas Coe	Ingeniería Industrial-MSS	Diurno
Luis Junior Tórrez Zuniga	Ingeniería Industrial-MSS	Diurno

Tutor: Ing. José Antonio González Tellería

Ha Sido

- Aprobado:

Cordialmente,

MSc. Luis Alberto Chavarria Valverde

Decano

Managua, 20 enero de 2023

☎ (505) 2240 1655 • (505) 2248 6679
(505) 2251 8271 • (505) 2251 8276

📍 Recinto Central Estudiantil Pedro Aníbal Palacios
Costado Sur de la Vía de ingreso
Managua - Nicaragua

iv. Cartas de Egresados



F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURAS.

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que el Br.

MALESPÍN URCUYO OSMARA JUDIET

Carné: **2016-00481**, Turno: **Diurno** Plan de estudios: **2015**, Carrera: **INGENIERÍA INDUSTRIAL MODALIDAD SEMIPRESENCIAL SABATINA**, de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a su plan de estudio, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua a los veinticuatro días del mes de febrero del año dos mil veintitrés.

Atentamente,

MSc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad

JOBRR/jer

(505) 2240 1653 • (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 • (505) 2251 8276

Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso,
Managua, Nicaragua

Managua, Nicaragua. Apdo. 5595 Tel: 22486879-22490942-22401653



Facultad de
Tecnología de
la Industria

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURAS.

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que el Br.

ROJAS COE DANILO ANTONIO

Carné: **9411538-8** Turno: **Diurno** Plan de estudios: **2015**, Carrera: **INGENIERÍA INDUSTRIAL MODALIDAD SEMIPRESENCIAL SABATINA**, de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a su plan de estudio, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua a los veintitrés días del mes de noviembre del año dos mil veintidós.

Atentamente,


MSc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad

JOBRR/jr.



(505) 2240 1655 - (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 - (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Anáez Palacios
Costado Sur de Villa Progresso
Managua, Nicaragua



Facultad de
Tecnología de
la Industria

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURAS.

El Suscrito Secretario de la Facultad de Tecnología de la Industria hace constar que el Br.

TÓRREZ ZUNIGA LUIS JUNIOR

Carné: **2015-00471** Turno: **Diurno** Plan de estudios: **2015**, Carrera: **INGENIERÍA INDUSTRIAL** MODALIDAD **SEMIPRESENCIAL SABATINA**, de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a su plan de estudio, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua a los veintiún días del mes de noviembre del año dos mil veintidós.

Atentamente,


MSc. Juan Oswaldo Blandino Rayo
Secretario de Facultad

JOBRR/jpr.

☎ (505) 2240 1653 • (505) 2248 6879
(505) 2251 8271 • (505) 2251 8276

⑨ Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios
Costado Sur de Villa Progreso.
Managua, Nicaragua

v. Carta de Permiso de Permanencia para Estudio



Máster in Science

Lester Antonio Artola Chavarria

Decano de la Facultad de Tecnología de la Industria

Universidad Nacional de ingeniería

Su despacho.

Reciba saludos cordiales y reconocimientos a su labor,

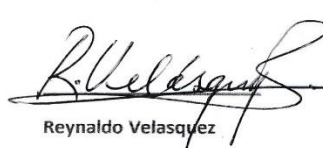
El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que en los días comprendidos entre el 26 de enero y el 2 de marzo del presente año, los bachilleres aquí mencionados:

- **Osmara Judiet Malespín Urcuyo**, con cédula de identidad: 001-230498-0014B
- **Luis Junior Torrez Zúniga**, con cédula de identidad: 001-060898-1031V
- **Daniño Antonio Rojas Coe**, con cédula de identidad: 001-150275-0011S

Asistieron a las instalaciones del centro de servicio con el objetivo de realizar el trabajo monográfico para optar al título de Ingeniero industrial, bajo el título:

" Plan de Mejora en el Área de Almacenamiento de Aceites en el Centro de Lubricantes Rapolub Shell"

Sin más que agregar, expido la presente constancia en Managua a los 2 días del mes de marzo del año 2023.


Reynaldo Velasquez



vi. Carta de Aprobación de Culminación de Tesis Monográfica

Managua, 03 de marzo del 2023

MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde
Decano
Facultad de Tecnología de la Industria
Universidad Nacional de Ingeniería.
Su Despacho

Estimado **MSc. Chavarría**,

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado y corregido el trabajo de culminación de tesis monográfica.: **Plan de mejora en el área de almacenamiento de aceites en el centro de lubricantes Rapihub Shell.**

Proyecto que cumple con las normas y requisitos que la universidad requiere para la presentación del proyecto monográfico de culminación de tesis.

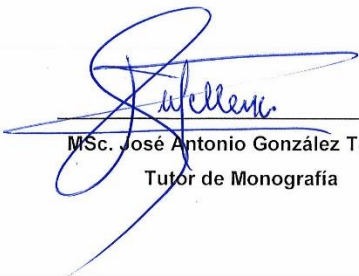
Siendo sus autores:

Br. Osmara Judiet Malespín Urcuyo

Br. Luis Junior Torrez Zúniga

Br. Danilo Antonio Rojas Coe

Sin otro particular a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus funciones.



MSc. José Antonio González Tellería
Tutor de Monografía

vii. Resumen Ejecutivo

El presente estudio se desarrolló en las premisas del centro de de lubricantes Rapolub Shell, en él se describe la situación actual de las áreas destinadas al almacenamiento y distribución de productos (aceites, grasas, lubricantes, etc.).

Las observaciones expuestas en el presente trabajo y los diagnósticos que se ofrecen se fundamentan en los criterios establecidos en la ley 618, ley general de Higiene y Seguridad del trabajo, la que establece las normas para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores.

Se procedió a identificar los riesgos laborales evidentes ya que la ley exige que los empleadores identifiquen y evalúen los riesgos laborales en el lugar de trabajo y tomen medidas para controlarlos. A si mismo se apreciaron los aspectos de seguridad en el trabajo puesto que la ley requiere que los empleadores tomen medidas para garantizar la seguridad y la integridad física de los trabajadores, como la implementación de medidas de seguridad en el trabajo y la formación en seguridad.

Se valoraron los aspectos de salud en el trabajo debido a que la ley establece que los empleadores deben tomar medidas para garantizar la salud y el bienestar de los trabajadores, incluido el control de la exposición a sustancias tóxicas y la prevención de lesiones y enfermedades laborales producto del levantamiento incorrecto de recipientes significativamente pesados.

Por medio de las observaciones se sugiere la participación activa de los trabajadores ya que la ley promueve su participación en la identificación y evaluación de los riesgos laborales y en la toma de decisiones sobre medidas de seguridad y salud. Se asesoró acerca del marco regulatorio de la ley el cual exige que los empleadores realicen inspecciones regulares de seguridad y salud en el trabajo y que informen los resultados a los trabajadores.

Se aplicaron encuestas de satisfacción del cliente para conocer la imagen del centro de servicios ante los clientes. Los resultados mostraron la tendencia de los clientes y permitieron definir estrategias detalladamente dirigidas al público objetivo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

i.	Agradecimientos	i
ii.	Dedicatoria.....	ii
iii.	Aprobación del tema	iii
iv.	Cartas de Egresados	iv
v.	Carta de Permiso de Permanencia para Estudio	vii
vi.	Carta de Aprobación de Culminación de Tesis Monográfica	viii
vii.	Resumen Ejecutivo	ix
I.	Introducción.	1
1.1.	Planteamiento del Problema.....	3
1.2.	Cuadro Diagnóstico del Problema.	4
1.2.1.	Tabla 1: Cuadro Diagnóstico del Problema.....	4
1.3.	Formulación del Problema	5
1.4.	Árbol del Problema	6
1.4.1.	Imagen 1: árbol del problema.....	6
II.	Objetivos	7
2.1.	Objetivo General.....	7
2.2.	Objetivos Específicos.....	7
III.	Marco Teórico	8
3.1.	Plan de Mejora.....	8
3.2.	Objetivos del Plan de Mejora	8
3.3.	Pasos a Seguir para la Elaboración del Plan de Mejora	9
3.4.	Beneficios de Implementar un Plan de Mejora de Procesos.....	9
3.4.1.	Operaciones más Eficientes.....	9
3.4.2.	Mejora la Gestión de la Organización	10
3.4.3.	Toma de Decisiones Acertadas.....	10
3.4.4.	Mejora en la Productividad	10
3.4.5.	Satisfacción de Colaboradores.....	10
3.4.6.	Satisfacción del Cliente	10
3.4.7.	Mejora Continua	11
3.4.8.	Cuellos de Botella	11
3.4.9.	Identificación de Oportunidades de Mejora	12
3.4.10.	Calidad del Servicio.....	12
3.4.11.	Calidad de Almacenamiento.....	13

3.4.12.	Calidad Logística del Almacén	13
3.4.13.	Calidad de Distribución	14
3.4.14.	Impacto Ambiental.....	15
3.4.14.1.	Contaminación por Residuos de Aceite	15
3.4.15.	Fundamentación Legal y Normas del Estudio	15
3.4.16.	Clasificación de los Lubricantes	19
3.4.16.1.	Diagrama de Clasificación de los Lubricantes.....	19
3.4.17.	Viscosidad de Aceites y Lubricantes	20
3.4.17.1.	Medición del Índice de Viscosidad del Lubricante	20
3.4.17.2.	Caducidad del Lubricante.....	21
3.5.	Tipos de Aceites.....	21
3.5.1.	Grasas.....	24
3.5.2.	Factores que Afectan a la Durabilidad de los Lubricantes	26
3.5.3.	Factores que Afectan la Conservación de los Lubricantes.....	26
3.5.4.	Diagramas del Índice de Viscosidad	28
3.5.4.1.	Gráfico Viscosidad 1 (0°C y 30°C)	29
3.5.4.2.	Gráfico Viscosidad 2 (20°C y 60°C)	30
3.5.4.3.	Gráfico Viscosidad 3 (40°C y 80°C)	31
3.5.4.4.	Gráfico Viscosidad 4 (60°C y 100°C)	32
3.5.4.5.	Gráfico Viscosidad 5 (80°C y 120°C)	33
3.5.4.6.	Gráfico Viscosidad 6 (80°C y 180°C)	34
3.5.4.7.	Gráfico Viscosidad 7 (140°C y 180°C)	35
3.5.5.	Tipos de Almacenamiento	36
3.5.6.	Ergonomía.....	37
3.5.7.	La Seguridad Industrial	37
3.5.8.	Actos Inseguros.....	37
3.5.9.	Condiciones Inseguras	38
IV.	Diseño Metodológico	39
4.1.	Tipo de Estudio	39
4.2.	Población y Muestra.....	39
4.2.1.	Área y Localidad del Estudio.....	40
4.2.2.	Ubicación del Centro de Lubricantes Rapolub Shell	40
4.2.2.1.	Imagen 2: Ubicación del Centro de Lubricantes Rapolub Shell	40
4.2.3.	Generalidades del Negocio	40

4.2.4.	Aplicación del Diseño Metodológico.....	41
4.2.4.1.	Imagen 3: Descripción Grafica del Proceso Logístico.....	44
4.2.5.	Herramientas de Análisis Utilizadas.....	45
4.2.5.1.	Lluvia de Ideas.....	45
4.2.5.2.	Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto).....	48
4.2.5.3.	Imagen 4: Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto).....	49
4.2.6.	Áreas que Presentan Oportunidades de Mejora	49
4.2.6.1.	Tratamiento de Lubricantes Usados	50
4.2.7.	Políticas de Almacenamiento	52
4.2.8.	Procedimientos para Almacenamiento.....	53
4.2.9.	Ejemplo de Encuesta	54
4.2.10.	Resultados de la Encuesta	55
V.	Conclusiones	61
VI.	Recomendaciones	62
6.1.1.	En Cuanto al Almacenamiento del producto	62
6.1.1.1.	En Cuanto al Almacenamiento Interior.....	62
6.1.1.2.	En Cuanto al Almacenamiento Exterior	63
6.1.2.	En Cuanto al Equipo de Protección Personal (EPP).....	63
6.1.2.1.	Imagen 5: Imágenes de tipo de mesa elevadora de barril.	64
VII.	Bibliografía	65
VIII.	Cronograma de Ejecución de Actividades	68
IX.	Anexos	69
9.1.	Modelo de Encuesta Aplicada.....	69
9.2.	Evidencia Fotográfica.....	70
9.3.	Hola de Propiedades Shell Helix HX5-SN.....	74
X.	Glosario de Términos	75

I. Introducción.

El almacenamiento de aceites y lubricantes en el centro de lubricantes Rapolub Shell, ha sido la causa de muchos atrasos en entregas y consolidación de negocios debido a que con el tiempo han extendido el alcance de su distribución y se han visto en la necesidad de incrementar el tamaño de las operaciones y por consiguiente sus colaboradores han sentido un aumento en la presión en lo relacionado con la distribución de productos y la extensión de horas laborales.

Con el plan de mejora del almacén se persigue disminuir los tiempos de despacho, la optimización de los recursos, el ahorro de costos de estibación, control eficiente de inventarios, aumentar la satisfacción del cliente interno y externo con el fin aumentar la rentabilidad de la empresa. Se llevó a cabo un análisis de la situación actual en las operaciones logísticas de almacenamiento y distribución de productos del centro de lubricantes Rapolub Shell, tomándose evidencias que sustentan la factibilidad del plan propuesto de mejora.

El centro de lubricantes Rapolub Shell, es una organización especializada en la distribución de aceites lubricantes, así como del servicio de reemplazo del lubricante del motor y sus partes.

Las situaciones descritas en los siguientes capítulos conducen a la planificación de mejorar el área de almacenamiento aplicando herramientas y técnicas provistas por la ingeniería industrial. De esta forma la alta gerencia reconoce la importancia de tener un sistema de almacenamiento para el control adecuado de sus bodegas o almacenes; por ser un factor clave de éxito para el controlar reducir costos y optimizar inventarios, aspectos que afectan la rentabilidad de la organización.

El presente estudio trata acerca de la administración de una bodega comercial que se dedica al almacenamiento y distribución al por mayor y minoritario de productos lubricantes vehiculares, en esta bodega se aplicaran métodos para diagnosticar las principales causas que inciden en la gestión de la misma, con el objetivo de

determinar mediante la aplicación de técnicas metodológicas y herramientas existentes dentro del campo de la ingeniería industrial, con la finalidad de proponer un sistema de almacenamiento eficaz.

A todo lo anterior se le suma la incursión de un proceso logístico conocido como:

Gestión de almacenes, el cual es responsable de todos los movimientos generados dentro del almacén, en especial del aprovisionamiento y la distribución, lo que contribuye a crear centros logísticos para un mejor desempeño operativo, productivo y organizacional.

Las políticas de administración y control se encuentran fuertemente ligadas con el desempeño de un almacén, las cuales se fundamentan en: satisfacción del cliente, tiempos de entrega, desplazamientos, capacidad para cumplir con la demanda interna, etc. La revisión periódica de las políticas se convierte en una necesidad para asegurar el buen desempeño, como la detección oportuna de posibles interrupciones del flujo de productos durante el tiempo que permanezcan en el almacén.

1.1. Planteamiento del Problema

La empresa donde se realizará el estudio presenta varias anomalías y se ha presentado varias circunstancias, prestándole poca atención en su proceso operativo y logístico en el área del almacenamiento, no cuenta con un sistema de almacenamiento, ni políticas, ni ningún procedimiento de distribución en los espacios del área de almacenamiento que permitan el establecimiento de indicadores.

Esto ha provocado que se desarrollen diversos problemas que afectan al momento de despachar y guardar los productos tales como: demora en la localización, acumulación de productos que no tiene movimiento en el mercado, tiempos de entregas tardíos, tiempo de despacho deficiente, falta de espacios para transitar, entre otros, por esa razón proponer un sistema de logística en bodega sobre el manejo de productos reducirá el tiempo de entrega de los productos.

Es por ello que el gerente general de la empresa Rapolub Shell nos ha permitido elaborar una propuesta de mejora en el área de almacenamiento de aceites, esto generando de forma eficiente mejorar los procesos en el ahorro de tiempo, costo y facilitando la labor de despacho.

1.2. Cuadro Diagnóstico del Problema.

El cuadro diagnóstico permite conocer la situación real de la empresa en un momento dado para descubrir problemas y áreas de oportunidad de mejora, con el fin de corregir los primeros y aprovechar las segundas. Por esta razón es necesario establecer un plan que permita desarrollar políticas, procedimiento y un sistema de logística.

Síntomas	Causas	Pronóstico	Control del pronóstico
Desaprovechamiento de la superficie de almacenaje.	El almacén no está equipado con un sistema de almacenamiento que dé cabida a todos los productos y que aproveche al máximo la superficie disponible.	El personal no tendrá las mejores condiciones al almacenar los productos.	Realización de un diagnóstico de la distribución de los espacios.
Desinterés por parte de los colaboradores	No existe un plan de capacitación para los trabajadores.	El personal seguirá con el nivel de aprendizaje lento.	Organizar talleres de capacitación adecuados.
Descontrol en los procesos de entrega y/o recepción.	Un almacén desordenado genera cuellos de botella durante las operaciones de entrega y/o recepción de pedidos.	Baja calidad en la prestación de servicio al cliente.	Proponer un sistema de logística sobre el manejo de productos para reducir los tiempos de entrega.

1.2.1. Tabla 1: Cuadro Diagnóstico del Problema

1.3. Formulación del Problema

La planificación y ubicación de los almacenes de una empresa, independientemente del sector del que esta provenga, es fundamental para optimizar los recursos, al mejorar la gestión de su almacén puede llegar a ser la empresa más competitiva, conseguir una mayor satisfacción de los clientes.

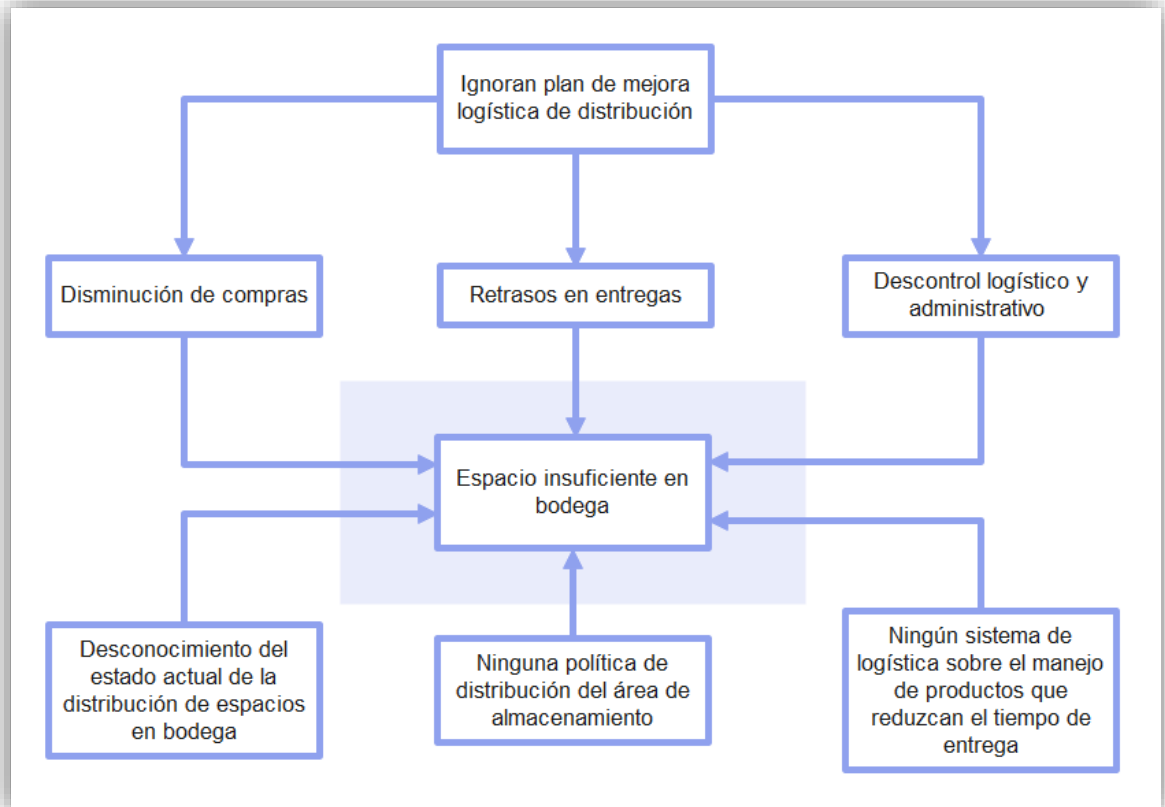
Al establecer el plan de mejora en la logística de almacenamiento se persigue obtener los siguientes beneficios:

- Mejorar el servicio a los clientes, al llevar a cabo una mejor gestión de pedidos, ya que, al mejorar la gestión del almacén, se consigue una mayor satisfacción del cliente, por ejemplo, reduciendo los tiempos de entrega, y de esta forma lograr un mayor número de ventas.
- Reducción de los costes de almacén, si los productos están mejor distribuidos se aprovecha mejor el espacio, se reducen las pérdidas o deterioros de productos o bien se implementaría un sistema eficaz de etiquetado que permita rastrear eficientemente los productos.
- Cumplir estándares de calidad, ya que al gestionar el almacén de forma correcta se mantiene la cadena de valor del producto.

Para minimizar los costes en la gestión de logística de un almacén, se deben utilizar las herramientas y tecnologías más eficaces que permitan el cumplimiento de las funciones y objetivos del negocio bajo estudio.

1.4. Árbol del Problema

El árbol de problema es una herramienta que permite obtener información con una visión simplificada, concreta y ordenada de cada causa (cada raíz del árbol), su impacto (cada rama del árbol) y ponderación en el problema (visualizar qué raíz o rama es la más importante, la que tiene más ramificaciones y cuyos efectos sean determinantes). Es una técnica que puede realizarse en forma individual o grupal.



1.4.1. Imagen 1: árbol del problema.

El área de almacén puede ser el punto de partida para la satisfacción del cliente, o el cuello de botella que conlleva a la pérdida de los clientes.

Se pretende reflejar las distintas dificultades que se presentan en el área de almacenamiento de la empresa Rapolub Shell ya que un almacén es un lugar donde se deben ubicar, de manera formal, los productos (aceites lubricantes) puesto que el almacén es un elemento fundamental para el servicio de los clientes.

II. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Elaborar un plan de mejora en el área de almacenamiento de aceites en el centro de lubricantes Rapolub Shell.

2.2. Objetivos Específicos

- Efectuar un diagnóstico del estado actual de la distribución de los espacios en el área del almacén.
- Desarrollar políticas y procedimientos para la distribución de los espacios en el área de almacenamiento para su máximo aprovechamiento.
- Proponer un sistema de logística en bodega sobre el manejo de productos para reducir el tiempo de entrega de productos.

III. Marco Teórico

Constituye el grupo de conceptos y/o definiciones que representan un enfoque determinado del cual se deriva la explicación del fenómeno o problema planteado.

3.1. Plan de Mejora

El plan de mejora implementado en este proyecto es un instrumento que se aplica con el fin de identificar y organizar las posibles respuestas de cambio a las debilidades encontradas en la autoevaluación, con el objetivo de mejorar todos aquellos aspectos que favorezcan la calidad de la gestión del centro y desarrollar una propuesta técnica que nos permita obtener una mejora de los resultados del mismo en todos sus grupos aplicados. (Tejero, 2008)

El plan de mejora no solo se centra en los problemas esporádicos de la organización, en su lugar, se dirige hacia los problemas crónicos. Son estos los responsables de un insuficiente rendimiento que se manifiesta en un nivel estable de resultados, aunque insatisfactorio. A su vez, los planes de mejora pueden ser proactivos. Es decir, dirigirse a mejorar un área de gestión, un servicio o un proceso. En todo caso, su planificación y desarrollo requiere de acciones determinadas, de forma que aseguren el éxito.

Al implementar dicho plan de mejora nos posiciona con una perspectiva a futuro, analizando los problemas en forma global, definiendo objetivos en corto y largo plazo, ordenando y priorizando las acciones a tomar, trabajando en conjunto entre las áreas con el fin de introducir cambios positivos en la cultura organizativa.

3.2. Objetivos del Plan de Mejora

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Compilar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación.
- Disponer de un plan de acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de las mismas.

- Proponer la estrategia a seguir.
- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión. (Serrano, 2014)

3.3. Pasos a Seguir para la Elaboración del Plan de Mejora

El plan de mejora se constituye en un objetivo del proceso de mejora continua, y, por tanto, en una de las principales fases a desarrollar dentro del mismo. La elaboración de dicho plan requiere el respaldo y la implicación de todos los responsables que, de una u otra forma, tengan relación con la unidad, siendo este último el producto o servicio.

A continuación, se describen los principales pasos a seguir para la elaboración del plan de mejora:

1. Identificar el área de mejora.
2. Detectar las principales causas del problema.
3. Formular el objetivo.
4. Seleccionar las acciones de mejora.
5. Realizar la planificación.
6. Llevar a cabo un seguimiento.

3.4. Beneficios de Implementar un Plan de Mejora de Procesos

Los planes de mejora por proceso permiten establecer acciones destinadas a subsanar hallazgos o no conformidades reales y/o potenciales, igualmente detectar y proponer oportunidades de mejora para los procesos de la empresa.

3.4.1. Operaciones más Eficientes

Implementar un plan de mejora en los procesos permite aplicar acciones correctivas a procesos deficientes.

Ayudan a eliminar aquellos componentes que consumen mucho tiempo y que además son innecesarios; de esta manera los procesos se vuelven más eficientes.

3.4.2. Mejora la Gestión de la Organización

Los planes de mejora implican esfuerzos en equipo a partir de la gestión de los procesos y sus funciones. Esto permite que haya un funcionamiento exitoso del proceso y una mejora en la organización.

3.4.3. Toma de Decisiones Acertadas

Es uno de los grandes beneficios de implementar planes de mejora en los procesos es la toma de decisiones informadas que impulsan a la optimización.

3.4.4. Mejora en la Productividad

Por medio de un plan de mejora en el proceso se pueden implementar aplicaciones de automatización para que los empleados mejoren su productividad. Al simplificar tareas repetitivas, su tiempo valioso lo podrán dedicar a labores más estratégicas. De esta forma se impulsa la productividad en general.

3.4.5. Satisfacción de Colaboradores

Cuando los procesos funcionan de manera correcta ayudan a motivar a los miembros de los equipos que destinan su tiempo en la implementación de los mismos. Por el contrario, un proceso ineficiente podría generar frustración en los empleados, pues les hace sentir que sus esfuerzos no valen la pena.

Un plan de mejora de procesos bien elaborado podría mejorar la satisfacción de los trabajadores y hacer que participen de manera positiva en el proceso, formando parte de este de principio a fin.

3.4.6. Satisfacción del Cliente

El plan de mejora es un proceso con enfoques internos y externos. El resultado final de cada proceso es cubrir las necesidades de los clientes y el punto de vista de los consumidores del producto o servicio. La implementación de este análisis aumenta el valor de los procesos y asegura su éxito desde entrada hasta salida del proceso total. (Chase, 2009)

3.4.7. Mejora Continua

La mejora continua es una metodología de cambio que viene de la mano de los procesos de calidad total y propone la búsqueda permanente de pequeños cambios para trabajar mejor. (Kaizen, 1986)

En este marco, se entiende que se trabaja mejor o con mayor calidad si se generan mejores resultados, se potencia la eficiencia o se alcanzan niveles superiores en materia de clima laboral; es decir, las mejoras pueden darse en la dimensión interna o externa de la organización.

En el marco de estos procesos, se alienta la presentación de ideas y sugerencias de los miembros de la organización, usuarios del servicio, proveedores, usuarios de la información, etc.

El involucramiento de todos los miembros de la organización o área en los proyectos de mejora continua reduce la resistencia al cambio y actúa como un elemento motivador.

A continuación, se enlistan algunas de las oportunidades de mejora observadas en el sitio:

- Mejoras en la metodología de los procesos logísticos
- Revisión y mejora de los procedimientos de la empresa en cuanto al orden y distribución de los espacios en el área de almacén.
- Se requiere la implementación de un nuevo sistema de almacenamiento que permita disminuir la carga de trabajo del personal, aumentando el rendimiento y optimizando las gestiones de la empresa en todas las áreas implicadas.

3.4.8. Cuellos de Botella

Cuello de botella se conoce a todo elemento que disminuye o afecta el proceso de producción en el centro de servicio conduciéndolo a un bajo nivel de productividad, generando retrasos importantes en las operaciones y limitando a su vez el resto de las etapas de logística de almacenamiento y de despacho de los productos.

Los cuellos de botella en el almacén limitan todos los procesos, estos conllevan a un desequilibrio general en la producción que ocasionan los siguientes perjuicios:

- Los pedidos no se completan a tiempo
- No se cumplen las metas de venta proyectadas
- Desperdicio de recursos en los procesos anteriores y posteriores al cuello de botella
- Aumento en los costes por almacenamiento
- Tiempos muertos en la cadena de almacén
- Mayor inversión en mano de obra
- Desmotivación laboral por parte de los empleados involucrados

3.4.9. Identificación de Oportunidades de Mejora

La identificación de oportunidades abarca los procesos de observación, análisis y evaluación de distintas áreas, este proceso es fundamental dentro de la práctica de las empresas, pues surge en el desarrollo, crecimiento y diversificación de las compañías de hoy en día, como el mejoramiento e innovación inherentes a éstas, así como la mejora continua.

3.4.10. Calidad del Servicio

Es un conjunto de estrategias y acciones que buscan mejorar el servicio al cliente, así como la relación entre el consumidor y la marca. La clave para ese soporte está en la construcción de buenas relaciones y un ambiente positivo, servicial y amigable que garantice a los clientes salir con una buena impresión.

El consumidor estará satisfecho con el soporte y retornará frecuentemente, porque obtuvo un servicio o producto de calidad satisfactoria.

Ofrecer un servicio de calidad ayuda a corregir errores, ya que es posible identificar los momentos en que los consumidores necesitan mayor asistencia.

Un servicio de calidad no sirve solo para mejorar la relación con los clientes, es posible utilizar esa cualidad para articular estrategias que alcancen la organización

interna de la empresa, ayudando a los equipos a organizar mejor sus demandas y a optimizar procesos operativos.

3.4.11. Calidad de Almacenamiento

Sirve para considerar una buena gestión de almacenamiento evaluando el tipo de equipos que el centro de distribución utiliza para el manejo de materiales y de almacenamiento. (Malhotra, 2008)

El factor principal a ser evaluado es el perfil de actividad del producto que se almacena; en otras palabras, a mayor perfil de actividad, mayor rotación. En este sentido, lo que se requiere, entonces, es tener fácil acceso al material y capacidad de movimiento desde la posición de almacenamiento hasta los clientes finales.

Para mantener un buen nivel de calidad de almacenamiento, se requiere de dedicación para mantener ordenadas las instalaciones, optimizar los procedimientos y espacios, entre otros.

3.4.12. Calidad Logística del Almacén

El objetivo de la calidad logística del almacén es proporcionar confianza tanto a la organización interna como a sus clientes, con la capacidad de garantizar los requisitos logísticos proyectados.

Para ello se requiere la coordinación de todos los procesos (internos y externos) tanto propios como de los proveedores, así como la definición de sus interfaces.

Los requisitos generales de la calidad logística en los suministros se fundamentan en el compromiso adquirido de poner a disposición del cliente información tan usual como: cantidad, lugar, fecha y hora de entrega.

Desde el almacén se ofrece esta información a los clientes, contando con herramientas de control y gestión. Algunos de los aspectos críticos para garantizar el cumplimiento del objetivo son:

- Gestionar el logro de la calidad logística de los proveedores, realizando controles de calidad y seguimiento de trazabilidad de su cadena logística.

- Asegurar la racionalización y repetitividad de los procesos con los que se consiguen los objetivos de la calidad logística de los productos y servicios.
- Proporcionar la formación oportuna al personal involucrado en los diferentes procesos.

Control de calidad es una inspección a la que se somete un producto para determinar si cumple con todos los requerimientos. Los estándares de calidad están basados en atributos y variables del producto o servicio.

Los atributos refieren a las cualidades que se tienen en los productos, tales como: color, brillo, viscosidad, peso, tamaño, etc.

La característica de calidad para procesos de almacén permite crear trabajos basados únicamente en el muestreo de elementos. El inventario para el que se crea el trabajo depende del muestreo del artículo que está ligado con la calidad asociada.

En lo referente a la logística, se requiere de una buena gestión de las diferentes transacciones que se llevan a cabo en el almacén. Debe estar diseñado y dotado de la tecnología necesaria para garantizar un óptimo nivel de servicio y calidad.

3.4.13. Calidad de Distribución

La calidad de distribución abarca desde la cadena de producción-comercialización que se extiende desde la salida del almacén de confección hasta el mismo consumidor y que engloba la función de transporte a mayoristas y minoristas. (Aquilano, 2004)

Con el fin de ofrecer una distribución limpia del servicio que a su vez resulte en una mejoría para la empresa sin afectar en mayor medida la rentabilidad o los costos de la misma, se deben tomar en cuenta aspectos como la transportación, los envíos, los inventarios, etc.

Para averiguar si estamos frente a un sistema de calidad logístico deben darse algunos requisitos. Se trata de unas pautas cuyos objetivos son la satisfacción del cliente y se mencionan a continuación:

- Ser fieles a los tiempos de entrega.
- Entregar el producto al consumidor en las condiciones óptimas.
- Atender las reclamaciones del usuario amablemente.
- Dar respuesta a las cuestiones de los clientes en un tiempo específico.
- La manipulación de materiales por parte de los operarios debe ser la adecuada.

3.4.14. Impacto Ambiental

Es una combinación de procesos que permiten que una empresa reduzca su impacto ambiental y aumente su eficiencia para conseguir mejoras tanto económicas como ambientales y operativas. El sistema de gestión ambiental ofrece un marco para la gestión ambiental e implica tareas como formación, inspección, establecimiento de políticas y objetivos, gestión de riesgos entre otras.

3.4.14.1. Contaminación por Residuos de Aceite

Si los aceites usados se vierten en el mar, los compuestos hidrocarbonados perduraran entre 10 y 15 años flotando sobre las aguas, contaminando el área para los organismos y peces.

Esto se puede evitar si el aceite usado es extraído, almacenado y tratado adecuadamente.

Las normas existentes sobre el tratamiento de aceites usados, obliga a los fabricantes de lubricantes a hacerse cargo de los residuos que generaran sus productos una vez que hayan sido utilizados.

3.4.15. Fundamentación Legal y Normas del Estudio

Esta investigación se fundamenta en las siguientes leyes: Ley 618, Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley 185, Código del Trabajo y las normas de higiene y seguridad de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Las leyes y normas serán detalladas en el desarrollo de este documento.

Los procedimientos, sugerencias y soluciones presentadas se fundamentan en dicho marco legal. (Ferrin, 2007)

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo Ambiental de Aceites Lubricantes Usados establece en su artículo IV, que los residuos de aceites usados minerales no aptos para el uso que estaban previstos se encuentran dentro de la categoría de residuos sólidos peligrosos a controlar. (MARENA - Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012)

Los siguientes conceptos provienen de la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo Ambiental de Aceites Lubricantes Usados:

Aceite Lubricante: Producto derivado del petróleo o sintéticos que tienen la propiedad principal de reducir la fricción y el desgaste entre las partes metálicas en movimiento, por el contacto entre ellas.

Aceite Lubricante Usado: Cualquier aceite lubricante que ya se ha utilizado y como resultado de tal uso, se contaminó con impurezas químicas o físicas, volviéndose inadecuado para el uso asignado inicialmente.

Estaciones de Servicio Automotor: Sitio donde los líquidos usados como combustibles para motores son almacenados y distribuidos desde un equipo fijo hasta los tanques de combustibles de los vehículos de motor, y que incluyen algunas instalaciones disponibles para el comercio y la venta de accesorios para automotores y trabajos menores de mantenimiento de los mismos tales como lavado, engrase y otros. Se excluyen los servicios de reparaciones mayores, pintura y enderezados.

Fuel-oil: Fracción obtenida de la destilación atmosférica del petróleo como un destilado o residuo cuyo punto de inflamación es de aproximadamente 40° C (104°F), en la cual se obtiene entre un 30 a 50% de esta fracción de producto. Es el combustible más pesado que se puede destilar a presión atmosférica. Está compuesto por cadenas hidrocarbonadas que contienen más de 20 átomos de carbono, siendo de color negro.

Permiso Ambiental: Autorización otorgado por MARENA a solicitud del proponente de un proyecto, el cual certifica que, desde el punto de vista de la

protección del ambiente, la actividad se puede realizar bajo condicionamiento de cumplir las medidas establecidas en dicho permiso.

Pre-tratamiento: Operación que mediante la modificación de las características físicas del aceite lubricante usado persigue una mayor facilidad para su tratamiento.

Tanque superficial: Depósitos para almacenamiento de sustancias líquidas o gaseosas cuya estructura está instalada sobre la superficie del terreno.

Aprovechamiento: Utilización del aceite lubricante usado y mezclas con derivados de petróleo en procesos tales como aprovechamiento térmico, reprocesamiento, re-refinación y transformación.

Centro de acopio: Instalación autorizada por el MEM y MARENA para acopiar o recolectar el aceite usado proveniente de diversas fuentes, para ser entregados a gestores autorizados.

Eliminación: Todo tratamiento del aceite usado que no implique aprovechamiento alguno de sus propiedades caloríficas.

Lubricentro: Sitios destinados a la actividad de cambio de aceite.

Residuos Peligrosos: Aquellos residuos que, en cualquier estado físico, contengan cantidades significativas de sustancias que pueden presentar peligro para la vida y salud de los organismos vivos cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes, cancerígenas o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico.

Residuos Sólidos: Envases de lubricantes y de solventes y filtros usados, textiles y materiales absorbentes contaminados; lodos provenientes de los sistemas de tratamiento y de la limpieza de tanques de almacenamiento de aceite usado

Trampa de Grasa: Es un sistema de tratamiento primario, el que consiste en una cámara pequeña de flotación en la cual el agua residual sufre un proceso físico de

separación sedimentándose los sólidos en suspensión y flotando las grasas y aceites a la superficie.

Tratamiento: Para fines de la presente norma se entiende por tratamiento al proceso cuya finalidad es reducir o anular la toxicidad y demás características peligrosas del aceite lubricante usado.

Manejo: Conjunto de actividades encaminadas a dar al aceite lubricante usado el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de almacenamiento, acopio o recolección, transporte, pre-tratamiento, tratamiento y disposición final.

Procesamiento del Aceite Lubricante Usado: Es el conjunto de operaciones químicas y/o físicas aplicadas, para producir aceites combustibles, lubricantes y otros productos a partir del aceite usado. El procesamiento incluye, aunque no está limitado a: mezclas de aceite usado con productos de petróleo virgen, aceite usado mezclado, filtración, destilación simple, separación química o física y re-refinación

Re-refinación: Proceso que permite producir aceite de base a partir de aceite lubricante usado como resultado de procesos de refinado, en particular mediante la separación de los contaminantes y aditivos que contengan dicho aceite.

Re-refinador y Procesador: Persona natural o jurídica que se dedica a producir aceite de base a partir de aceite lubricante usado como resultado de procesos de refinado para su posterior aprovechamiento energético o reciclaje.

Lubricación: El Lubricante combate las resistencias pasivas de la fricción y sus consecuentes problemas de desgaste, así como disminuye la energía motriz empleada, aumenta la vida útil de las máquinas y motores y mejora el servicio de partes a largo plazo.

Desde el punto de vista económico, los gastos relativos a la lubricación no se limitan, al costo del lubricante, sino que comprenden cinco factores:

- Valor de los lubricantes.

- Valor de los recambios o piezas a reponer.
- Valor de las pérdidas de energía debidas a resistencias pasivas.
- Valor de la mano de obra necesaria para los desmontajes y montajes de las piezas a reponer.
- Valor de las pérdidas de producción como consecuencia de las paradas o detenciones de las máquinas, imputables a defectos de su lubricación.

3.4.16. Clasificación de los Lubricantes

La clasificación de los lubricantes resulta verdaderamente compleja, no sólo por ser cada día mayor y más extensa la gama de los mismos, sino porque pueden agruparse según distintos sistemas: Por ejemplo, partiendo de una serie muy diversa de diferencias constitutivas (estado, naturaleza química) o por su procedencia (animal, vegetal o mineral).

3.4.16.1. Diagrama de Clasificación de los Lubricantes



Fuente: (helloauto.com, 2023)

- **Lubricantes Líquidos:** Su origen o base proviene de minerales o vegetales. Necesarios para la lubricación hidrodinámica. Muy empleados en la industria, en motores y en trabajos de perforación.
- **Semisólidos:** Comúnmente llamados grasas. Pueden tener una base mineral o vegetal y generalmente se combinan con lubricante de tipo sólido.
- **Sólidos:** Material que ofrece una resistencia molecular interna mínima. Proporciona unas condiciones óptimas de lubricación sin necesidad de un aporte líquido o semisólido. Algunos ejemplos son el Grafito, el más común,

pero la industria sigue investigando en nuevos materiales de origen metálico como el Molibdeno o el Litio.

- **Lubricantes Minerales:** Proviene del refinado del petróleo.
- **Lubricantes Sintéticos:** No tienen un origen natural. Presentan mayor resistencia térmica y mejores propiedades anti-desgaste.
- **Lubricantes Semisintéticos:** Combinación de minerales y sintéticos, lo cual proporciona unas propiedades diferentes a las que cada uno de ellos poseen individualmente.

3.4.17. Viscosidad de Aceites y Lubricantes

La viscosidad de un lubricante tiene una gran influencia en el rendimiento y la duración de la vida útil de su maquinaria. Al seleccionar un lubricante con un índice de viscosidad adecuado para su aplicación, puede reducir al mínimo el tiempo de inactividad y los costes de mantenimiento. (Palub, 2020)

La viscosidad de un lubricante consiste en la resistencia al desplazamiento y al corte. Se ve afectada por diversos factores, como la contaminación con agua, partículas u otros lubricantes, pero también puede afectarle el envejecimiento del aceite.

Los dos tipos habituales de viscosidad son la viscosidad cinemática y la viscosidad dinámica. La viscosidad dinámica (o absoluta) da información sobre la fuerza necesaria para hacer fluir el lubricante, mientras que la viscosidad cinemática indica la velocidad a la que fluye el lubricante cuando se aplica la fuerza. La unidad de viscosidad dinámica es el milipascal-segundo (mPa*s) o el equivalente en centipoise (cP), mientras que la unidad de viscosidad cinemática es el milímetro cuadrado por segundo (mm²/s) o el equivalente en centistokes (cSt).

3.4.17.1. Medición del Índice de Viscosidad del Lubricante

El índice de viscosidad de un lubricante se determina midiendo la viscosidad cinemática a 40 °C y 100 °C. Estas mediciones se comparan después con los resultados de dos aceites de referencia.

Un aceite mineral tradicional tiene un índice de viscosidad de entre 95 y 100. El índice de viscosidad de un aceite mineral altamente refinado (hidrotratado) puede ser de hasta 120. El aceite base hidrocrackeado tendrá un índice de viscosidad superior a 120, mientras que los sintéticos pueden tener un índice de viscosidad más alto.

3.4.17.2. Caducidad del Lubricante

Se recomienda hacer un análisis del producto para evaluar su posible deterioro y, por tanto, si es adecuado o no adecuado su uso.

Que un lubricante supere su vida útil, no necesariamente significa que el producto no se deba utilizar ya que es un producto sintético de larga duración.

3.5. Tipos de Aceites

Aceites lubricantes suelen consistir en 90 por ciento de aceite base y aditivos 10 por ciento. Estos se clasifican en función de su viscosidad y uso final: (automotriz.mobi, n.d.)

- **Aceites Animales:** aceites animales se extraen a partir de grasas animales. Estos son los triglicéridos que pueden ser grasas duras o grasas o manteca de cerdo y estearina suave.
- **Aceites Vegetales:** son biodegradables ya que estos son derivados de fuentes vegetales como el aceite de canola, colza, ricino, palma, oliva, mostaza y semillas de girasol. Ambos aceites vegetales y animales tienen aditivos para estabilizar ellos y prolongar su facilidad de uso.
- **Petróleo o Aceites Minerales:** son el tipo más común de aceite lubricante, derivados del procesamiento de petróleo crudo. Los aceites minerales se subdividen en diferentes categorías. Ellos pueden ser nafténicos, aromáticos o parafínicos.
 - Aceites nafténicos se utilizan principalmente en la fabricación de fluidos para trabajo de metales y aceites de transformador.
 - Los aceites parafínicos se utilizan como base para la fabricación de aceites de motor y lubricantes industriales. Estos también se utilizan

para los aceites utilizados en las industrias de papel, textiles y la goma.

- Los aceites aromáticos se utilizan en compuestos y adhesivos de sellado.
- **Aceites Sintéticos:** No son aceites lubricantes que se crean mediante la combinación de aceites minerales, vegetales y animales, así como otros aditivos artificiales hechos para hacer los productos adecuados para motores de alto rendimiento. Son hechos del petróleo crudo y otros materiales y se utilizan para los mecanismos que operan a temperaturas extremas, como los motores a reacción y la raza de coche. Los aceites sintéticos permiten menor evaporación y son resistentes a la oxidación; el aceite de problemas de lodos que son beneficiosos en el mantenimiento de motores de limpia para un mejor rendimiento.
- **Aceites Dieléctricos (Shell Diala):** La gama Shell Diala de aceites para transformadores ayuda a proteger su equipo y asegura su eficiente funcionamiento a lo largo de toda su vida útil.

La gama Shell Diala se ha ampliado con la introducción de nuevos productos basados en la tecnología GTL (gas to liquid: tecnología de gas a líquido) para satisfacer las exigencias de los transformadores de hoy que presentan un tamaño reducido, mayor carga, tensiones más altas y una vida útil más larga.

Funciones y Propiedades del Aceite Dieléctrico

Las funciones principales del aceite dieléctrico son aislar y enfriar un transformador.

Por lo tanto, debe tener una alta resistencia dieléctrica, conductividad térmica y estabilidad química, y debe mantener estas propiedades cuando se encuentra a altas temperaturas durante períodos prolongados.

Las especificaciones típicas son: punto de inflamación de 140 ° C o más, punto de fluidez de -30 ° C o inferior, voltaje de ruptura dieléctrica de 28 kV (RMS) o mayor.

Para mejorar el enfriamiento de los grandes transformadores de potencia, el tanque lleno de aceite puede tener radiadores externos a través de los cuales el aceite circula por convección natural.

Los transformadores de potencia con capacidades de miles de kVA también pueden tener ventiladores de refrigeración, bombas de aceite e incluso intercambiadores de calor de aceite a agua.

Los transformadores de potencia se someten a procesos de secado prolongados, usando autocalentamiento eléctrico, la aplicación de un vacío, o ambos, para garantizar que el transformador esté completamente libre de vapor de agua antes de que se introduzca el aceite aislante. Esto ayuda a prevenir la formación de corona y la consiguiente falla eléctrica bajo carga.

Ejemplo el aceite dieléctrico: Shell Diala S2 ZU-I (antes Shell Diala Oil B) es un aceite dieléctrico no inhibido formulado a partir de aceites minerales altamente refinados. Ofrece buenas propiedades dieléctricas, una buena estabilidad a la oxidación y una eficiente transferencia de calor.

También tiene excelentes propiedades a bajas temperaturas, y su formulación le permite alcanzar una tensión de ruptura superior a la exigida por las normas de la industria.

Aplicado a:

Transformadores: aceite dieléctrico para transformadores de potencia y/o distribución industrial.

Equipos Eléctricos: componentes tales como rectificadores, interruptores de circuito y conmutadores.

Beneficios de Utilizar este Producto

Vida del aceite prolongada: Shell Diala S2 ZU-I posee de manera inherente una resistencia natural a la degradación del aceite causada por la oxidación.

Eficiencia del Sistema: excelentes propiedades a bajas temperaturas del aceite le permiten asegurar una transferencia de calor adecuada en el transformador, incluso a las temperaturas de arranque más bajas. Asegura un contenido en agua mínimo, manteniendo su tensión de ruptura inalterada en el punto de suministro. Esta característica le permite ser usado en multitud de aplicaciones sin ninguna necesidad de tratamiento adicional.

Protección de los Transformadores: no es corrosivo para el cobre, por lo que no necesita pasivación. Shell Diala S2 ZU-I cumple con todos los requerimientos del ensayo de corrosión a la tira de cobre establecidos como referencia, como DIN 51353 y ASTM D1275 (detección de compuestos de azufre corrosivos, orgánicos e inorgánicos, en fluidos aislantes eléctricos), así como con los establecidos por los más novedosos y exigentes ensayos: IEC 62535 y ASTM D1275B.

- **Aceites de Refrigeración:** En los compresores de refrigeración se requiere, además de reducir la fricción y el desgaste entre los pares o juntas cinemáticas de la máquina, que el aceite cumpla las siguientes funciones: como sello del gas comprimido entre los lados de succión y descarga, además, debe actuar como enfriador y amortiguador de los ruidos generados por las piezas en movimiento dentro del compresor.

Un requerimiento importante es que la viscosidad del fluido de trabajo aceite-refrigerante, sea la adecuada para garantizar la lubricación hidrodinámica de los cojinetes del compresor y de los otros pares cinemáticos.

Los fabricantes de compresores han utilizado aceites de refrigeración con viscosidad cinemática a 100 °C en el rango de 2.6 – 4.5 cSt pero en la actualidad se observa una tendencia en algunos modelos de motocompresores al uso de aceite con mayor viscosidad con el refrigerante R-12.

3.5.1. Grasas

Las grasas lubricantes pueden definirse como sólidos o semifluidos, resultado de la dispersión de un agente espesante en un líquido lubricante.

En tanto que no pueden decirse exactamente líquidos o sólidos, se identifican como sólidos plásticos con propiedades viscoelásticas. Contienen del 65 al 95% en peso de aceite lubricante, del 5 al 35% de espesante y del 0 al 10% de aditivos (líquidos y/o sólidos).

Dependiendo de la cantidad de sólidos, el producto resultante se clasifica como grasa (< 10% sólidos), grasa-pasta (del 10 al 40% de sólidos) y pasta (>40 % sólidos).

Generalmente clasificadas a partir de su grado de fluidez y/o consistencia, las grasas lubricantes también se agrupan en función de sus componentes mayoritarios. Por ello, se habla de grasas minerales, sintéticas y totalmente sintéticas, en función de si están basadas en aceite mineral, en aceite sintético y en aceite sintético y espesante sintético, respectivamente.

- Grasas minerales
- Grasas sintéticas
- Grasas totalmente sintéticas

Las ventajas más relevantes, derivadas del uso de una grasa lubricante en comparación con un aceite, son las siguientes:

- Mayor adherencia a superficies
- Mejor capacidad de sellado y aislamiento del medio
- Excelente protección contra el desgaste
- Superior lubricación frente a altas cargas y bajas velocidades
- Superior protección contra la corrosión
- Ampliación del rango de temperaturas de operación
- Absorción más efectiva de ruido y vibraciones
- Menor migración del punto de lubricación

Bajo ciertas circunstancias la grasa lubricante no es mejor opción que un aceite o una elección con mayores limitaciones técnicas, en cuanto a las posibilidades de selección de sus componentes:

- Mecanismos donde se precisa la evacuación de calor a través del lubricante
- Máquinas donde se requiere la extracción de partículas contaminantes y de desgaste
- Regímenes de velocidad muy altos, donde es requisito un lubricante dinámicamente muy ligero

Punto de Lubricación: Los puntos de lubricación (rodamientos) se encuentran en el árbol de transmisión entre el motor de accionamiento y el cuerpo de la bomba o en la caja de la bomba.

3.5.2. Factores que Afectan a la Durabilidad de los Lubricantes (LUFILSUR, 2023)

Condicionantes como la luz, la temperatura, el agua o la contaminación atmosférica afectan a la durabilidad de los aceites y grasas industriales. Por tanto, no se pueden pasar por alto estos elementos, si se quiere mantener en buen estado y por más tiempo el producto.

La oxidación es un fenómeno que afecta a cualquier lubricante cuando entra en contacto con el aire, proceso que también perjudica a los productos almacenados.

La formulación del lubricante determina el grado de oxidación y la fecha de caducidad, dado que los componentes influyen en la vida útil de los aceites y grasas industriales.

3.5.3. Factores que Afectan la Conservación de los Lubricantes

Aceite Base: Tanto los aceites minerales muy refinados como los hidrocarburos sintéticos prolongan más la vida útil de los lubricantes, que los aceites minerales menos refinados y los ésteres inorgánicos (compuestos orgánicos en los cuales un grupo orgánico alquilo reemplaza a un átomo de hidrógeno de un ácido oxigenado).

Aditivos: La presencia de aditivos antioxidantes y anti herrumbre (impiden que se formen óxido) incrementan el tiempo de almacenamiento de los lubricantes, mientras que los aditivos de extrema presión (EP) lo reducen.

El modo de almacenamiento y las características ambientales condicionan, en muchos casos, la velocidad de ‘deterioro’ de los lubricantes, por eso es importante tener en cuenta una serie de factores que influyen en su degradación tales como:

Temperatura: Un aumento de 10°C de la temperatura recomendada para el almacenamiento del lubricante duplica la tasa de oxidación y esto reduce a la mitad la vida útil del aceite.

Exposición a la Luz: La luz puede afectar al color y la apariencia de los lubricantes. Por este motivo, deben mantenerse en los recipientes originales, de metal o plástico, en los que han sido envasados.

Espesante o Jabón: Los espesantes, como los jabones de las grasas pueden acelerar la degradación, limitando la durabilidad de los lubricantes.

Humedad: El agua representa una ‘amenaza’ para los lubricantes, ya que puede provocar la reacción con algunos aditivos y causar el crecimiento microbiano en la zona de contacto del agua y el fluido. Es, por tanto, preferible el almacenamiento en lugares secos, en zonas interiores y evitar la presencia de agua que acelera la oxidación.

Entorno de Almacenamiento: Las condiciones ambientales del almacén también influyen en la conservación de los lubricantes, cabe destacar:

- **Zonas con Partículas Contaminantes:** Se deben evitar las áreas polvosas o con escombros de materiales destruidos, sobre todo, cuando se trata productos que se han utilizado y se guardan para un uso futuro o productos que se han abierto para despacharse a granel como es el caso de los lubricantes que son transportados en barriles.
- **Componentes Químicos Ambientales:** El Oxígeno y el Dióxido de Carbono pueden reaccionar con los lubricantes y afectar a su viscosidad y consistencia. Para protegerlos adecuadamente, es necesario mantener sellados los recipientes hasta que se vayan a utilizar.

Espesante o Jabón: Los espesantes, como los jabones de las grasas pueden acelerar la degradación, limitando la durabilidad de los lubricantes.

Humedad: El agua representa una ‘amenaza’ para los lubricantes, ya que puede provocar la reacción con algunos aditivos y causar el crecimiento microbiano en la zona de contacto del agua y el fluido. Es, por tanto, preferible el almacenamiento en lugares secos, en zonas interiores y evitar la presencia de agua que acelera la oxidación.

Entorno de Almacenamiento: Las condiciones ambientales del almacén también influyen en la conservación de los lubricantes, cabe destacar:

Zonas con Partículas Contaminantes: Se deben evitar las áreas polvosas o con escombros de materiales destruidos, sobre todo, cuando se trata de productos que se han utilizado y se guardan para un uso futuro o productos que se han abierto para despacharse a granel como es el caso de los lubricantes que son transportados en barriles.

Componentes Químicos Ambientales: El Oxígeno y el Dióxido de Carbono pueden reaccionar con los lubricantes y afectar a su viscosidad y consistencia. Para protegerlos adecuadamente, es necesario mantener sellados los recipientes hasta que se vayan a utilizar.

3.5.4. Diagramas del Índice de Viscosidad

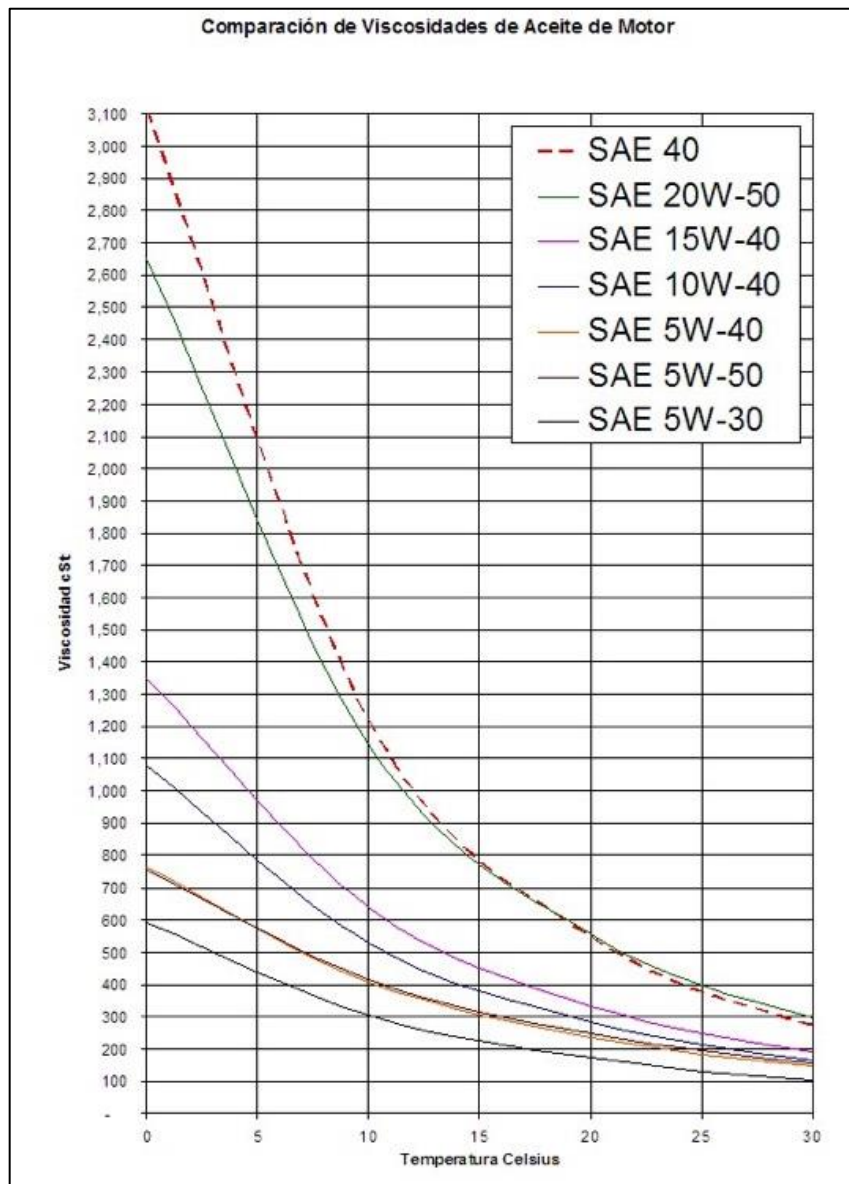
En el siguiente diagrama se aprecia cómo la viscosidad (eje vertical) de dos lubricantes diferentes cambia en relación con la temperatura (eje horizontal).

La pendiente del lubricante con un índice de viscosidad alto es más horizontal: la viscosidad permanece más estable en un intervalo de temperatura más amplio.

El SAE 40 empieza más viscoso que los demás y termina mucho menos viscoso en los puntos calientes como cojinetes, anillos, turbos, guías de válvulas. Esta pérdida de viscosidad en el SAE 40 aumenta la merma.

El aceite sintético 5W-40 empieza con mucho menos viscosidad, pero en las áreas más calientes mantiene más viscosidad.

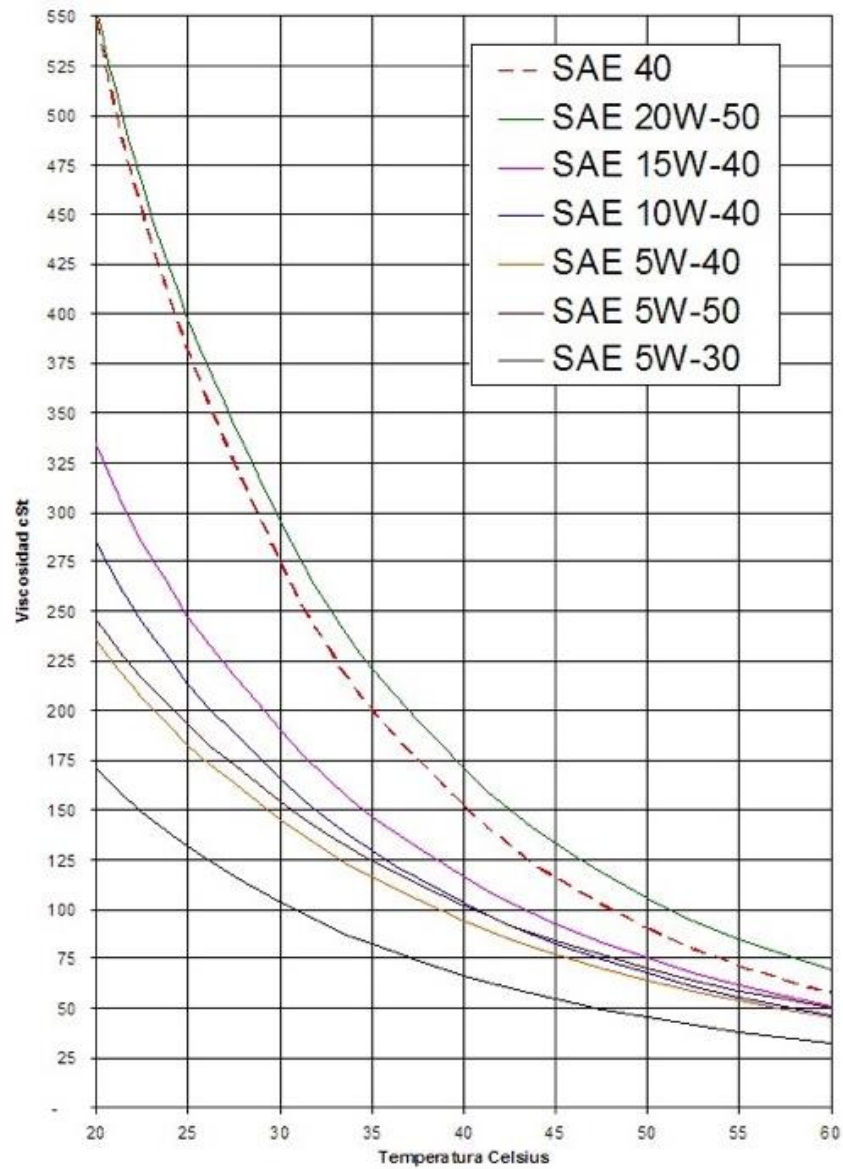
Se pueden apreciar en mayor detalle las diferencias de viscosidad de los aceites para motor en los siguientes gráficos:



3.5.4.1. Gráfico Viscosidad 1 (0°C y 30°C)

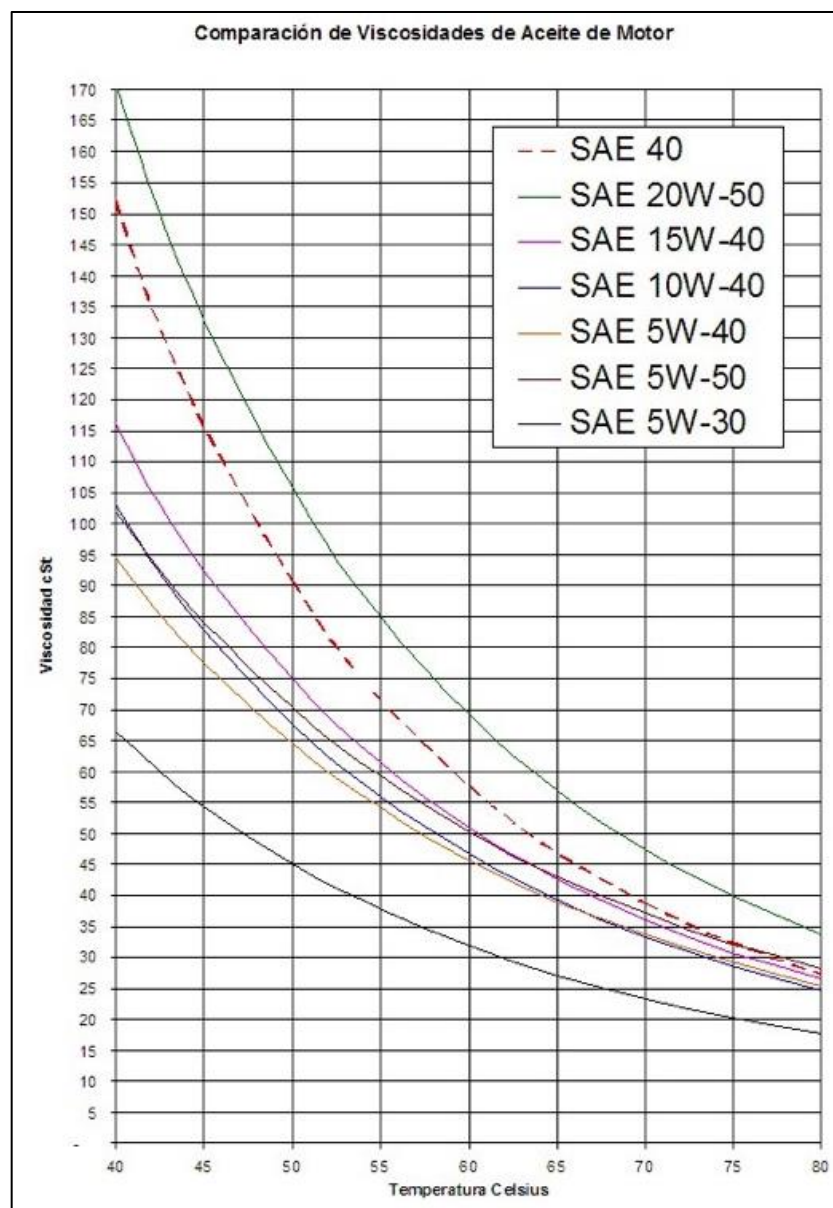
Entre 0°C y 30°C Entre 0°C y 30°C el SAE 40 es más viscoso y más difícil de bombear que todos los otros aceites. El motor andará en seco para varios segundos hasta que circule el aceite. Se ve aquí que hasta un 10W-40 es muy viscoso para la mayoría de los motores en el arranque. (Widman International SRL , 2018)

Comparación de Viscosidades de Aceite de Motor



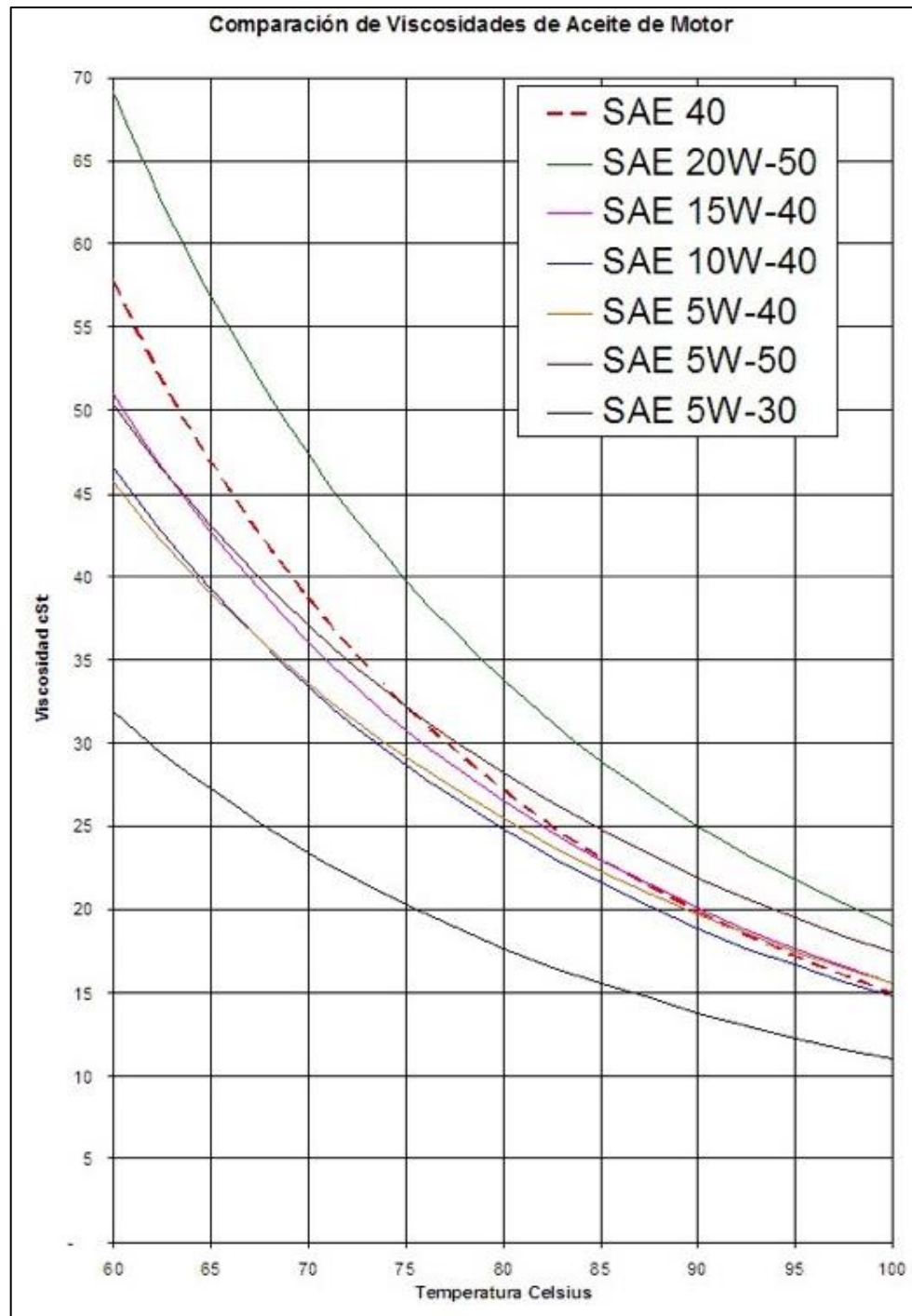
3.5.4.2. Gráfico Viscosidad 2 (20°C y 60°C)

Entre 20°C y 60°C Mientras se calienta el motor, la viscosidad baja hacia la viscosidad ideal. No se debería forzar ni acelerar el motor hasta que la viscosidad este debajo de 20 cSt.



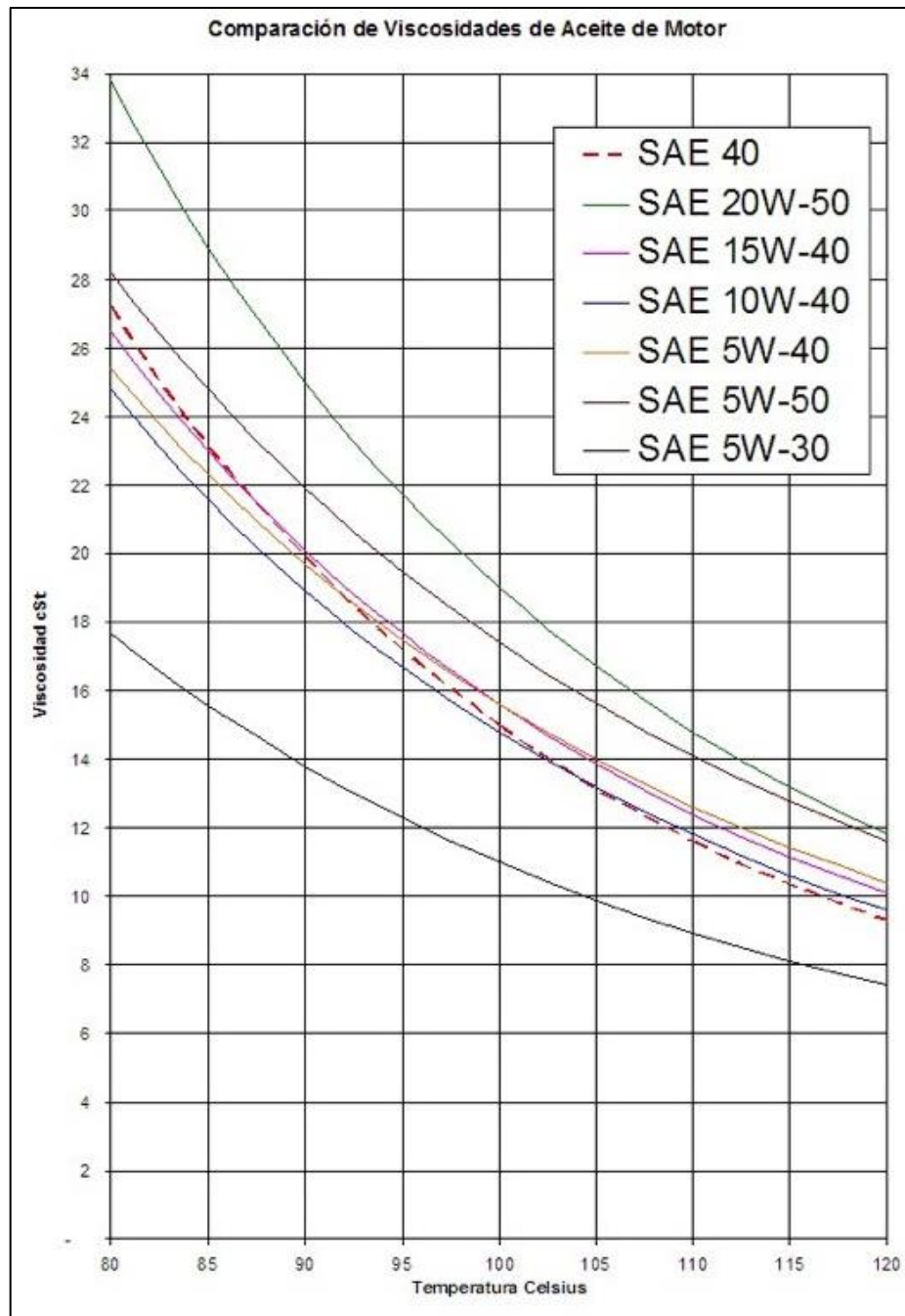
3.5.4.3. Gráfico Viscosidad 3 (40°C y 80°C)

Entre 40°C y 80°C En este rango de temperaturas las curvas de las diferentes viscosidades empiezan a cruzar, mostrando mejor protección con mayor índice de viscosidad. Cerca de los 80°C el termostato abre para empezar a controlar la temperatura entre 80°C y 100°C.



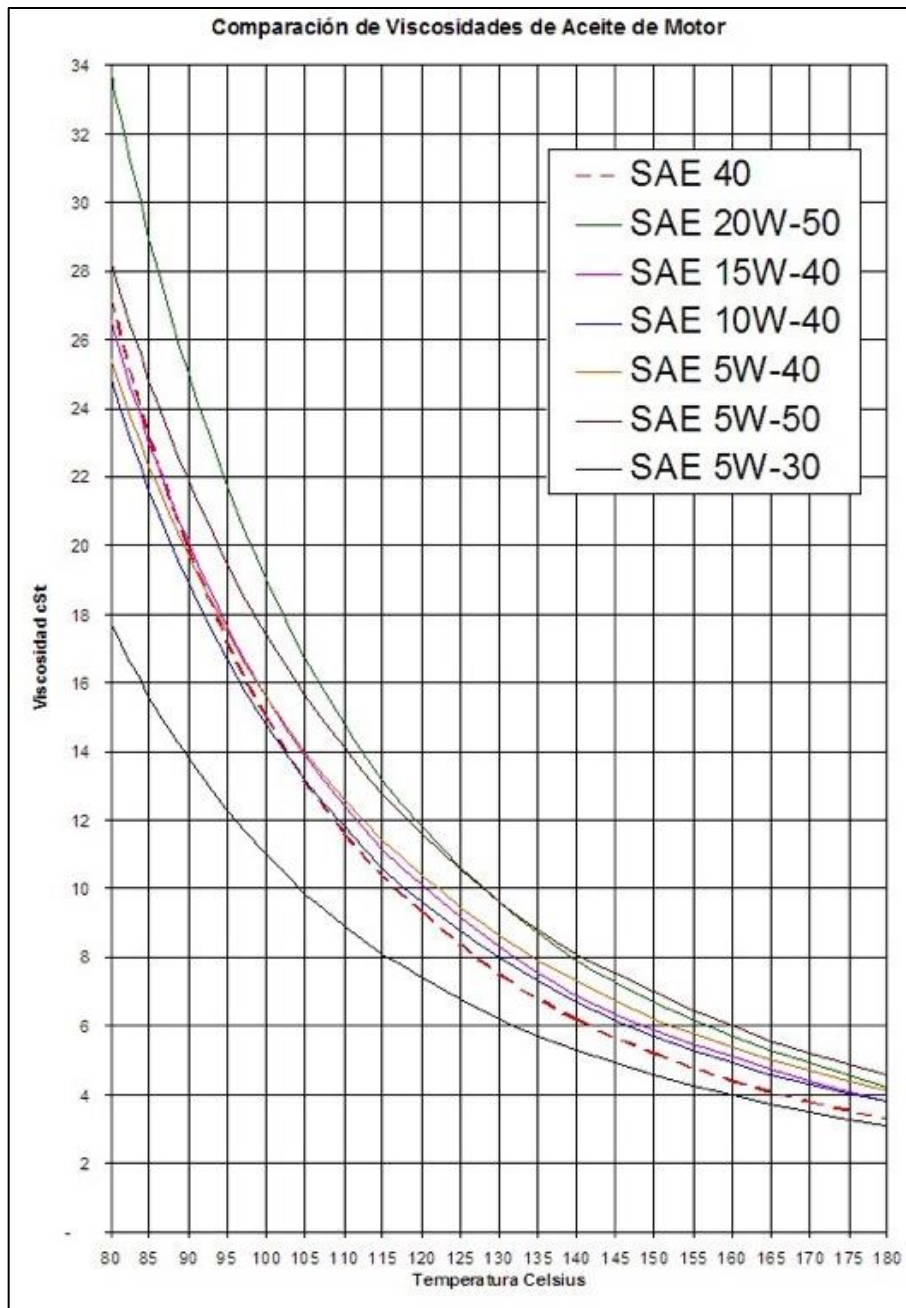
3.5.4.4. Gráfico Viscosidad 4 (60°C y 100°C)

Entre 60°C y 100°C se nota que, a partir de los 73 grados, el SAE 40 ofrece menos viscosidad que varios otros aceites.



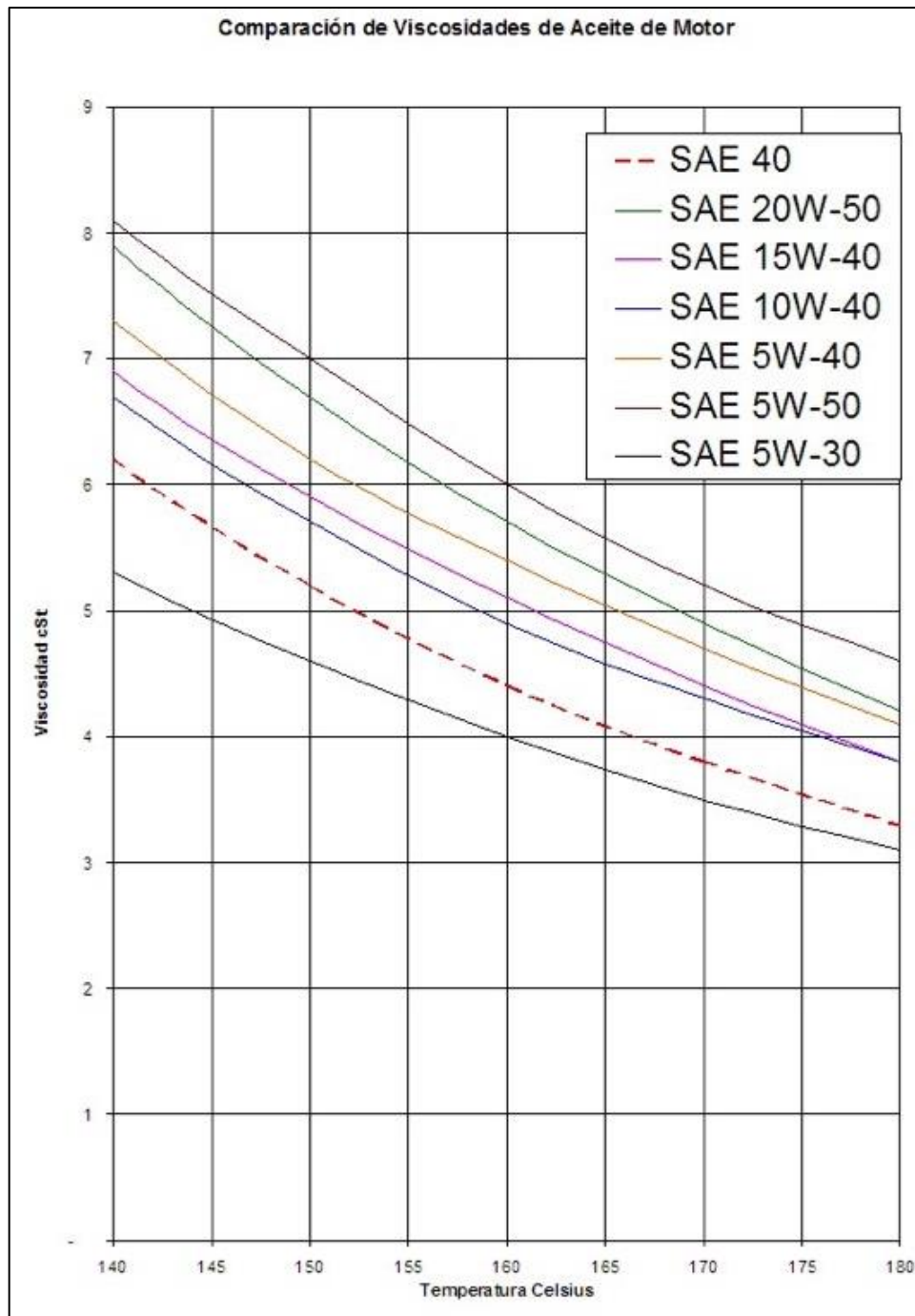
3.5.4.5. Gráfico Viscosidad 5 (80°C y 120°C)

Entre 80°C y 120°C se aprecia que a partir de los 102°C el SAE 40 ofrece menos viscosidad que todos los otros con la excepción del SAE 5W-30. La temperatura normal del motor es entre 80°C y 100°C. Se debe considerar el diseño del motor y la viscosidad correcta para esa temperatura.



3.5.4.6. Gráfico Viscosidad 6 (80°C y 180°C)

Entre 80°C y 180°C esta es la zona de trabajo para el motor (incluyendo el turbo que opera cerca de 180°C). Mientras la viscosidad ideal varía entre motores, en general se quiere que el aceite esté entre 9 y 16 cSt para proteger las piezas. Si se fuerza antes de llegar al rango necesario, o el aceite pierde mucha la viscosidad, se pierde la protección.



3.5.4.7. Gráfico Viscosidad 7 (140°C y 180°C)

Entre 140 y 180°C Esta es la zona donde trabaja varias partes del motor, como los anillos y el turbo. Mientras el SAE 40 se acerca en viscosidad al SAE 5W-30, el SAE 5W-50 que empezó con menos viscosidad que los otros, provee la mayor viscosidad de todos estos aceites.

3.5.5. Tipos de Almacenamiento

Se tienen dos tipos de almacenamiento, descritos a continuación:

3.5.5.1. Almacenaje de Lubricantes en Interiores:

Teniendo en cuenta los condicionantes que afectan a la degradación de los aceites y grasas, los lubricantes se almacenan mejor en espacios interiores, donde no hay tantos cambios de temperatura.

3.5.5.2. Almacenaje de Lubricantes en Exteriores

El almacenamiento exterior no es el más recomendado porque los barriles quedan expuestos a la lluvia, el sol, el polvo, el viento, etc., no obstante, por tiempo limitado pueden mantenerse al aire libre, siempre que estén protegidos de temperaturas extremas (inferiores a 0º) y del agua.

Sin embargo, hay productos que no deben almacenarse nunca a la intemperie, tales como:

- Aceites Dieléctricos.
- Aceites de Refrigeración.

Generalmente, los propios fabricantes de los lubricantes industriales definen la caducidad de los productos que comercializan, el tiempo que es recomendable mantenerlos almacenados y los sitios sugeridos para su almacenamiento.

En la siguiente tabla se muestra la caducidad típica de aceites y lubricantes:

Nombre del Aceite-Lubricante	Caducidad
Aceites Base	5 años
Aceites de Motor	5 años
Aceites para Motores de Gas	5 años
Aceites para uso Marino	Mas de Cinco (05) años
Lubricantes para Rodamientos	Mas de Cinco (05) años
Aceites para Turbinas	Mas de Cinco (05) años
Aceites de Circulación	3 años
Aceites de Transmisión	3 años
Aceites Desmoldeantes	3 años
Aceites Hidráulicos	3 años
Aceites para Engranajes	3 años
Grasas	3 años
Aceites Solubles para Metales	1 año

3.5.6. Ergonomía

La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.

Durante las tareas desarrolladas por los trabajadores en el centro de lubricantes Rapihub Shell realizan manipulación de valdes, barriles, ruedas, baterías, piezas vehiculares, etc., así mismo se adoptan múltiples posturas y se realizan diversos esfuerzos que se relacionan con el aumento del riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos.

Estos trastornos pueden localizarse en cualquier parte del cuerpo, aunque los más frecuentes son los producidos en la espalda, cuello, hombros, codos, manos y muñecas, materializándose, principalmente, en forma de dolor localizado, por ejemplo: túnel carpiano, tendinitis, cervicalgias y lumbalgias.

Fatiga: disminución de la capacidad de trabajo. (Niebel & Freivalds, 2009)

3.5.7. La Seguridad Industrial

La seguridad en el trabajo es un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo. (Grimaldi & Simonds, 1991)

El objetivo de la seguridad industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene no es una buena producción. Una buena producción debe satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables; seguridad, productividad y calidad de los productos.

3.5.8. Actos Inseguros

Es la ejecución indebida de un proceso o de una operación, sin conocer por ignorancia, sin respetar por indiferencia, sin tomar en cuenta por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad. También se considera como actos

inseguros, toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el estado como por la empresa, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

3.5.9. Condiciones Inseguras

Cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, una enfermedad profesional o fatiga al trabajo. Es el estado deficiente de un local o ambiente de trabajo, maquina etc. o partes de las mismas susceptibles de producir un accidente.

La Ley 618. En el artículo 3 Establece: la Condición Insegura o Peligrosa: Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros).

IV. Diseño Metodológico

El objetivo del diseño metodológico consiste en el conjunto coherente y racional de técnicas y procedimientos cuyo propósito fundamental apunta a implementar procesos de recolección, clasificación y validación de datos y experiencias provenientes de la realidad, y a partir de los cuales pueda construirse el conocimiento científico. (Zapata, 2013)

4.1. Tipo de Estudio

Se analizan las prácticas de almacenamiento y manejo de lubricantes en el centro de lubricantes y se proporcionan recomendaciones para ayudar a desarrollar un programa efectivo de almacenamiento.

La investigación que se llevó a cabo tiene un enfoque aplicado, ya que se basa en conocimientos previamente existentes. El objetivo principal del estudio fue solucionar un tema específico y conocido por los investigadores.

En cuanto al nivel de detalle, la investigación es descriptiva, ya que se enfoca en describir las características y detalles importantes del tema en estudio con el fin de entenderlo mejor.

En cuanto al manejo de datos, la investigación es de tipo mixto, ya que incluye tanto aspectos cualitativos (enfocados en el estudio de las acciones del personal) como cuantitativos (incluyendo aspectos cuantificables medidos en sitio).

Después de estudiar el almacenamiento y manejo de lubricantes en el centro de lubricantes, se proporciona una revisión y análisis exhaustivos con el fin de actualizar y mejorar las prácticas de almacenamiento que pueden conducir al mejor desempeño.

4.2. Población y Muestra

El presente estudio se realizó a una población compuesta por cinco colaboradores, de los cuales uno es gerente de operaciones y los demás son operarios generales.

Los aceites son distribuidos a un máximo de 800 clientes que varían de acuerdo al impacto en los precios de la cadena de distribución y a la transportación de los mismos nacional e internacional.

4.2.1. Área y Localidad del Estudio

El estudio se realizó en las instalaciones del centro de lubricantes Rapolub Shell, ubicado a un costado de los semáforos de la entrada a La Fuente, 20 metros al este, en la ciudad de Managua, Nicaragua.

4.2.2. Ubicación del Centro de Lubricantes Rapolub Shell

El centro de lubricantes Rapolub Shell se encuentra ubicado en el sector comercial a un costado de los semáforos del mercado Roberto Huembes, frente a la calle principal.



4.2.2.1. Imagen 2: Ubicación del Centro de Lubricantes Rapolub Shell

4.2.3. Generalidades del Negocio

Los aceites y las grasas lubricantes están diseñados para satisfacer tipos de servicio específicos. Si no son manejados ni almacenados apropiadamente, se pueden deteriorar o contaminar y, como resultado, proveer una lubricación inadecuada o convertirse en un desecho del que se requerirá mandar a disposición. (Teclubin, 2018)

El mejor lugar para almacenar lubricantes es en interiores y en un área designada. Almacenar lubricantes en diferentes áreas de la empresa puede convertirse en un problema de control al momento de hacer la contabilidad o inventariar. No almacenar los lubricantes cerca de áreas de vapor o calentadores.

El almacenamiento de lubricantes en la intemperie es una mala práctica, pero si no hay otra alternativa se deben tener ciertas precauciones para minimizar los efectos dañinos. Un refugio temporal, cobertizo o lona impermeable protegerán los barriles de la lluvia.

4.2.4. Aplicación del Diseño Metodológico

En este trabajo se describen los procedimientos utilizados para llevar a cabo el estudio, alcances, campo de investigación y las técnicas empleadas para obtener los resultados esperados para cada uno de los objetivos específicos establecidos.

Se coordinaron actividades tales como observación de las funciones ejecutadas por el personal y aplicación de encuestas a clientes con el fin de obtener retroalimentación de las etapas abordadas por cada uno. Adicionalmente se entrevistó al gerente general y dueño del centro de servicios para conocer ampliamente el quehacer de cada puesto.

Efectuar un diagnóstico del estado actual de la distribución de los espacios en el área del almacén: Con el fin de administrar eficientemente los espacios en el área de almacén se procedió a diagnosticar la situación actual de los mismos, encontrándose lo siguiente:

Se deben revisar las prácticas actuales de almacenamiento y manejo de lubricantes, esto debido a que de momento no se tiene claro que método debe utilizarse para el almacenamiento de los lubricantes debido a que según lo observado los operarios eligen, sin seguir ningún patrón, los recipientes que se encuentran más cercanos al mostrador o más cercanos en el área de despacho a distribuidores.

La falta de conocimiento y capacitación del personal genera acumulación de recipientes provenientes de diferentes pedidos y cuya caducidad dista en varios años de la caducidad de los productos que han estado siendo despachados, en palabras simples, se está entregando producto reciente y se está quedando almacenado el mismo producto, pero con antigüedad innecesaria; todo puede resolverse con un calendario de compra-venta-distribución llevado de manera formal en un libro de diario, con el cual se podrá predecir la siguiente fecha de compra y canalizar los recursos para que no existan vacíos ni excesos en bodega.

Una vez que se hayan calendarizado las fechas correctas para realizar los pedidos y se tenga control de las áreas de almacenamiento se encontrará que los puntos de reposición de inventario y patrones de pedidos estarán dentro de los valores óptimos esperados, enaltecendo la calidad del producto distribuido debido a su frescura, estabilidad térmica, propiedades dispersantes, resistencia a la oxidación, compatibilidad con los materiales del motor, etc.

Desarrollar políticas y procedimientos para la distribución de los espacios en el área de almacenamiento para su máximo aprovechamiento: Con el fin de aprovechar al máximo los espacios disponibles en bodega se propone lo siguiente:

Se hace necesaria la reubicación de los inventarios, debido a que los operarios únicamente estiban en las cercanías los productos de mayor rotación eclipsando, y por consiguiente alargando el periodo de recuperación económica, a los productos que, si fuesen vistos por los clientes, generarían su propia demanda ya que se trata de productos alternativos (correas, filtros, bandas, etc.) y de limpieza de piezas.

En cuanto a los registros de consumo, se debe llevar un libro diario con las fechas de los pedidos y las fechas de entrega y finalización de los productos de dicho pedido, para generar pronósticos más precisos y acertados para nuevas adquisiciones y de esta forma no descapitalizar la empresa al mantener inventario obsoleto que con el tiempo va deteriorándose y perdiendo calidad de desempeño.

Proponer un sistema de logística en bodega sobre el manejo de productos para reducir el tiempo de entrega de productos: Con el fin de reducir los tiempos de entrega y de esta forma paliar la logística de almacenamiento se propone lo siguiente:

Establecer un calendario de compra-venta-distribución de los lubricantes transportados en recipientes (ejemplo: barriles de 55 galones) tanto con el proveedor nacional (Casa Cross) como con la red de distribuidores con los que se cubre gran parte del territorio nacional. Esto debido a que en ciertas condiciones el proveedor nacional espera a que exista el nivel de demanda esperado para invertir en la compra internacional.

Por otro lado, la red de distribuidores necesita colaborar con el cumplimiento de las estrategias de venta ofrecidas por el centro de lubricantes, acogiendo las políticas provistas por este proveedor con el fin de abastecer al mercado con producto fresco con todas sus propiedades sin alteración ya sea por las condiciones climáticas como de almacenamiento o largos periodos en bodega.

Adicionalmente, la logística de distribución de los lubricantes ha sufrido el incremento en los precios de los combustibles que directamente incide en el aumento de los costos de transportación, actualmente cuentan con dos camiones, uno de 1.5 toneladas que sale semanalmente a distribuir 10 barriles a los distribuidores minoristas que se encuentran en el interior de la capital, y otro camión de 3 toneladas el cual viaja al interior del país con 15 barriles, cada barril con una capacidad de 55 galones (aproximadamente 208.2 litros).

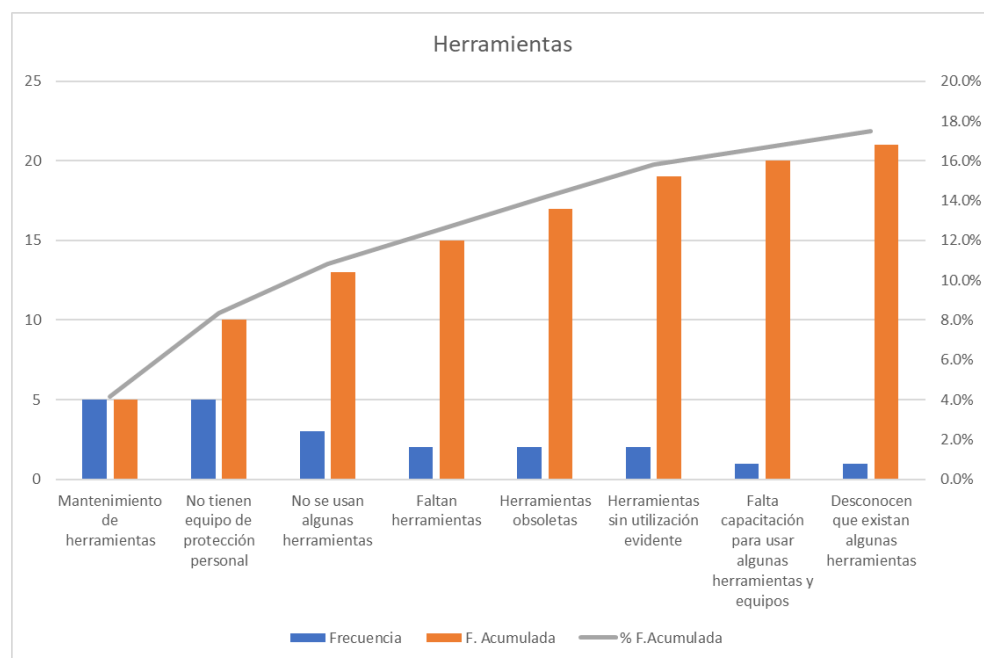
4.2.5. Herramientas de Análisis Utilizadas

Herramientas de Análisis Utilizadas para el análisis de las causas del problema:

4.2.5.1. Lluvia de Ideas

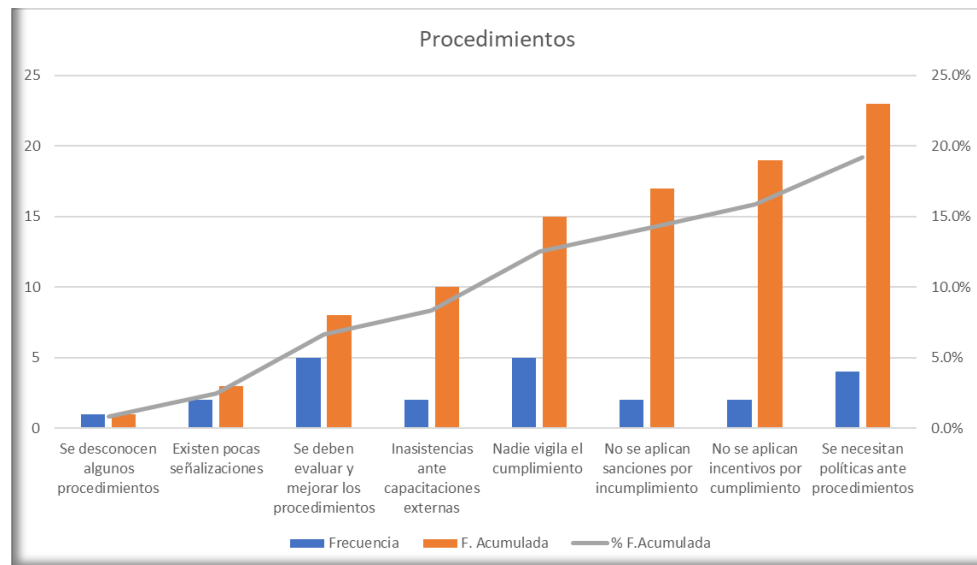
Es una técnica no estructurada para grupos de trabajo, donde se buscan soluciones a diversas situaciones mediante la generación de ideas espontáneas, relajadas y horizontales. (Licari, Sharon;, 2021)

La sesión de lluvia de ideas fue planificada con el máximo del personal presente, asistiendo 5 personas, entre ellos 3 operarios y 2 administrativos.



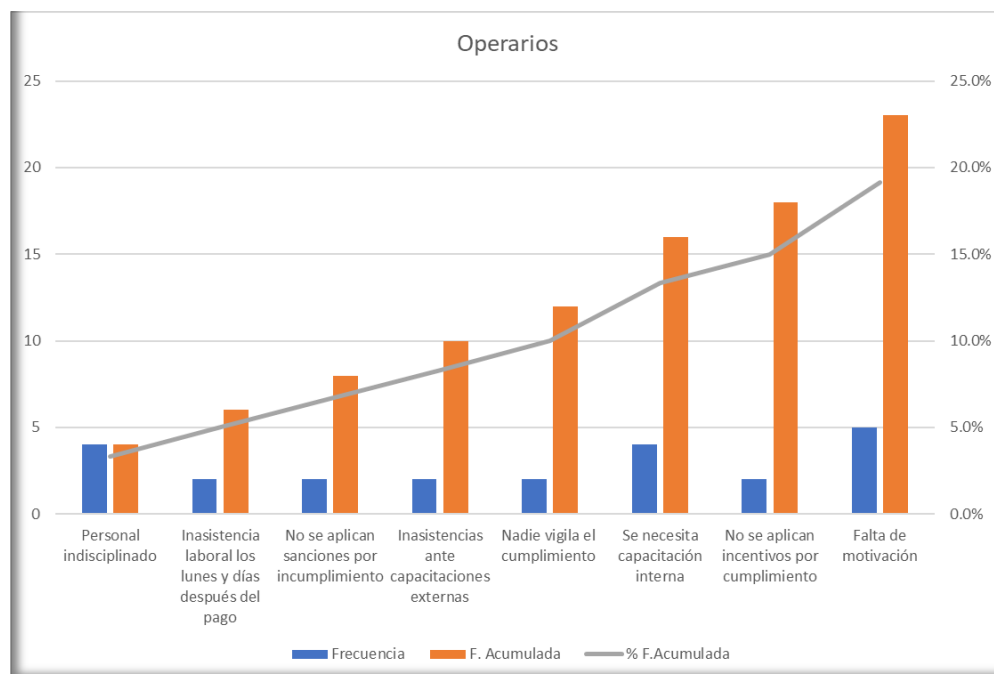
De la lluvia de ideas relacionadas a las **herramientas** se desprenden tres causas principales:

- Mantenimiento adecuado y sostenido a las herramientas existentes
- Se necesita Equipo de Protección Personal (EPP)
- Disciplina de Utilización de las mismas



De la lluvia de ideas relacionadas a los **procedimientos** se desprenden tres causas principales:

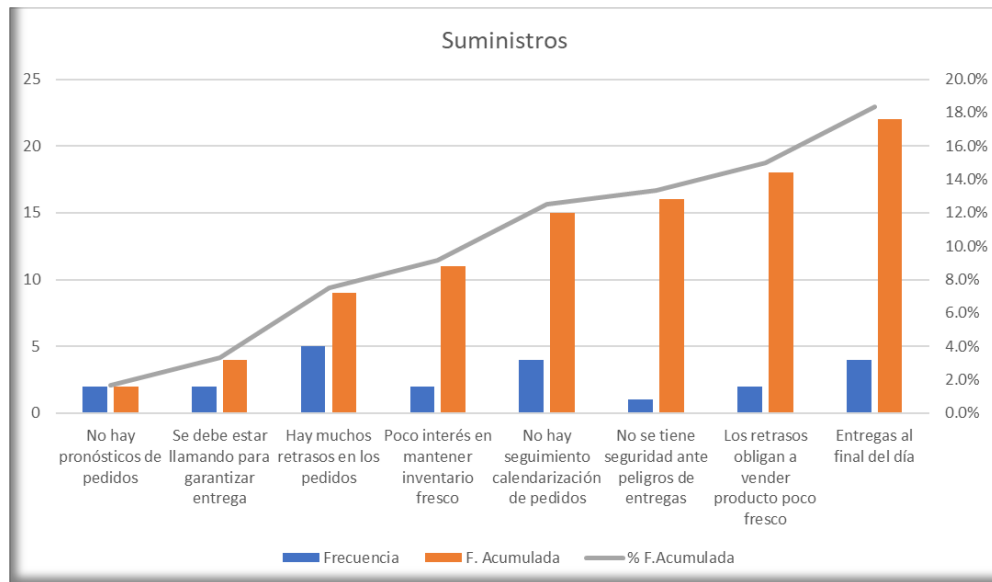
- Necesita Seguimiento
- Evaluar y Mejorar los procedimientos
- Se necesitan Políticas de almacenamiento



De la lluvia de ideas relacionadas a los **operarios** se desprenden tres causas principales:

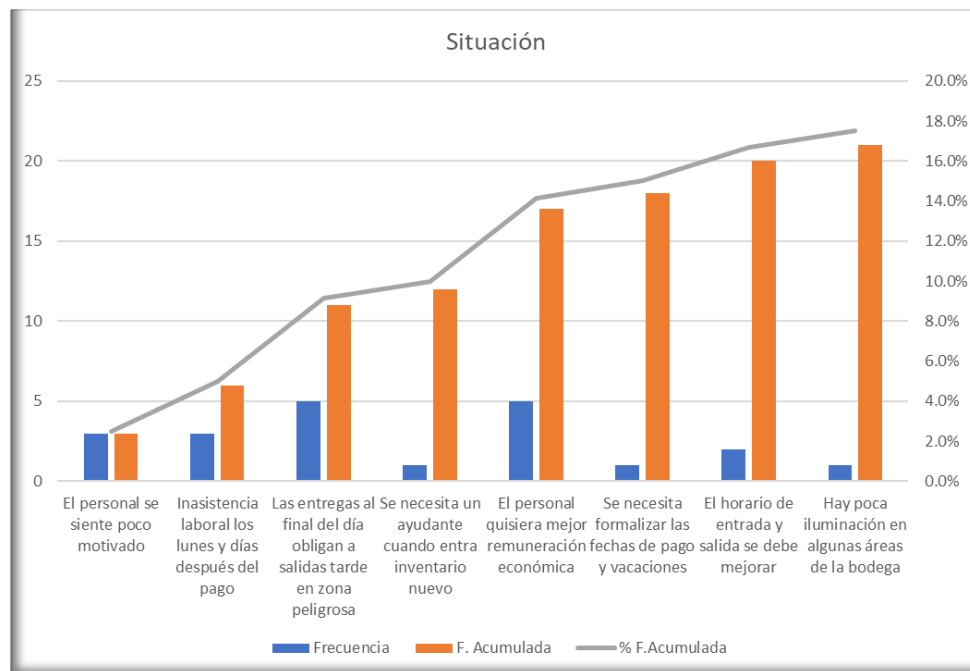
- Necesitan Disciplina
- Necesitan Capacitación

- Necesitan Motivacion



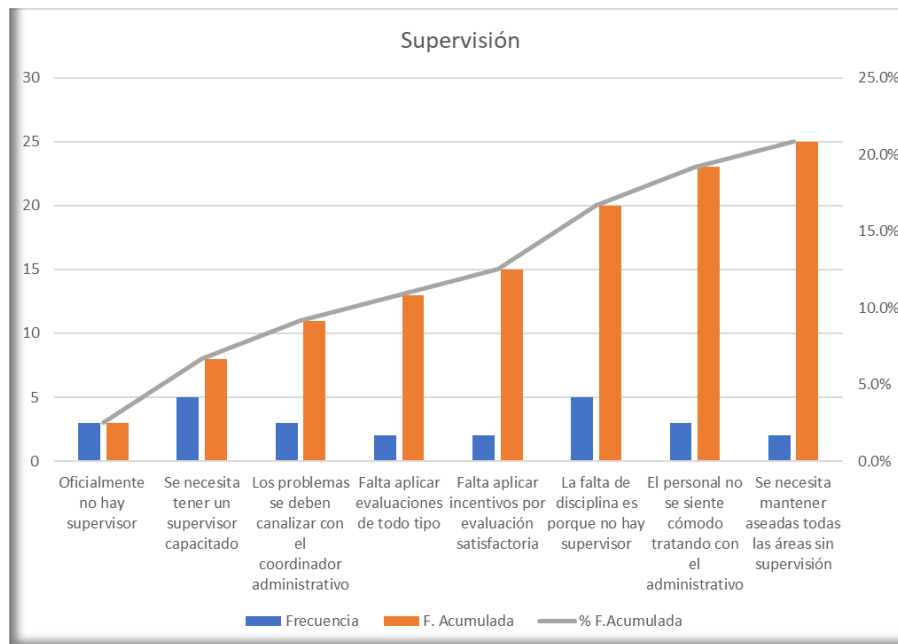
De la lluvia de ideas relacionadas a los **suministros** se desprenden tres causas principales:

- Necesita Seguimiento a la calendarizacion de pedidos
- La calidad se ha visto disminuida
- Disminuir los Retrasos en las entregas



De la lluvia de ideas relacionadas a los **situación** se desprenden tres causas principales:

- Necesitan incentivar al personal
- Formalizar horarios laborales ya que es una zona peligrosa
- Se necesita mejorar el salario a los colaboradores, mejora economica



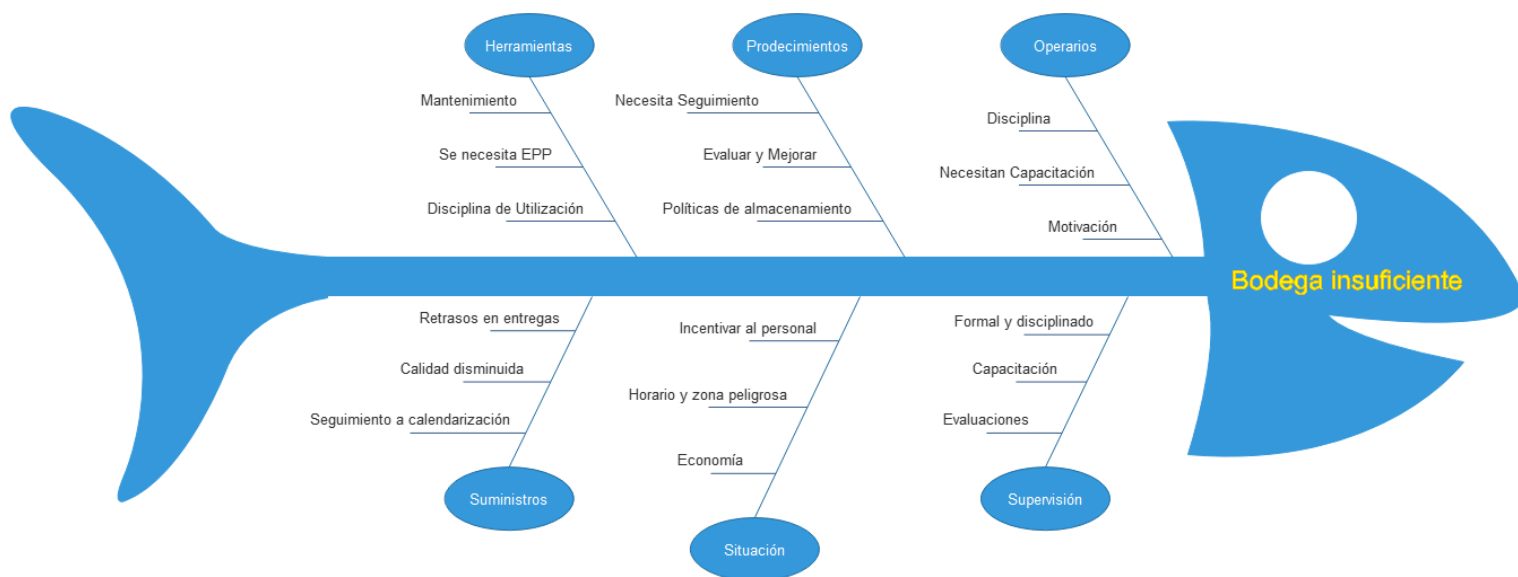
De la lluvia de ideas relacionadas a los **supervisión** se desprenden tres causas principales:

- Necesita Supervisor capacitado
- Se necesita capacitación
- Supervisor debe realizar evaluaciones

4.2.5.2. Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto)

La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en sub-causas. Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado. (Conduce tu Empresa, 2018)

El presente diagrama es el resultado de la consolidación de las ideas provenientes de la lluvia de ideas. En él se presentan las causas más concretas que generan el problema, una vez identificadas se plantean las soluciones a las mismas.



4.2.5.3. Imagen 4: Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto)

Las causas giran en torno a que la bodega no tiene espacio suficiente, sin embargo, con la aplicación de las entrevistas a operarios, administrativos, encuestas a clientes y visitas en sitio, se encuentra que la causa: Bodega insuficiente, puede solventarse aplicando varios procedimientos de uso común, como son: la capacitación de su personal, la calendarización de sus pedidos e inventarios y la supervisión cercana de todas las áreas del negocio.

Las recomendaciones que conllevan a la solución a las distintas causas se pueden observar en el desarrollo de este trabajo monográfico y se describen en el **capítulo VI: Recomendaciones**.

4.2.6. Áreas que Presentan Oportunidades de Mejora

- Mantenimiento inadecuado del inventario de lubricantes para optimizar las prácticas de lubricación.
- Administrar y mejorar las prácticas para control de contaminación.
- Lubricantes no almacenados en área limpia, seca y ordenada.

- Contenedores de lubricantes expuestos a contaminación, posibilidad de mezcla accidental o etiquetado confuso.
- Inventarios, de herramientas y productos, antiguos y caducos.
- Sistemas de lubricación automática sin usar o inadecuadamente operados y/o mantenidos.
- Fugas de lubricante.
- Manejo y desecho de lubricantes usados.
- Costo real de manejo de lubricante frente al costo de compra.
- Análisis de producto a granel frente a producto empaçado.
- Capacitación necesaria para el personal de planta.

4.2.6.1. Tratamiento de Lubricantes Usados

Los generadores, procesadores, así como los gestores domésticos, propietarios de talleres automotrices y de lubricación, de estaciones de servicio automotor, y cualquier otra instalación que genere o maneje aceite lubricante usado debe cumplir con las siguientes disposiciones:

Manejar en forma segregada los diferentes tipos de residuos, utilizando contenedores de acuerdo a las características del residuo que cumplan con lo establecido en el numeral 5.

Destinar un área para el almacenamiento de los residuos sólidos, la cual deberá estar techada e impermeabilizada según lo establecido en el número 7.1.5 de la presente normativa, debidamente señalizada y permanecer todo el tiempo ordenado.

La manipulación de residuos del aceite lubricante usado debe hacerse de manera controlada, tomar las medidas de precaución evitando derrames. Ante la ocurrencia de un derrame se debe disponer en las instalaciones o al momento de ser transportado una cantidad suficiente de material absorbente. El material absorbente contaminado será tratado como un residuo de aceite lubricante usado.

Los materiales impregnados con aceites lubricantes usados tales como los envases plásticos, filtros usados, hilazas, aserrín y cualquier otro desecho, deberán

ser sometidos a procesos físicos por presión, fricción o gravedad por 12 horas para eliminar la mayor cantidad de aceite el cual se debe depositar en un contenedor hermético, taparse y debe estar debidamente rotulado.

El aceite usado no debe mezclarse con material sólido impregnado de aceite. Este debe ser almacenado en contenedores herméticos, taparse, rotularse y ubicar bajo techo para su posterior disposición final en centros de acopio autorizados por MARENA, MEM Y Municipalidad correspondiente.

Los filtros usados una vez que se le ha escurrido el aceite, deberán ser cortados para extraer el material filtrante, luego deben de ser depositados y almacenados en recipientes dotados con tapadera para su almacenamiento o posterior traslado para su disposición final. Y el material ferroso de los filtros éste puede ser utilizado como chatarra.

Los materiales contaminados con aceite lubricante usado para su disposición final pueden ser enviados, pero sin limitarse a relleno de seguridad e incineración en hornos que cumplan con el numeral 11.

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo y Eliminación de Residuos Sólidos Peligrosos, los desechos sólidos, incluyendo hilazas contaminados con hidrocarburos, deben ser dispuesto de la siguiente forma:

a) Los desechos sólidos peligrosos los barriles debidamente cerrados o sellados con sus respectivas tapas que contengan aceites lubricantes usados deben manejarse para su posterior almacenamiento o disposición en sitios autorizados por MARENA en coordinación con las Alcaldías. Igual procedimiento debe ser aplicado a los lodos provenientes de los sistemas de almacenamiento de combustibles o hidrocarburos o de plantas generadoras de energía.

b) En caso de solicitudes para la exportación de dichos residuos, el solicitante debe contar con la autorización ambiental de MARENA, utilizando lo establecido en los convenios internacionales de los cuales Nicaragua es firmante.

La disposición de lodos provenientes de las plantas termoeléctricas y de la limpieza de los tanques de almacenamiento debe ser en confinamiento controlado o incinerados a temperaturas mayores de 1200°C con un tiempo de residencia de al menos 2 segundos.

El efluente proveniente de los sistemas de tratamiento de las aguas oleosas con aceite lubricante usado debe cumplir con las disposiciones técnicas, tipo de muestreo y los límites máximos permisibles establecido en el Reglamento de Vertido de Aguas Residuales.

4.2.7. Políticas de Almacenamiento

Las políticas se refieren al grupo de propósitos, principios y reglas de acción que guían una organización.

El objetivo de esta política es establecer pautas y requisitos mínimos necesarios que permitan garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento. En los cuales los puntos a destacar son los siguientes:

- Aprovechar los espacios físicos.
- Protección de los productos.
- Ordenamiento del producto.
- Manipulación adecuada del producto.
- Aspecto de seguridad: Control y disminución de riesgos.
- Señalizaciones del área de trabajo y el almacén.
- El centro de lubricantes debe de contar con personal calificado bajo la responsabilidad del jefe inmediato.
- El jefe inmediato debe de proveer a todo el personal a cargo de capacitación, la cual debe de ser inicial y continua, su implementación debe de ser evaluada periódicamente.
- Se prohíbe los objetos personales en el área del almacén, estos deben de ser previamente resguardados en casilleros.
- Se debe de impedir el ingreso de personas no autorizadas al área de almacenamiento.

- El almacenamiento de la mercancía requiere de cuidados especiales que garanticen el buen estado de las mismas y la seguridad del trabajador que la opera.
- Se requiere utilizar las herramientas existentes para la manipulación de barriles y objetos pesados que impliquen movimientos verticales superiores a 175cm.

4.2.8. Procedimientos para Almacenamiento

Recepción: El coordinador de operaciones deberá encargarse del control y gestión de toda la mercadería que ingresa al almacén, la descarga de los productos y la verificación de los productos físicos vs los documentos de entrega.

Almacenamiento: El coordinador de operaciones en este proceso debe identificar la mercancía, ubicarla en un espacio físico y distribuirlo según su tamaño, tipos de aceites.

Control de Inventario: El coordinador de operaciones, se deberá encargar que cada producto deba estar rotulado y clasificado entre tipos de aceites y tamaños. De esta forma cualquier trabajador podrá localizar rápidamente cualquier producto que se necesite.

Preparación de Pedidos y Despacho: El encargado de preparación de pedidos gestionará la salida de la mercancía y toda la documentación necesaria como la remisión (lista de aceites) el cual estará firmada por el coordinador de inventario, por último, se realizará la inspección física de los productos vs la remisión.

4.2.9. Ejemplo de Encuesta

Encuesta Aplicada a los Clientes que visitaron el centro de lubricantes Rapilub Shell entre las fechas 26 de enero y 2 de marzo 2023.

Encuesta de Satisfacción del Cliente Centro de lubricantes Rapilub Shell			
ENCUESTA DE SATISFACCION DE LOS CLIENTES		Fecha/hora:	
Nombre, cliente o razón social:			
1-EN CUANTO TIEMPO HIZO EL PEDIDO?		2-SERVICIOS Y/O PRODUCTOS ADQUIRIDOS	
☐ 5	Muy buena	☐ Advance	☐ 10W-30
☐ 4	Buena	☐ Helix	☐ 10W-40
☐ 3	Regular	☐ Helix ultra	☐ 15W-40
☐ 2	Mala	☐ Formula	☐ 15W-50
☐ 1	Muy mala	☐ Rimula	☐ 20W-50
☐	Otro _____	☐ Otros: _____	☐ 25W-60
			☐ 5W-30
			☐ 5W-40
			☐ ND40
			☐ ND50
3-RAPIDEZ DE RESPUESTA (AREA ORDENADA)		4-AMABILIDAD/RESPECTO	
5	Muy buena	2	Mala
4	Buena	1	Muy mala
3	Regular	Otro _____	
5-RELACIÓN CALIDAD/PRECIO		6-LIMPIEZA DEL LOCAL	
☐ 5	Muy buena	☐ 2	Mala
☐ 4	Buena	☐ 1	Muy mala
☐ 3	Regular	☐ Otro _____	
7-CAPACITACION DEL PERSONAL (QUE POLITICA)		8-SOLUCION DE INCIDENCIAS	
☐ 5	Muy buena	☐ 2	Mala
☐ 4	Buena	☐ 1	Muy mala
☐ 3	Regular	☐ Otro _____	
9-CONOCE LA MARCA? QUE OPINA?		10-HA USADO OTRA MARCA, QUE OPINA?	
☐ 5	Muy buena	☐ 2	Mala
☐ 4	Buena	☐ 1	Muy mala
☐ 3	Regular	☐ Otro _____	
11-RECOMENDARIA A UN AMIGO?		12-SE LE ENTREGO A TIEMPO? (QUE PROPONE)	
☐ 5	Si, claro	☐ 2	Creo que no
☐ 4	Creo que si	☐ 1	No
☐ 3	No se	☐ Otro _____	
☐ 5	Si	☐ 2	Algo tarde
☐ 4	Debe mejorar	☐ 1	No, muy tarde
☐ 3	Indiferente	☐ Otro _____	

4.2.10. Resultados de la Encuesta

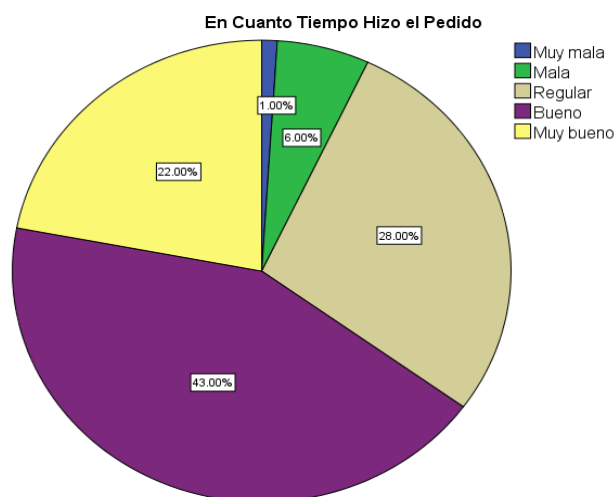
Se documentan los resultados del estudio de almacenamiento y manejo de lubricantes en el centro Rapolub Shell. Incluyendo recomendaciones para mejoras, beneficios estimados de la implementación de las recomendaciones y el retorno de las inversiones recomendadas.

En la encuesta seleccionada, se les pidió a los clientes y personal de la empresa que respondieran una serie de preguntas relacionadas con las actividades y procesos, la manera en que se llevan a cabo las tareas, si existen reglas que les indican cómo usarlas correctamente y la eficacia de su aplicación.

Con el objetivo de obtener una evaluación de la situación actual del centro de lubricantes Rapolub Shell, se presentó a cada cliente una encuesta que contenía preguntas sobre entorno al proceso de despacho de los productos, así como de su satisfacción.

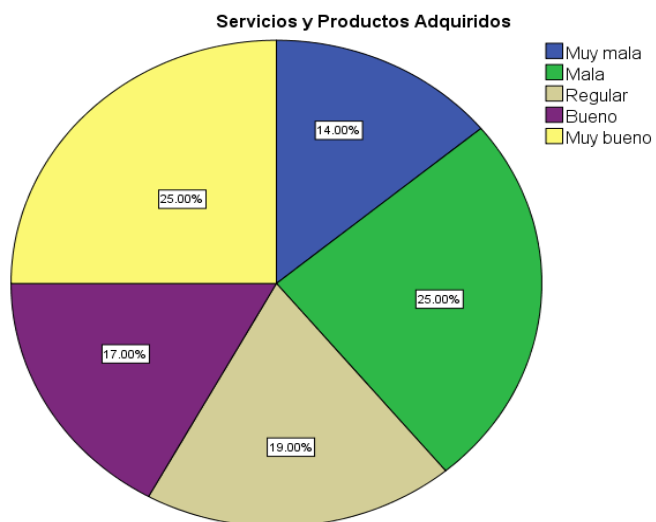
Para recolectar los datos, se utilizaron varias técnicas, tales como encuestas, entrevistas al personal interno del centro de servicios y observaciones en sitio de las actividades realizadas por los involucrados.

Los resultados han sido procesados utilizando el programa SPSS (*Statistical Packages for the Social Sciences*), herramienta analítica que utilizan los profesionales de marketing e investigadores para analizar datos de encuestas complejas.

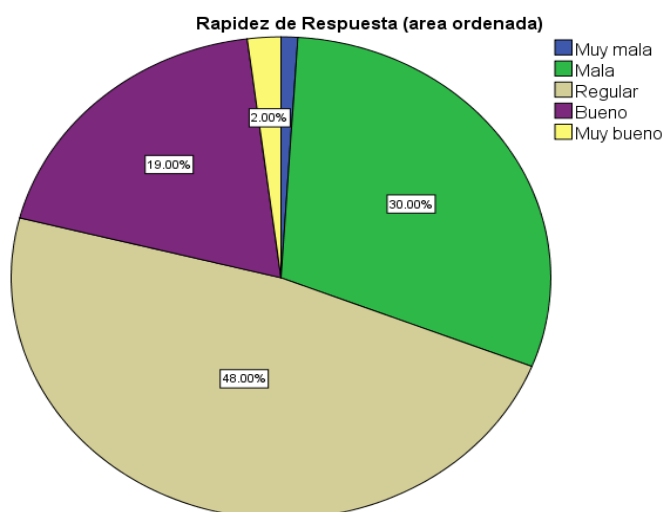


En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría de los clientes sienten que fueron atendidos con prontitud.

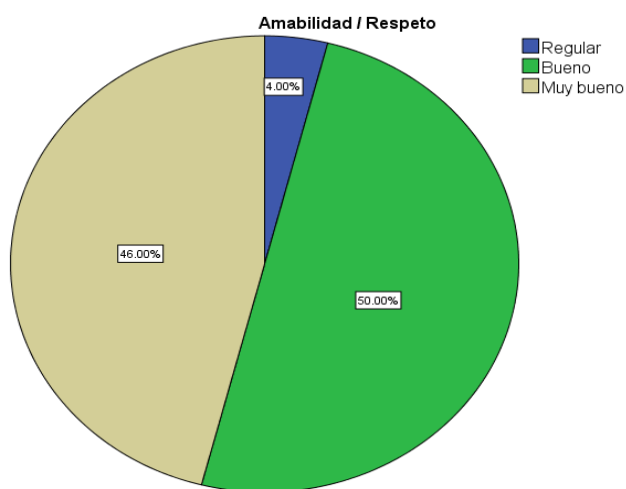
El 43% de los encuestados afirman haber sido atendidos en corto tiempo una vez hecho el pedido y cancelado su compra.



En los resultados de la encuesta se aprecia que los clientes están divididos ya que el 25% sienten que los productos son muy buenos y 25% sienten que son malos.

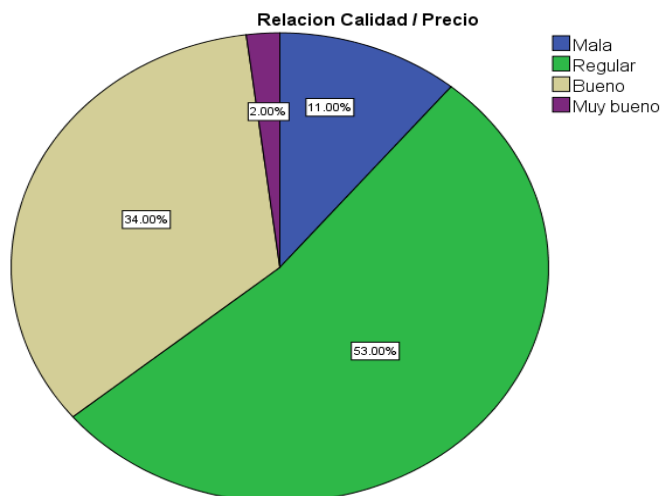


En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (48%) de los clientes sienten que fueron atendidos rápidamente y que el área de atención se encontraba ordenada.

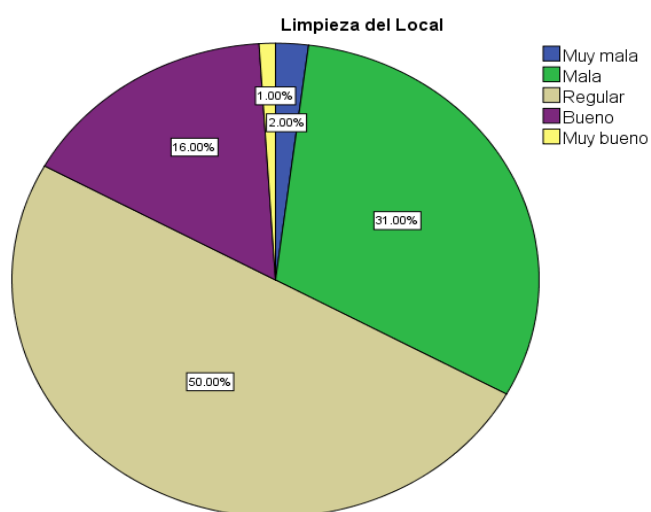


En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría de los clientes, el 50%, sienten que fueron atendidos con amabilidad y respeto.

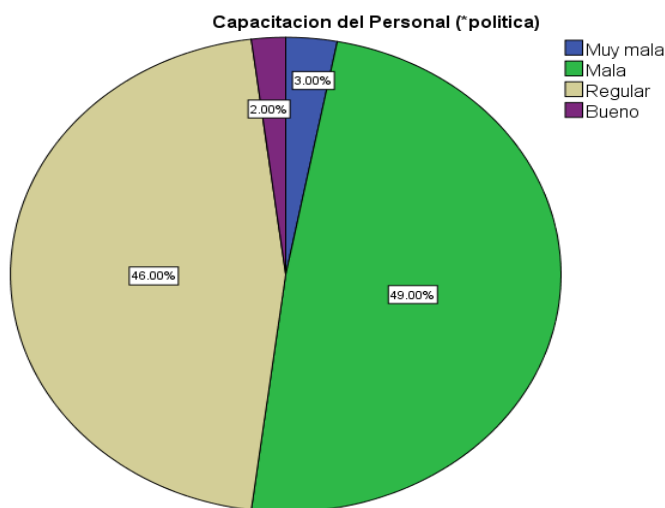
Este sería el mayor diferenciador del centro de lubricantes Rapolub Shell.



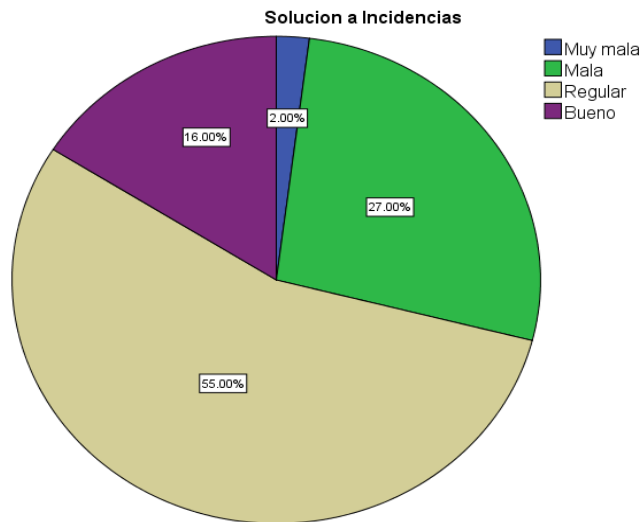
En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (53%) de los clientes perciben que el producto adquirido es de calidad aceptable con relación al precio que pagan por el mismo.



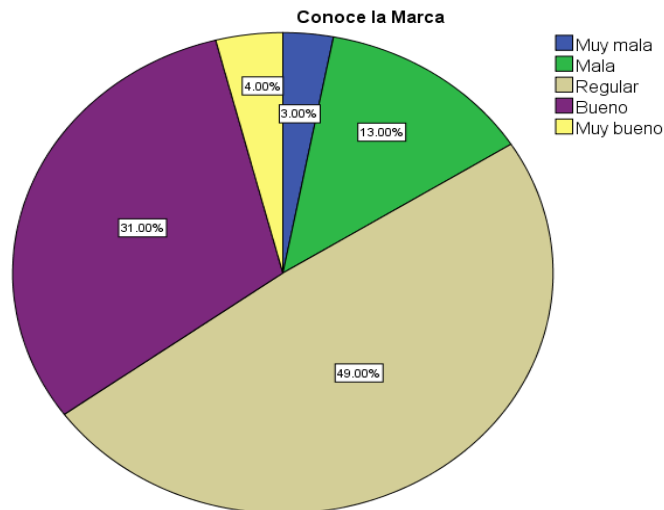
En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (50%) de los clientes considera que el local se encuentra con un nivel de limpieza aceptable.



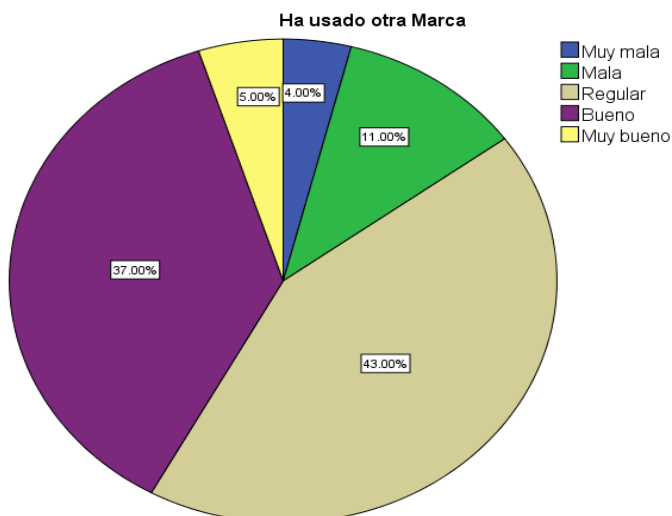
En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (49%) de los clientes perciben que les falta capacitación a los operarios y que se deberían implementar políticas que contribuyan al ordenamiento, tanto de la bodega como de los procesos.



En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (55%) de los clientes sienten que al presentarse una dificultad se supo sortear sin mayores inconvenientes, obteniendo una solución rápida.



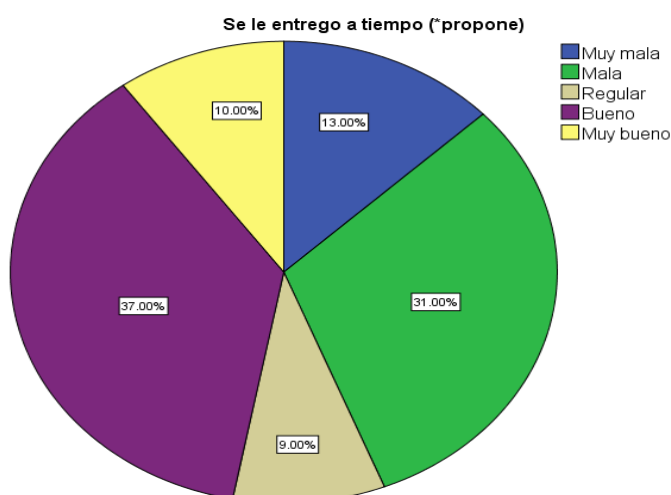
En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría de los clientes, el 49%, conocen la marca, sus beneficios y limitaciones.



En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría de los clientes, 43%, si ha usado otra marca para experimentar su desempeño, considerando que estas tienen un desempeño regular o aceptable.

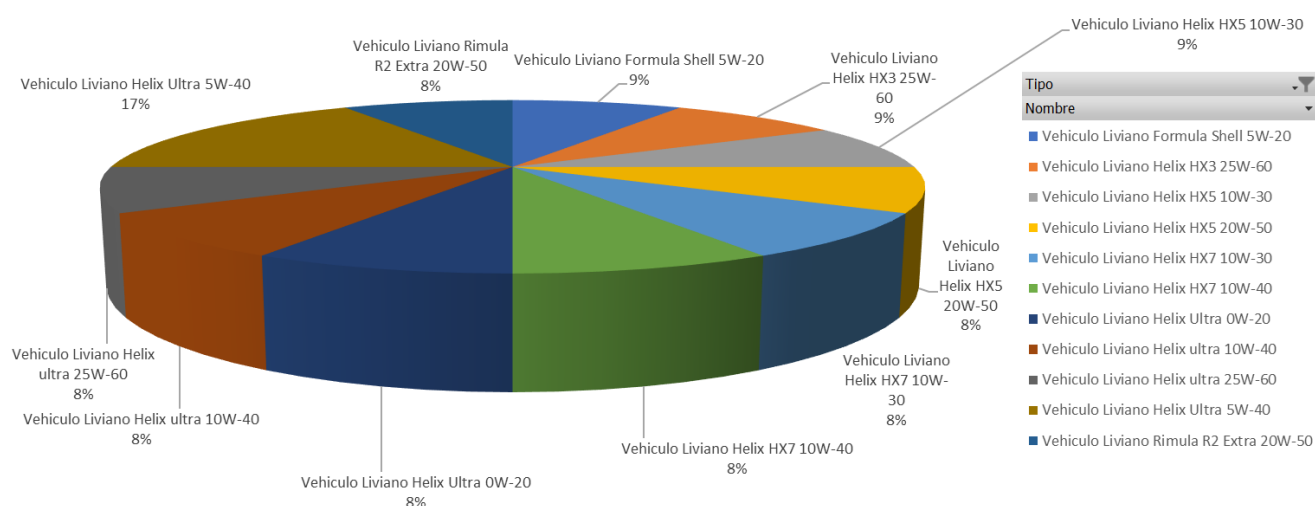


En los resultados de la encuesta se aprecia que la mayoría (47%) de los clientes si recomendarían el centro de lubricantes Rapolub Shell a un amigo.



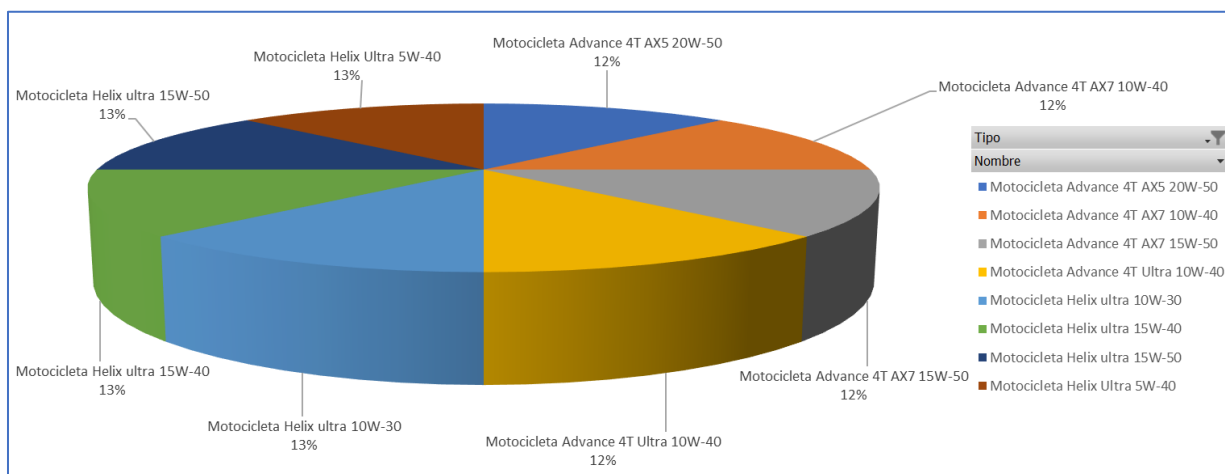
En los resultados de la encuesta se aprecia que en la mayoría (37%) de los casos sus lubricantes fueron entregados en un tiempo aceptable.

Se ofrece la propuesta de control logístico para subsanar los retrasos en las entregas.

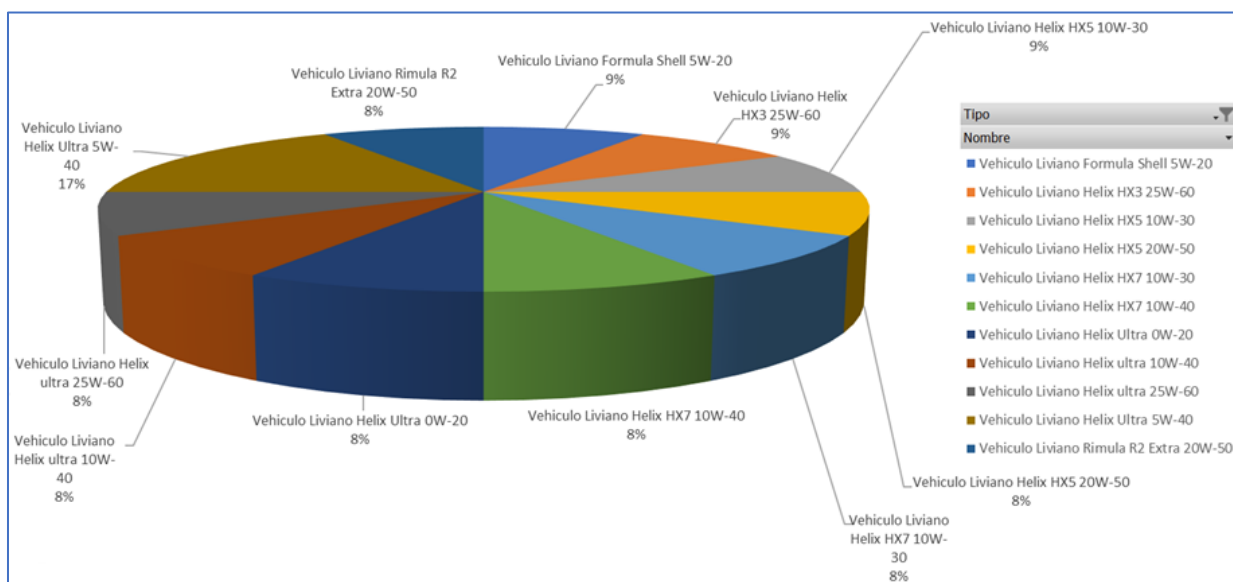


En los resultados de la encuesta en relación a la preferencia de tipos de aceites lubricantes indica que la mayoría (17%) del mercado de clientes está dominado por los lubricantes Shell Helix Ultra 5W-40, para motocicletas y Formula Shell 5W-20.

Debido al tipo de mercado en Nicaragua se utiliza con mayor frecuencia el aceite para motocicleta Shell Advance Ultra (13%) en todas sus presentaciones.



Según los datos de las pruebas internas de Shell, empleando motos Honda Wave de 125cc, recogidos en la primera cobertura de kilometraje de 1000 y de 13.000 km, con un intervalo ampliado de cambio de aceite de 6000 km. (Shell, 2023)



En relación a los vehículos livianos se aprecia que el Shell Helix Ultra 5W-40 es el de mayor preferencia (17%). Así mismo los aceites recomendados para motores no tan modernos son los que tienen un punto (9%) por encima de la norma (8%).

V. Conclusiones

Al finalizar la propuesta del plan de mejora para el almacén del centro de lubricantes Rapolub Shell, se muestran las conclusiones a las cuales se llegó luego de haber culminado el trabajo de investigación:

De acuerdo a lo observado actualmente el almacén cuenta con espacio suficiente para la cantidad de productos que almacena, el espacio para la carga de los productos es suficiente para permitir maniobrar con eficacia producto sin embargo el personal debe ser capacitado para mantener los espacios sin bloqueos y aprovecharlos eficientemente.

Se ha propuesto un plan de capacitación considerando la situación, iniciando con una capacitación semanal y posteriormente revisiones mensuales con el objetivo de fijar la necesidad de mantener ordenada el área de bodega y sus pasillos.

Así mismo se propone la implementación de un sistema logístico, desarrollar políticas y procedimientos de distribución en los espacios del área de almacenamiento que permitan el establecimiento de indicadores.

Finalmente se propone un plan de mejora para el almacén, esperando mejorar la gestión de este y permitiendo facilitar las tareas de los operarios.

VI. Recomendaciones

En virtud de las observaciones, la aplicación de herramientas para analizar problemas y considerando el volumen de ventas y la capacidad económica del centro de lubricantes Rapolub Shell se brindan las siguientes recomendaciones:

6.1.1. En Cuanto al Almacenamiento del producto

- En el centro de lubricantes Rapolub Shell se debe seleccionar un espacio adecuado para el almacenamiento ya que idealmente los aceites lubricantes, deben ser almacenados bajo techo, a una temperatura relativamente constante y moderada.
- Se debe tener acceso adecuado para los vehículos de suministro de aceites lubricantes y clientes que buscan servicio.
- Se debe considerar la adquisición de una mesa elevadora de barril.
- Se debe mantener control sobre los inventarios calendarizando los pedidos y las entregas, respetando los horarios de entrega/recepción.
- Se debe garantizar un espacio para el lubricante usado para su posterior reciclaje o destrucción según dicten las autoridades del MARENA.
- En todas las áreas se deben organizar los envases por tipo de producto.
- Evitar el hacinamiento de productos en forma desordenada; colocar por familia, por ejemplo: aceites para motor diésel, aceites para caja manual, entre otros.
- Utilizar el método de control de inventario PEPS (primero en entrar, primero en salir) para garantizar la venta de producto fresco.
- Utilización consciente y constante de los elementos de higiene y seguridad adecuados, así como de las herramientas.

6.1.1.1. En Cuanto al Almacenamiento Interior

- Pisos de cemento o material para disminuir el polvo.
- Iluminación en todas las áreas a prueba de explosión.
- Ventilación adecuada.

- Control de temperatura y humedad.
- Espacio suficiente para maniobras con los productos.
- Extintores Especializados (ejemplo: Extintor de Polvo Químico ABC).
- Materiales de contención de fugas y derrames.
- Evitar el almacenamiento junto a solventes y otros productos químicos.

6.1.1.2. En Cuanto al Almacenamiento Exterior

- Evitar almacenar los lubricantes a la intemperie, evitando los riesgos de contaminación mayores. Cuando la temperatura baja, el producto se contrae y como consecuencia entra aire húmedo. La humedad del aire condensa. Cuando la temperatura sube es expulsado el aire porque el producto se dilata, quedando dentro el agua condensada.
- Evitar las altas y bajas temperaturas.
- Los barriles pueden almacenarse sobre pallets, pero se debe tener en cuenta la altura máxima admitida para evitar roturas y accidentes.
- Colocar los envases de lubricantes sobre plataformas de madera o plástico.
- Colocar diques de contención para derrames.
- Almacenar las menores cantidades posibles para que el producto se encuentre expuesto el menor tiempo posible.
- Colocar los barriles de costado con los tapones en posición horizontal (posiciones 3 y 9 del reloj).
- Cubrir los barriles con una cubierta plástica impermeable o con tapas plásticas adecuadas.
- De utilizarse esta disposición es muy importante ser cuidadosos con entradas de agua por rotura de la cubierta o al retirar la misma.

6.1.2. En Cuanto al Equipo de Protección Personal (EPP)

El equipo de seguridad EPP que provee el centro de lubricantes Rapihub Shell a su personal consiste en:

- Mascarillas
- Guantes

- Chalecos de soporte lumbar
- Cascos
- Gafas de seguridad
- Botas
- Mantener organizado el espacio físico y el funcionamiento del almacén teniendo en cuenta la eficiencia en la distribución interna cumpliendo con la normativa de seguridad e higiene.
- Organizar y controlar la distribución de la mercancía en el almacén, asegurando su protección física optimizando el uso de espacios y el tiempo de manipulación.
- La infraestructura y el espacio físico deben responder a las necesidades de almacenamiento.



6.1.2.1. Imagen 5: Imágenes de tipo de mesa elevadora de barril.

VII. Bibliografía

Aquilano, J. y. (2004).

automotriz.mobi. (s.f.). *www.automotriz.mobi/*. Obtenido de Tipos de aceite lubricante:
<http://www.automotriz.mobi/coches/car-maintenance/oil-changes/133292.html>

Chase, R. B. (2009).

Conduce tu Empresa. (Agosto de 2018). *Diagrama de Pareto - Diagrama de Ishikawa*. Obtenido de Metodología de Circulo de Calidad:
<https://blog.conducetuempresa.com/2018/08/metodologias-de-los-circulos-de-calidad.html>

Exxon Mobile Corporation. (2009). *Technical Topic*. Obtenido de Handling & Storing Lubricants:
<http://www.mobilindustrial.com/>

Ferrin. (2007).

Flamarique, Sergi;. (2018). *www.cargoflores.com*. (M. Books, Ed.) Obtenido de Cargo Flores-Global Logisdtics Partner in Spain: https://www.cargoflores.com/wp-content/uploads/2018/07/1-M%C3%A9todos-almacenamiento-y-gestion-de-existencias_Cargo-Flores.pdf

González, M. (9 de Julio de 2010). *Teorías Miscibilidad*. Obtenido de La Guía:
<https://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/miscibilidad>

Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1991). La Seguridad Industrial y su administración. En J. V. Grimaldi, & R. H. Simonds, *La Seguridad Industrial su Administracion* (pág. 751). Mexico: Alfaomega. Obtenido de [as28472.http.sasm3.net/docencia/P_Presentaciones/tepeji/industrial/Seguridad_e_higien.pdf](http://as28472.sasm3.net/docencia/P_Presentaciones/tepeji/industrial/Seguridad_e_higien.pdf)

Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2007). *Administración de Costos* (Quinta ed.). (J. Reyes Martínez, Ed.) Santa Fe: Cengage Learning Editores, S.A.

Harper, M. (2001). *Gestion del Almacenamiento. Material para la capacitacion en festion de cooperativas agropecuarias*. Ginebra: OIT-MATCOM.

helloauto.com. (2023). *Lubricante - Significado de lubricante*. Obtenido de Glosario de automoción y mecánica: <https://helloauto.com/glosario/lubricante>

Jayme Nunes. (2006). *Revisión del Método ASTM D1275*. Obtenido de docplayer.es:
<https://docplayer.es/206279330-Revision-del-metodo-astm-d1275-jayme-nunes-tdms-eli-laura-morales-latin-america.html>

Kaizen. (1986).

Licari, Sharon;. (25 de Noviembre de 2021). *blog.hubspot.es*. Obtenido de Qué es una lluvia de ideas: <https://blog.hubspot.es/marketing/tecnicas-lluvia-de-ideas-creativas>

- Lubritec. (2012).** *Lubritec*. Obtenido de Shell Diala S2 ZU-I Dried:
<https://www.lubritec.com/aceite-dielectrico/shell-diala-s2-zu-i-dried/>
- LUFILSUR. (17 de enero de 2023).** *Caducidad y almacenamiento de los lubricantes industriales* | LUFILSUR. Obtenido de Caducidad y almacenamiento de los lubricantes industriales | LUFILSUR: <https://www.lufilsur.es/almacenamiento-de-los-lubricantes-industriales/>
- Malhotra, S. K. (2008).**
- MARENA -** Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (22 de Mayo de 2012). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Manejo Ambiental de Aceites Lubricantes Usados. *Diario Oficial La Gaceta*, 94, pág. 16.
- Ministerio de Fomento -** Fundacion CETMO. (Noviembre de 2006). *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*. Obtenido de Manual de implantación: Gestión de calidad norma UNE-EN 13816: <https://www.mitma.es/transporte-terrestre/calidad/manual-de-implantacion-gestion-de-calidad-norma-une-en-13816/manual-de-apoyo-para-la-implantacion-gestion-calidad-segun-norma-une-en-13816>
- Ministerio del Trabajo.** (30 de Octubre de 1996). Ley 185 - Código del Trabajo. 205(5 Septiembre 1996). Managua, Managua/Managua, Nicaragua/Centro America: Diario Oficial La Gaceta. Obtenido de <http://www.mitrab.gob.ni/documentos/leyes/Ley185Nic.pdf/view>
- Ministerio del Trabajo.** (13 de Julio de 2007). Ley No. 618 - Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo. 133. Managua, Managua/Managua, Nicaragua/Centro America: Diario Oficial La Gaceta. Obtenido de <http://www.mitrab.gob.ni/documentos/leyes/Ley618Nic.pdf/view>
- Motorex.** (21 de Septiembre de 2022). *Aceite Dieléctrico Nytro Libra*. Obtenido de Aceite Dieléctrico Nytro Libra: <https://www.motorex.com.pe/p/aceite-dielectrico-nytro-libra/>
- Mowen, H. (2006).** *Administracion de costos contabilidad y control*. Santa f,e Mexico: Cengage learning editores.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009).** *Ingenieria Industrial* (Vol. 12). Distrito Federal, Mexico: McGraw Hill.
- Oro Ortiz , C., & Oro Rivera , C.** (Mayo de 2001). Caracterización de los aceites de refrigeración utilizados en motocompresores herméticos que trabajan con el gas refrigerante LB-12. *Ingeniería Energética*, XXII, 6. Obtenido de <https://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE/article/view/260>
- Palub. (17 de Abril de 2020).** www.q8oils.com/es. Obtenido de Explicación sobre el índice de viscosidad de un lubricante: <https://www.q8oils.com/es/energia/viscosity-index/>
- Piera, M. À., Guasch, T., Casanovas, J., & Ramos, J. J. (2006).** *Cómo Mejorar la Logística de su Empresa Mediante la Simulación*. Madrid-Buenos Aires-Mexico: Diaz de Santos.

Punto Ondustrial - Lideres en Rendimiento. (2020). *puntoindustrial.cl*. Obtenido de Lubricantes:
https://www.puntoindustrial.cl/img/lubricantes/catalogos-shell/guia_shell_lubricantes-interactivo.pdf

Repsol. (2019). *Catálogo de Lubricantes*. Madrid: Repsol.

Robinson Ramírez, K. (2001). *Universidad de La Salle*. Obtenido de Propuesta de manejo y almacenamiento de lubricantes nuevos y usados en las centrales generadoras de energía de Emgesa SA ESP: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Serrano, E. (2014).

Shell España. (18 de Agosto de 2014). *Shell* . Obtenido de Shell Diala - Aceites dieléctricos:
<https://www.shell.es/soluciones-para-tus-negocios/lubricantes-para-empresas/gama-de-productos-lubricantes/shell-diala--aceites-electricos.html>

Silva Sanchez, A. N. (2006). *Logistica de Almacenamiento*. Caracas: Tecana American University.

Teclubin. (04 de May de 2018). *Lubricantes Industriales - Tecnología en Lubricación Industrial S.A. de C.V.* Obtenido de Manejo y Almacenamiento de Lubricantes:
<https://teclubin.mx/2018/05/04/manejo-y-almacenamiento-de-lubricantes/>

Teclubin. (04 de Mayo de 2022). *Manejo y Almacenamiento de Lubricantes*. Obtenido de Teclubin - Lubricantes Industriales: <https://teclubin.mx/2018/05/04/manejo-y-almacenamiento-de-lubricantes/>

Tejero, A. (2008).

Widman International SRL . (18 de Noviembre de 2018). *Widman International SRL* . Obtenido de Widman International SRL - Mantenimiento Proactivo:
<https://www.widman.biz/Seleccion/gr-motores.html>

Zapata, S. (16 de 05 de 2013). *Seminario Monográfico*. Obtenido de Seminario Monográfico:
<http://seminariomonografico.blogspot.com/>

VIII. Cronograma de Ejecución de Actividades

Actividades 2023	Enero 2023					Febrero 2023					Marzo 2023					Abril 2023					Otro
	Semanas																				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Elaboración de: Tema a investigar y objetivos.																					
Aprobación del tema por el decano																					
Marco conceptual																					
Diseño metodológico																					
Desarrollo del diseño metodológico																					
Aplicación de instrumentos, prueba de laboratorios																					
Procesamiento y análisis de la información																					
Conclusiones, recomendaciones y anexos																					
Fase 3) Defensa de trabajo monográfico, marzo del 2023.																					
Defensa de trabajo monográfico																					

IX. Anexos

9.1. Modelo de Encuesta Aplicada

Encuesta de Satisfacción del Cliente Centro de lubricantes Rapihub Shell			
ENCUESTA DE SATISFACCION DE LOS CLIENTES		Fecha/hora:	
Nombre, cliente o razón social:			
1-EN CUANTO TIEMPO HIZO EL PEDIDO?		2-SERVICIOS Y/O PRODUCTOS ADQUIRIDOS	
☐ 5	Muy buena	☐ Advance	☐ 10W-30
☐ 4	Buena	☐ Helix	☐ 10W-40
☐ 3	Regular	☐ Helix ultra	☐ 15W-40
☐ 2	Mala	☐ Formula	☐ 15W-50
☐ 1	Muy mala	☐ Rimula	☐ 20W-50
☐	Otro _____	☐ Otros: _____	☐ 25W-60
			☐ 5W-30
			☐ 5W-40
			☐ ND40
			☐ ND50
3-RAPIDEZ DE RESPUESTA (AREA ORDENADA)		4-AMABILIDAD/RESPECTO	
☐ 5	Muy buena	☐ 5	Muy buena
☐ 4	Buena	☐ 4	Buena
☐ 3	Regular	☐ 3	Regular
☐ 2	Mala	☐ 2	Mala
☐ 1	Muy mala	☐ 1	Muy mala
☐	Otro _____	☐	Otro _____
5-RELACIÓN CALIDAD/PRECIO		6-LIMPIEZA DEL LOCAL	
☐ 5	Muy buena	☐ 5	Muy buena
☐ 4	Buena	☐ 4	Buena
☐ 3	Regular	☐ 3	Regular
☐ 2	Mala	☐ 2	Mala
☐ 1	Muy mala	☐ 1	Muy mala
☐	Otro _____	☐	Otro _____
7-CAPACITACION DEL PERSONAL (QUE POLITICA)		8-SOLUCION DE INDICENCIAS	
☐ 5	Muy buena	☐ 5	Muy buena
☐ 4	Buena	☐ 4	Buena
☐ 3	Regular	☐ 3	Regular
☐ 2	Mala	☐ 2	Mala
☐ 1	Muy mala	☐ 1	Muy mala
☐	Otro _____	☐	Otro _____
9-CONOCE LA MARCA? QUE OPINA?		10-HA USADO OTRA MARCA, QUE OPINA?	
☐ 5	Muy buena	☐ 5	Muy buena
☐ 4	Buena	☐ 4	Buena
☐ 3	Regular	☐ 3	Regular
☐ 2	Mala	☐ 2	Mala
☐ 1	Muy mala	☐ 1	Muy mala
☐	Otro _____	☐	Otro _____
11-RECOMENDARIA A UN AMIGO?		12-SE LE ENTREGO A TIEMPO? (QUE PROPONE)	
☐ 5	Si, claro	☐ 5	Si
☐ 4	Creo que si	☐ 4	Debe mejorar
☐ 3	No se	☐ 3	Indiferente
☐ 2	Creo que no	☐ 2	Algo tarde
☐ 1	No	☐ 1	No, muy tarde
☐	Otro _____	☐	Otro _____

9.2. Evidencia Fotográfica

Área de Almacenamiento y Adyacentes. Anotaciones al pie de cada fotografía.



Área de bodega secundaria, se aprecia poco orden y desaprovechamiento de los espacios disponibles



Área de bodega principal, se aprecia cajas bloqueando en el pasillo de descarga.



Área de bodega principal, se aprecia que no existe organización ni clasificación de los tipos de productos (productos líquidos y sólidos).



Área de bodega secundaria, se aprecia que no existe clasificación de las cajas: tamaño y tipo de producto.

	
Área de bodega principal parte derecha, se aprecia poco espacio para la manipulación de los productos, falta de organización.	Área de bodega principal parte izquierda, se aprecia poco espacio en donde el coordinador de inventario puede ejercer con eficacia sus actividades.

	
Área de bodega principal con poco espacio para manejo del producto, alto riesgo en caso de evacuaciones si se presenta un siniestro y se nota falta de organización de los productos.	Área de vestuario, se puede apreciar que no existen las condiciones mínimas requeridas de higiene, seguridad y privacidad para los operarios.

	
Se aprecia almacenamiento de productos de distintos pedidos.	El pasillo presenta obstáculos con cajas de productos que deben estibarse.

	
Desorden de documentacion. Papeleria mojada e inservible.	Desorden de productos en cajas visiblemente humedecidas.



Espacios desaprovechados.



Espacios desaprovechados.



Desorden de documentacion.
Papeleria mojada e inservible.



Etiquetas identificadoras. Nótese la fecha de envío del producto.

9.3. Hola de Propiedades Shell Helix HX5-SN



Shell Helix HX5 SN

Aceite Multigrado de Alta Calidad – Ayuda a mantener el motor más limpio

Shell Helix HX5 SN está formulado para entregar un desempeño consistente en los motores a gasolina. Trabaja duro para ayudar a proteger el motor contra la acumulación de depósitos y reduce el desgaste. Es un producto recomendado para utilizar en una amplia gama de vehículos en condiciones diarias de conducción.

Proud Drivers Choose Shell Helix

RENDIMIENTO, CARACTERÍSTICAS Y BENEFICIOS

» Tecnología de limpieza activa

Bloquea activamente la formación de depósitos que disminuyen el rendimiento del motor.

» Protección contra la formación de sedimentos

Ayuda a prevenir la formación de sedimentos en el motor.

» Excelente protección contra el desgaste

Ayuda a extender la vida útil del motor entregando un nivel de protección contra el desgaste que ningún otro aceite mineral puede sobrepasar¹.

APLICACIONES PRINCIPALES

El manejo cotidiano en la autopista o en la ciudad puede significar condiciones severas para el aceite de motor. La

formulación multigrado de primera calidad de Shell Helix HX5 SN ayuda a proporcionar protección durante las condiciones diarias de manejo del vehículo. Helix HX5 SN está recomendado para motores que utilizan combustibles como gasolina, gas o etanol.

ESPECIFICACIONES, APROBACIONES Y RECOMENDACIONES

- API: SN
- Para obtener la lista completa de aprobaciones y recomendaciones, consulte a su representante local de Shell o en el sitio Web de aprobaciones de OEM.

¹ Basado en test de desgaste secuencia IVA utilizando SAE 5W30

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS TÍPICAS

PROPIEDADES			MÉTODO	SHELL HELIX HX5 SN		
Viscosidad grado SAE				10W-40	15W-40	20W-50
Viscosidad cinemática	@40°C	cSt	ASTM D445	104,4	108,6	159,4
Viscosidad cinemática	@100°C	cSt	ASTM D445	15,38	14,4	17,67
Índice de viscosidad			ASTM D2270	156	135	122
MRV		cP	ASTM D4684	23.000 @-30°C	19.200 @-25°C	19.200 @-20°C
Densidad	@15°C	kg/m ³	ASTM D4052	863,9	876,3	879,5
Punto de inflamación	PMCC	°C	ASTM D92	240	238	252
Punto de escurrimiento		°C	ASTM D97	-42	-30	-30

Estas características son típicas de la producción actual y pueden variar con futuras producciones de acuerdo a especificaciones Shell.

SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

» Salud y Seguridad

- Shell Helix HX5 SN no presenta un riesgo significativo para la salud o seguridad cuando se utiliza correctamente según la aplicación recomendada y se mantienen las normas adecuadas de higiene personal.
- Evite el contacto con la piel. Use guantes impermeables para evitar el contacto con el aceite usado. En caso de que el producto entre en contacto con la piel, lávese inmediatamente con agua y jabón.
- Orientación sobre salud y seguridad está disponible en la correspondiente Hoja de Seguridad del producto, que puede obtener con su representante Shell local.

X. Glosario de Términos

ASTM: American Society for Testing and Materials – Sociedad Americana para Pruebas y Materiales. Es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios por consenso, aplicables a materiales, productos, sistemas y servicios. Las normas ASTM ayudan a construir infraestructuras para industrias locales competitivas y seguras, y se incorporan a contratos, códigos, leyes y reglamentos de todo el mundo.

ASTM D1275B: prueba química realizada por medio de una cinta de plata para determinaciones cualitativas de azufre corrosivo. Métodos A y B: Método de ensayo normalizado para azufre corrosivo en aceites aislantes eléctricos.

ASTM D130: Método de ensayo normalizado de corrosividad al cobre de productos petrolíferos por ensayo de la tira de cobre.

Cizallamiento: Forma de trabajo del material que se da en una sección de una pieza cuando la sollicitación cortante es no nula. También se llama cortadura o deslizamiento.

cSt: unidad de medida de viscosidad: centi Stoke. Kinematic Viscosity (ASTM D445/ISO3105): 1 centi-Stoke (cSt) = 1 mm²/s.

DIN 51353: prueba química realizada por medio de una cinta de plata para determinaciones cuantitativas de azufre corrosivo.

IEC: International Electrotechnical Commission - Comisión Electrotécnica Internacional. La IEC se formó en 1904 con el objetivo de estandarizar la nomenclatura y las clasificaciones de aparatos y maquinaria eléctricos. Desarrolla estándares globales para productos eléctricos y electrónicos. Los estándares IEC a menudo se incluyen o se mencionan en otros estándares obligatorios, por ejemplo, los estándares UL y los estándares EN.

Hidro craqueado: Los aceites “hidro craqueados” o “hidro procesados” son aceites para motor multigrado de origen mineral. A este lubricante se le provoca una

reacción con hidrógeno y catalizadores a alta presión, para remover el azufre y los elementos aromáticos presentes en el petróleo

Hidrotratado: El aceite vegetal hidrotratado (HVO) se fabrica a partir de aceites y restos vegetales hidrogenados. Debido a que este proceso utiliza hidrógeno en lugar de metanol, el HVO es una alternativa diésel más ecológica. Consulte a su proveedor de combustible para obtener más información.

IEC 60475: Método para la toma de muestras de dieléctricos líquidos.

IEC 60554-3-1: Especificaciones para papeles celulósicos para usos eléctricos.

IEC 62535: Norma internacional para consulta y detección de líquidos aislantes, se utiliza como método de ensayo para la detección del azufre potencialmente corrosivo en aceite aislante usado y nuevo.

Miscibilidad: es la habilidad de dos o más sustancias líquidas para mezclarse entre sí y formar una o más fases, o sea, mezcla es el conjunto de dos o más sustancias puras. Cuando dos sustancias son insolubles, ellas forman fases separadas cuando son mezcladas. El mejor ejemplo conocido de esto es la mezcla de aceite y agua.

Multigrado: El aceite de motor multigrado es un lubricante creado para proteger los motores de combustión interna cuando hay fuertes cambios de temperatura.

Nafténico: Refiere a hidrocarburo nafténico el cual es un fluido de perforación del tipo de compuesto orgánico de carbono e hidrógeno que contiene una o más estructuras cíclicas (de anillo) saturadas. Los compuestos nafténicos a veces son llamados naftenos, cicloparafinas o bencenos hidrogenados. La nafta es una fracción del petróleo refinado que contiene un alto porcentaje de estos tipos de hidrocarburos.

SAE: Sociedad de Ingenieros Automotrices, es la encargada de establecer una clasificación basada únicamente en la viscosidad del aceite. Esa clasificación se realiza por un lado midiendo la viscosidad en frío a diferentes temperaturas bajo cero y por otro en caliente a 100°C.